

TRANSPORT I INTERAKSJON MELLOM MARKED OG OFFENTLIG REGULERING



FAGBOKFORLAGET



TRANSPORT I INTERAKSJON MELLOM MARKED OG OFFENTLIG REGULERING

FESTSKRIFT TIL
FINN JØRGENSEN



Terje Andreas Mathisen
Pål Andreas Pedersen (red.)



FAGBOKFORLAGET

Redaksjonelt arbeid, utvalg og introduksjon © Mathisen, Terje Andreas og Pål Andreas Pedersen (red.) 2022.

Hvert enkelt kapittel © den respektive forfatter 2022.

Boken ble første gang utgitt i 2022 på Vigmostad & Bjørke AS.

Materialet i denne publikasjonen omfattes av åndsverkloven og er utgitt med åpen tilgang under Creative Commons-lisensen CC BY 4.0.

Denne lisensen gir tillatelse til å kopiere, distribuere eller spre materialet i hvilket som helst medium eller format, og til å remikse, endre eller bygge videre på materialet til et hvilket som helst formål, inkludert kommersielle. Disse frihetene gis med følgende forbehold: Du må oppgi korrekt kreditering, oppgi en lenke til lisensen, og indikere om endringer er blitt gjort. Du kan gjøre dette på enhver rimelig måte, men uten at det kan forstås slik at lisensgiver bifaller deg eller din bruk av materialet. Du kan ikke gjøre bruk av juridiske betingelser eller teknologiske tiltak som lovmessig hindrer andre i å gjøre noe som lisensen tillater.

Fullstendig lisenstekst kan leses på <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/legalcode.no>

Merk at andre rettigheter, som reklamerettigheter, personvern og ideelle rettigheter, kan begrense bruken av dette materialet.

Boken er fagfellevurdert i henhold til UHRs retningslinjer for vitenskapelig publisering.

ISBN trykt utgave: 978-82-450-3213-0

ISBN elektronisk utgave: 978-82-450-3496-7

Spørsmål om denne utgivelsen kan rettes til:

Fagbokforlaget

Kanalveien 51

5068 Bergen

Tlf.: 55 38 88 00

e-post: fagbokforlaget@fagbokforlaget.no

www.fagbokforlaget.no

Forsidedesign ved forlaget

Forsidebilde: © Shutterstock/Anders Haukland

Sats: Type-It

Innhold

Forord	9
Professor Finn Jørgensen – en samfunns- og transportøkonom med base i Nordland	11
<i>Pål Andreas Pedersen</i>	
Professor Finn Jørgensen	12
Tilblivelsen av antologien	17
Kort omtale av bidragene i antologien	18
KAPITTEL 1	
Skandinavisk transportforskning	23
<i>Thor-Erik Sandberg Hanssen, Gisle Solvoll og Berner Larsen</i>	
1.1 Innledning	24
1.2 Transportforskning i Skandinavia	26
1.3 Oppsummering og avsluttende kommentarer	37
Referanser	39
KAPITTEL 2	
Verdier i forskning	43
<i>Thor-Erik Sandberg Hanssen</i>	
2.1 Introduksjon	44
2.2 Ulike syn på verdiers rolle i økonomifaget	45
2.3 Verdimeslige vurderingers innvirkning på et forskningsprosjekt	49
2.4 Muligheten for verdifri forskning	53
Referanser	54
KAPITTEL 3	
Transportstandardbegrepet – noen refleksjoner	61
<i>Sverre Grepperud og Pål Andreas Pedersen</i>	
3.1 Introduksjon	62
3.2 Transportstandardbegrepet	63
3.3 Generalisering av reisemodellen og en mulig definisjon av transportstandard	66
3.4 Andre faktorer som påvirker transportstandard	68
3.5 Oppsummering og avsluttende refleksjoner	75
Referanser	77

KAPITTEL 4

Fergetakstsystemet – effektivitet eller rettferdighet.....	81
<i>Gisle Solvoll</i>	
4.1 Innledning.....	82
4.2 Norsk fergedrift.....	82
4.3 Fergetakstsystemet.....	84
4.4 Fergetakster og samfunnsøkonomiske prissettingsprinsipp.....	92
4.5 Oppsummering og avsluttende kommentarer	100
Referanser.....	101

KAPITTEL 5

Likevekter i transportmarkeder.....	105
<i>Derek J. Clark og Terje A. Mathisen</i>	
5.1 Introduksjon	106
5.2 Modellering av transportmarkedet	108
5.3 Avsluttende merknader	117
Referanser.....	118

KAPITTEL 6

Prognoser for flytrafikken til/fra norske lufthavner	123
<i>Terje Andreas Mathisen,</i>	
<i>Petter Pettersen og Gisle Solvoll</i>	
6.1 Innledning.....	124
6.2 Luftfart i Norge.....	125
6.3 Prognostisering av flytrafikk	130
6.4 Prognoser for flytrafikken.....	137
6.5 Oppsummering og avsluttende bemerkninger.....	140
Referanser.....	142

KAPITTEL 7

Utflagging i luftfarten	147
<i>Siri Pettersen Strandenes</i>	
7.1 Innledning.....	148
7.2 Karakteristika ved globaliseringen av næringslivet.....	149
7.3 Skipsfartens utflagging på 1980-tallet.....	150
7.4 Luftfartsregulering basert på nasjonalitetskrav	152
7.5 Globalt rutenett basert på nasjonale driftstillatelser.....	153
7.6 Tilpasninger – lavkostselskapene går foran og utfordrer modellen.....	155
7.7 Reaksjon fra nettverks- eller fullserviceselskapene	159
7.8 Reguleringsforskjeller for flyselskapene og støttefunksjonene	160
7.9 Avslutning.....	161
Referanser.....	162

KAPITTEL 8

Market opening and entry in the European passenger railway market 167

Torben Holvad

8.1	Introduction.....	168
8.2	Market opening reforms for European passenger railways.....	169
8.3	Reviews of market entry: selected countries	178
8.4	Future outlook of rail passenger market competition	185
	References	188

KAPITTEL 9

Logistikkmodellen i nasjonal godstransportmodell 193

Stein Erik Grønland, Inger Beate Hovi og Anne Madslien

9.1	Innledning.....	194
9.2	Modellstrukturen	196
9.3	Logistikkmodellen i det nasjonale godsmodellsystemet (NGM).....	197
9.4	Kostnader i modellen	200
9.5	Erfaringer ved bruk av modellen	203
9.6	Avslutning.....	207
	Referanser.....	208

KAPITTEL 10

I hvilken forstand er det mulig å satse for mye på å bedre trafiksikkerheten? 211

Rune Elvik

10.1	Trafiksikkerhetspolitikken i Norge.....	212
10.2	Samfunnsøkonomisk optimal innsats til trafiksikkerhet	214
10.3	Sammenhengen mellom inntekt og dødelighet	217
10.4	Trafikantene tilpasser atferden slik at sikkerheten blir optimal.....	219
10.5	Helserisiko ved produksjon av trafiksikkerhet.....	221
10.6	Avsluttende betraktninger.....	223
	Referanser.....	224

KAPITTEL 11

Trafiksikkerhet og regulering av godstransport

på veg 227

Harald Bergland og Pål Andreas Pedersen

11.1	Innledning.....	228
11.2	Trafikkulykker på norske veger der lastebiler er involvert	230
11.3	Modell for å regulere kjøre- og hviletid.....	231
11.4	Konklusjon og avslutning	241
	Referanser.....	243

KAPITTEL 12

Samfunnsøkonomisk nytte av bedret fremkommelighet på høyfjellstrekninger249

Kjersti Granås Bardal

12.1 Innledning.....	250
12.2 Teoretisk rammeverk	252
12.3 Metode og datakilder.....	258
12.4 Økonomiske tap ved dårlig fremkommelighet	259
12.5 Muligheter for å få synliggjort økonomisk tap ut over det standard tidsverdier fanger opp	263
12.6 Oppsummering og avsluttende kommentarer	265
12.7 Acknowledgements	267
Referanser.....	267

KAPITTEL 13

Nytte- og kostnadsstyring i prosjekters tidligfase kan gi økt samfunnsøkonomisk lønnsomhet 273

Morten Welde og Gro Holst Volden

13.1 Innledning.....	274
13.2 Tidligfasen er avgjørende for vellykkede prosjekter	275
13.3 Fasene i vegprosjekter	276
13.4 Tradisjonelt lav effektivitet i vegprosjekter	277
13.5 Opprettelsen av Nye Veier	279
13.6 Interkommunal kommunedelplan i E18 Dørdal–Grimstad: Et forsøk på å øke nytte og å redusere utbyggingskostnad	280
13.7 Avsluttende drøfting.....	288
Referanser.....	289

KAPITTEL 14

Har bomavgift innvirkning på boligpriser – og i så fall hvor mye?293

Theis Theisen og Anne Wenche Emblem

14.1 Innledning.....	294
14.2 Bakgrunn	295
14.3 Bompengereordningen i Kristiansand	295
14.4 En stilisert teoretisk modell	297
14.5 Analyseopplegg	300
14.6 Data	302
14.7 Empirisk analyse	302
14.8 Konklusjoner	307
14.9 Takkenote	309
Referanser.....	309
Vedlegg.....	310
Forfatteromtaler.....	313

Forord

Det er svært mange som fortjener en takk etter at et bokprosjekt er i havn, og dette prosjektet er intet unntak. Først for fremst vil det være riktig å takke professor Finn Jørgensen for hans mangeårige engasjement i økonomifaget, ikke minst innenfor undervisning og forskning i transportøkonomi. Gjennom dette engasjementet er flere blitt inspirert og fått interesse for fagområdet og har kunnet høste av Finns erfaringer og kunnskap. Det faglige engasjementet i institusjonen rundt transportfaglig forskning har vært og er stort.

Videre ønsker vi å takke alle bidragsyterne. Forfattere som har bidratt, dekker store deler av det økonomifaglige transportmiljøet i landet, og det har vært en fornøyelse å motta manuskripter med mange interessante og innsiktsfulle analyser. Gisle Solvoll og Thor-Erik Sandberg Hanssen har hjulpet oss som redaktører i arbeidet med bokprosjektet og fortjener også en spesiell takk. Vi vil også takke Nord universitet, Handelshøgskolen for støtte og bistand underveis i arbeidet.

Sist, men ikke minst – en stor takk til Fagbokforlaget som har vært til god hjelp både i utviklingen av bokprosjektet og i slutfasen der feil og mangler skulle rettes opp. Forlagets anonyme konsulenter fortjener også en takk for å ha lest og kommentert tidligere utkast til kapitlene. Så ønsker vi også å takke forlagsredaktør Sven Barlinn for den innsatsen han har lagt ned i prosjektet.

Redaktørene

Bodø, 24. mars 2020





Professor Finn Jørgensen – en samfunns- og transportøkonom med base i Nordland

Introduksjon til antologien *Transport i
interaksjon mellom marked og offentlig
regulering*

Pål Andreas Pedersen

Finn Jørgensen fylte 70 år 5. oktober 2020, og vi ønsker med denne boka å hedre vår gode venn og kollega med et festskrift som er utformet som en antologi innenfor transportøkonomisk forskning. Vi er mange som er takknemlige for Finns bidrag i undervisning, forskning og formidling gjennom mer enn 40 år. Finn er et levende engasjert, energisk og kunnskapsrikt menneske som har viet mye av sitt faglige virke til undervisning og forskning i økonomiske fag, spesielt innenfor feltet transportøkonomi. Temaene til bidragene i boka er derfor hentet fra transportøkonomien, og mange av forfatterne har på ulike vis samarbeidet med Finn i utdanning og forskning de årene han har vært aktiv. Vi er glad for at de alle har ønsket å bidra til denne antologien. I dette innledningskapitlet vil jeg først gi en omtale av Finns faglige virke. Dernest vil jeg gjøre rede for bakgrunnen for denne antologien, og gi en kort omtale av de ulike faglige bidragene som utgjør de ulike kapitlene.

PROFESSOR FINN JØRGENSEN

Finn vokste opp på Helgeland i Nordland, nærmere bestemt på Sundøy i Leirfjord kommune. Etter endt folkeskole dro Finn til Mosjøen for å gå på real-skole og senere gymnas som han avsluttet i 1970. Etter ett års militærtjeneste i kystartilleriet begynte han å studere sosialøkonomi ved Universitetet i Oslo i 1971. Han ble ferdig cand.oecon. i 1976, med spesialisering i bedriftsøkonomi. Som sønn av en frakteskipper hadde Finn i oppveksten og i studietida vært mannskap om somrene på frakteskip, og hadde en naturlig interesse for transportøkonomiske problemstillinger. I sin spesialoppgave på andre avdeling av embetsstudiet i sosialøkonomi var det kanskje derfor ikke så unaturlig at hans transportøkonomiske interesse ble utslagsgivende med hensyn til valg av tema. Tittelen på spesialoppgaven ble «Metode for å minimalisere kostnadene ved distribusjon av oljeprodukter», der han blant annet anvender lineær programmering som metode for å diskutere kostnadsstrukturen i frakt av olje.

Etter endte studier, og i tråd med hans grunnleggende interesser, begynte Finn å jobbe som forsker ved Transportøkonomisk institutt (TØI) i Oslo i februar 1977. I løpet av de knappe to årene Finn var ansatt der, var han en meget produktiv forsker som jobbet bredt med ulike transport- og samferdselsspørsmål. Han skrev, alene og noen ganger sammen med andre, i alt tolv rapporter, om både person- og godstransport. Eksempler på temaer i Finns rapporter fra denne tida er prognoser for personbilutvikling, lønnsomhet i veg- og bruinvesteringer, optimal levetid på jernbanevogner, framtidens energibehov til transport, og flere arbeider om kystgodstransporten.

I januar 1979 ble Finn ansatt som amanuensis ved Nordland distriktshøgskole i Bodø innenfor økonomiske fag. I tillegg til å fortsette å jobbe forsknings-

messig med transportøkonomiske problemstillinger ble Finn da engasjert i undervisning på bachelor- og etter hvert også på masternivå innenfor et spekter av økonomiske fag, slik som finansiering og investering, logistikk og lagerhold, teorier for beslutninger under usikkerhet, og metodiske fag som for eksempel prognoseteknikker. Finn utviklet også studietilbud i transportøkonomi og logistikk. I 1987 ble det på siviløkonomstudiet for første gang tilbudt et fordypningskurs i transportøkonomi, et kurs som var utviklet og undervist av Finn. Dette tilbudet ble i 1994 videreutviklet til en fullverdig siste års spesialisering for siviløkonomstudentene, der faginnholdet også omfattet emner i logistikk. Senere utviklet og underviste Finn også et fordypningskurs i kriminaløkonomi, og i de senere årene har Finn blant annet hatt hovedansvaret for og undervisningen på kurs innenfor grunnleggende mikroøkonomi for studentene på bachelornivå. Finns undervisningsinnsats har vært høyt verdsatt av studenter opp gjennom årene. I 1988 fikk han for eksempel forelesningsprisen av studentene for sin undervisning i transportøkonomi. Foruten ett studieår, i 1983/84, da Finn hadde permisjon for å jobbe som forsker og forskningsleder ved Nordlandsforskning i Bodø, har han jobbet ved det som i dag er Handelshøgskolen ved Nord universitet hele tiden siden han forlot Oslo i 1979. I to perioder har Finn hatt instituttlederrollen, i 1980–82 og i 1991–92. Han fikk opprykk til førsteamanuensis i 1985, høgskoledosent i 1991 og professor i 1997. Finn har også i perioden han har vært i Bodø, innehatt ulike verv ved Handelshøgskolen. Han har blant annet vært medlem av Kollegiet og flere ganger hatt styreverv i Økonomisk Forskningsfond.

I løpet av tida Finn har vært i Bodø, har det økonomiske fagmiljøet hatt en rivende utvikling, og Finn var tidlig med som pådriver i denne utviklinga. De første årene ble det jobbet intenst ved institusjonen for å få regjering og Storting til å etablere en siviløkonomutdanning utenfor Bergen og Oslo. Som instituttleder og som forsker på begynnelsen av 1980-tallet bidro Finn med faglige innspill. Blant annet skrev han i 1981 en utredning med tittelen «Behovet for økonomer i Nord-Norge og lønnsomheten av å utdanne økonomer ved Nordland distriktshøgskole». Denne utredningen var et viktig faglig grunnlag for at en i Bodø vant fram med ideen om en siviløkonomutdanning. I desember 1983 vedtok Stortinget at det nettopp var i Bodø det skulle etableres en siviløkonomutdanning i Nord-Norge. Utdanningen kom i gang i 1985, og Finn gikk inn i fagstaben innenfor bedriftsøkonomi, og bidro på denne måten til at nødvendig kompetanse kom på plass og utdanningen kunne komme i gang til riktig tid. Etableringen av siviløkonomutdanningen ble starten på høyere grads utdanning ved institusjonen i Bodø, og på denne måten begynnelsen på reisen som senere bidro til at fagmiljøet ved institusjonen vokste seg sterkt slik at høgskolen kunne bli universitet i 2010.

Nordlandsforskning ble etablert av Nordland fylkeskommune i 1979, samme år som Finn kom til Bodø. Som erfaren oppdragsforsker fra Transportøkonomisk institutt ble Finn tidlig engasjert i prosjekter ved instituttet, og brukte instituttet som et utgangspunkt for å søke forskningsmidler og for å gjennomføre egne prosjekter. Som tidligere nevnt var han fulltidsansatt ved instituttet studieåret 1983/84, men han har også senere vært engasjert på prosjektbasis. Opp gjennom årene har Finn skrevet og vært medforfatter på titalls rapporter fra instituttet, og har vært en viktig bidragsyter til at Nordlandsforskning tidlig ble en attraktiv leverandør av utredninger og anvendt forskning, regionalt så vel som nasjonalt.

Finn har også hatt et sterkt engasjement for å bygge nasjonale og internasjonale nettverk, spesielt innenfor transportøkonomi. Han har hele tiden vedlikeholdt sin kontaktflate opp mot Transportøkonomisk institutt i Oslo, og gjennom faglig samarbeid støttet opp under utviklingen av det transportøkonomiske og logistikkfaglige miljøet ved Høgskolen i Molde. Finn har også deltatt jevnlig på nasjonale og internasjonale forskerkonferanser innenfor transport, og har i flere perioder hatt kortere og lengre forskningsopphold i Storbritannia. Første gang Finn var på forskningsopphold i Storbritannia var i 1986, hvor han tilbrakte fem måneder ved Centre for Transport Studies ved Cranfield Institute of Technology. Senere har han vært gjesteforsker en rekke ganger ved Transport Studies Unit ved University of Oxford. Finn har også deltatt i fagkomitéarbeid i Norges forskningsråd, og sittet i mange vurderingskomiteer ved landets høgskoler og universiteter.

Opp gjennom årene er også Finns innsats blitt lagt merke til og prisbelønt eksternt. Allerede i 1981 vant han Kystens venners pris på grunn av hans forslag til tiltak for å bedre fraktefartøynæringens konkurranseevne. I 2012 fikk han Schenkers forskningspris for sin mangeårige innsats i forskning innenfor logistikk og transport, og han fikk samme år pris for beste artikkel i fagbladet Samferdsel. Artikkelen sto på trykk i det 10. nummeret dette året, og hadde tittelen «Fremfor store ferjer og få avganger: God butikk å la ferjene gå oftere». I 2016 fikk han Hjernekraftprisen for 2015 fra Forskerforbundet for formidlingsbidraget «Virkninger av trafikksikkerhetstiltak – synlige og mer skjulte virkninger», som senere ble publisert i Samfunnsøkonomen.

Helt fra den tida Finn jobbet på TØI, har han interessert seg bredt for forskning og formidling innenfor transportøkonomien. Jeg vil ikke her ta mål av meg til å gi en fyllestgjørende oversikt som presenterer Finns samlede forskningsproduksjon. Internasjonalt har han publisert om lag 50 vitenskapelige arbeider i velrennomerte tidsskrifter, der artikkelen «Estimating the inefficiency in Norwegian bus industry from stochastic cost functions», som ble publisert i Transportation i 1997, ser ut til å være det mest leste og siterte bidraget. I dette

arbeidet ses det blant annet på hvordan eierskap, offentlig versus privat, og lokalt versus nasjonalt, kan virke inn på effektiviteten i driften av busstilbud. I tillegg til å være opptatt av effektivitet i de kollektive transportmarkedene for buss, som dette arbeidet er et eksempel på, har han skrevet og publisert nasjonalt og internasjonalt arbeidet om effektiviteten i kollektive transportmarkeder for hurtigbåt- og fergedrift. Han har også jobbet med sammenhengen mellom konkurranseforhold og effektivitet i ulike typer transportmarkeder. Et annet forskningsfelt Finn har jobbet mye med, er effekter av trafikk sikkerhetstiltak på veg. Generelt kan en si at i hele den perioden Finn har vært aktiv forsker, har økonomifaget, og ikke minst den transportøkonomiske forskningen, utviklet seg i takt med de behov samfunnet generelt, og myndighetene spesielt, har hatt for å kunne beskrive, forstå og derigjennom legge til rette for en politikk som gir samfunnsøkonomiske gode løsninger på transportområdet. I Norge har Finn vært en av de fremste til å ta aktiv del i denne utviklingen av faget.

Generelt kan det være vanskelig å plassere fagkollegers forskning innenfor spesifikke vitenskapsteoretiske og metodiske rammer. Dette gjelder også Finns forskning gjennom de mer enn 40 årene han har vært aktiv. Imidlertid er det et trekk ved Finns faglige interesse og forskning som jeg vil nevne. Finn har hatt en enestående evne til å anvende økonomiske rasjonelle handlingsmodeller på nye og spennende måter. Selv har han mange ganger sagt at han har vært inspirert av nobelprisvinner Gary Beckers evne til nettopp å gjøre dette. I Beckers tilfelle skjer dette gjerne i grensefeltet mot, og noen ganger inn på «domenet» til andre samfunnsvitenskaper. Finn har imidlertid i hele sin forskningskarriere vært tro mot den norske sosialøkonomiske tradisjonen slik den har vært utmeislet på Sosialøkonomisk institutt ved Universitetet i Oslo og ved Norges Handelshøyskole i Bergen, og holdt seg rimelig strengt til faget. Samtidig har han evnet å bruke økonomisk teori på en nyskapende måte. La meg få trekke fram to eksempler som jeg mener er beskrivende for Finns evne til å være nyskapende i sin forskning. Det første eksemplet er hentet fra den transportøkonomiske forskningen, og det andre eksemplet er fra Finns arbeider innenfor «utdanningsforskning».

Helt fra starten av Finns trafikk sikkerhetsforskning på tidlig 1990-tall og fram til i dag, har han vært opptatt av og formulert modeller der han legger til grunn at trafikantene er rasjonelle i sine handlingsvalg, og at det fins «subjektive» sannsynlighetsoppfatninger om mulige hendelser (ulykker, trafikkontroller etc.) som kan avvike fra de «objektive» eller sanne sannsynlighetene. Ved å anta at den enkelte trafikant kan ha for høye eller lave sannsynlighetsoppfatninger om hendelser sammenliknet med de objektive sannsynlighetene, har Finn i sin tenkning og testing av modeller fått fram nye og interessante forklaringer på virkninger av ulike trafikk sikkerhetstiltak. Eksempelvis vil

dette skillet være viktig for å kunne forstå hvordan ulike trafikksikkerhets tiltak fra myndighetenes side vil kunne virke inn på trafikantenes subjektive oppfatninger om sannsynlighet for ulike utfall. Dette gir igjen forklaringer på den faktiske individuelle adferden, og det vi til syvende og sist observerer av ulykker på veiene.

Det andre eksemplet er hans modelldrøfting av «en forskers tilpasning». Denne modellen ble første gang publisert i Norsk Økonomisk Tidsskrift i 1995 med medforfatter Tore Wentzel-Larsen, og senere videreutviklet og nyttiggjort i en ny artikkel i Higher Education i 2018 med medforfatter Thor-Erik Sandberg-Hanssen. I disse artiklene anvendes en rasjonell handlingsmodell for å forklare en universitetsforskers innsats i ulike aktiviteter, der forskerens grunnleggende preferanser og økonomiske gevinster av ulike innsatser gir forklaringer på tilpasningen. Både artikkelen i 1995 og i 2018 er blitt hyppig lest, studert og diskutert av fagkolleger i akademien, og gitt grunnlag for en debatt. I begge disse tidsskriftene har fagkolleger grepet til pennen og gitt sine skriftlige kommentarer til hvordan en skal kunne forstå incentivene til en forsker, og eventuelt hvordan universiteter bør tenke med hensyn til tilrettelegging for samfunnsøkonomisk optimalisert forsknings- og undervisningsinnsats. Jeg mener at også disse to arbeidene, på lik linje med trafikksikkerhetsbidragene, på en god måte illustrerer Finns evner til å bruke tradisjonell økonomisk mikroteori på nye og spennende måter, og på områder som ikke er så åpenbare for de fleste.

Ved siden av å være en aktiv forsker selv har Finn vært viktig for mange av de yngre og mindre erfarne forskere her i Bodø. Ved å invitere oss med på ulike prosjekter og artikler har Finn vært med på å bygge faglige karrierer også for andre enn seg selv. Etter at vi i 2000 startet opp doktorgradsstudiet i økonomi, har Finn deltatt aktivt i den formelle forskerutdanningen ved institusjonen, og har også representert universitetet i den nasjonale forskerskolen i bedriftsøkonomiske fag som ble ledet av Norges Handelshøyskole. I tillegg til å ha undervist og veiledet et hundretalls siviløkonom- og masteroppgaver, har Finn også vært hovedveileder for tre stipendiater som har skrevet sine doktoravhandlinger innenfor transportøkonomiske emner. Finn har også evnet å samarbeide med forskere fra andre fagfelt, og har vært blant de viktigste bidragsyterne til å bygge opp det økonomiske fagmiljøet ved Handelshøgskolen ved Nord universitet i de mer enn 40 årene han har vært aktiv.

I det siste året har Finn, sammen med Gisle Solvoll, skrevet lærebok i transportøkonomi på norsk. Han har hele tiden vært engasjert i å utvikle det norske fagspråket innenfor økonomi. Selv om hans forskning de siste årene for det meste er skrevet på engelsk og publisert internasjonalt, mener han det er viktig å kunne gi studenter og andre interesserte oppdaterte faglige tekster på norsk. Med Finns lange erfaring i forskning og undervisning innenfor

transportøkonomien, tror jeg at studenter og andre interesserte vil kunne få tilgang på en god norsk lærebok som tydelig formidler faget på en relevant og interessant måte, ikledd en norsk språkdrakt. Da vi bestemte oss for å gi ut en antologi i anledning av hans 70-årsdag, ble det derfor også naturlig for oss at denne boka skulle skrives på norsk. Det eneste unntaket er vår danske kollega Torben Holvad, som i valget mellom dansk og engelsk har falt ned på at han ville skrive sitt bidrag på engelsk.

TILBLIVELSE AV ANTOLOGIEN

På høsten 2018 møttes Gisle Solvoll, Terje Mathisen, Thor-Erik Sandberg-Hansen og undertegnede for å diskutere hvordan vi kunne hedre Finn på hans 70-årsdag. Vi ble raskt enige om at en antologi innenfor transportøkonomi, med bidrag fra forskere tilsatt ved ulike institusjoner, kunne være en egnet måte å formidle viktig transportøkonomisk forskning i en norsk språkdrakt. De fleste av oss publiserer mest på engelsk, og det å kunne få anledning til å skrive på morsmålet, og formidle forskning til et bredere publikum, var en viktig motivasjon. I hemmelighet for Finn sendte vi ut invitasjon til personer og miljøer som vi visste kunne være interessert i å bidra, og heldigvis takket mange ja, og har lagt ned en stor innsats i skriving og påfølgende revisjoner av manuskripter etter hvert som månedene har gått siden de første skissene til ferdige versjoner av kapitlene er blitt til. Alle kapitlene som er inkludert i boka, har et transportøkonomisk tema, men spennvidden i hva det skrives om, er stor. Vi har valgt å gi antologien tittelen *Transport i interaksjon mellom marked og offentlig regulering*, som på en god måte illustrerer hvor forskningen innenfor faget står.

Helt siden midten av forrige århundre har transportøkonomisk forskning vært fokusert på hvordan markedene for transporttjenester fungerer, og med basis i denne forståelsen hvordan det oppstår behov for offentlige reguleringer og eventuelt hvordan en med bakgrunn i samfunnsøkonomisk lønnsomhet, bør regulere. Kapitlene som er valgt ut til å utgjøre denne boka, kan leses hver for seg, og i den rekkefølgen en selv måtte ønske. Jeg vil nedenfor presentere hvert bidrag og gi en kort omtale av temaene som behandles. Selv om bidragene spenner vidt, har vi forsøkt å gruppere bidragene. I den første delen fins to kapitler som omhandler generelle tema som omfang og betydning av skandinavisk transportforskning og verdier forskningen bygger på. I den neste delen har vi samlet fire kapitler som tar for seg forskning som direkte kan relateres til Finns forskning, som omhandler transportstandard, effektivitet og likevekter i transportmarkeder, og trafikkprognoser. I den siste delen av antologien har vi valgt ut åtte kapitler som tar for seg spesifikke tema som internasjonalisering

av luftfarten, konkurranseutsetting i jernbanedrift, godstransportmodeller, trafikkisikkerhet, nytte-kostnadsanalyser, og til sist konsekvenser av bomavgifter på boligmarkedspriser. Alle involverte forfattere er blitt informert om at vi ønsket at antologien skulle være en overraskelse for Finn på hans 70-årsdag, og har arbeidet uten at Finn har vært informert om dette.

KORT OMTALE AV BIDRAGENE I ANTOLOGIEN

I bokas første del finner vi to kapitler som drøfter generelle forskningstema. I kapittel 1 gjør forfatterne Hanssen, Solvoll og Larsen rede for internasjonale publiseringer fra ulike transportforskningsmiljø og transportforskere i Skandinavia de siste årene. Transportforskningsmiljøet ved Nord universitet og Finn Jørgensens posisjon i dette landskapet blir blant annet godt synlig i dette kapitlet. Kapittel 2, skrevet av Hanssen, gjør rede for ulike verdigrunnlag i forskningen. I kapitlet gis det et konkret eksempel på hvordan verdier var med på å påvirke et transportøkonomisk prosjekt som Hanssen, i samarbeid med Finn Jørgensen, har gjennomført.

Del 2 inneholder fire kapitler som direkte bygger på Finns tidligere forskning. I kapittel 3 omtaler Grepperud og Pedersen transportstandardbegrepet slik det ble tatt i bruk i Norge på 1960- og 70-tallet, og diskuterer hvordan dette begrepet kan forstås i dag ved å inkludere miljø- og helseperspektiver i tenkingen om offentlig tilrettelegging for kollektiv og privat persontransport. Kapittel 4, skrevet av Solvoll, omhandler utviklingen i fergetakstsystemet i Norge. Det redegjøres for intensjonen bak fergetakstmodellen og riksregulativet for fergetakster, og gjeldende takstsystem diskuteres opp mot et system forankret i samfunnsøkonomisk prisfastsettingsprinsipp. Det argumenteres for at takstutviklingen avspeiler at myndighetene har lagt både effektivitets- og fordelingshensyn til grunn for fergetakstene. I kapittel 5 drøfter Clark og Mathisen hvordan ulike konkurransemodeller anvendt på transportmarkeder gir ulike løsninger og velferdsutfall, der også mange av Finns forskningsbidrag innenfor dette temaet er plassert og diskutert i forhold til den forskningen som har pågått de seneste åra. Kapittel 6, skrevet av Mathisen, Pettersen og Solvoll, presenterer og drøfter en modell for prognoser for flyreiser basert på historisk utvikling. Modelldrøftingen er inspirert av arbeid Finn tidligere har jobbet med.

Den siste delen av antologien er viet noen konkrete transportøkonomiske problemstillinger. I kapittel 7 drøfter Strandenes internasjonaliseringen som foregår innenfor luftfartsselskapene, og ser spesielt på hvordan det norske flyselskapet Norwegian har tilpasset seg rammeverket som gjelder for luftfarten, og den etterspørselsveksten som har vært globalt. Kapittel 8, skrevet av Holvad, tar for seg utvikling i europeisk jernbanedrift. Forfatteren beskriver hvordan

den europeiske jernbanepolitikken over tid har lagt til rette for stadig mer konkurranse om operatøransvar, og ser på de siste års utvikling av konkurransen i Europa og gir noen perspektiver på mulig utvikling i årene som kommer. Kapittel 9, skrevet av Grønland, Hovi og Madslie, drøfter betydningen av å utvikle og benytte godstransportmodeller som planleggingsverktøy for effektive transportløsninger. Forfatterne gjør rede for hvordan den norske godstransportmodellen er bygd opp, og viser til eksempler på anvendelser av modellen. Kapittel 10, skrevet av Elvik, drøfter om en i sum kan komme til å sette i verk for mange og dyre tiltak for å bedre trafikksikkerheten. Elvik illustrerer ulike tankemåter en kan benytte for å diskutere kostnader og gevinster ved å sette i verk trafikksikkerhetstiltak, og konkluderer med at det er svært vanskelig å komme fram til entydige svar på hva som er optimal forebyggende innsats. I kapittel 11 redegjør Bergland og Pedersen for behovet for en effektiv regulering av godstransporten på veg i trafikksikkerhetsøyemed. Spesielt drøftes behovet for regulering av kjøre- og hviletid, og hvordan en effektiv håndheving av reguleringene kan utformes. Kapittel 12, skrevet av Bardal, omhandler gevinster av å forbedre fremkommeligheten på norske høyfjellsstrekninger. Bardal har tatt utgangspunkt i 17 værutsatte fjelloverganger, og viser at det vil være betydelige gevinster for godstransportører å kunne få utbedringer i vegnettet som gir færre værrelaterte forsinkelser. I kapittel 13 skriver Welde og Volden om hvordan en tettere oppfølging og en bevisst nytte- og kostnadsstyring i tidlige faser av vegprosjekter kan gi økt samfunnsøkonomisk effektivitet. For å kunne oppnå økt samfunnsøkonomisk lønnsomhet ved nytte- og kostnadsstyring, argumenterer forfatterne for at beslutningstakerne må gis fleksibilitet i prosjektgjennomføringen. Kapittel 14, skrevet av Theisen og Emblem, har tatt utgangspunkt i boligprisdata for Kristiansand. Her drøftes bompengenes betydning for prisene på boliger. Forfatterne beskriver bompengerings opprinnelige formål som var å bidra til finansiering av vegutbygging. Senere kom ønsket om å begrense trafikken ut fra lokale og globale miljøhensyn og redusere køproblemene. Kapitlet illustrerer således de mer indirekte og uintenderte effektene på boligpriser av bruken av bompenger.

Jeg mener at kapitlene i boka både gir et lite dykk i enkelttemaer transportforskere er opptatt av, samtidig som den gir et inntrykk av den bredden som fins i den forskningen som pågår. Samlet sett gir kapitlene også en forståelse av transportøkonomien som et forskningsfelt som befinner seg et sted mellom det å forstå hvordan transportmarkeder fungerer, og eventuelt behovet for, og virkningene av, ulike typer offentlige reguleringer med ønske om å realisere størst mulig samfunnsøkonomisk overskudd. I det siste har miljø- og klimaspørsmål stått høyt på den politiske dagsordenen, noe som også har hatt og antakelig i enda større grad vil få betydning for den transportøkonomiske forskningen

i årene som kommer, både nasjonalt og internasjonalt. Flere av kapitlene i denne boka berører slike spørsmål, men det er grunn til å tro at forskningen innenfor transport vil bli enda mer opptatt av miljø- og klimaspørsmål i årene som kommer, enn det bidragene i kapitlene i denne boka avspeiler. Vi håper imidlertid at Finn, og alle dere andre som setter pris på transportøkonomisk forskning, finner bidragene interessante, og at de gir inspirasjon til å fordype seg enda mer i økonomisk forskning innenfor samferdselssektoren i årene som kommer. Det vil være behov for mye transportøkonomisk forskning også i de tiårene som ligger foran oss, og vi trenger flere til å ta opp arven etter pioneren Finn Jørgensen.

DEL 1



KAPITTEL I

Skandinavisk transport- forskning

Thor-Erik Sandberg Hanssen, Gisle Solvoll
og Berner Larsen



SAMMENDRAG

Transportinfrastruktur og transporttilbud er viktig for verdiskaping og mobilitet i et land. Det er derfor naturlig at mange land bruker betydelige ressurser på transportforskning. Formålet med dette kapitlet er å beskrive skandinavisk transportforskning i det 21. århundre. Vår analyse identifiserer og klassifiserer akademisk transportforskningslitteratur i Skandinavia i perioden 2000 til 2017 ut fra artikler publisert i tidsskrifter innenfor fagkategorien «transportation» i databasen Web of Science. Vi finner at antall årlige publiseringsandeler ble mer enn syvdoblet i den aktuelle perioden. Videre viser våre data at forskningsinstitusjonene som publiserer mest i fagfellevurdert akademisk transportforskning, er Kungliga Tekniska Högskolan i Sverige, Transportøkonomisk institutt i Norge og Danmarks Tekniske Universitet. De mest produktive enkeltforskerne, målt ved antall publiseringsandeler, er Rune Elvik, Carlo Giacomo Prato og Mogens Fosgerau. Skandinaviske transportforskere publiserte mest i tidsskriftet Accident Analysis & Prevention, noe som indikerer at trafiksikkerhet har vært et tema som har opptatt mange transportforskere i disse landene på 2000-tallet. Noe av økningen i publiseringsaktiviteten i denne perioden skyldes endrede rammebetingelser for universitets-, høyskole- og instituttsektoren, der antall vitenskapelige publiseringer har fått større betydning for finansieringen av institusjonene. Blant annet styrket gode planer om vitenskapelig publisering og formidling søknadene fra forskningsinstitusjonene på utlysninger i Horisont-program i Europa og Norges forskningsråd.

1.1 INNLEDNING

Transportinfrastruktur og transporttilbud utformes primært for å nå politiske mål knyttet til mobilitet, trafiksikkerhet og regional utvikling, samt gjøre handelen mellom land mer effektiv (Button, 2006). I tillegg anses bedre mobilitet å være en forutsetning for økt produktivitet og økonomisk vekst (Jensen-Butler & Madsen, 2005). Samtidig er det viktig å være klar over at transportvirksomhet har en del eksterne virkninger knyttet til blant annet støy, klimagassutslipp og ulykker, noe som har en negativ innvirkning på velferden til både transportbrukerne og andre (Button, 2010). Behovet for å identifisere konsekvensene av transportvirksomhet er med på å generere etterspørsel etter transportforskning. I tillegg bidrar samfunnets behov for et velfungerende transportsystem til at både medier og en rekke vitenskapelige tidsskrifter vier mye spalteplass til transport- og samferdselsstoff.

Hovedformålet med dette kapitlet er å beskrive skandinavisk transportforskning i tidsrommet 2000–2017. Mer spesifikt identifiseres (i) utviklingen i forskningsaktiviteten til skandinaviske transportforskere, (ii) de mest aktive forskerne og institusjonene, (iii) tidsskriftene forskerne har formidlet det meste av transportforskningen gjennom, og (iv) temaene skandinaviske transportforskere har fokusert mest på i denne perioden.

Funnene som presenteres, er generert på grunnlag av data fra Web of Science (WoS) og Scopus, som er to databaser som gir abonnenter tilgang til vitenskapelige arbeider innen en rekke fagdisipliner. Datainnhentingene begynte på WoS, fordi den har en egen fagkategori for «transportation», noe som gjorde det mulig å identifisere transportartikler skrevet av forskere ved institusjoner i Norge, Sverige og Danmark i perioden 2000–2017. Videre analyse ble foretatt i R-pakken bibliometrix (Aria & Cuccurullo, 2017). Transportartiklene som var identifisert i WoS, ble lagt inn i bibliometrix slik at mer omfattende data om artiklene kunne hentes ut fra Scopus. Med disse forutsetningene fant vi at skandinaviske forskere var ført opp som forfattere på 2001 artikler i transporttidsskrift i perioden. Disse artiklene danner grunnlaget for analysene vi har foretatt.

Fagkategorien «transportation» omfatter forskning innenfor både veg-, sjø, bane- og luftfartssektoren. Forskningen dekker ulike fagområder som økonomi, samfunnsfag og tekniske disipliner. Forskerne har publisert sine arbeider i 59 ulike journaler, der 80 % av publikasjonene er publisert i 27 % av journalene. Når vi snakker om transportforskning i Skandinavia, er det viktig å være klar over at vi kun beskriver forskningen som er publisert i et vitenskapelig tidsskrift i fagkategorien «transportation». Dette betyr at transportforskning som publiseres i mer allmenne vitenskapelige publikasjoner, som for eksempel *American Economic Review* innenfor økonomisk forskning, ikke blir tatt med. Dette gjelder også forskning som publiseres i vitenskapelige rapporter, populærvitenskapelige tidsskrifter, vitenskapelige antologier eller som konferansepapers. Denne forskningen er dermed ikke inkludert i denne studien. Ved kun å inkludere artikler som er publisert i vitenskapelige tidsskrift, sikres det imidlertid at arbeidene vi har benyttet, har vært gjennom kvalitetssikring for å sikre høy vitenskapelig kvalitet.

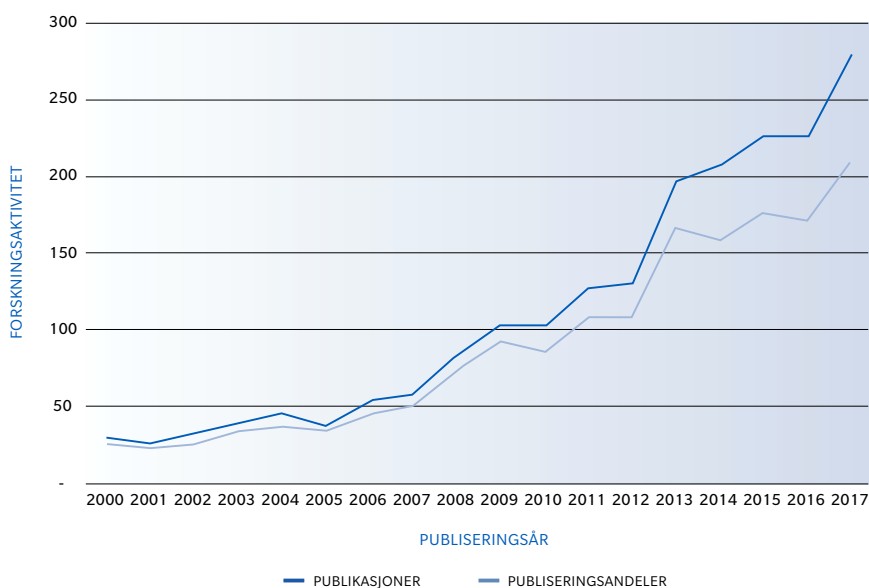
Lignende analyser som den vi her har foretatt, er eksempelvis gjennomført om lufttransport (Ginieis, Sánchez-Rebull & Campa-Planas, 2012), intermodal godstransport (Mathisen & Hanssen, 2014) og mer nylig i studier som kartlegger forskning på skipstrafikk i Arktis (Theocharis, Pettit, Rodrigues & Haider, 2018) og kostnadsoverskridelser ved etablering av transportinfrastruktur. (Cavalieri, Cristaudo & Guccio, 2019).

1.2 TRANSPORTFORSKNING I SKANDINAVIA

Her vil vi først presentere utviklingen i antall årlige publiseringsandeler i transporttidsskrift. Deretter redegjøres det for hvilke skandinaviske forskningsinstitusjoner og forskere som publiserer mest transportforskning i disse tidsskriftene, før vi ser nærmere på hvilke tidsskrift skandinaviske transportforskere oftest publiserer i og hvilke tema de er mest opptatt av.

1.2.1 FORSKNINGSAKTIVITET

I perioden 2000 til 2017 bidro skandinaviske forskere med totalt 1620 publiseringsandeler innenfor fagfeltet transport, fordelt på 2001 artikler. Utviklingen i antall årlige publiseringsandeler fremkommer av figur 1.1, der den horisontale akse angir publiseringsår og den vertikale akse angir forskningsaktivitet, målt både i antall årlige publikasjoner (artikler) og publiseringsandeler.



FIGUR 1.1 Antall årlige publikasjoner og publiseringsandeler av skandinaviske forskere i transporttidsskrift

Det fremkommer tydelig av figur 1.1 at det i den aktuelle perioden var en kraftig økning i både antall årlige publikasjoner og antall årlige publiseringsandeler av skandinaviske transportforskere. I 2000 stod forskere fra de tre landene bak 25,4 publiseringsandeler, et tall som i 2017 hadde økt til 209,4. Dette innebærer at det

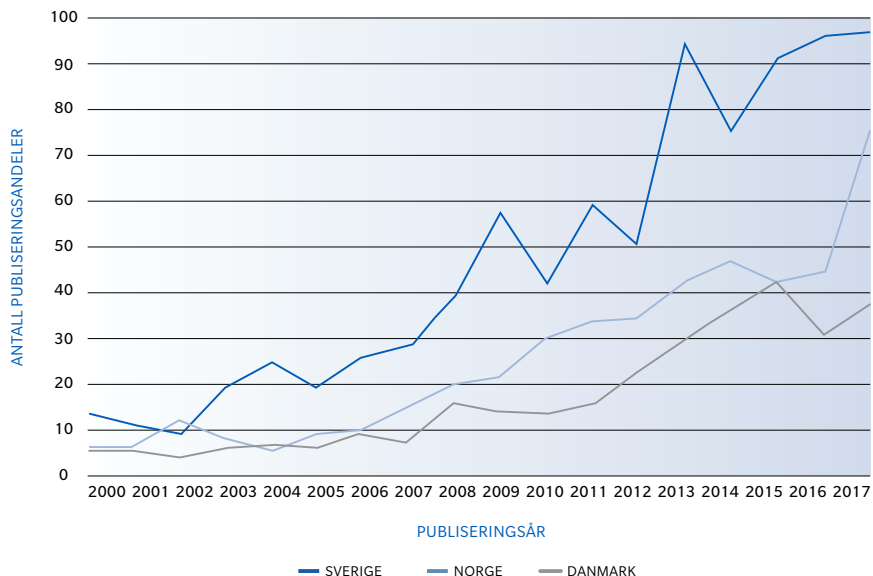
i løpet av de 18 årene vi har data fra, var en total vekst i årlig antall publiseringsandeler på 724 %, noe som tilsvarer en gjennomsnittlig årlig vekst på vel 12 %. Det kan også leses ut av figur 1.1 at det var i 2006 publiseringsfrekvensen virkelig begynte å øke, noe som i tid sammenfaller med da norske forskeres generelle publiseringsaktivitet begynte å vokse kraftig (Aagaard mfl., 2014). Vi ser også at antall publikasjoner øker noe mer enn antall publiseringsandeler, spesielt fra 2009. Dette indikerer økt forskningssamarbeid med forskere utenfor Skandinavia. I 2000 bidro skandinaviske forskere med 88 % av publiseringsandelene til de artiklene de var forfattere på, mens andelen i 2017 var sunket til 75 %.

Det er nok flere årsaker til at publiseringsaktiviteten har økt såpass kraftig, men et generelt økt publiseringsfokus i utdannings- og forskningssektoren har ført til at stadig flere artikler publiseres i vitenskapelige tidsskrift. Publiseringsfokus er blant annet en konsekvens av at finansieringsmodellen til universitet og høyskoler har endret seg, der omfanget av eksternfinansiert forskning og vitenskapelig produksjon har fått stadig større betydning for institusjonenes budsjetter. Slike ytelsesbaserte finansieringssystem (YFS), der blant annet universiteters forskningsproduksjon påvirker hvor mye institusjonene får i offentlig finansiering, ble først tatt i bruk i Storbritannia i 1986 og Spania i 1989 (Hicks, 2012). Senere har også Norge, Sverige og Danmark innført YFS, men landene har designet sine system ulikt (se Jørgensen & Hanssen, 2018).

I Sverige allokeres 20 % av forskningsbevilgningen ut fra institusjonenes ytelser med hensyn til antall publiseringer, antall siteringer og ekstern forskningsfinansiering. I Danmark allokeres universitetenes forskningsmidler ut fra hvor mange studenter ved hver institusjon som fullfører sine studier innen en fastsatt tidsperiode, hvor mye eksterne forskningsmidler institusjonen skaffer seg, antall vitenskapelige publiseringer og antall forsvarte doktorgrader. Det norske systemet tar også hensyn til antall ferdigstilte doktorgrader, mengden forskningsmidler institusjonen mottar fra Norges forskningsråd og EU, i tillegg til antall vitenskapelige publiseringer. I dag belønner det norske systemet også i ekstra grad institusjoner med internasjonale samarbeidspartnere. Dette som følge av at beregningsmetoden for publiseringsindikatoren ble endret i 2015. Den mest vesentlige endringen var at publikasjoner med internasjonalt samarbeid ble multiplisert med 1,3. Dette kan være en av årsakene til at det er blitt mer internasjonalt forskningssamarbeid i den perioden vi studerer.

Når vi fordeler publiseringsandelene på hjemlandet til forskerne bak den enkelte publisering, får vi resultatet som vises i figur 1.2. Vi ser at det i alle tre land har vært en økning i antall årlige publiseringsandeler. I 2000 (2017) publiserte forskere fra Danmark, Norge og Sverige henholdsvis 5 (37), 6 (75) og 14 (97) publiseringsandeler relatert til transport. Dette gir en gjennomsnittlig årlig vekst i publiseringsandeler på 11,4 % blant danske forskere, 15,1 % blant

norske forskere og 11,3 % blant svenske forskere. Norge er derfor det landet i Skandinavia som relativt sett har økt sin forskningsproduksjon mest i perioden.



FIGUR 1.2 Antall publiseringssandeler i transporttidsskrift per år fordelt på forskere fra Norge, Sverige og Danmark

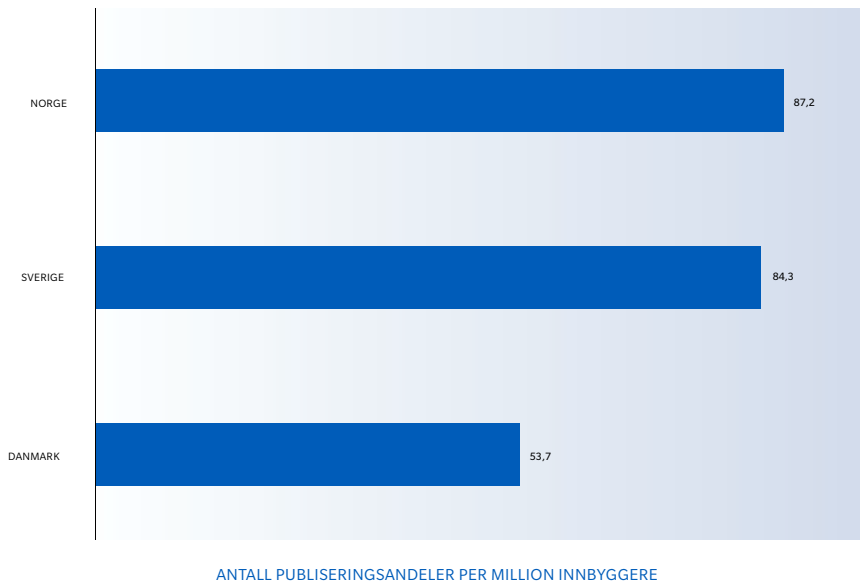
Det fremkommer også av figur 1.2 at Sverige gjennomgående har hatt flest årlige publiseringssandeler i transporttidsskrift i den perioden vi har data fra, etterfulgt av Norge og med Danmark som det skandinaviske landet som gjennomgående har hatt færrest årlige publiseringssandeler.

En alternativ måte å presentere landenes publiseringssaktivitet på er gjennom antall publiseringssandeler per million innbyggere. Hvis vi dividerer antall publiseringssandeler mellom 2000 og 2017 i hvert av landene på deres respektive innbyggertall i 2017, får vi en situasjon som illustrert i figur 1.3.¹ Vi ser at Norge, tett fulgt av Sverige, hadde flest publiseringssandeler per innbygger i transporttidsskrift i perioden 2000 til 2017.

Sammenlignet med Norge hadde Danmark om lag 40 % færre publiseringssandeler per million innbyggere i perioden vi ser på. Det er vanskelig å si hva

¹ Transportforskere i Sverige, Norge og Danmark fikk publisert henholdsvis 851, 462 og 306 publiseringssandeler mellom 2000 og 2017. Landene hadde henholdsvis 10,1 millioner innbyggere, 5,3 millioner innbyggere og 5,7 millioner innbyggere i 2017.

dette skyldes, men en mulig årsak kan være at danske forskere i større grad enn sine skandinaviske fagfeller publiserer forskning i bøker som ikke omfattes av WoS eller Scopus. Det kan også tenkes at Danmarks spesielle topografi og størrelse, sammenlignet med Sverige og Norge, kan gjøre at både innbyggerne, næringslivet og politikerne har noe mindre fokus på transportforskning enn det landets naboer i nord har. Dette er forhold som kan ha bidratt til at den fagfellevurderte publiseringsaktiviteten er lavere, både absolutt og relativt, i Danmark enn den er i Sverige og Norge.



FIGUR 1.3 Antall publiseringsandeler i transporttidsskrift av forskere fra Norge, Sverige og Danmark per million innbyggere i de respektive land i perioden 2000–2017

1.2.2 FORSKNINGSinSTITUSJONER

De totalt 1620 publiseringsandelene til ansatte ved skandinaviske forskningsinstitusjoner i den aktuelle perioden er fordelt på forskere ved 300 skandinaviske institusjoner, hvorav 152 er svenske, 68 danske og 80 norske. I tillegg har skandinaviske transportforskere publisert forskning sammen med forskere fra 522 ulike institusjoner i 58 land.

I tabell 1.1. vises de 15 mest produktive transportforskningsinstitusjonene i Skandinavia rangert ut fra antall publiseringsandeler. Vi ser av tabellen at tre institusjoner, en i hvert land, skiller seg ut med omtrent like mange publiseringsandeler hver. På toppen av tabellen finner vi Kungliga Tekniska högskolan (KTH) i Sverige, fulgt av Transportøkonomisk institutt (TØI) i Norge og Danmarks Tekniske Universitet (DTU). Forskere fra hver av disse institusjonene har i perioden 2000 til 2017 mellom 150 og 160 publiseringsandeler innen transport. Med totalt 471,2 publiseringsandeler har ansatte ved KTH, TØI og DTU nesten 30 % av det totale antall publiseringsandeler.

Sett i forhold til landenes totale transportforskningsproduksjon, er det forholdsvis store forskjeller i hvor dominerende DTU, TØI og KTH er i sine respektive hjemland. I Sverige utgjør publiseringsandelene til KTH 17 % av de svenske publiseringsandelene. Tilsvarende andel for TØI og DTU i henholdsvis Norge og Danmark er 34 % og 51 %. Dette viser at DTU har en mye mer dominerende posisjon i dansk transportforskning enn hva TØI og KTH har i Norge og Sverige. Det at kun 2 av de 15 mest produktive institusjonene er fra Danmark, viser også hvilken dominerende posisjon DTU har i Danmark.

TABELL 1.1 Forskningsinstitusjonene med flest publiseringsandeler i transporttidsskrift i perioden 2000–2017^{a, b}

Nr.	Navn på forskningsinstitusjon	Land	Publiseringsandeler
1	Kungliga Tekniska högskolan (KTH)	Sverige	158,55 (9,8 %)
2	Transportøkonomisk institutt (TØI)	Norge	156,85 (9,7 %)
3	Danmarks Tekniske Universitet (DTU)	Danmark	155,75 (9,6 %)
4	Statens väg- och transportforskningsinstitut (VTI)	Sverige	99,20 (6,1 %)
5	Chalmers tekniska högskola	Sverige	97,90 (6,0 %)
6	Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU)	Norge	77,82 (4,8 %)
7	Lunds universitet	Sverige	71,86 (4,4 %)
8	Göteborgs universitet	Sverige	59,50 (3,7 %)
9	Linköpings universitet	Sverige	42,53 (2,6 %)
10	Umeå universitet	Sverige	42,49 (2,6 %)
11	Aalborg Universitet	Danmark	38,05 (2,3 %)
12	Høgskolen i Molde	Norge	35,43 (2,2 %)
13	Nord universitet	Norge	29,25 (1,8 %)
14	Karlstads universitet	Sverige	26,65 (1,6 %)
15	Karolinska Institutet	Sverige	25,50 (1,6 %)

^a Tall i parentes viser forskningsinstitusjonenes andel av det totale antall publiseringsandeler til Skandinaviske forskere.

^b Noen institusjoner har byttet navn og/eller vært gjennom en fusjon i perioden. Dette gjelder blant annet Nord universitet. Det er hensyntatt ved beregningen av publiseringsandeler til de institusjoner dette gjelder.

1.2.3 DE MEST PRODUKTIVE TRANSPORTFORSKERNE I SKANDINAVIA

Den skandinaviske transportforskeren som i tidsrommet 2000–2017 hadde flest publiseringsandeler innen transport, var Rune Elvik ved TØI i Norge. Målt i antall publiseringsandeler er Elvik i en klasse for seg. I de 18 årene vi har data fra, fikk Elvik publisert 65,8 publiseringsandeler, noe som tilsvarer 3,66 publiseringsandeler per år. Dette er over fire ganger mer enn nummer to og tre på listen, som er henholdsvis Carlo Giacomo Prato og Mogens Fosgerau, begge tilknyttet DTU i Danmark. De tidsskriftene disse har publisert flest artikler i, er Accident Analysis & Prevention (Elvik), Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour (Prato) og Transportation Research Part A: Policy and Practice (Fosgerau). Disse tidsskriftene kan fortelle noe om hvilke tema de tre forskerne er opptatt av; trafiksikkerhet (Elvik), adferdsmodellering (Prato) og transportpolitikk og konsekvenser av denne (Fosgerau). Hvis vi legger til grunn at produktiviteten til en forsker kan måles med antall publiseringsandeler, gir tabell 1.2 en oversikt over de ti mest produktive transportforskerne i Skandinavia i den aktuelle perioden. Når det gjelder nasjonaliteten til disse forskerne, viser tabellen at tre er fra Norge, tre fra Danmark og fire fra Sverige.

I tillegg til antall publiseringsandeler (X) viser tabell 1.2 også antall siteringsandeler (Y) knyttet til den enkelte forsker sine transportpubliseringer og antall siteringsandeler per publiseringsandel (Y/X). Antall siteringsandeler en forsker tilskrives for en artikkel, avhenger av hvor mange ganger artikkelen er sitert og antall artikkelforfattere. Et eksempel: En forfatter som sammen med to andre har skrevet en artikkel som er blitt sitert seks ganger, vil for denne artikkelen tilskrives to siteringsandeler.

TABELL 1.2 De ti mest produktive transportforskerne i Skandinavia i perioden 2000–2017

Nr.	Navn på forsker	Tilhørighet	Publiseringsandeler (X)	Siteringsandeler (Y) ^a	Siteringsandel per publiseringsandel (Y/X)
1	Rune Elvik	Norge	65,8	771,2	11,72
2	Carlo Giacomo Prato	Danmark	15,1	193,2	12,79
3	Mogens Fosgerau	Danmark	14,7	178,0	12,11
4	Jonas Eliasson	Sverige	14,3	192,0	13,43
5	James Odeck	Norge	14,2	256,3	18,05
6	Maria Börjesson	Sverige	13,8	182,2	13,21
7	Anders af Wåhlberg	Sverige	13,7	157,3	11,48
8	Yusak Susilo	Sverige	12,2	78,7	6,45
9	Sigal Kaplan	Danmark	11,3	125,2	11,08
10	Finn Jørgensen	Norge	9,3	186,3	20,03

^a Antall siteringsandeler er beregnet ut fra antall siteringer artiklene hadde fått per 29. november 2018.

Antall siteringsandeler (Y) kan betraktes som et mål på den betydning/innflytelse den enkelte transportforsker sine publiseringer har hatt. Dette er naturlig nok et svært enkelt mål på betydning, men antall siteringer er en mye brukt indikator i forskningen som er ment å fange opp hvilken betydning (impact) forskningen har hatt (Martin & Irvine, 1983). Av de mest produktive transportforskerne i Skandinavia er det forskningen til Rune Elvik, som er forsker 1 ved TØI, James Odeck, som er professor 2 i transportøkonomi og planlegging ved NTNU, og Carlo Giacomo Prato, som tidligere var professor ved Institutt for transport ved DTU, som har flest siteringsandeler (Y). Hvis vi godtar at Y er et godt mål på forskningens betydning/innflytelse, er det forskningen til disse tre skandinaviske transportforskerne som i perioden 2010 til 2017 har hatt størst betydning.

Den mest siterte artikkelen Rune Elvik fikk publisert i perioden 2000–2017, som er registrert i Scopus, viste at høy ulykkesrate blant gående og syklende ikke nødvendigvis betyr at å oppmuntre til gåing og sykling, fremfor å kjøre bil, vil føre til flere ulykker (Elvik, 2009). Artikkelen er publisert i tidsskriftet *Accident Analysis & Prevention*. Når det gjelder James Odeck, er hans mest siterte artikkel fra den aktuelle perioden publisert i *Transport Policy* og omhandler kostnadsoverskridelser ved vegbygging (Odeck, 2004). Den mest siterte artikkelen Carlo Giacomo Prato fikk publisert i denne perioden, er publisert i *Journal of Choice Modelling*, og presenterer forskningsfronten (state of the art) innen ruteplanlegging (Prato, 2009). Det er verdt å merke seg at både Elvik, Odeck og Prato er eneforfattere på sine mest siterte artikler.

Ser vi på forskernes siteringsandeler per publiseringsandel (Y/X), så kan denne brøken benyttes som et mål på gjennomsnittlig betydning av den forskning hver forsker har fått publisert. Jo høyere forholdstall (mange siteringer per publiseringsandel), desto større gjennomsnittlig betydning har den enkelte forsker sine publiseringer. Av de ti mest produktive transportforskerne er det Finn Jørgensen (Nord universitet), James Odeck (NTNU) og Jonas Eliasson (Linköpings universitet) som kommer best ut målt på dette målet. Jørgensens mest siterte artikkel, fra den aktuelle perioden, diskuterer sammenhengen mellom takst og avstand, og er publisert i *Journal of Transport Economics and Policy* (Jørgensen & Preston, 2007). Odecks mest siterte artikkel har vi sett omhandler kostnadsoverskridelser ved vegbygging (Odeck, 2004), mens Eliassons mest siterte artikkel har fokus på veiprising og er publisert i *Transportation Research Part A* (Eliasson & Mattsson, 2006).

I og med at siteringer av et publisert arbeid naturlig nok vil dukke opp en stund etter at arbeidet blir tilgjengelig, vil forskere som har mange publiseringer tidlig i perioden vi ser på, ha en «fordel» sammenholdt med forskere som har publisert mye senere i perioden. I og med at vi i tabell 1.2 kun har tatt med de

ti forskerne med flest publiseringsandeler i perioden, vil det kunne finnes andre forskere som har en høyere Y/X-verdi enn de som er inkludert i tabellen. Dette vil typisk være forskere som har få publiseringsandeler, men der arbeidene er mye sitert.

1.2.4 TIDSSKRIFT

Publiseringsandelene til skandinaviske transportforskere er fordelt på 59 tidsskrift. Det er imidlertid verdt å merke seg at av disse tidsskriftene er det 16 der det kun er registrert ett arbeid med bidrag fra skandinaviske forskere i løpet av 18 år. I tillegg er det slik at 66 % av publiseringsandelene er knyttet til kun ti av tidsskriftene. Navnet på disse tidsskriftene er vist i tabell 1.3 sammen med tidsskriftenes impact factor.

TABELL 1.3 De ti tidsskriftene skandinavisk transportforskning oftest ble publisert i mellom 2000–2017

Nr.	Navn på tidsskrift	Impact factor (IF) ^a	Publiseringsandeler 2000–2017			
			Norge	Sverige	Danmark	Skandinavia
1	Accident Analysis & Prevention	3,06	77,5	169,8	49,6	296,9
2	Transportation Research Part A	3,69	29,1	66,5	25,8	121,3
3	Transportation Research Part F	2,36	34,8	54,4	22,9	112,1
4	Traffic Injury Prevention	1,47	27,9	51,1	16,8	95,8
5	Transportation Research Part D	4,05	27,8	44,7	17,7	90,2
6	Transport Policy	3,19	24,1	40,4	19,4	83,9
7	Transportation Research Record	0,75	24,2	43,1	15,9	83,1
8	Journal of Transport Geography	3,56	23,5	38,7	20,5	82,7
9	Transportation Research Part B	4,57	18,6	24,6	9,5	52,7
10	Transportation Research Part E	4,25	10,4	29,2	7,5	47,0
Gjennomsnitt/sum		3,10	297,8	562,5	205,5	1 065,8

^a IF = antall siteringer i 2018 av artikler utgitt i tidsskriftet i 2016 og 2017 (Kilde: Clarivate Analytics, 2018).

Vi ser av tabell 1.3 at i perioden 2000–2017 hadde skandinaviske transportforskere flest publiseringsandeler i Accident Analysis & Prevention. Om lag hver femte publiseringsandel i perioden var i dette tidsskriftet. Det høye antallet publiseringer i tidsskriftet indikerer at det i den perioden vi ser på, har vært et sterkt fokus på trafikk sikkerhet i skandinavisk transportforskning. Dette kan

være en medvirkende årsak til at antall drepte på veiene i de tre landene i 2017 var godt under gjennomsnittet i EU.²

I tabell 1.3 vises også tidsskriftenes impact factor (IF), som er antall siteringer i 2018 av artikler publisert i det enkelte tidsskrift i 2016 og 2017. IF er et mye brukt mål på et tidsskrifts kvalitet, og som det framgår av tabell 1.3 er gjennomsnittlig IF for de ti journalene 3,10. Det kan her nevnes at Journal Citation Reports' journaldatabase bestående av 12 298 tidsskrift i 2017 beregnet at 1 % av tidsskriftene hadde IF > 10, 7,1 % av tidsskriftene hadde IF > 5, mens omtrent to tredjedeler av tidsskriftene hadde IF ≥ 1. Av de ti tidsskriftene skandinaviske transportforskere publiserer mest i, har Transportation Research Part B høyest IF (4,57). IF-verdier kan være nyttige når man skal vurdere kvaliteten til et tidsskrift, men de bør ikke være eneste indikator man benytter. Nye tidsskrifter kan for eksempel ikke få beregnet sin IF før de har eksistert noen år. Den vitenskapelige verdien eller kvaliteten til en enkeltartikkel behøver heller ikke å ha noe å gjøre med tidsskriftets IF.

IF er kun en av mange indikatorer som kan anvendes til å rangere den faglige kvaliteten til et tidsskrift. I Norge grupperes alle fagtidsskrifter på nivå 1 og nivå 2, der tidsskriftene på nivå 2 er de som anses for å være ledende i brede fagsammenhenger. Endelig godkjenning av hvilke publikasjonskanaler som skal være på nivå 2, gjøres av Det nasjonale publiseringsutvalget i Universitets- og høyskolerådet (UHR). Publikasjonskanalene på nivå 2 skal til sammen ikke utgjøre mer enn om lag en femtedel (20 %) av et fagfelts totale antall vitenskapelige publikasjoner. Derfor er det kanskje ikke overraskende at nøyaktig 20 % av tidsskriftene som skandinaviske transportforskere oftest publiserte sin forskning i mellom 2000 og 2017, er på nivå 2. Dette gjelder Transportation Research Part A og Transportation Research Part D. De øvrige åtte tidsskriftene i tabell 1.3 er på nivå 1 i det norske systemet.

Det kan her være på sin plass å understreke at det ifølge Jørgensen og Hanssen (2017) er lite samsvar mellom kvalitetsvurderingen av de beste *transportøkonomiske* tidsskriftene i det norske systemet, dvs. hvorvidt et tidsskrift er på nivå 1 eller nivå 2, og hvordan det internasjonale transportforskningsmiljøet vurderer kvaliteten på de samme tidsskriftene. Jørgensen og Hanssen finner blant annet, basert på en undersøkelse med svar fra 240 transportforskere i 41 land, at Transportation Research Part B anses å være det transportøkonomiske tidsskriftet som har aller høyest kvalitet. Per 2019 er dette tidsskriftet på nivå 1 i det norske systemet, dvs. det er ikke kategorisert som ett av tidsskriftene med aller høyest kvalitet.

2 Se http://ec.europa.eu/transport/road_safety/specialist/statistics/map-viewer/

1.2.5 NØKKEWORD

En måte å avdekke hva som har vært sentrale forskningstema i transportforskningen i Skandinavia, er ved å gjennomføre en nøkkelordanalyse (Xie, 2015). I tabell 1.4 identifiserer vi derfor de ti nøkkelordene som oftest ble benyttet av skandinaviske transportforskere for å signalisere til potensielle lesere hva deres artikkel omhandler. Flere av disse nøkkelordene («risk», «safety» og «accidents») vil i mange tilfeller være aktuelle å benytte i artikler relatert til trafikkssikkerhet, noe som styrker antakelsen om at dette har vært et sentralt forskningstema blant skandinaviske transportforskere i den aktuelle perioden. Disse tre nøkkelordene forekommer i nesten 17 % av publiseringsandelene.

At det hyppigst forekommende nøkkelordet er «model», er ikke uventet all den tid mange tidsskrifter forventer at empiriske artikler er basert på en teoretisk modell og at konseptuelle artikler bidrar til modellutvikling. Derfor kan det være aktuelt for forfatter av begge disse typene av artikler å oppgi «model» som nøkkelord. Ut fra nøkkelordene i tabell 1.4 kan det også synes som om transportforskerne har vært opptatt av adferd i trafikken. De tre nøkkelordene «behaviour», «choice» og «attitudes» kan alle tolkes å være relatert til adferd.

TABELL 1.4 De mest brukte nøkkelord i skandinavisk transportforskning, 2000–2017

Nr.	Nøkkelord	Antall publiseringsandeler	Andel av alle publiseringsandeler
1	Model	126,7	7,8 %
2	Behaviour	101,8	6,3 %
3	Risk	88,9	5,5 %
4	Safety	81,6	5,0 %
5	Transport	68,0	4,2 %
6	Accidents	57,2	3,5 %
7	Performance	56,9	3,5 %
8	Choice	48,8	3,0 %
9	Attitudes	46,9	2,9 %
10	Public transport	46,5	2,9 %

I tabell 1.5 har vi presentert nøkkelordene som er mest brukt av transportforskere i hvert av de tre skandinaviske landene.

TABELL 1.5 Topp 10 nøkkelord i transportforskning i Norge, Sverige og Danmark.
Periode: 2000–2017

Nr.	Norge		Sverige		Danmark	
	Nøkkelord	Frekvens	Nøkkelord	Frekvens	Nøkkelord	Frekvens
1	Model	32,0 (6,9 %)	Behaviour	53,5 (6,3 %)	Model	42,8 (14,0 %)
2	Behaviour	30,8 (6,7 %)	Model	51,7 (6,1 %)	Behaviour	17,5 (5,7 %)
3	Norway	30,1 (6,5 %)	Risk	49,8 (5,9 %)	Risk	17,4 (5,7 %)
4	Safety	23,1 (5,0 %)	Safety	41,6 (4,9 %)	Safety	16,9 (5,5 %)
5	Risk	21,7 (4,7 %)	Transport	36,3 (4,3 %)	Transport	15,4 (5,0 %)
6	Alcohol	18,9 (4,1 %)	Public transport	32,9 (3,9 %)	Mobility	12,9 (4,2 %)
7	Performance	17,7 (3,8 %)	Performance	32,5 (3,8 %)	Attitudes	12,8 (4,2 %)
8	Road safety	16,6 (3,6 %)	Traffic safety	30,4 (3,6 %)	Accidents	12,2 (4,0 %)
9	Transport	16,3 (3,5 %)	Accidents	29,8 (3,5 %)	Algorithm	10,6 (3,5 %)
10	Choice	15,8 (3,4 %)	Sweden	27,7 (3,3 %)	Travel	10,4 (3,4 %)

Oversikten viser at «model» og «behaviour» er de to mest brukte nøkkelordene i alle tre land, men samtidig er «model» brukt betraktelig oftere som nøkkelord av danske transportforskere. Disse har benyttet dette nøkkelordet i 14 % av sine publiseringsandeler. Videre kan vi se at norske transportforskere skiller seg ut med at «alcohol» er et oftere forekommende nøkkelord i deres publiseringsandeler enn hva tilfellet er i publiseringsandelene til svenske og danske forskere. Sverige skiller seg ut med et fokus på «public transport», mens danske transportforskere har benyttet «algorithm» som nøkkelord i større grad enn hva norske og svenske transportforskere har gjort.

Selv om et nøkkelord gir en svært begrenset forståelse av innholdet i en artikkel, er en analyse av disse en enkel måte å tilegne seg kunnskap om hvilke tema en artikkel fokuserer på. Det kan imidlertid også være interessant å dvele litt ved hvilke nøkkelord som «mangler». Her vil vi spesielt nevne nøkkelord som indikerer forskning på transport og miljø. Nøkkelord som «environment», «greenhouse gases» og «climate» ville være naturlig å inkludere i forskning på slike problemstillinger. Norsk transportpolitikk har lenge fokusert på elektrifisering av kjøretøyparken og utbygging av ladeinfrastruktur, men et nøkkelord som «electric vehicles» er eksempelvis langt unna en topp-10-plassering. En nøkkelordanalyse av publiseringene til skandinaviske transportforskere i 2018 og 2019 ville sannsynligvis ha vist at ett eller flere klima- og miljørelaterte nøkkelord har entret topp-10-listen.

1.3 OPPSUMMERING OG AVSLUTTENDE KOMMENTARER

Hovedformålet med dette kapitlet har vært å kartlegge skandinavisk transportforskning i perioden 2000–2017. Scopus, som er verdens største database for fagfellevurdert forskning, har vært den primære datakilden.

Vi finner at antall publiseringsandeler fra transportforskere i Skandinavia økte fra 25 i 2000 til 209 i 2017. Veksten har vært kraftig både i Norge, Sverige og Danmark, men den prosentvise veksten var høyest for Norge, der antall publiseringsandeler i 2017 var nesten 13 ganger høyere enn i 2000. For Sverige og Danmark var antall publiseringsandeler i 2017 om lag syv ganger høyere enn i 2000.

De skandinaviske landene har hvert sitt dominerende transportforskningsinstitutt. Av det totale antall publiseringsandeler til svenske transportforskere utgjør publiseringsandelene til forskere ved Kungliga Tekniska högskolan (KTH) 17 %. Publiseringsandeler til forskere ved Transportøkonomisk institutt (TØI) utgjør 34 % av publiseringsandelene til norske transportforskere, og publiseringsandeler til forskere ved Danmarks Tekniske Universitet (DTU) utgjør 51 % av danske publiseringsandeler i transporttidsskrift.

Den mest *produktive* transportforskeren, målt ved antall publiseringsandeler, var Rune Elvik (TØI). Elvik topper listen klart med 65,8 publiseringsandeler. Han har mer enn fire ganger så mange publiseringsandeler som nummer to og tre på listen, Carlo Giacomo Prato (DTU) og Mogens Fosgerau (DTU). Måler vi publiseringsandelen *betydning* med antall siteringer, er det publiseringsandelen til Rune Elvik, James Odeck (NTNU) og Carlo Giacomo Prato som har flest siteringer. Dette indikerer at deres forskning har hatt stor forskningsmessig betydning. Benytter vi antall siteringer per publiseringsandel som et mål for den gjennomsnittlige betydning på forskernes publiseringer, finner vi at Finn Jørgensen (Nord universitet), James Odeck og Jonas Eliasson (KTH) kommer best ut. Det kan derfor argumenteres for at av de ti mest produktive transportforskerne i Skandinavia var det disse tre som hadde publisert artikler med høyest gjennomsnittlig betydning.

Skandinaviske transportforskere publiserte mest i tidsskriftet *Accident Analysis & Prevention*, etterfulgt av *Transportation Research Part A* og *Transportation Research Part F*. Når vi analyserer nøkkelordene til artiklene, finner vi at ord som naturlig kan knyttes til trafiksikkerhet, modellutvikling og adferd i trafikken, går mye igjen. Litt overraskende er det kanskje at nøkkelord relatert til transport og miljø ikke er inne blant de vanligst benyttede nøkkelordene.

Til slutt kan vi dvele litt ved hva vi har funnet i denne studien, og om funnene gir et korrekt bilde av transportforskningen i Skandinavia i den perioden vi har hentet datamaterialet fra. Siden vi kun har inkludert publikasjoner som finnes i Scopus-databasen, vil den forskningen som publiseres i mer

populærvitenskapelige tidsskrifter, forskningsrapporter, konferansepapers og lignende, ikke bli tatt med. Selv om det nok ville ha blitt en del dobbelttelling om vi hadde inkludert publikasjoner fra andre kilder enn Scopus (resultatene fra en forskningsrapport publiseres i en populærvitenskapelig artikkel og et konferansepaper som siden omarbeides til en artikkel som blir fagfellevurdert og publisert i en journal som finnes i Scopus-databasen), innebærer vår avgrensning at vi undervurderer omfanget av transportforskning i Skandinavia slik den presenteres i figur 1.1 og 1.2.

Våre mål på publikasjonenes betydning og kvalitet ville imidlertid blitt betydelig mer problematisk å forholde seg til hvis vi hadde inkludert publikasjoner av ikke-fagfellevurdert forskning. Datainnsamlingen hadde metodisk og ressursmessig også blitt betydelig vanskeligere. Hvordan skulle vi søke etter publikasjoner og siteringer av forskningen, og hvordan skulle ulike publiseringskanaler vurderes kvalitetsmessig, jf. IF i tabell 1.3? En datainnsamling av transportforskningspubliseringer ut over de som ligger i Scopus-databasen, ville i tillegg til de metodemessige utfordringene også blitt svært arbeidskrevende. På tross av at vi har avgrenset publikasjonene til de som er registrert i Scopus-databasen, mener vi at vårt datasett gir en troverdig oversikt over utviklingen i publiseringsaktiviteten til skandinaviske transportforskere, både med hensyn til kvantitet og forskningsmessig betydning.

Resultatene vi presenterer, er naturlig nok også betinget av den tidsperioden vi har data fra, og de rammebetingelser universitets- og høyskolesektoren samt også forskningsinstituttene (eksempelvis TØI) og helseinstitusjonene i Norge da arbeidet under. Som nevnt ble publiseringsindikatoren i Norge endret i 2015, og i 2020 pågår det en diskusjon i europeiske forskningsmiljøer om i hvilke tidsskrifter offentlig finansiert forskning skal publiseres, den såkalte Plan S. Plan S er et europeisk initiativ for å sikre åpen tilgang til all offentlig finansiert forskning fra 2021. Fra myndighetenes side legges det vekt på at forskning som publiseres i tidsskrifter med åpen tilgang (open access), gir større spredning og høyere tillit i befolkningen. Motforestillinger i en del av forskningsmiljøene er at de beste tidsskriftene ikke er åpent tilgjengelige i dag, og at et pålegg om «open access»-publisering vil føre til redusert forskningskvalitet samt at ressursvake forskningsmiljø vil komme dårlig ut.

Det bør imidlertid nevnes at forskning finansiert av Horisont-program i Europa og Norges forskningsråd, vektla en form for «open access»-publisering av forskningsresultatene også før Plan S ble lansert. I prosjekter med slike finansieringskilder ble det i utlysninger utover 2000-tallet gitt stadig sterkere incitament til at forskningsresultat skulle publiseres i fagfellevurderte bøker og tidsskrift.

Hvis Plan S implementeres fullt ut i Skandinavia, vil dette på lengre sikt kunne få betydning både for kvantitet og kvalitet på forskningen. Hvordan en slik endring i forskningens rammebetingelser vil slå ut på innretningen av skandinavisk transportforskning, vil kun en oppfølgingsstudie kunne gi svar på. Uavhengig av dette vil en oppfølging av dette arbeidet om noen år kunne presentere interessante utviklingstrekk ved transportforskningen både i Norge, Sverige og Danmark, ikke minst på klima- og miljøområdet.

REFERANSER

- Aria, M. & Cuccurullo, C. (2017). Bibliometrix. An R-tool for comprehensive science mapping analysis. *Journal of Informetrics*, 11(4), 959–975. doi:10.1016/j.joi.2017.08.007
- Button, K. (2006). Transportation economics: Some developments over the past 30 years. *Journal of the Transportation Research Forum*, 45(2), 7–30.
- Button, K. (2010). *Transport Economics*. 3. utg. Cheltenham: Edward Elgar.
- Cavalieri, M., Cristaudo, R. & Guccio, C. (2019). Tales on the dark side of the transport infrastructure provision. A systematic literature review of the determinants of cost overruns. *Transport Reviews*, 39(6), 774–794. doi:10.1080/01441647.2019.1636895
- Clarivate Analytics (2018). Journal Impact Factor, Journal Citation Reports.
- Eliasson, J. & Mattsson, L.G. (2006). Equity effects of congestion pricing. Quantitative methodology and a case study for Stockholm. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 40(7), 602–620. doi:10.1016/j.tra.2005.11.002
- Elvik, R. (2009). The non-linearity of risk and the promotion of environmentally sustainable transport. *Accident Analysis & Prevention*, 41(4), 849–855. doi:10.1016/j.aap.2009.04.009
- Ginieis, M., Sánchez-Rebull, M.V. & Campa-Planas, F. (2012). The academic journal literature on air transport. Analysis using systematic literature review methodology. *Journal of Air Transport Management*, 19(1), 31–35. doi:10.1016/j.jairtraman.2011.12.005
- Hicks, D. (2012). Performance-based university research funding systems. *Research Policy*, 41(2), 251–261. doi:10.1016/j.respol.2011.09.007
- Jensen-Butler, C. & Madsen, B. (2005). *Transport and regional growth*. I K.J. Button & D.A. Hensher (red.), *Handbook of Transport Strategy, Policy and Institutions* (s. 191–223). Amsterdam: Elsevier Ltd.
- Jørgensen, F. & Hanssen, T.-E.S. (2017). *Et blikk inn i global transportforskning*. Hentet fra <https://samferdsel.toi.no/hjem/et-blikk-inn-i-global-transportforskning-article33548-98.html>

- Jørgensen, F. & Hanssen, T.-E.S. (2018). Research incentives and research output. *Higher Education*, 76(6), 1029–1049. doi:10.1007/s10734-018-0238-1
- Jørgensen, F. & Preston, J.M. (2007). The relationship between fare and travel distance. Some comments. *Journal of Transport Economics and Policy*, 41(3), 451–468.
- Martin, B.R. & Irvine, J. (1983). Assessing basic research. *Research Policy*, 12(2), 61–90. doi:10.1016/0048-7333(83)90005-7
- Mathisen, T.A. & Hanssen, T.E.S. (2014). *The Academic Literature on Intermodal Freight Transport*. Paper presented at the Transportation Research Procedia.
- Odeck, J. (2004). Cost overruns in road construction. What are their sizes and determinants? *Transport Policy*, 11(1), 43–53. doi:10.1016/S0967-070X(03)00017-9
- Prato, C.G. (2009). Route choice modeling. Past, present and future research directions. *Journal of Choice Modelling*, 2(1), 65–100. doi:10.1016/S1755-5345(13)70005-8
- Theocharis, D., Pettit, S., Rodrigues, V.S. & Haider, J. (2018). Arctic shipping. A systematic literature review of comparative studies. *Journal of Transport Geography*, 69, 112–128. doi:10.1016/j.jtrangeo.2018.04.010
- Xie, P. (2015). Study of international anticancer research trends via co-word and document co-citation visualization analysis. *Scientometrics*, 105(1), 611–622. doi:10.1007/s11192-015-1689-0
- Aagaard, K., Bloch, C., Schneider, J.W., Henriksen, D., Ryan, T.K. & Lauridsen, P.S. (2014). *Evaluering af den norske publiceringsindikator*. Aarhus: Dansk center for forskningsanalyse, Aarhus universitet.



KAPITTEL 2

Verdier i forskning

– i lys av et transportøkonomisk
forskningsprosjekt

Thor-Erik Sandberg Hanssen



SAMMENDRAG

Forskningsresultater blir i mediene ofte fremstilt som objektive fakta som er upåvirket av verdiene og holdningene til forskerne. Formålet med dette kapittelet er å drøfte i hvilken grad verdifri forskning er mulig. Utgangspunktet er skillet som i en del klassiske vitenskapelige arbeider gjøres mellom positivist og normativist. Der positivistene argumenterer for at forskning kan gjøres uten påvirkning av forskerens verdier, hevder normativistene at alle forskere har noen skjulte verdier som påvirker forskningsprosessen og de konklusjoner forskerne kommer frem til. Med dette som utgangspunkt drøftes det hvordan verdimessige vurderinger påvirket et forskningsprosjekt som hadde til formål å identifisere i hvilken grad ulike faktorer påvirker hvor lenge ferjereisende må vente på ferjeterminalen. Kapittelet gir et innblikk i ulike synspunkter på hvordan forskeres verdier og holdninger kan påvirke forskningsprosessen, og kan slik bidra til et mer nyansert syn på i hvilken grad forskning påvirkes av forskeres verdier og holdninger.

2.1 INTRODUKSJON

Forsknings- og utviklingsarbeid er kreativ virksomhet som utføres systematisk for å oppnå økt kunnskap, herunder kunnskap om mennesket, kultur og samfunn, og omfatter også bruken av denne kunnskapen til å finne nye anvendelser (OECD, 1994). I mediene blir forskningsbasert kunnskap ofte presentert som fakta som er fremkommet upåvirket av forskernes personlige oppfatninger eller verdier, noe som kan gi inntrykk av at forskningen er verdifri. Troen på verdifri forskning er ikke bare utbredt i «allmennheten». Det er også mange forskere som mener forskning kan gjøres upåvirket av verdiene til den enkelte forsker, det forskningsmiljø vedkommende tilhører eller den kultur vedkommende er del av (Halvorsen, 1993).

Formålet med dette kapittelet er todelt. Først presenteres ulike syn på hvordan forskning påvirkes av forskeres verdier. Deretter drøftes hvordan utvalgte aspekt ved et forskningsprosjekt som hadde til formål å avdekke hvordan ulike faktorer påvirker ventetiden på ferjeterminaler i Norge, ble påvirket av forskernes verdier.

Resten av kapittelet er organisert som følger. I *Ulike syn på verdiers rolle i økonomifaget* introduseres ulike syn på hvordan verdier påvirker forskning. Deretter, i *Verdimessige vurderingers innvirkning på et forskningsprosjekt*, presenteres først et forskningsprosjekt som hadde til formål å identifisere hvordan ulike faktorer påvirker reisendes ventetid på ferjeleiet, før det diskuteres i hvilken grad utvalgte forhold ved det prosjektet var påvirket av verdimessige

vurderinger. Til slutt, i *Muligheten for verdifri forskning*, blir muligheten for å drive verdifri forskning drøftet mer generelt.

2.2 ULIKE SYN PÅ VERDIERS ROLLE I ØKONOMIFAGET

Dette underkapittelet begynner med en innføring i det som historisk har vært det dominerende synet på økonomifaget, nemlig at det er en moralsk, og således verdipåvirket, vitenskap (Alvey, 2000). Deretter presenteres skillet mellom positivister og normativister, der sistnevnte gruppe, i motsetning til førstnevnte, anerkjenner at forskning påvirkes av verdimeslige vurderinger.

2.2.1 ØKONOMI SOM EN MORALSK VITENSKAP

Boken *Nasjonenes velstand* av Adam Smith (1723–1790) ble publisert i 1776 og markerte på mange måter starten på det moderne økonomifaget (Skousen, 2007). Men allerede i *De moralske følelsers filosofi*, som ble publisert 17 år før *Nasjonenes velstand*, hadde Smith skrevet at det er i menneskets natur å interessere seg for andres lykke til tross for at man selv ikke skulle få noe ut av det ut over gleden ved å se lykken (Smith & Haakonssen, 2002), noe som indikerer at mennesker, ifølge Smith, ikke utelukkende styres av egeninteresser. Videre ble *Nasjonenes velstand* publisert i en periode da Smith var professor i moralfilosofi, og med en definisjon av moral som det verdisett som styrer våre handlinger, var det helt fra starten av en forbindelse mellom moral og økonomifaget.

Forbindelsen mellom moral og økonomi ble også understreket i et brev fra John Maynard Keynes (1883–1946) til Roy Harrod (1900–1978) i 1938. I brevet skrev J.M. Keynes at økonomi egentlig er en moralsk vitenskap og ikke en naturvitenskap, noe som innebærer at faget anvender både introspeksjon og verddivurderinger (King, 2002). Det er allikevel ikke slik at alle økonomer mener økonomifaget er sterkt påvirket av verdier. Blant annet skrev Lionel Robbins (1898–1984) i 1932 at «Economics deals with ascertainable facts; ethics with valuations and obligations. The two fields of enquiry are not on the same plane of discourse» (Robbins, 1932, s. 132).

Videre er verdibegrepet kontekstavhengig. Det brukes ofte om pengemengder eller om i hvilken grad en gjenstand tjener et bestemt formål eller har en viss effekt. I dette kapittelet benyttes verdibegrepet om det enkeltpersoner, grupper eller samfunn ser på som verdifulle eller viktige mål som påvirker adferd (de Vries & Petersen, 2009), det vil si de evner, egenskaper og adferd som vi synes bør beundres, roses eller repliseres eller som vi ønsker å identifisere oss med (Wringe, 1998).

Mennesker har ulike ønsker og behov, noe som kan skape uenighet om hvilke egenskaper, kvaliteter og adferd det er som fortjener å bli beundret, skrytt av og etterlignet. Det er allikevel ofte slik at medlemmer av en gruppe eller et samfunn har et felles verdisystem (Boulding, 1969), og Aristoteles (384–322 fvt.) mente sågar at en felles oppfatning av hva som er bra, dvs. felles verdier, er avgjørende for samhold blant mennesker (Aristoteles & Thomson, 1955). Spesifikt for forskerkulturen er ifølge Boulding (1969) en verdsetting av ærlighet, nysgjerrighet, måling, kvantifisering, nøyaktighet og objektivitet, og assimilering inn i denne kulturen skjer blant annet gjennom formell utdanning (ph.d.), konferansedeltakelse og fagfelleevaluering.

2.2.2 POSITIVISTISK VERSUS NORMATIV FORSKNING

Forskere kan grovt sett deles inn i positivister og normativister, og mens positivistene vil argumentere for at forskning ikke påvirkes av forskerens verdier, anerkjenner normativister at vitenskapelig aktivitet påvirkes av verdiene til den enkelte forsker, det miljø forskeren er del av og det samfunn forskeren tilhører.

John Neville Keynes (1852–1949), far til John Maynard Keynes, skriver i *The Scope and Method of Political Economy* at positivistisk forskning er systematisert kunnskap om det som *er*, mens normativ forskning er systematisert kunnskap relatert til kriterier for hva som *bør være* (Keynes, 1999). Dette synliggjør normativ forsknings fokus på idealer og positivistisk forsknings fokus på det observerbare. J.N. Keynes mente også at manglende evne til å skille det som *er* fra det som *bør være*, har ført til mange uheldige feil og anbefalte derfor «a distinct positive science of political economy» (Keynes, 1999, s. 26).

Skillet mellom det som *er* og det som *bør være*, opptok også filosofen David Hume (1711–1776). I *En avhandling om menneskets natur* skrev Hume (2009) et mye sitert avsnitt om dette: «I alle de moralske systemer jeg til nå har møtt, har jeg alltid lagt merke til at forfatteren en tid resonnerer på vanlig måte, etablerer det godes eksistens eller gjør observasjoner over menneskelige anliggender. Men så ser jeg til min forbauselse at istedenfor som vanlig å sammenbinde formuleringen med *er* eller *er ikke*, så forekommer nå plutselig ingen formulering som ikke er sammenbundet med et *bør* eller *bør ikke*. Overgangen er ganske umerkelig, men den er likevel av ytterst stor betydning. For siden dette *bør* og *bør ikke* uttrykker en ny relasjon eller påstand, er det nødvendig at den blir oppfattet og forklart. Og samtidig må man begrunne dette som synes fullstendig uforståelig, nemlig at den nye relasjon skal kunne utledes av andre relasjoner som er fullstendig forskjellige fra den» (Hume, 2009, s. 394).

Sitatet ovenfor er kjent som Humes lov og er blitt tolket som at det er en logisk feilslutning å konkludere hvordan noe *bør være*, basert på hvordan noe

er (Salkever, 1980), men denne tolkningen er det uenighet om (se f.eks. Black, 1964; Salkever, 1980). Uenigheten om hvorvidt Humes lov er et argument for å skille fakta fra verdier (Salkever, 1980), skyldes en tvetydig setning der Hume spør om slutninger om hvordan noe *bør være* (normativt), kan gjøres basert på hvordan noe *er* (deskriptivt). I setningen står det at det «som synes fullstendig uforståelig, nemlig at den nye relasjon skal kunne utledes av andre relasjoner som er fullstendig forskjellige fra den» (Hume, 2009, s. 395). Salkever (1980) argumenterer for at dersom Hume med «utledes» mente en «streng logisk konsekvens», vil det være mulig å trekke slutninger om verdier basert på fakta, dvs. man kan trekke slutninger om hvordan noe *bør være* basert på hvordan noe *er*. Samtidig vil det, med ordene til Salkever (1980, s. 70), være slik at «the gap between fact and value would be absolutely unbridgeable» dersom Hume mente å gi uttrykk for at «any inferences whatsoever» er mulig.

Skillet mellom positivistisk og normativ forskning ble på 1950-tallet behandlet av økonomen Milton Friedman (1912–2006). I *Essays in Positive Economics* argumenterer Friedman for at positivistisk økonomi, i prinsippet, er uavhengig av etiske standpunkt eller normative vurderinger (Friedman, 1953), noe som indikerer at Friedman mente det er mulig å skille forskning og verdimessige vurderinger.

Friedman fikk i 1976 Sveriges Riksbanks pris i økonomisk vitenskap til minne om Alfred Nobel. I sitt nobelforedrag konfronterte han de som mener økonomifaget ikke tilfredsstiller kravene til god vitenskap. Skeptikerne hevdet at fordi økonomifaget dreier seg om samhandling mellom mennesker, noe som vanskeliggjør kontrollerte eksperimenter, bør faget behandles annerledes enn «eksakte» vitenskaper som fysikk, kjemi og medisin (Lindbeck, 1992). Skeptikerne sammenlignet økonomifaget med filosofi og hevdet at faget er sterkt påvirket av verdimessige vurderinger, men i sitt nobelforedrag vendte Friedman kritikernes argumentasjon på hodet. I stedet for å påstå at økonomi- og andre samfunnsfag er verdifrie, hevdet Friedman at utfordringen med å skille verdimessige vurderinger fra vitenskapelige vurderinger ikke er unik for samfunnsfagene (Lindbeck, 1992). Dette underbygde han med en historie om en middag der en annen økonom fortalte om en student han hadde hatt i arbeidsmarkedsøkonomi. I en samtale mellom økonomen og studenten om effekten av fagforeninger sa studenten at en økonom med en annen politisk overbevisning sannsynligvis ville hatt en annen vurdering av effekten av fagforeninger (Lindbeck, 1992), noe som indikerte at økonomifaget ikke oppleves å være verdifritt. Da Friedman spurte en biolog om slike erfaringer var unike for samfunnsfagene, fikk han til svar at det også innen biologi er mange eksempler på at politiske standpunkt påvirker biologers syn på genetikk (Lindbeck, 1992).

Selv om Friedman var overbevist om at verdimeslige vurderinger påvirker forskning, mente han at forskere bør *tilstrebe* en verdifri, positivistisk forskning. Friedman mente forskeres normative vurderinger, dvs. anbefalinger til beslutningstakere, bør baseres på positivistisk, verdifri, vitenskapelig kunnskap. Bruk av verdiladet forskning var, ifølge Friedman, årsaken til at veien til helvete er brolagt med gode intensjoner (Lindbeck, 1992).

Et lignende syn på relasjonen mellom verdier og vitenskap hadde den tyske sosiologen og økonomen Max Weber (1864–1929). Han mente forskere i størst mulig grad bør legge personlige verdier, ideologiske preferanser, sympatier og antipatier til side når vedkommende forsker (Weber mfl., 2005). Samtidig var ikke Webers argumentering for at vitenskapen skal være verdifri ment for å avskrekke forskere fra å komme med politiske råd (Weber, 1949), men som understreket av Ragnar Frisch (1895–1973), som i 1969 var første mottaker av Sveriges Riksbanks pris i økonomisk vitenskap til minne om Alfred Nobel, må forskere «søke å være klar over i hvilken utstrekning resultatene er avhengig av de ikke-vitenskapelige forutsetninger som analysen er gått ut fra» (Frisch, 1995, s. 46).

Frisch understreket også viktigheten av å skille klart mellom det han omtalte som «sak» og «vurdering», der førstnevnte er relatert til den vitenskapelige analysen der man søker etter løsninger som kan bedømmes som enten riktig eller gal, mens sistnevnte er relatert til politiske vurderinger og er et spørsmål om formålstjenlighet (Frisch, 1995).¹ I rammeverket til Frisch er «sak» dermed nært knyttet opp mot det objektive, mens «vurdering» er relatert til det normative eller verdiladete (Thalberg, 2000). Men Frisch var også klar på at verdimeslige vurderinger påvirker valg av forutsetninger for vitenskapelige analyser (Thalberg, 2000), noe som har spesielt stor betydning for (samfunns) økonomifaget fordi skalaen over mulige forutsetninger, ifølge Frisch (1995), er spesielt vid innen dette faget.

Som kontrast til positivistene, som ønsker en mest mulig verdifri vitenskap, er de som argumenterer for normativ vitenskap. En kjent representant for denne gruppen er den svenske økonomen og politikeren Gunnar Myrdal (1898–1987). Myrdal, som i 1974 mottok Sveriges Riksbanks pris i økonomisk vitenskap til minne om Alfred Nobel og som med boken *An American Dilemma: The Negro Problem and Modern Democracy* (Myrdal mfl., 1944) bidro til å avskaffe rase-segregering i USA (Patterson, 2001), avviste at vitenskap kan være verdifri. I *The Political Element in the Development of Economic Theory* hevdet Myrdal (1953) tvert imot at de fleste økonomer benytter verdiladete konsepter i sine

1 Dette skillet synliggjøres i kapittel 9, der Rune Elvik diskuterer måleproblemer (sak) og verdsettingsutfordringer (vurderinger) innenfor konteksten av trafikksikkerhet.

analyser, og han skrev senere at verdipremisser er nødvendige i forskningen og at ingen studier og ingen bok kan være fri for verdivurderinger (Myrdal & Streeten, 1958).

Myrdal argumenterte for at selv om forskere hevder egen forskning er verdifri, har alle forskere noen skjulte verdier som påvirker konklusjonene de kommer frem til og dermed også implikasjonene de foreslår (Angresano, 1997). Som eksempel på hvordan mer eller mindre skjulte verdier har påvirket forskeres anbefalinger til beslutningstakere, brukte Myrdal nyklassiske økonomers anbefalinger til myndighetene i utviklingsland om å fremme frihandel og ha begrenset offentlig innblanding i økonomien. Disse anbefalingene var, ifølge Myrdal, sterkt påvirket av verdier i nyklassisk økonomisk teori.

For å unngå problemer som følge av forskeres skjulte verdier mente Myrdal at forskere bør anerkjenne at økonomifaget er en moralsk vitenskap og eksplisitt redegjøre for verdiene som deres normative anbefalinger er basert på (Angresano, 1997). Dette synet fremkommer tydelig i boken *Objectivity in Social Research*, der Myrdal skriver at forskning alltid er basert på moralske og politiske vurderinger, og at forskeren bør være forpliktet til å redegjøre eksplisitt for disse (Myrdal, 1969). Ved å være åpen om verdiene egen forskning bygger på, åpner man opp for kritikk, noe som er essensielt for vitenskapelig utvikling (Myrdal & Streeten, 1958).

En annen økonom som mente verdifri forskning er umulig, var Kenneth Boulding (1910–1993). I *American Economic Review* argumenterte han mot den på tiden populære antakelsen om at «... science has achieved its triumph precisely because it has escaped the swaddling clothes of moral judgment and has only been able to take off into the vast universe of the 'is' by escaping from the treacherous launching pad of the 'ought'» (Boulding, 1969, s. 1). Verdifri forskning er ifølge Boulding umulig fordi alle, også forskere, er del av en kultur, og alle kulturer har et felles verdisett (Boulding, 1969). Videre hevdet Boulding at en kultur for vitenskap kun oppstår i samfunn som vektlegger sannhet, nysgjerrighet, kvantifisering, nøyaktig observasjon, eksperimenter og objektivitet. I samfunn som ikke vektlegger disse verdiene, har det ikke vokst frem noen vitenskapskultur, selv om andre forutsetninger for slik utvikling er til stede (Boulding, 1969).

2.3 VERDIMESSIGE VURDERINGERS INNVIRKNING PÅ ET FORSKNINGSPROSJEKT

Vi har ovenfor sett at det er ulike oppfatninger om hvilken rolle verdier har (og bør ha) i forskning. I denne seksjonen relateres diskusjonen fra *Ulike syn på verdiers rolle i økonomifaget* til forskningsprosjektet «Determinants affecting ferry

users' waiting time at ferry terminals» (Hanssen mfl., 2019), som presenteres kort nedenfor. Deretter drøftes hvordan to beslutninger relatert til prosjektet kan ha blitt påvirket av verdimessige vurderinger; valg av forskningsspørsmål og om studiens hypoteser skulle verifiseres eller falsifiseres.

2.3.1 BESKRIVELSE AV ET FORSKNINGSPROSJEKT

Norge har en lang kyst med mange fjorder og bebodde øyer. Reisende som krysser fjordene eller reiser ut til disse øyene, benytter ofte ferjer, noe som gjør ferjene til en sentral del av norsk transportinfrastruktur. Ferjenes betydning illustreres også av at de i 2018 fraktet 42,6 mill. passasjerer (inkl. fører) og 21,2 mill. kjøretøy (Statens vegvesen, 2019). Når i tillegg reisendes tidskostnad per tidsenhet er høyere når de venter på et transportmiddel enn når de befinner seg om bord på transportmiddelet (Small, 2012), er det ikke rart at det stadig kommer ønsker om tiltak som kan redusere ventetiden på ferjeleiene.

For å kunne iverksette tiltak som reduserer ventetiden, er det behov for kunnskap om hvordan ulike faktorer påvirker ventetiden. Faktorer det er rimelig å anta påvirker ventetiden, inkluderer reisendes inntekt og lengden på tidsintervallet mellom hver avgang (headway). I tillegg ble det i forskningsprosjektet «Determinants affecting ferry users' waiting time at ferry terminals» besluttet å kartlegge eventuelle forskjeller mellom menn og kvinner når det kommer til hvor lenge de venter på ferjeleiet. For å identifisere hvordan ulike faktorer påvirker ferjerisendes ventetid ble 11 000 svar på en spørreundersøkelse blant reisende på de 16 ferjesambandene med størst trafikk i Norge, analysert.

Tre av studiens sentrale funn er: 1) Reisende med høy inntekt venter noe kortere tid enn reisende med lav inntekt. 2) Sammenhengen mellom ventetid og headway er konkavt stigende. 3) Menn venter noe lenger enn kvinner på ferjeleiet. Disse tre funnene beskrives mer detaljert nedenfor.

Når det gjelder sammenhengen mellom inntekt og ventetid, var utgangspunktet at det er en positiv sammenheng mellom inntekt og reisendes tidskostnad per tidsenhet (Gunn, 2008). Det er derfor rimelig å anta at reisende med høy inntekt har sterkere insentiv til å redusere reisetiden enn de med lav inntekt, og at de derfor planlegger reisen sin mer grundig ved blant annet å studere ferjenes rutetabeller nøye før sin reise. Det var derfor i tråd med forventningene da analysen viste at ventetiden for reisende med en årsinntekt over 500 000 kr er 43 sekunder kortere enn for reisende med lavere inntekt.

Utgangspunktet når det gjelder sammenhengen mellom ventetid og headway, var den rimelige antakelsen at gjennomsnittlig ventetid øker når headway øker, uavhengig av hvor ofte ferjen i utgangspunktet går. Samtidig er det også rimelig å anta at andelen reisende som gransker rutetabellen, og planlegger sin

reise ut fra denne, er høyere på samband med få daglige avganger og dermed lang tid mellom hver avgang. Det var derfor i tråd med forventningene da analyseresultatene viste en konkavt stigende sammenheng mellom ventetid og headway, det vil si at den marginale effekten på ventetid av økende headway er avtakende.

For sammenhengen mellom kjønn og ventetid var det vanskelig å utvikle en klar forventning om hvorvidt menn har kortere eller lengre ventetid enn kvinner. Hvis man aksepterer at kvinner er mer risikoavers enn menn (Eckel & Grossman, 2008), og derfor vektlegger sterkere enn menn å nå planlagt avgang, vil det trekke i retning av lengre ventetid for kvinner enn menn. Samtidig vil kvinners høyere risikoaversjon kunne føre til at de studerer rutetabellen grundigere enn menn og derfor får kortere ventetid enn menn som kanskje i større grad ankommer ferjeleiet tilfeldig. Analyseresultatene indikerer at den siste effekten er sterkest da menn typisk venter om lag ett minutt lenger på ferjeleiet enn kvinner.

For prosjekt som «Determinants affecting ferry users' waiting time at ferry terminals» påbegynnes, må en rekke beslutninger fattes. Disse beslutningene vil i ulik grad kunne påvirkes av verdimessige vurderinger. Nedenfor diskuteres hvordan verdier kan ha påvirket at et forskningsspørsmål om sammenhengen mellom kjønn og ventetid ble inkludert i studien, og beslutningen knyttet til om studiens hypoteser skulle søkes verifisert eller forkastet.

2.3.2 VERDIER OG VALG AV FORSKNINGSSPØRSMÅL

Formålet med det aktuelle forskningsprosjektet var å avdekke hvordan ulike faktorer påvirker ventetid på ferjeleiet, og et av forskningsspørsmålene som ble besvart, var «Hvordan er sammenhengen mellom kjønn og ventetid på ferjeleiet?». Det var, som nevnt i *Beskrivelse av et forskningsprosjekt*, vanskelig å utarbeide en entydig hypotese om sammenhengen mellom kjønn og ventetid, noe som isolert sett kunne tale mot å inkludere kjønn som egen forklaringsvariabel i den endelige modellen. Når den allikevel ble inkludert, er det derfor relevant å drøfte om årsaken er verdimessige vurderinger.

Utgangspunktet for drøftelsen er at verdier er det enkeltpersoner, grupper eller samfunn ser på som verdifulle eller viktige mål som påvirker adferd (de Vries & Petersen, 2009), og det er derfor relevant å kartlegge om sentrale premissleverandører for forskningen gir uttrykk for en verdsetting av kjønnsfokus i forskningen. Disse premissleverandørene befinner seg på ulike nivå fra det overnasjonale, via det nasjonale og ned til den enkelte forskningsinstitusjon. På overnasjonalt nivå er De forente nasjoner (FN) og Den europeiske union (EU) sentrale aktører, på nasjonalt nivå er Norges forskningsråd en sentral premiss-

leverandør og for forfatterne bak studien vil arbeidsgiveren Nord universitet også kunne være en sentral premissleverandør.

På overnasjonalt nivå er det flere vedtak og dokumenter som synliggjør et ønske om kjønnsfokus i samfunnsutviklingen. I 2015 vedtok blant annet FNs medlemsland 17 mål for bærekraftig utvikling frem mot 2030, hvorav mål 5 er likestilling mellom kjønnene. Norge er som medlem forpliktet til å nå FNs bærekraftmål. I tillegg regnes FN for å være verdenssamfunnets viktigste normgivende arena (se for eksempel NOU 2017), noe som innebærer at FNs bærekraftmål vil kunne påvirke hva de som finansierer forskning, forskningsinstitusjonene og den enkelte forsker, opplever er viktige mål, og slik kunne påvirke deres adferd. Når det gjelder EU, så har de i kjernedokumentene til sitt rammeprogram for forskning og innovasjon (Horisont 2020) tatt med at kjønnsdimensjonen skal integreres i forskning og innovasjon (European Commission, 2013), noe som skyldes at EU anser at kjønnsdimensjonen er essensiell for fremragende forskning (Advisory Group for Gender, 2016).

En sentral premissgiver for forskningen i Norge er Forskningsrådet, som, på vegne av regjeringen, investerer 10 milliarder kroner årlig i forsknings- og innovasjonsprosesser (Forskningsrådet, 2019a). I likhet med det EU gjør gjennom Horisont 2020-programmet, så vektlegger også Forskningsrådet kjønnsperspektiv i forskning. I Forskningsrådets policy for kjønnsbalanse og kjønnsperspektiver i forskning og innovasjon står det blant annet at de har som ambisjon at det i all forskning finansiert av Forskningsrådet skal være et kjønnsperspektiv (Forskningsrådet, 2019b). Det må bemerkes at både EU og Forskningsrådet understreker at kjønnsperspektiv kun er påkrevet innen forskning der et slikt perspektiv er relevant. For det aktuelle forskningsprosjektet er det da interessant å bemerke «at kjønnsperspektiver er relevant i transportforskning» (Korsvik & Rustad, 2018, s. 35).

Ut over at personalpolitikken ved Nord universitet skal ha likestilling som mål (Nord universitet, 2017), er det vanskelig å finne dokumenter som viser at Nord verdsetter kjønnsperspektiv i forskning ved institusjonen. Allikevel vil institusjonens vektlegging av at ansatte søker forskningsmidler fra Horisont 2020-programmet og Forskningsrådet (Nord universitet, 2017) innebære at ansatte indirekte bør hensynta kjønnsperspektiv i sin forskning gitt at disse aktørene gir et konkurransefortrinn til prosjektsøknader som har integrert kjønnsperspektiv i sin forskning (Korsvik & Rustad, 2018).

Basert på denne gjennomgangen kan det ikke utelukkes at beslutningen om å inkludere et forskningsspørsmål relatert til sammenhengen mellom kjønn og ventetid på ferjeleiet var påvirket av det som FN, EU, Forskningsrådet og arbeidsgiveren Nord universitet anser for å være viktige og verdifulle mål.

2.3.3 VERDIER OG HVORVIDT HYPOTESENE SKULLE FORKASTES ELLER VERIFISERES

Hypotesetesting dreier seg om å teste hvorvidt vi kan konkludere at en sammenheng funnet i data fra et utvalg, også eksisterer i hele populasjonen (Hensher mfl., 2005), noe som leder til spørsmålet om forskere kan konkludere, basert på data fra et utvalg, at en hypotese er sann. Motstridende svar er blitt foreslått av logiske positivister og av filosofen Karl Popper. De logiske positivistene, representert ved Wienerkretsen, var av den oppfatning at et vitenskapelig utsagn måtte finnes å være sant eller usant ved enten å analysere innholdet i påstanden eller ved teste påstanden empirisk (Gilje & Grimen, 1993). De logiske positivistene var tilhengere av verifikasjonsprinsippet, som sier at en meningsfull setning må være empirisk verifiserbar (Corvi, 1996), noe som innebærer at en påstand som ikke kan verifiseres empirisk, regnes som meningsløs. Bruken av verifikasjonsprinsippet til å skille vitenskapelige fra ikke-vitenskapelige utsagn ble kraftig kritisert av Karl Popper, som argumenterte for at en påstand kun er vitenskapelig dersom den, i prinsippet, er falsifiserbar (Gilje & Grimen, 1993). Det vil si at det må være mulig å motbevise en vitenskapelig påstand.

Forskningsprosjektet søkte å verifisere hypotesen om at ventetiden på ferjeleiet øker konkavt med headway, noe som strider imot manges anbefalinger (Hensher mfl., 2005; Knoke mfl., 2002) og den tilsynelatende logikken i Karl Popper sin påstand at uansett hvor mange hvite svaner man observerer, kan man ikke sikkert konkludere at alle svaner er hvite (Popper & Notturmo, 1994). Når hypotesen allikevel ble forsøkt verifisert, skyldes det hovedsakelig at verifisering er mer vanlig enn falsifisering innenfor fagfeltet. Dette innebærer at beslutningen om verifisering ble fattet på grunnlag av hva som anses for å være den riktige måten å teste hypotesen på i det miljø studiens forskere er del av, noe som innebærer at det var en verdimeessig vurdering.

2.4 MULIGHETEN FOR VERDIFRI FORSKNING

I dette kapittelet er muligheten for verdifri forskning blitt relatert til et forskningsprosjekt som hadde til formål å identifisere i hvilken grad ulike faktorer påvirker hvor lenge ferjereisende må vente på ferjeterminalen.

Foran har vi sett indikasjoner på at valg av forskningsspørsmål og hvorvidt hypotesene skulle verifiseres eller falsifiseres, var påvirket av verdimeessige vurderinger. Verdiens innvirkning på forskningsprosjektet skyldes blant annet at prosjektmedlemmene er del av en «økonomkultur». Medlemmene av denne kulturen har noen felles verdier, både når det gjelder hvilke forskningsspørsmål som anses for å være relevante for fagfeltet, og som det derfor er verdt å bruke menneskelige og monetære ressurser på, og når det gjelder hvilken fremgangs-

måte, dvs. metoder, forskere bør benytte. Her kan også nevnes at både Pareto- og Kaldor-Hicks-kriteriet, som begge er standard normative begreper innen velferdsteorien (se for eksempel Riis & Moen, 2017), utgjorde sentrale deler av fundamentet for studiens design.

Forskere som ønsker å bli publisert i fagfellevurderte tidsskrift, må tilfredsstillende bestemme krav til egenskaper, kvaliteter og adferd som forventes i deres forskningskultur. Disse kravene må aksepteres, verdsettes og kopieres av de som ønsker å få sine artikler publisert. For å aksepteres som medlem av et forskersamfunn, dersom slikt medlemskap defineres som å få sin forskning publisert i fagfellevurderte vitenskapelige tidsskrift, må en derfor tilfredsstillende kravene i den aktuelle forskningskulturen. Dette innebærer at dersom forskning defineres som det som publiseres i fagfellevurderte vitenskapelige tidsskrift, er verdifri forskning umulig.

Muligheten for verdifri forskning ble, som tidligere nevnt, også avvist av Gunnar Myrdal, som mente forskere må redegjøre eksplisitt for hvilke verdier deres forskning bygger på (Myrdal, 1969). Dette er i tråd med den generelle utviklingen som går i retning av åpenhet relatert til forskning og de resultat forskningen kommer frem til, men et krav om eksplisitt åpenhet relatert til de verdier egen forskning er basert på, kan synes ekstremt. Disse verdiene vil ofte være en integrert del av et fagfelt, noe som innebærer at de som følger den løpende debatt i et vitenskapelig tidsskrift, eller fagfelt, kan forventes å vite hvilke verdier som utgjør fundamentet til det enkelte forskningsfelt. Det kan derfor argumenteres for at forskere kun må redegjøre eksplisitt for verdiene egen forskning er basert på, i tilfeller der disse bryter med verdiene som dominerer forskningsfeltet der forskeren ønsker å få sin forskning publisert.

Samtidig vil behovet for å redegjøre for verdiene egen forskning er basert på, være viktigere når man kommuniserer med allmennheten via for eksempel populærvitenskapelige artikler i aviser eller tidsskrift, eller i radio- eller fjernsynsintervju. Dette fordi det publikum man når via slike kanaler, i mindre grad kjenner forskningskulturen, med tilhørende verdier. Slik åpenhet kan naturlig nok være vanskelig å få til for en forsker all den tid mediene foretrekker korte og konsise svar uten for mye utbrodering omkring fundamentet og premissene for forskningen. Dette kan være en medvirkende årsak til at mange forskere nøler med å promotere egen forskning via mediene.

REFERANSER

Advisory Group for Gender (2016). *For a Better Integration of the Gender Dimension in the Horizon 2020 Work Programme 2018–2020*. Brussel: Advisory Group for Gender.

- Alvey, J.E. (2000). An introduction to economics as a moral science. *International Journal of Social Economics*, 27(12), 1231–1252.
- Angresano, J. (1997). *The Political Economy of Gunnar Myrdal. An Institutional Basis for the Transformation Problem*. Cheltenham, UK: Edward Elgar.
- Aristoteles & Thomson, J.A.K. (1955). *Ethica Nicomachea*. Harmondsworth, UK: Penguin.
- Black, M. (1964). The gap between «is» and «should». *The Philosophical Review*, 73(2), 165–181.
- Boulding, K.E. (1969). Economics as a moral science. *The American Economic Review*, 59(1), 1–12.
- Corvi, R. (1996). *Introduction to the Thought of Karl Popper*. London: Routledge.
- de Vries, B.J.M. & Petersen, A.C. (2009). Conceptualizing sustainable development. An assessment methodology connecting values, knowledge, worldviews and scenarios. *Ecological Economics*, 68(4), 1006–1019.
- Eckel, C.C. & Grossman, P.J. (2008). Men, women and risk aversion. Experimental evidence. I: C. Plott & V. Smith (red.), *Handbook of Experimental Economics Results* (s. 1061–1073). New York: Elsevier.
- European Commission (2013). *Fact Sheet. Gender Equality in Horizon 2020*. Brussel.
- Forskningsrådet (2019a). *Hva gjør Forskningsrådet?* Oslo: Forskningsrådet.
- Forskningsrådet (2019b). *Policy for kjønnsbalanse og kjønnsperspektiver i forskning og innovasjon*. Oslo: Forskningsrådet.
- Friedman, M. (1953). *Essays in Positive Economics*. Chicago: University of Chicago Press.
- Frisch, R. (1995). *Troen på nøkken*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Gilje, N. & Grimen, H. (1993). *Samfunnsvitenskapenes forutsetninger*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Gunn, H.F. (2008). An introduction to the valuation of travel time-savings and losses. I: D.A. Hensher & K.J. Button (red.), *Handbook of Transport Modelling*. Amsterdam: Elsevier.
- Halvorsen, K. (1993). *Å forske på samfunnet*. Oslo: Bedriftsøkonomenes forlag.
- Hanssen, T.E.S., Jørgensen, F. & Larsen, B. (2019). Determinants affecting ferry users' waiting time at ferry terminals. *Transportation*. doi:10.1007/s11116-019-09979-5.
- Hensher, D.A., Rose, J.M. & Greene, W.H. (2005). *Applied Choice Analysis. A Primer*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Hume, D. (2009). *En avhandling om menneskets natur. Et forsøk på å anvende den eksperimentelle metode på moralske emner*. Oslo: Bokklubben.
- Keynes, J.N. (1999). *The Scope and Method of Political Economy*. Kitchener, Ontario: Batoche.

- King, J.E. (2002). *A History of Post Keynesian Economics since 1936*. Cheltenham, UK: Edward Elgar.
- Knoke, D., Borhnstedt, G.W. & Mee, A.P. (2002). *Statistics for Social Data Analysis*. Itasca, IL: Peacock.
- Korsvik, T.R. & Rustad, L.M. (2018). *Hva er kjønnsperspektiver i forskning? Eksempler fra tverrfaglige forskningsområder*. Lysaker: Kilden.
- Lindbeck, A. (1992). *Nobel Lectures in Economic Sciences 1969–1980*. Singapore: World Scientific Publishing Company.
- Myrdal, G. (1953). *The Political Element in the Development of Economic Theory*. London: Routledge & Kegan Paul.
- Myrdal, G. (1969). *Objectivity in Social Research*. New York: Pantheon Books.
- Myrdal, G., Rose, A.M. & Sterner, R. (1944). *An American Dilemma. The Negro Problem and Modern Democracy*. New York: Harper & Brothers.
- Myrdal, G. & Streeten, P. (1958). *Value in Social Theory. A Selection of Essays on Methodology*. London: Routledge & Kegan Paul.
- Nord universitet (2017). *Strategi 2020. Nord universitets visjon, faglige styrke og profil*. Bodø.
- NOU (2017). *Hav i utenriks- og utviklingspolitikken*. Oslo: Utenriksdepartementet.
- OECD (1994). *The Measurement of Scientific and Technical Activities*. Paris: OECD Publishing.
- Patterson, J.T. (2001). *Brown v. Board of Education. A Civil Rights Milestone and Its Troubled Legacy*. New York: Oxford University Press.
- Popper, K.R. & Notturmo, M.A. (1994). *The Myth of the Framework. In Defence of Science and Rationality*. London: Routledge.
- Riis, C. & Moen, E.R. (2017). *Moderne mikroøkonomi*. Oslo: Gyldendal Akademisk.
- Robbins, L.R. (1932). *An Essay on the Nature & Significance of Economic Science*. London: Macmillan.
- Salkever, S.G. (1980). «Cool reflexion» and the criticism of values. Is, ought, and objectivity in Hume's social science. *The American Political Science Review*, 74(1), 70–77.
- Skousen, M. (2007). *The Big Three in Economics: Adam Smith, Karl Marx, and John Maynard Keynes*. Armonk, NY: M.E. Sharpe.
- Small, K.A. (2012). Valuation of travel time. *Economics of Transportation*, 1(1–2), 2–14.
- Smith, A. & Haakonssen, K. (2002). *The Theory of Moral Sentiments*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Statens vegvesen (2019). *Ferjedatabanken*. Hentet fra <http://fdb.triona.no/>

- Thalberg, B. (2000). Kapittel 3 Lærere og miljø i Frederiksgate. *Norsk Økonomisk Tidsskrift*, Spesialnummer om Leif Johansen (1930–1982).
- Weber, M. (1949). *The Methodology of the Social Sciences*. Glencoe, IL: The Free Press.
- Weber, M., Kalberg, S. & Weber, M. (2005). *Max Weber. Readings and Commentary on Modernity*. Malden, MA: Blackwell.
- Wringe, C. (1998). Reasons, values and community in moral education. *British Journal of Educational Studies*, 46(3), 278–288.

DEL 2



KAPITTEL 3

Transportstan- dardbegrepet – noen refleksjoner

Sverre Grepperud og Pål Andreas Pedersen



SAMMENDRAG

I dette kapitlet drøftes transportstandardbegrepet slik det ble tatt i bruk i norsk samferdselspolitikk på 1960- og 70-tallet. Vi ser på hvordan dette begrepet ble operasjonalisert i den transportøkonomiske forskningen i en rapport av Jørgensen og Sæterdal på 1980-tallet. Inspirert av denne tenkingen diskuterer vi så hvordan momenter fra nyere økonomisk forskning innenfor transport, miljø og helse kan brukes til å utvide transportstandardbegrepet. Denne generaliseringen mener vi kan gjøre begrepet mer relevant både for den fremtidige samferdselspolitikken og den transportøkonomiske forskningen.

3.1 INTRODUKSJON

Begrepet «transportstandard» i faglig sammenheng dukker, så vidt vi har klart å finne ut, for første gang opp i fagrapporter fra Transportøkonomisk institutt (TØI) på slutten av 1960-tallet (Jørgensen, 1967; Kühle-Hansen & Andersen, 1968). Andersen (1976) skiller mellom faktorer som kan påvirke transportstandard på kort og lang sikt. På kort sikt kan kollektivtransport-selskaper gjennom driftsbeslutninger gjøre endringer i ruteopplegg og takster som påvirker transportstandard, mens på lengre sikt kan både myndigheter og selskap gjennom sine investeringsbeslutninger i materiell og infrastruktur påvirke transportstandard.

I Norsk samferdselsplan (NOU 1977) drøftes begrepet transportstandard i en politisk sammenheng. Her heter det at transportstandard «brukes ofte i betydningen kvaliteten på det rutegående transportsystem, men det brukes også i den mer allmenne betydning hvor det siktes til omfanget og kvaliteten på transporttilbudet generelt» (NOU 1977, s. 83). I samferdselsplanen er transportstandardbegrepet anvendt i diskusjonen om tilrettelegging av transportløsninger for befolkningen. Utvalget som står bak utredningen, finner det imidlertid ikke tjenlig for «noen praktiske formål å forsøke å definere og måle transportstandard som et generelt begrep» (NOU 1977, s. 83). For veitransport skilles det mellom kollektiv og privat transportstandard. Den kollektive transportstandard beskrives ved rutestandard (transportbetjening) og takststandard (NOU 1977, s. 84–85). En operasjonalisering av det kollektive transportstandardbegrepet er gjort av Jørgensen og Sæterdal (1983), heretter forkortet J & S. J & S ser nærmere på bussrutetilbudet i fire byer i Nordland og foretar en sammenlikning av den kollektive transportstandard. Rapporten er skrevet på oppdrag fra Nordland fylkeskommune som et grunnlag til utforming av fylkeskommunal politikk på samferdselsområdet.

I den nyere transportøkonomiske litteraturen er det langt sjeldnere å finne begrepet transportstandard brukt i tilsvarende betydninger som dem referert til ovenfor. Dette gjelder både i den internasjonale og nasjonale faglitteraturen. Vi har imidlertid latt oss inspirere av begrepet transportstandard, slik det har vært anvendt, til å vurdere om begrepet også i dag kan være nyttig for å analysere transportmarkeder og eventuelt reguleringer av disse. I vår analytiske tilnærming avgrenser vi oss til å se på lokale transporttjenester, og da særlig reiser til og fra jobb, selv om transportstandardbegrepet også er relevant for lengre reiser.¹

Vi tar utgangspunkt i transportstandardbegrepene slik de er definert og operasjonalisert i J & S. J & S har foreslått en modell til analyse av faktorer som påvirker slike standarder. Vi generaliserer denne modellen og drøfter ytterligere faktorer som kan inngå. I avsnitt 3.2 redegjør vi for hovedpoengene presentert i J & S, med særlig vekt på modellen som utgjør grunnlaget for de analysene som gjennomføres (reisemodellen). I avsnitt 3.3 generaliserer vi reisemodellen. I avsnitt 3.4 utvides analysen til J & S ved å inkludere nye faktorer. Her drøfter vi også hvordan de samme faktorene kan ha betydning for trafikantenes valg av transportmiddel. I det siste avsnittet reflekterer vi over hvorvidt transportstandardbegrepet kan være nyttig i fremtiden.

3.2 TRANSPORTSTANDARDBEGREPET

J & S presenterer innledningsvis en fortolkning av hva som menes med en «standard» i forbindelse med et kollektivt transporttilbud (den kollektive transportstandard; *KTS*). Dette gjøres ved å introdusere en reisemodell som inkluderer faktorene som bør inngå i *KTS*. Modellen anvendes så til å analysere effektene på *KTS* av en innføring av ulike transporttiltak. I rapportens empiriske del argumenteres det, delvis basert på empiriske funn, for størrelsen på ulike parametere i modellen. Deretter utføres det *KTS*-beregninger for et sett av kollektivreiser som sammenlignes med en beregning utført for privattransport. I rapportens siste del sammenlignes *KTS* for ulike regioner, samtidig som det presenteres anslag på hva en gjennomsnittstrafikant vil være villig til å betale for de ulike tiltakene som bedrer *KTS*.

Reisemodellen tar utgangspunkt i en gitt reise og inkluderer faktorer ut over de som vedrører tiden tilbrakt i det kollektive transportmiddelet. En reise defineres fra reisestart (eksempelvis hjemmefra eller fra jobb) til man har ankommet

1 I Solvoll (1992) drøftes også definisjonen og operasjonaliseringen av transportstandardbegrepet i en geografisk eller regional sammenheng, der formålet er å kunne sammenlikne transportstandard for befolkningen på ulike steder eller regioner.

det endelige reisemålet, dvs. det stedet hvor reisen avsluttes og man kan starte det gjøremålet som utløste behovet for reisen. *KTS* består av summen av tre typer av reisekostnader. Den første reisekostnaden tar utgangspunkt i at all tidsbruk konsumert i løpet av reisen kan dekomponeres i fire ulike tidsanvendelser, t_i , hvor i = gangtid (g), ventetid (v), tid tilbrakt i selve transportmiddelet (m) og skjult ventetid (s).² Kostnaden per tidsenhet tenker J & S kan variere med hva tiden anvendes til, for eksempel vil grad av komfort variere med hvor man tilbringer tiden. J & S benevner tidskostnaden som k_i , der $i = g, v, m, s$. Summen av produktene av lengden på tidsanvendelsen og kostnaden per tidsenhet, for hver anvendelse, definerer nå de totale reisetidskostnadene, i en transportøkonomisk sammenheng ofte omtalt som de generaliserte kostnadene, K_t :

$$K_t = t_g k_g + t_v k_v + t_m k_m + t_s k_s \quad (1)$$

Den andre reisekostnaden, K_b , reflekterer kostnadene forbundet med et eventuelt bytte av transportmiddel i løpet av reisen; $K_b = N_b k_b$. Denne kostnaden er uavhengig av tidsbruken og er ment å fange opp ubehaget ved transportbytte hvor N_b angir antall transportbytter og k_b angir kostnaden per bytte. Summen av K_t og K_b betegnes som «rutestandarden». Jo høyere denne summen blir, jo lavere er rutestandarden. Den tredje reisekostnaden, K_p , representerer de finansielle utgiftene som påløper for trafikantene ved bruk av det kollektive transporttilbudet (billettutgiftene) og betegnes som «takststandarden». Jo lavere billettutgifter, desto høyere er takststandarden. For å få et mål på de totale reisekostnadene K , summeres tidskostnadene og reiseutlegg, dvs.

$$K = K_t + K_b + K_p = t_g k_g + t_v k_v + t_m k_m + t_s k_s + N_b k_b + K_p \quad (2)$$

Det følger nå at K øker med høyere tidsbruk for hver av tidsanvendelsene, høyere kostnader per tidsenhet for hver anvendelse, flere transportbytter og høyere billettutgifter. Videre er det slik at den kollektive transportstandard, *KTS*, vil være høyere jo lavere K er. Med andre ord, jo lavere den totale ulempen ved en reise målt i kroner er, jo bedre er den kollektive transportstandard. Videre antas det at trafikantene kan tenkes å gi ulik vekt til det ubehaget som følger av de ulike tidsanvendelsene.

J & S påpeker at det er rimelig å utvide transportstandardbegrepet ved også å ta hensyn til hvilke reisekostnader (ulempen) som påløper for private transportalternativer, altså hva den private transportstandard (*PTS*) er. Dette

2 Skjult ventetid er tiden fra reisen med selve transportmiddelet opphører til oppstart av den aktiviteten som er reisens formål.

betyr at den totale transportstandarden (*TTS*) for et individ eller for en region da vil bli bestemt av verdien av både på *KTS* og *PTS*.

Reisemodellen definerer altså transportstandard ved å inkludere flere forhold enn selve tidsbruken ved en reise og billettutgiftene. Modellformuleringen tar høyde for at trafikantene kan være ulike (heterogene) med hensyn til (i) verdsettingen av de ulike tidsanvendelsene, og (ii) ulempene knyttet til andre forhold enn tidsbruk (eksempelvis transportbytte). Dette betyr at trafikanter med identiske reiseforløp og billettutgifter vil vurdere standarden ulikt hvis verdsetting av tid og komfort varierer. Videre måles standardbegrepene som summen av ulike kostnader (eller ulemper i kroner), hvor en høyere standard følger av en reduksjon i en eller flere kostnadstyper. En slik formulering synes relevant når man skal foreta en empirisk sammenlikning av transporttilbudet over regioner, men avviker noe fra en typisk mikroøkonomisk formulering hvor trafikantens preferanser for en reise eller transportmiddel representeres ved en nyttefunksjon. En konsekvens av J & S sin formulering er for eksempel at verdien av kroner (billettutgifter) inngår lineært. En slik antakelse kan være problematisk hvis man skal anvende modellen til analyse av trafikantenes valg mellom ulike transportmiddel. Allikevel er det slik at spesifikasjonen fanger opp både nytteelementer (ulemper) av reisen (rutestandard) og de finansielle kostnadene som følger av reisen (takststandard), altså er det implisitt slik at trafikanten tar hensyn til «value for the money».

Det antydes i J & S at kollektivreiseandelen i Bodø i perioden som studeres, er på 25 %. Sammenliknet med relativt ferske tall fra Transportøkonomisk institutt (TØI), virker dette tallet betydelig høyere enn situasjonen i dag. TØI anslår at kollektivtransportandelen for jobbreiser i Bodø i 2017 utgjorde om lag 3 %, mens andelen sykkelreisende og gående er relativt høy sammenliknet med andre byer, henholdsvis på 8 og 25 %.³ Videre anslår J & S at kollektivreiser den gang hadde nesten tre ganger så høye totale reisekostnader som tilsvarende reiser med bil. Om det fortsatt er slik at kollektivreiser gir betydelig høyere totale reisekostnader enn privatbilreiser, er noe usikkert da vi ikke kjenner til noen oppdaterte beregninger på dette området. Sammenliknet med situasjonen på begynnelsen av 1980-tallet, så har utgiftene knyttet til bilbruk sammenliknet med kollektivreiser antakelig økt mest. Dette som en konsekvens av økte bensinavgifter, innføring av bompenger, økte parkeringskostnader og færre parkeringsmuligheter. Det er også grunn til å tro at trafikkveksten har

3 Se Aarhaug mfl. (2017) eller <https://www.toi.no/reisevaner-og-mobilitet/hoy-sykkelandel-i-bodo-article34608-213.html>. Vi vet ikke om anslagene fra tidlig på 1980-tallet på 25 % kollektivreiser i Bodø er riktig. Men hvis TØIs anslag på 3 % i 2017 er riktig, så virker anslaget fra tidlig på 1980-tallet svært høyt.

vært større enn utbyggingen av veinettet, slik at tidsbruken i gjennomsnitt per arbeidsreise med privatbil har økt. Hvordan kollektivreisende er blitt påvirket over tid, avhenger av hvordan frekvens og regularitet i busstilbudet har utviklet seg. En faktor som har bidratt til at kollektivreiser er blitt relativt billigere, er innføring av månedskort. Det er altså faktorer som trekker i begge retninger, noe som betyr at det er usikkert hva som er forholdet mellom de totale reisekostnadene for bil og buss i dag sammenliknet med situasjonen på 1980-tallet.

3.3 GENERALISERING AV REISEMODELLEN OG EN MULIG DEFINISJON AV TRANSPORTSTANDARD

I det følgende ønsker vi å generalisere den additive lineære reisemodellen presentert av J & S slik at den i større grad samsvarer med en tradisjonell mikroøkonomisk tilnærming. I det følgende ser vi på en representativ trafikant som i en gitt periode har preferanser for en transportreise (for eksempel reisen til og fra arbeid) representert ved funksjonen $R(\cdot)$, som avhenger av tiden anvendt på hver tidsanvendelse, t_r , komfortnivået for hver disse anvendelsene, k_r , hvor $r = \{g, v, m, s\}$, samt andre forhold som er uavhengig av tidsbruken, og b som vi kan tenke på som tidsuavhengige faktorer som er relevante for trafikantens vurderinger av reisen:⁴

$$R = R(t_g, t_v, t_m, t_s, k_g, k_v, k_m, k_s, b) \quad (3)$$

Det antas videre at lengden på hver tidsanvendelse er negative argument i $R(\cdot)$ -funksjonen, mens de ulike komfortdimensjonene og den tidsuavhengige faktoren er positive argument. La trafikantens nyttefunksjon være definert over $R(\cdot)$, og annet konsum, C , noe som gir følgende nytte; $U(R, C)$. La Y være trafikantens eksogene inntekt (i den relevante perioden) hvor den del av inntekten som ikke anvendes til kjøp av transporttjenester, i sin helhet anvendes til annet konsum. Dette gir følgende:

$$U = U(R, C) = U(R(t_g, t_v, t_m, t_s, k_g, k_v, k_m, k_s, b); Y - P) \quad (4)$$

Det følger av (4) at trafikantens nytte av reisen er funksjon av verdiene på tidsanvendelsene, de ulike komfortdimensjonene, den tidsuavhengige faktoren (i det følgende betegner vi disse tre gruppene av faktorer som attributter),

4 Framstillingen her er analog til generell teori for konsumenttilpasning som er gjort rede for av for eksempel Becker (1965) eller enda mer generelt hos Lancaster (1966). Et eksempel på en som anvender dette for å analysere etterspørselen etter transporttjenester, er Bruzelius (1979).

samt den eksogene inntekten fratrullet reiseutlegget, P . Nivåene på de ulike attributtene gir sammen en verdi på R -funksjonen og samsvarer dermed med «rutestandarden» hos J & S. Det andre argumentet i nyttefunksjonen reflekterer at billettutgiftene vil redusere annet konsum og dermed nytten, og har paralleller til «takststandarden» hos J & S. Fra (4) følger det at trafikanten foretar en avveining mellom nytten av selve reisen, for en gitt «rutestandard», og nyttetapet som følger av reiseutlegg (billettutgifter).

Preferansene slik de er beskrevet i (4), kan nå enkelt anvendes til å analysere effektene av ulike transporttiltak. En etablering av leskur på alle holdeplasser kan introduseres ved å anta at k_v øker med ε , noe som betyr at trafikantens verdsetting av dette tiltaket kan formuleres som følger:

$$U(R(t_g, t_v, t_m, t_s, k_g, k_v, k_m, k_s, b); Y - P) = \\ U(R(t_g, t_v, t_m, t_s, k_g, k_v + \varepsilon, k_m, k_s, b); Y - P - B^*) \quad (5)$$

B^* , som inngår i (5), representerer trafikantens maksimale betalingsvillighet for etableringen av leskur på holdeplassene, eller sagt på en annen måte, ulempene som påføres ved at det ikke er etablert leskur. Det følger videre at størrelsen på B^* er en funksjon av trafikantens preferanser, inntekten fratrullet reiseutlegget, samt størrelsene på attributtene. Da preferanser og inntekt varierer mellom trafikanter, så betyr dette at betalingsvilligheten for tiltaket, eventuelt ulempene ved fravær av tiltak, vil variere mellom trafikanter som foretar identiske reiser. Liknende uttrykk kan nå etableres for alle transporttiltak som har konsekvenser for størrelsen på de variablene som inngår i trafikantens nyttefunksjon.

Gitt at trafikanten står overfor flere reisealternativ, så kan valget mellom dem analyseres ved å anvende preferansene presentert i (4). I det følgende forenkles notasjonen gjennom følgende omformulering

$$U(R(t_g, t_v, t_m, t_s, k_g, k_v, k_m, k_s, b); Y - P) \equiv V(t, k, b; Y - P) \quad (6)$$

hvor attributtene (t , k og b) kan tolkes som vektorvariable. Videre må vi skille mellom attributter og reiseutlegg for hvert av transportmidlene som vurderes. Anta at trafikanten kan velge mellom to typer av reiser til og fra arbeid, en kollektiv reise, K , og en alternativ reisemåte, A , som kan være med privatbil, reise med sykkel eller gange. Betingelsen for at K velges fremfor A blir da

$$V(t^K, k^K, b^K; Y - P^K) > V(t^A, k^A, b^A; Y - P^A).$$

Uttrykket på venstre og høyre side av ulikheten representerer henholdsvis nytten av K -reisen og nytten av A -reisen hvor begge er funksjoner av ulike attributter, som igjen definerer rutestandarden, og nivået på annet konsum som igjen avhenger av takststandarden. Venstresiden av ulikheten kan sies å reflektere KTS , mens høyre side reflekterer transportstandarden til det alternative transportmiddelet (ATS). Den totale transportstandarden (TTS) for et representativt individ vil kunne formuleres ved hjelp av funksjonen $W(\cdot)$, hvor transportstandarden til begge transportmidlene inngår som positive argument:

$$TTS = W(KTS, ATS) \quad (7)$$

Det følger av (7) at et gitt nivå på den totale transportstandarden kan oppnås ved ulike kombinasjoner av standarden for hvert enkelt transportmiddel. Dersom individet vi studerer er representativt for en region eller et område, kan vi se på (7) som en teoretisk definisjon av transportstandarden.

3.4 ANDRE FAKTORER SOM PÅVIRKER TRANSPORTSTANDARDEN

I tillegg til de faktorene som J & S fremhevet som avgjørende for transportstandard, kan det tenkes å være andre forhold som trafikanter forholder seg til når de velger reisemåte. La oss dele slike forhold opp i to grupper. Først ser vi på forhold som kan ha effekt på transportstandarden gjennom de transportvalgene som faktisk foretas, deretter ser vi på forhold som via trafikantenes preferanser kan ha konsekvenser for deres vurdering av nivået på transportstandarden.

3.4.1 KONSEKVENSER AV TRANSPORTVALG

Positive og negative eksterne effekter

En trafikants valg av transportmiddel, reiserute og antall reiser kan i prinsippet ha konsekvenser for andre trafikanter. Dette skjer fordi den tidsbruk og komfort som følger av en gitt reise, i noen grad avhenger av antallet trafikanter som samtidig konsumerer disse tjenestene. Ved å endre sitt transportvalg, for eksempel fra privat transport til kollektiv transport, så vil et slikt valg kunne utløse både negative og positive konsekvenser for andre trafikanter. De negative konsekvensene påføres trafikanter som allerede er brukere av denne type reiser, i form av økte tids- og komfortkostnader; t og k . For eksempel vil en trafikants overgang til kollektiv transport bidra til noe større tidsbruk ved avstigning, påstigning og ved billett kjøp og en noe redusert komfort ved at det blir færre sitteplasser for medtrafikantene. De positive konsekvensene berører trafikanter

som bruker det transportmiddelet som trafikanten har forlatt, i den forstand at en marginal reduksjon i antall brukere av egen bil til og fra arbeid vil redusere tidskostnadene for den gruppen som fortsatt kjører bil.

I den grad ens egne valg påfører andre reisende tid og komfortkostnader, så betyr dette at deres vurdering av rutestandarden påvirkes. De medtrafikantene som allerede benytter seg av det kollektive transportmiddelet, opplever en reduksjon i nivået på noen av reiseattributtene, mens det motsatte gjelder for de som benytter seg av privatbil. For den enkelte medtrafikant er slike eksterne effekter selvsagt marginale og vil i få tilfeller utløse andre transportvalg, men for gruppen av trafikanter som helhet kan endringene være betydelige. Et neste spørsmål blir hvorvidt den enkelte reisende i sitt valg tar hensyn til slike eksterne effekter? Dette vil skje hvis den aktuelle reisende har altruistiske preferanser – altså hvis nytten til medtrafikantene (genuin altruisme) eller noen attributter som definerer deres nytte (t , k og b) (paternalistisk altruisme) inngår som argument i ens nyttefunksjon. I fravær av empiri som bekrefter denne type av preferanser i sammenheng med transportvalg, så fremstår det som lite sannsynlig at den enkelte trafikant internaliserer denne type av eksternaliteter i sin vurdering av transportstandarder.

Eksistensen av eksternaliteter i form av tid og komfortkostnader kan ha politikkimplikasjoner. I den grad man innfører tiltak for å fremme bruken av enkelte transportmiddel, på bekostning av andre, for eksempel tiltak som styrker standarden på kollektivreiser (bedre rutestandard), så kan slike tiltak ha begrensede effekter. Kollektivfremmende tiltak medfører at noen trafikanter vrir sin transportetterspørsel, men eksistensen av tids- og komforteksternaliteter kan også utløse motsatte effekter («rebound»-effekter). Altså at noen medtrafikanter, som i utgangspunktet valgte kollektivt, nå velger å etterspørre private transporttjenester. Hvor sterke slike «rebound»-effekter er, vil avhenge av transportkapasiteten for de ulike transportalternativene og fordelingen av trafikantenes preferanser over attributtene tid og komfort.

«Mohring-effekter»

Så langt i diskusjonen har vi sett på kortsiktige effekter som kan følge av valg av transportmiddel, der transportkapasiteten implisitt antas uendret. Det er imidlertid ikke slik at transportkapasiteten er gitt. Investeringer i infrastruktur på lang og mellomlang sikt vil endre tids- og komfortkostnadene for de ulike transportalternativene. Investeringer i transportinfrastruktur vil generelt avhenge av politiske prioriteringer, og det er naturlig å tenke seg at slike prioriteringer også er en funksjon av etterspørselen etter de ulike alternativene, altså at endringen over tid i antall brukere, eller prognoser om slike forhold, vil ha konsekvenser for retningen på de investeringer som foretas. Altså at nåtidig

konsum av visse transporttjenester (og forventninger om fremtidig konsum) vil kunne ha betydning for tids- og komfortkostnader på lengre sikt. Dette betyr at egne transport- og reisevalg, sammen med andres valg, har konsekvenser for rutestandarder på lengre sikt, dvs. nivået på attributtene t og k i fremtidige perioder.

I den grad trafikantene har en planleggingshorisont, så tilsier slike effekter at trafikantene har en ekstra gevinst av et gitt transportvalg. Slike effekter er diskutert i litteraturen og omtales som Mohring-effekter.⁵ Mohring-effekter kjennetegnes ved at positive endringer i rutetilbudet, som gir økt komfort og/eller redusert reisetid med et kollektivt transportmiddel, potensielt vil påvirke etterspørselen etter slike kollektivturer for alle reisende, og dermed utgjøre en «fellesgode»-effekt. I tillegg vil eksistensen av et forutsigbart kollektivt rutetilbud representere en «opsjonsverdi» for befolkningen. For å illustrere dette poenget kan en tenke seg en person som i dag ikke vet om han eller hun vil komme til å foreta en reise på et senere tidspunkt og i så fall hvilket transportalternativ som vil benyttes. På tross av denne usikkerheten kan det være at personen har en betalingsvillighet for å ha muligheten for å reise kollektivt ved en senere anledning.

3.4.2 KONSEKVENSER AV PREFERANSER OVER ANDRE FAKTORER ENN TRANSPORT

Miljøhensyn

Miljøproblemene forbundet med transport har vært og er betydelige, og inkluderer både lokale og globale forhold. Denne type av problemer har, delvis som en konsekvens av mer forskningsbasert kunnskap, fått økende oppmerksomhet. Eksempler er visse grupper (astmatikere) som erfarer problemer på grunn av lokal luftforurensing og alarmerende prognoser om fremtidige konsekvenser av en økende beholdning av drivhusgasser i atmosfæren. Dette har bidratt til en økt bevissthet omkring lokale og globale miljøhensyn, noe som tilsier at slike hensyn tillegges mer vekt nå enn før. Gitt dette så synes det rimelig å anta at miljøstatus inngår i trafikantenes nyttefunksjon som en tidsuavhengig faktor, jamfør variabel b i likning (3).

En inkludering av miljøhensyn, m , som et positivt argument i trafikantenes nyttefunksjon, betyr at vi kan reformulere (6) til $V(t, k, b, m; Y - P)$. Inkluderingen av m betyr altså at rutestandarden nå avhenger av miljøhensyn. I tradisjonelle økonomiske analyser så behandles miljøet (forurensing) som et

5 Mohring (1972) var den første som gjorde rede for slike effekter. Se også Pedersen (2003).

kollektivt gode (onde), noe som i uregulerte marked har som konsekvens at den enkelte aktør, i sine konsum- og produksjonsbeslutninger, i for liten grad tar hensyn til konsekvensene av egne valg. Dette følger fordi den aktuelle aktør kun inkluderer egne gevinster og ikke gevinstene som påløper for andre. I den grad miljøproblemet angår mange og effekten av eget bidrag er marginalt, tilsier teorien at miljøhensyn spiller en ubetydelig rolle for aktørenes valg av transportmiddel.

I litteraturen foreligger det også forskning med et noe annet perspektiv. Utgangspunktet er empiriske observasjoner av individ som faktisk bidrar til produksjon av fellesgoder gjennom frivillig arbeid som dugnad, gjennom deltakelse i ideelle organisasjoner og gjennom å avgi sin stemme i politiske valg. Det er flere mulige forklaringer på denne type adferd. En første forklaring viser til at økonomiske aktører har preferanser for nivået på det kollektive godet som tilveiebringes («pure altruism»). Andreoni (1990), på den andre siden, vektlegger økningen i egennytte (den private gevinsten) som følger av et eventuelt bidrag til produksjon av et kollektivt gode («the warm glow feeling of giving»). Brekke mfl. (2003) har som utgangspunkt at man er opptatt av hvem man ønsker å være (moralisk identitet og «self-image»), samtidig som handlingene som samsvarer med de samme idealene, er ressurskrevende å utføre. Dette betyr at man bidrar til produksjon av et kollektivt gode, men at bidragets størrelse bestemmes som en avveining mellom det å opptre sosialt ansvarlig og kostnadene ved ressursbruk (nyttan av konsum og fritid).

Forklaringene over har som premiss at aktørene har preferanser for det kollektive godet eller har glede av å bidra til produksjon av det kollektive godet, men det finnes også andre forklaringer på sosialt ansvarlige handlinger. Eksistensen av sosiale normer og «image» motivasjon er eksempler. Hvis avvik fra en gjeldende norm (deltakelse i dugnader) med høy sannsynlighet utløser sanksjoner fra andre (fordømming), så vil dette kunne virke disiplinerende og stimulere til sosialt ansvarlig adferd. Behovet for å bli likt og respektert av andre (sosial anerkjennelse) vil også kunne utløse samme type adferd. Disse mekanismene har visse paralleller til studier vedrørende signaliserende konsum («conspicuous consumption»). Her antas det at høyere sosial status kan oppnås gjennom et høyt materielt konsum (signal om suksess og velstand) som igjen betyr en vektlegging av observerbart forbruk (bil og hus) på bekostning av uobserverbart forbruk (forsikringer på de samme enhetene).

Litteraturen antyder at eget valg av transportmiddel kan være påvirket av ønsker om å opptre sosialt ansvarlig. Slike valg kan følge av miljøhensyn også når slike hensyn ikke inngår som en del av egen preferansestruktur. For eksempel vil det kunne skje hvis de med makt til å anerkjenne kan observere handlingene (miljøvennlig adferd) til dem som verdsetter andres anerkjennelse.

Valg av transportmiddel er til en viss grad en observerbar handling (naboer og kollektive medtrafikanter), altså er det rimelig grunn til å anta at miljøhensyn har noe betydning for trafikantens verdsetting av ulike transportmidler og reiser (rutestandard). Siden miljøkonsekvensene varierer mellom transportmidler, vil slike hensyn virke i favør av transportmidler med en begrenset effekt på miljøet (sykling, kollektivtransport og privattransport som ikke anvender fossilt brensel).⁶ Dette betyr imidlertid ikke at slike hensyn alene kan forklare de faktiske transportvalg som foretas.

Hensyn til egen helse

En god og bedre helse er viktig da dette bidrar til høyere livskvalitet, økt forventet levetid, en lavere sannsynlighet for at sykdom inntreffer, og når sykdom eller ulykker inntreffer, så vil behandling være mer effektiv. I tillegg vil en god helse kunne øke produktiviteten og yrkesdeltakelsen og dermed inntekten over ens levetid (økte konsummuligheter). Hensynet til helse kan være relevant for transportstandardbegrepet i den grad trafikanters valg av transportmiddel er påvirket av slike hensyn.⁷ Visse reisevalg medfører en større grad av fysisk egenaktivitet enn andre, for eksempel vil gåing og sykling involvere mer egenaktivitet enn kollektivtransport som igjen medfører mer egenaktivitet enn hva bruk av bil gjør. Dette betyr at valg av transportmiddel i så henseende også kan betraktes som en beslutning med konsekvenser for grad av helseforebygging.

Tidlige bidrag som analyserte etterspørselen etter helse og helseinvesteringer, er Grossman (1972a, b). Helse formuleres her som et kapitalgode som produserer tjenester over flere perioder (beholdningsvariabel), mens helseinvesteringene modelleres som strømningsvariable. En bedring av helsen har både en direkte positiv effekt via økt livskvalitet (konsum-motiv) og en indirekte positiv effekt via høyere arbeidsproduktivitet som igjen øker inntekten (investerings-motiv). Kostnadene forbundet med å investere i helse påløper både som tidskostnader (skyggepris på tid) og som direkte finansielle utgifter (tap av konsum). Sosialt og fysisk miljø, genetikk og helserelatert adferd er alle faktorer som påvirker vår helsetilstand og sannsynligheten for sykdom, mens konsum av helsetjenester vil kunne bedre helsen når sykdom og ulykker først har inntruffet (kurative tjenester). Helserelatert adferd (forebygging eller preventive tiltak) henviser i hovedsak til de valg vi gjør med hensyn til (i) kosthold, (ii) fysisk aktivitet og (iii) konsum av rusmidler og nikotinholdige produkter. Forskning bekrefter at denne type av valg har konsekvenser for vår helse på lengre sikt. Se for eksempel

6 Det er for eksempel tenkelig at «flyskam» kan forklare hvorfor noen velger å unngå å fly.

7 En annen effekt er selvfølgelig at dårligere helse kan redusere evnen til mobilitet, noe som kan ha konsekvenser for valg av transporttjenester.

Stenholm mfl. (2017), Wild og Byrne (2016), Henriksson og Sundberg (2009) og referansene som inngår. I arbeidene til Hey og Patel (1983), Hennessy (2008) og Menegetti (2014) raffineres tenkemåten ytterligere ved å se på sannsynlighet for helsetap som avhenger av grad av forebygging, mens etterspørselen etter kurative tjenester først utløses når et helsetap (sykdom) har funnet sted. Denne litteraturen har vært særlig opptatt av å analysere hvordan etterspørselen etter kurative tjenester og preventive tiltak påvirkes av at kostnadene (prisene) endres.

Hey og Patel (1983) og Hennessy (2008) har nesten identiske modelltilnærminger («modell I»). Begge arbeidene presenterer en dynamisk Markov-modell med et gitt antall perioder, hvor nyttefunksjonen kun avhenger av inntekt (formue), og hvor det i hver periode opptrer en av de følgende to tilstandene; frisk eller syk. I periodene man er frisk så bestemmes den optimale mengde av preventive tiltak og dermed den fremtidige sannsynligheten for å bli syk. I periodene man er syk så bestemmes etterspørselen etter kurative tjenester og dermed sannsynligheten for å bli frisk. Menegetti (2014) presenterer en enkel to-periodemodell hvor det antas en nyttefunksjon som avhenger både av inntekt og helsetilstand («modell II»). I periode 1 bestemmes den optimale mengden av preventive tiltak som igjen påvirker sannsynligheten for å bli syk i periode 2. Hvis man blir syk i periode 2, så bestemmes etterspørselen etter kurative tjenester som igjen bidrar til å redusere helsetapet ved å være syk. Når det gjelder de direkte effektene, så gjelder følgende konklusjoner for begge modellene; (a) en høyere pris på kurative tjenester kan både øke og redusere etterspørselen etter denne type av tjenester, og (b) en høyere pris på preventive tiltak vil entydig redusere etterspørselen etter slike tiltak. Når det gjelder de indirekte effektene, så er ikke konklusjonene lenger identiske for de to modellene. Man finner at; (c) en høyere pris på forebyggende tiltak fører til en redusert etterspørsel etter kurative tjenester i modell I, altså er forebygging og kurative tjenester komplementære i etterspørselen. Dette skjer fordi redusert forebygging fører til at sannsynligheten for å bli syk i fremtidige perioder øker, noe som medfører at gevinsten av å kjøpe kurative tjenester i alle fremtidige perioder, hvor man erfarer sykdom, reduseres. For modell II så finner man at denne etterspørselen forblir uendret (uavhengighet i etterspørselen) fordi gevinsten av behandling, når sykdom inntreffer, nå ikke påvirkes av prisen på forebyggende tiltak. Videre finner man i begge modellene at; (d) en høyere pris på kurative tjenester entydig øker etterspørselen etter preventive tiltak, altså er forebygging og kurative tjenester nå substituerbare i etterspørselen. Dette skjer fordi høyere behandlingskostnader i begge modellene øker gevinsten av å unngå sykdom i fremtiden.

Empirisk forskning bekrefter at en BMI (Body Mass Index) lavere enn 25 og et ukentlig aktivitetsnivå med moderat intensitet og en varighet på minst

2–3 timer gir signifikante helsegevinster i form av redusert sannsynlighet for diabetes, metabolsk syndrom og hjerte- og karlidelser (Wild & Byrne, 2016). Observasjoner av trafikanter som går, jogger eller sykler frem og tilbake til arbeid, antyder at en gruppe av trafikanter er villig til å ofre tid og komfort i bytte med gevinster som følger av økt fysisk aktivitet. Denne koblingen mellom helse og transport kan formuleres ved å legge til elementet h i nyttefunksjon (6), dvs.; $V(t, k, b, m, h; Y - P)$, hvor h refererer til de fremtidige endringer i helsen som følger av et gitt transportvalg.⁸ Det følger av dette at helse inngår på samme måte som miljø i nyttefunksjonen, men til forskjell fra miljøhensyn er ikke helse et kollektivt gode, noe som betyr at de mekanismene som ble drøftet i sammenheng med miljøhensyn, ikke lenger er relevante.⁹

I den grad trafikantene vurderer eventuelle forebyggingseffekter av sine transportvalg, vil konklusjonene fra de teoretiske arbeidene som er omtalt ovenfor, kunne anvendes. Det følger da at aktivitetsintensive transportvalg blir mer attraktive desto lavere pris på slike aktiviteter (konklusjon *b*) og desto høyere pris (egenbetalingen) på kurative tjenester (konklusjon *d*). Konklusjon *b* bekrefter at tilrettelegging for gående og syklist i form av gang- og sykkelstier og sykkelparkering forventes å øke volumet av aktivitetsintensive reiser. Fra konklusjon *d* følger det at et redusert ansvar for egne behandlingskostnader, i tilfellet av sykdom eller ulykke, kan ha en motsatt effekt, altså at en redusert risiko vil kunne redusere volumet av aktivitetsintensive reiser. Denne type av effekter betegnes i litteraturen som *ex-ante* moralsk hasard; at eksistensen av en forsikring svekker insentivene for å redusere den risikoen man er eksponert for.

Oss bekjent så foreligger det ikke noe empiri som gir innsikt i hvor viktig samspillet mellom hensynet til helse og transportvalg er, men en nødvendig betingelse for at slike effekter skal eksistere, er at en andel av trafikantene i sine transportvalg vektlegger hensynet til egen fremtidig helse. Samtidig er det slik at noen med en sterk motivasjon for å anvende aktivitetsintensive transportmidler finner det vanskelig å omsette denne motivasjonen til faktisk adferd. Dette kan begrunnes med høye tidskostnader og komfortkostnader. En alternativ forklaring er viljesvakhet og nåtidsskjevhet. Altså at ubehaget ved fysisk aktivitet vektes relativt sett mer enn de helsemessige nyttegevinstene som påløper

8 En mer presis formulering av helsehensyn vil kreve en dynamisk spesifisering, altså at transportvalget på ethvert tidspunkt har konsekvenser for nytten i alle fremtidige valg da helsetilstanden inngår som et positivt argument i nyttefunksjonen.

9 I J & S (1983) side 18–20 drøftes det om ulempene per tidsenhet avhenger av om en gående trafikanter går på slett vei eller motbakke, og det antydes at ubehaget er størst per tidsenhet ved å gå i motbakke. Et litt morsomt poeng i den forbindelse er at dersom helseforebygging inngår i individets nyttefunksjon, så vil det kunne argumenteres for at antakelsen til J & S må bli motsatt fordi å gå i motbakke gir størst helsegevinst.

senere i tid etter hvert som man nærmer seg tidspunktet for oppstart av fysisk aktivitet (Frederick & Lowenstein, 2002; O'Donoghue & Rabin, 2005). Slike mekanismer kan forklare hvorfor mange velger å utsette ubehagelige gjøremål og hvorfor en sterk motivasjon ikke alltid munner ut i konkret handling.

3.5 OPPSUMMERING OG AVSLUTTENDE REFLEKSJONER

Transportstandardbegrepet slik det er anvendt i NOU (1977) og presisert av J & S, inkluderer trafikantenes verdsetting av ulike attributter (tid, komfort og reisebytter) for et gitt transportmiddel (rutestandard), samt de finansielle omkostningene som påløper ved å foreta en reise (takststandard). En slik tilnærming synes adekvat når myndighetene har fordelingsmessige preferanser vedrørende transporttilbudet på tvers av regioner og innen regioner. Et skille mellom de to standardtypene, heller enn et isolert fokus på hver av dem, tillater mer fleksibilitet vedrørende innfrielse av slike fordelingsmessige mål. En lik standard kan da oppfylles gjennom å variere «takststandarden» over regioner, noe som betyr at man kan la rutestandarden variere avhengig av faktorer som befolkningsgrunnlag og geografi. Samtidig er det visse svakheter både ved definisjon og begrepsbruk når det gjelder transportstandardbegrepet. For det første er det mer presist i lys av økonomisk teori kun å inkludere nivåene på de attributtene som inngår i trafikantenes nyttefunksjoner, altså å utelate de finansielle utgiftene. For det andre er det mer naturlig å bruke betegnelsen kvalitet og kvalitetsstandard, da begrep som transportstandard og rutestandard gir for snevre assosiasjoner til hvilke attributter som verdsettes av trafikantene.

Kvalitetsbegrepet slik det anvendes i økonomifaget, omfatter alle forhold ved et gode eller en tjeneste som brukerne, gitt at de har fullstendig informasjon om disse forholdene, har en positiv betalingsvillighet for.¹⁰ For transporttjenester er mange av de attributtene som bestemmer tjenestekvaliteten, observerbar for brukerne (tidsbruk, komfort, frekvens, regularitet osv.). Dette til forskjell fra en del andre sektorer hvor visse elementer av tjenestene som leveres, har «credence good» karakteristikk. Typiske eksempler er sektorer som leverer eksperthjelp, slik som finansiell og juridisk rådgivning og helsetjenester. Dette betyr at de informasjonsmessige utfordringene knyttet til kvaliteten på tjenestene synes å være mindre i transportsektoren, noe som tilsier at markedssvikt er et mindre problem.

Vi har i dette kapitlet forsøkt å utvide modellen til J & S ved å generalisere den, for deretter å identifisere ytterligere fire faktorer som vil kunne

10 Grepperud (2009) diskuterer kvalitetsbegrepet i sammenheng med helsetjenester.

ha betydning for brukernes egne kvalitetsvurderinger. Når det gjelder de to første faktorene, eksterne effekter og Mohring-effekter, så vedrører begge forhold (tid og komfort) som allerede inngår i reisemodellen til J & S. Det nye er at vi drøfter mulige gjensidige avhengigheter mellom grupper av trafikanter (eksterne effekter) og mellom trafikantene og fremtidige transportpolitiske prioriteringer. Når det gjelder eksterne effekter, argumenteres det for at egne trafikantvalg har mulige effekter på kvalitetsoppfatningen til medtrafikanter. Når det gjelder Mohring-effekter, peker vi på muligheten for at en økning i transporttilbudet vil påvirke de reisendes tidsbruk og dermed omfanget av reiseaktiviteten i en periode.

De neste to faktorene vi ser på, antar et noe bredere perspektiv når det gjelder preferanser. Først ser vi på miljøhensyn og finner det rimelig at slike hensyn har betydning for noen trafikanters opplevelse av transportkvalitet. Deretter drøftes hvorvidt hensyn til egen helse også kan ha konsekvenser for valg av transportmiddel. Vi argumenterer for at slike effekter kan være viktige for grupper av trafikanter med en relativt lav verdsetting av komfort og som ikke lider av viljesvakhet.

Dersom en ønsker å anvende transportstandardbegrepet fremover, så vil det være naturlig å ta hensyn til, og gi en vurdering av, hvilke virkemidler for transportsektoren som er relevante i fremtiden, og hvordan dette igjen vil avspeile seg i fremtidige politiske målsettinger. Det synes rimelig å tro at man, og da spesielt for nærreiser, vil ønske å fremme en reiseadferd som i enda større grad samsvarer med miljø- og helsepolitiske målsettinger. Denne antakelsen bekreftes allerede av en del innførte transporttiltak. Bruken av positive insentiver for anskaffelse og bruk av elektriske kjøretøy, en økende grad av tilrettelegging for gående og syklister, og bruk av holdningskampanjer for å øke andelen gående og syklende er noen eksempler. I tillegg utvikles det nye markedsløsninger basert på ideene om «mobility as a service» (MAS), som kan bidra til bedre informasjon og tilrettelegging for reisende som ønsker å foreta miljøvennlige og helsefremmende trafikkvalg, se f.eks. Aarhaug (2017). Når det gjelder mål knyttet til helseforebyggende tiltak, kan myndighetene i tillegg tenkes å ha paternalistiske preferanser for oss reisende, noe som igjen betyr at transportstandarden må inkludere forhold som beskriver aktiv tilrettelegging for «myk trafikantadferd».

REFERANSER

- Andersen, B. (1976). *Synspunkter på problemene transportstandard. Utredning for utvalget for norsk samferdselsplan*. Molde: Møre og Romsdal distriktshøgskole.
- Andreoni, J. (1990). Impure altruism and donations to public goods. A theory of warm glow giving. *Economic Journal*, 100(401), 464–477.
- Becker, G. (1965). A theory of allocation of time. *Economic Journal*, 75(229), 493–517.
- Brekke, K.A., Kverndokk, S. & Nyborg, K. (2003). An economic model of moral motivation. *Journal of Public Economics*, 87(9–10), 1967–1983.
- Bruzelius, N. (1979). *The Value of Travel Time*. London: Croom Helm.
- Frederick, S.G. & Lowenstein, G. (2002). Time discounting and time preference. A critical review. *Journal of Economic Literature*, 40(2), 351–401.
- Grepperud, S. (2009). Kvalitet i helsesektoren – hva menes egentlig? *Tidsskrift for Den norske legeforening*, 129(11), 1112–1114.
- Grossman, M. (1972a). *The Demand for Health. A Theoretical and Empirical Investigation*. NBER Occasional paper 119. New York: Columbia University Press.
- Grossman, M. (1972b). On the concept of health capital and the demand for health. *Journal of Political Economy*, 80(2), 223–255.
- Hennessy, D.A. (2008). Prevention and cure efforts both substitute and complement. *Health Economics*, 17, 503–511.
- Henriksson, J. & Sundberg, C.J. (2009). Generelle effekter av fysisk aktivitet. I: R. Bahr (red.), *Aktivitetshåndboken. Fysisk aktivitet i forebygging og behandling* (s. 8–36). Oslo: Helsedirektoratet. Hentet fra <https://helsedirektoratet.no/retningslinjer/aktivitetshandboken-fysisk-aktivitet-i-forebygging-og-behandling>
- Hey, J.D. & Patel, M.S. (1983). Prevention and cure? Or: Is an ounce of prevention worth a pound of care? *Journal of Health Economics*, 2, 119–138.
- Jørgensen, F. & Sæterdal, S. (1983). *Kollektiv transportstandard i Mosjøen, Mo, Bodø og Narvik*. Rapport nr. 8. Nordlandsforskning.
- Jørgensen, S. (1967). *Transportstandard. Noen problemstillinger*. Notat. Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Kühle-Hansen, M. & Andersen, B. (1968). *Kollektivsystemets transportstandard*. Notat. Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Lancaster, K.J. (1966). A new approach to consumer theory. *Journal of Political Economy*, 74(2), 135–157.
- Menegetti, M. (2014). Optimal choice on prevention and cure. A new economic analysis. *European Journal of Health Economics*, 15(4), 363–372.

- Mohring, H. (1972). Optimalization and scale economics in urban bus transportation. *American Economic Review*, 62(4), 591–604.
- NOU 1977:30A. *Norsk samferdselsplan*. Oslo: Universitetsforlaget.
- O'Donoghue, T. & Rabin, M. (2005). Optimal taxes for sin goods. *Swedish Economic Policy Review*, 12(2), 7–39.
- Pedersen, P.A. (2003). On the optimal fare policies in urban transportation. *Transportation Research, Part B*, 37(5), 423–435.
- Solvoll, G. (1992). *Hvordan kan fylkeskommunen beskrive sin transport-standard?* NF-arbeidsnotat 1019/92. Bodø: Nordlandsforskning.
- Stenholm, S., Head, J., Aalto, V., Kivimaki, M., Kawachi, I., Zins, M., ... Vahtera, J. (2017). Body mass index as a predictor of health and disease-free life expectancy between ages 50 and 74. A multi-cohort study, *International Journal of Obesity*, 41, 769–775.
- Wild, S.H. & Byrne, C.D. (2016). Body mass index and mortality. Understanding the patterns and paradoxes. *British Medical Journal*, 353. doi:10.1136/bmj.i2433
- Aarhaug, J. (2017). *Bare Ma(a)s? Morgendagens transportsystem i storby-regioner?* TØI-rapport 1578/2017. Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Aarhaug, J., Bjørnson, E. & Lunke, N.H. (2017). *På to hjul i Bodø. Sykling og mulighet for sykkelbruk i Bodø*. Rapport 1586/2017. Oslo: Transportøkonomisk institutt.



KAPITTEL 4

Fergetakstsystemet – effektivitet eller rettferdighet

Gisle Solvoll



SAMMENDRAG

Kapitlet gjennomgår endringene som har skjedd med fergetakstsystemet i Norge etter revisjonen i 1988. Det redegjøres for målsettingene takstsystemet er ment å ivareta, og det fokuseres spesielt på hva som kan betraktes som samfunnsøkonomisk riktig prissetting av fergetjenester både uten og med inntektsrestriksjoner. Basert på en analyse av kostnadsstrukturen i fergedriften utledes takster basert på marginalkostnadsprising, og det diskuteres hvilke fordelingsmessige virkninger innføring av et slikt takstsystem vil ha.

4.1 INNLEDNING

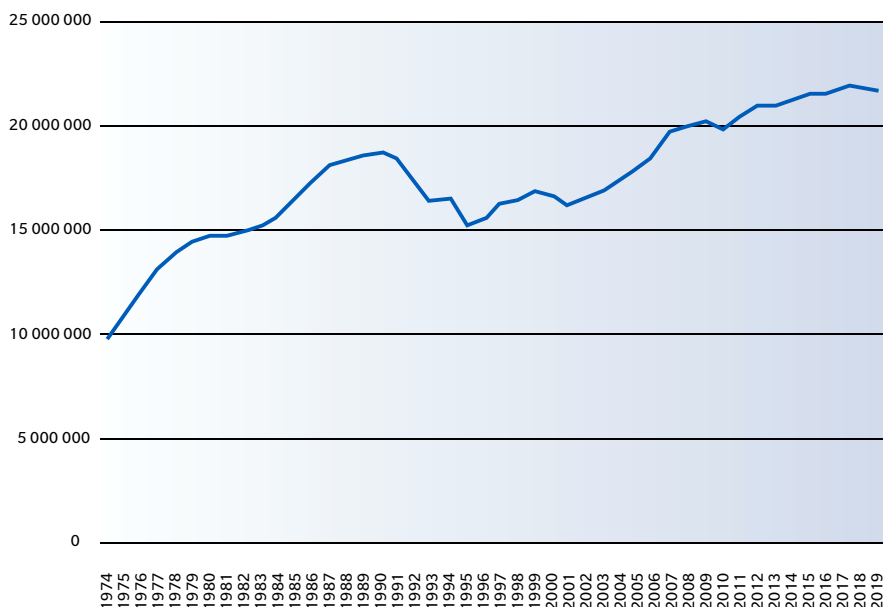
Fergene og fergesambandene er en del av kystens transportinfrastruktur siden de binder vegnettet sammen der faste fjordkryssinger mangler. For brukerne er kvaliteten på fergetilbudet viktig, der kapasitet, frekvens, åpningstid og takster er faktorer som opptar fergebrukerne (Mathisen & Solvoll, 2010). I dette kapitlet vil det kun fokuseres på fergetakstene.

Formålet med kapitlet er å redegjøre for bakgrunnen for fergetakstsystemet og takstmodellen som ble innført i 1988. Takstmodellen og riksregulativet for fergetakster diskuteres opp mot et fergetakstsystem forankret i samfunnsøkonomiske prisfastsettingsprinsipp. Det redegjøres også for endringene i fergetakstsystemet ved innføringen av AutoPASS-billettering og overgang til AutoPASS-regulativet.

4.2 NORSK FERGEDRIFT

Salhusfærgen over Karmsundet i Rogaland var sannsynligvis Norges første ferge. Det var en liten motorferge med plass til et par biler eller en buss. Ordinær rutedrift startet 23. mai 1919 (Nordstrand, 2019). I takt med utbyggingen av vegnettet og veksten i biltrafikken ble fergene stadig viktigere. I 2016 ble det registrert trafikk på 115 fergesamband. Sambandene trafikkeres av om lag 150 ferger. Trafikkutviklingen vises i figur 4.1. Fergedriften kostet i 2018 om lag 6 mrd. kr og genererte ca. 3 mrd. kr i trafikkinntekter. Dette gir et tilskuddsbehov på rundt 3 mrd. kr.

Antall fraktede kjøretøy har økt betydelig de seneste 45 år – fra 9,7 millioner i 1974 til 21,6 millioner i 2019. Gjennomgående har trafikken økt hvert år med unntak av perioden 1989–1995. Trafikkendringene skyldes generell trafikkvekst, men påvirkes også av fergeavløsningsprosjekter. I 1992 ble eksempelvis tre store fergeavløsningsprosjekter åpnet: Krifast (Kristiansund og Freis



FIGUR 4.1 Antall kjøretøy fraktet på norske fergesamband fra 1974 til 2019

fastlandsforbindelse), Rennfast (Rennesøy fastlandsforbindelse) og Askøybrua (fastlandsforbindelse Askøy–Bergen).

Frem til 1990 hadde riksvegfergedriften et salderingssystem der fergederiene fikk saldert sine regnskap etter en gjennomgang av myndighetene. Salderingsordningen gav ikke rederiene incitament til effektiv drift. Fra 1. januar 1990 ble rammetilskuddsordningen innført. Størrelsen på tilskuddet ble nå fastsatt gjennom forhandlinger mellom fergerederiene og vegkontorene i hvert fylke. Fergeselskapene kunne da tjene eller tape på kontrakten, og fikk dermed incitament til kostnadseffektiv drift. Under både salderings- og rammetilskuddsordningen fikk rederiene konsesjon for ti år av gangen. Konsesjonssystemet fungerte i praksis slik at det skulle svært mye til for at et rederi mistet sin konsesjon.

Fra 15. april 1994 ble det åpnet for forsøk med anbud i riksvegfergedriften, og 1. desember 1995 ble de første fire samband utlyst med kontraktsperioder på fra fem til åtte år. Etter forsøkene bestemte Stortinget at det skulle innføres anbud i hele riksvegfergedriften. Anbud har medført en betydelig reduksjon i antall fergerederi (Oslo Economics, 2012). I 2020 er fire rederier dominerende på innenlands fergedrift; Torghatten trafikkselskap, Fjord1, Norled og Boreal. Ved regionreformen i 2010 ble mange av riksvegene, og med dem riksvegferge-

sambandene, overført fra staten til fylkeskommunene. Av de vel 100 fergesambandene i Norge har nå staten ansvaret for 17. Det har også skjedd en endring i ansvarsfordelingen mellom kjøper av fergetjenester (staten og fylkeskommunene) og operatørene (fergerederiene) ved en overgang fra netto- til bruttokontrakter. Bruttokontrakter innebærer at staten og fylkeskommunene overtar inntektsansvaret slik at rederiene kun har risiko knyttet til driftskostnadene.

Fergedriften er i 2020 inne i det teknologiske, digitale og «grønne skiftet». I budsjettforliket for statsbudsjettet i 2015 bad Stortinget Regjeringen sørge for at alle nye fergeanbud har nullutslippsteknologi og lavutslippsteknologi når teknologien tilsier dette. Da vil tradisjonelle dieselferger bli erstattet med mer miljøvennlige ferger. Ferger med gassturbiner har vært i drift siden 2000. I 2019 består fergeflåten av 21 slike fartøy. Nå er imidlertid elektriske ferger på full fart inn i norske fjorder. Den første helelektriske fergen «Ampere» ble satt i drift på sambandet Lavik–Oppedal i 2015. Statens vegvesen forventer at det i 2022 seiler 71 ferger med batteripakker i norske fergesamband. Det utvikles også autonome fartøy. Autonomi passer godt for fergedrift som har et fast driftsmønster.

I 2019 ble AutoPASS-billettering innført i en del fergesamband. Personer eller bedrifter som oppretter en AutoPASS-fergekonto for et kjøretøy med AutoPASS-brikke, kan kjøre rett om bord på fergene der systemet er innført. Betalingen trekkes automatisk fra innbetalt forskudd på AutoPASS-fergekonto.

4.3 FERGETAKSTSYSTEMET

Inntil riksregulativet for fergetakster ble innført 1. juli 1968, var det individuell godkjenning av takstene for hvert samband. Fergetakstene var gjennomgående lavest i Nord-Norge og høyest på Vestlandet. Riksregulativet sikrer at takstene for å reise med fergene er like i hele landet. En fergereise på 3 km i Finnmark koster det samme som en fergereise av tilsvarende lengde i Rogaland.

4.3.1 MÅLSETTING

Strukturen til takstsystemet i riksvegfergedriften ble utformet i 1977, jf. NOU 1977:30A (Norsk samferdselsplan). Målsettingene for takstsystemet som ble lagt her, fikk direkte betydning for revisjonen av takstsystemet i 1988. Foreslåtte endringer fremgår av St.meld. nr. 42 (1986–87). En sentral politisk målsetting for takstpolitikken på riksvegfergene har vært at det ikke skal koste mer å benytte ferge enn å kjøre tilsvarende strekning på veg. Samferdselsplanutvalget tolket dette som at befolkningen og næringslivet i de deler av landet som hadde dårligere vegstandard gjennom mange fergesamband, ikke skulle belastes med

høyere transportkostnader for samme distanse enn i landet for øvrig. Utvalget oppsummerer de viktigste forhold ved takstsystemet før 1988 slik:

- 1 Fergetakstene er like på alle landets fergeruter.
- 2 Fergetakstene bidrar til å utjevne kostnadene ved vegtransport i ulike deler av landet.
- 3 Fergesubsidiene er så høye at de går ut over evnen til å bygge ut vegnettet.

Det gamle takstsystemet hadde to sentrale egenskaper, nemlig at takstene skulle tilsvare kostnadene ved å kjøre tilsvarende strekning på veg og at takstene skulle være like i hele landet.

For å øke inntektene ble et sommertakstpåslag innført i 1974. Frem til 1980 lå sommertakstene 20 % over normaltakstene. I 1980 økte påslaget til 30 %. Sommertakstene for passasjerer ble fjernet i 1981, samtidig som takstpåslaget for lette kjøretøy økte til 50 %. Fra 1982 til 1985 var sommertakstpåslaget 40 %. Fem samband ble fritatt for sommertakster i 1982, og ytterligere 34 samband ble fritatt i 1985. Sommertakstpåslaget ble i sin helhet fjernet i 1986.

Samferdselsplanutvalget mente at fergetakstpolitikken burde utformes slik at den tok vare på fordelene i punkt 1 og 2, men samtidig sikret at fergesubsidiene ikke ble for store. En annen viktig presisering utvalget gjorde, var:

Ved utformingen av et fergetakstregulativ bør det legges vekt også på å oppnå en fordeling av satsene mellom kjøretøytyper som avspeiler de kostnader de forskjellige kjøretøykategorier forårsaker i fergedriften slik at ikke alene forskjellen i kjørekostnader skal bestemme fordelingen (NOU 1977:30A, s. 271).

Utvalget mente at tilskuddsbehovet til fergedriften var en utfordring. Økt tilskuddsbehov gav mindre penger til vegutbygging, en utbygging utvalget så på som nødvendig. Utvalget påpekte at man ville få den mest rasjonelle transportfordeling om takstene for de enkelte transportmidlene ble satt lik deres langtidsmarginale kostnader. Samtidig ble det presisert at et takstnivå basert på marginalkostnadsprising ikke ville bli akseptert fordi dette ville føre til varierende takster mellom samband og at vegtransport i kystdistriktene ville bli dyrere enn i landet for øvrig.

Som en følge av det ovenstående anbefalte Samferdselsplanutvalget at følgende retningslinjer skulle legges til grunn ved revisjonen av fergetakstregulativet:

- 1 Passasjertakstene og moderasjonsordningene for passasjerer bør følge takstene for jernbane- og busstransport.
- 2 Moderasjonstakstene for biler med sjåfør bør tilsvare kostnadene ved å kjøre en like lang vegstrekning som fergestrekningen, likevel slik at det aksepteres at det i taksttabellen startes med et rimelig fast påslag (grunntakst) som kommer i tillegg til beregnede kjørekostnader.
- 3 Normalregulativet for biler med sjåfør legges betydelig (80–100 %) over moderasjonstakstene.

Retningslinjene uttrykker Stortingets overordnede distrikts- og fordelingspolitikk ved at befolkningen og næringslivet i de deler av landet som har en dårlig transportstandard pga. mange fergesamband, ikke skal belastes med høyere transportkostnader for samme distanse enn i landet for øvrig.

4.3.2 TAKSTMODELLEN

Takstmodellen tar utgangspunkt i Stortingets uttalelse om at det ikke skal koste mer å reise med ferge enn å kjøre en tilsvarende strekning på veg og ønsket om at takstene skal fordeles mellom kjøretøykategoriene etter de kostnadene kjøretøyene påfører fergedriften. Ut fra dette ble kjøretøytakstene splittet i en distanseavhengig takst og en grunntakst.

Takstfunksjonen

Takstsystemet ble uttrykt med følgende takstfunksjon:

$$T_{jx} = (ga_j + k_j x)R \quad (j = 1, \dots, 9) \quad (1)$$

(1) viser at takstene differensieres på 9 kjøretøygrupper (lengdegrupper), se tabell 4.1. T_{jx} er fullpristakst for kjøretøygruppe j ved strekningslengde x km, k_j er kjørekostnader per km for kjøretøygruppe j , a_j er arealfaktoren (et uttrykk for kjøretøys størrelse) og g er en grunntakst som bestemmes politisk. R bestemmer taksten på rabatterte billetter. $R = 2$ for fullpristakster og $R < 2$ for rabatterte billetter.

Den distanseavhengige delen av taksten

Den distanseavhengige delen av taksten (Rk_jx) skal tilsvare kostnadene ved å kjøre en strekning lik fergestrekningen. Kjørekostnadene vil variere med type kjøretøy og er uavhengig av kostnadene ved fergedriften. Siste oppdatering av kjøretøykostnadene skjedde i 1995, basert på metodikk for tilsvarende beregninger i 1990, og delvis på metodikk utarbeidet ved revisjonen

av Håndbok 140 «konsekvensanalyser», jf. Gabestad (1995). Konsekvensene som bruk av oppdaterte kjørekostnader ville medført på takstene, har gjort at 1990-beregningene er benyttet i takstmodellen, kun oppjustert med årlig endring i konsumprisindeksen.

Den distanseuavhengige delen av taksten

Den distanseuavhengige delen av taksten (Rga_j) bestemmes av grunntaksten (g) og arealfaktoren (a_j). Grunntaksten skal dekke differansen mellom trafikkinntekter etter kjørekostnadsprinsippet og et akseptabelt tilskuddsnivå. Grunntaksten bestemmes residualt etter at det er fastlagt hvor stort samlet tilskudd blir og hvilke inntekter en får fra den distanseuavhengige delen av taksten og passasjertakstene.

Arealfaktoren (a_j) bestemmes av kjøretøyets areal, merkostnadene ved å dimensjonere fergedekket for å kunne ta med kjøretøy opp til 13 tonn akseltrykk og økt drivstofforbruk på grunn av kjøretøyets vekt. Arealfaktorene ble endret ved overgangen til nytt takstsystem i 1988. Grunnet økt bredde på tunge kjøretøy (2,55 meter) og justering av kjøretøyenes vekt, ble arealfaktorene justert i 1994. Frem til 1998 var personbiler inndelt i to lengdegrupper, B1 (< 5,0 m) og B2 (5,0–6,0 m) med $a_{B1} = 1,000$ og $a_{B2} = 1,825$. Fra 1999 ble disse sammenslått til «nye» B2 (< 6,0 m). Arealfaktoren for «nye» B2 ble satt til 1,025. I 2019 er arealfaktorene som vist i tabell 4.1.

TABELL 4.1 Lengdegrupper og arealfaktorer i riksregulativet for fergetakster i 2019

Lengdegruppe	Lengde	Arealfaktor (a)*
B2	< 6,0 m	1,025
B3	6,0–7,0 m	2,435
B4	7,0–8,0 m	2,899
B5	8,0–10,0 m	4,009
B6	10,0–12,0 m	5,040
B7	12,0–14,0 m	6,125
B8	14,0–17,0 m	7,315
B9	17,0–19,0 m	9,954
B10	19,0–22,0 m	10,682

* Arealfaktorene tilsvarer det som omtales som kjøretøyets personbilenhetsverdi (PBE-verdi). Et kjøretøy i lengdegruppe B2 har da en PBE-verdi på 1,025.

Rabattordninger

Rabatter på fullpristakst gis både til personer (persontakster) og kjøretøy (kjøretøytakster inkludert fører).

Persontakster. Frem til 2018 var det mulig å kjøpe sonekort, før 1992 omtalt som klippekort, med 12 klipp til pris tilsvarende 10 enkeltbilletter (17 % rabatt). Ellers kunne det kjøpes månedskort for voksne for ett eller flere samband. I det første tilfellet var prisen 40 ganger enkeltbillettpris, mens prisen i det andre tilfellet var 13 enkeltbilletter per samband pluss en fastdel. Ellers tilbys de sosiale rabattene; barne-, honnør- og vernepliktsrabatt som gir 50 % rabatt.

Kjøretøytakster. Før 1988 eksisterte to typer klippekort; ett med 13 klipp (23 % rabatt) og ett med 30 klipp (33 % rabatt). Kortene ble utstedt for en bestemt sone og en bestemt eier med kjøretøyets eier påført kortet. Kortet kunne benyttes i samband i samme eller kortere lengde innenfor et selskaps ruteområde. I tillegg kunne det kjøpes månedskort for ett bestemt fergesamband med 40 klipp som gav 50 % rabatt for kjøretøy over 3,5 tonn. Det kunne også kjøpes klippekort med 15 klipp (33 % rabatt) for to eller flere samband. Fra 1988 ble alle rabattordningene for kjøretøy erstattet av et sonekort. Dette var et kort med 30 «klipp» som gav 50 % rabatt på fullpristakstene og samme bruksbetingelser som 13- og 30-klippskortene. 1. januar 1989 økte antall «klipp» fra 30 til 40, og 1. juli samme år ble rabattsatsen redusert til 40 %. For busser i konsesjonsbelagt rutetransport ble rabattsatsen på 50 % beholdt.

1. januar 1992 kunne det kjøpes verdikort hos selskapene som hadde gått over fra papirbasert til elektronisk billettering. Rabatten var 30 %. Verdikortet kunne benyttes på alle samband innenfor et selskaps ruteområde. I 2002 økte rabattsatsen til 40 % og i 2006 til 45 %. Siste økning skjedde i 2008 da rabattsatsen ble satt til 50 %. Da var en tilbake til rabattsatsen som ble satt ved takstomleggingen 20 år tidligere. Busselskap og transportfirma kunne kjøpe storbrukerkort som gav 40 % rabatt for kjøretøyet. I 2010 ble nasjonalt fergekort innført etter først å ha vært utprøvd i Møre og Romsdal. Fergekortet er et rabattkort som kan brukes i alle fergesamband.

Ferge- og storbrukerkortet ble i 2019 gradvis erstattet av betalingskonseptet «AutoPASS for ferge». Rabatt gis til brukerne som har opprettet en AutoPASS-fergekonto og innbetalt et forskudd. Det er 50 % rabatt på fullpris for privatkunder og 40 % rabatt for firmakunder. Personbilletter rabatteres med 17 % i de samband hvor det er personbetaling. På fergene tas det betalt via AutoPASS-brikke eller AutoPASS-fergekort. Betalingen trekkes fra innbetalt forskudd på AutoPASS-fergekonto. I 2019 kan AutoPASS-brikke benyttes på ti fergesamband og AutoPASS-fergekort på 84 samband.

Det var lenge gratis for elbiler på fergene. Kjørte man elbil betalte en kun passjertakst. Fra 1. mars 2018 måtte elbiler betale 50 % av ordinær takst. Det gis rabatt på denne prisen, 10 % ved bruk av AutoPass-brikke uten AutoPASS-fergeavtale og 40 %/50 % ved bruk av AutoPASS-brikke/AutoPASS-fergekort.

4.3.3 FRA KJØRETØYGRUPPER TIL LENGDEGRUPPER

Ved innføring av elektronisk billettering fra 1992 ble trafikkstatistikken endret fra kjøretøygrupper til lengdegrupper. I trafikkstatistikken før 1992 ble kjøretøyene inndelt i seks kjøretøygrupper: personbil uten tilhenger, personbil med tilhenger, varebil, lastebil uten tilhenger, lastebil med tilhenger og buss. Elektronisk billettering medførte at kjøretøyene ble inndelt i lengdegrupper B1–B10 (B2–B10 fra 1999), se tabell 4.1. Omleggingen gav et sammenligningsproblem mellom fergesamband der statistikken viste antall kjøretøy fordelt på kjøretøygrupper og der den viste antall kjøretøy fordelt på lengdegrupper. PBE-sammenligning ble også vanskeliggjort på grunn av endring i arealfaktorene i 1994.

Omleggingen medførte også et informasjonsproblem siden kjøretøygrupper gir bedre informasjon om trafikksammensetningen enn det lengdegrupper gjør. Anta at trafikkstatistikken et år viser at 800 kjøretøy i lengdegruppe B6 (10,0–12,0 m) ble fraktet over et fergesamband. Disse kjøretøyene kan være personbiler med campingvogn, lastebiler eller busser. Informasjon om fordelingen av de 800 kjøretøyene på kjøretøykategorier gir mer verdifull informasjon enn det lengdegruppe B6 gir. Elektronisk billettering medførte også at bussene «forsvant». Dermed er det vanskelig å telle antall busser på fergene. Fergestatisikk på lengdegrupper er dårligere egnet som datamateriale til regionale analyser av eksempelvis reisevaner. Den «gamle» statistikken på kjøretøygrupper, kombinert med opplysninger om befolkningen og næringslivet i en region, gav informasjon om befolkningens og næringslivets aktivitet i regionen.

4.3.4 FRA LENGDEGRUPPER TIL AUTOPASS-GRUPPER

Ved innføring av AutoPASS-billettering 1. januar 2019 ble lengdegruppene med tilhørende PBE-verdier endret, se tabell 4.2.

De største endringene er at B3 og B4 er slått sammen til gruppe AP2, B6–B10 har fått en lengdejustering og det er innført en egen gruppe for kjøretøy over 22 meter.

TABELL 4.2 AutoPASS-lengdegrupper med tilhørende PBE-verdier sammenholdt med «gamle» lengdegrupper og PBE-verdier i fergetakstsystemet (Kilde: Solvoll, 2014a, 2014b)

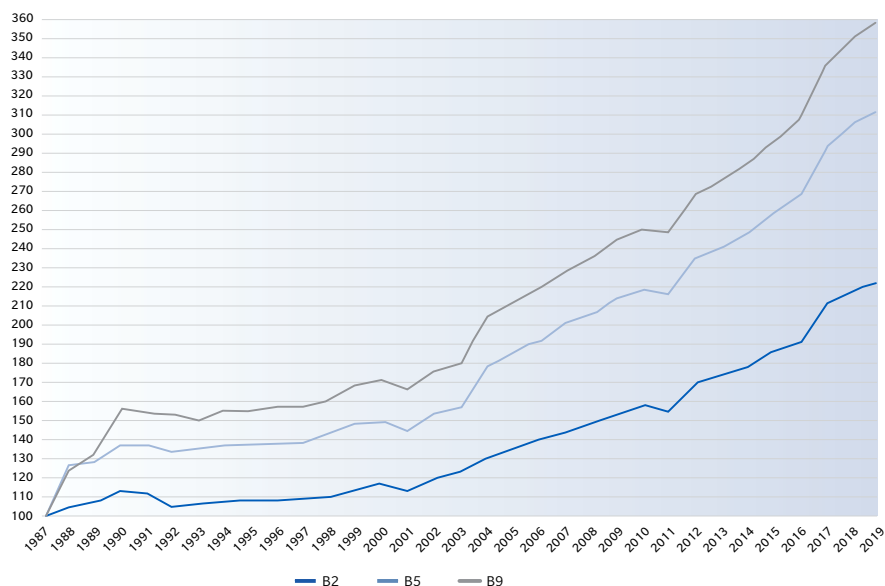
«Gammelt» takstsystem			AutoPASS takstsystem		
Lengdegrupper	Lengde	PBE-verdi	Auto-PASS-grupper	Lengde	PBE-verdi
B1 (Elbil)	–	1,025	EL	–	1,025
B2	< 6 m	1,025	AP1	< 6 m	1,025
B3	6–7 m	2,435	AP2	6–8 m	2,667
B4	7–8 m	2,899			
B5	8–10 m	4,009	AP3	8–10 m	4,009
B6	10–12 m	5,040	AP4	10–12,5 m	5,176
B7	12–14 m	6,125	AP5	12,5–14,5 m	6,244
B8	14–17 m	7,315	AP6	14,5–17,5 m	7,643
B9	17–19 m	8,954	AP7	17,5–19,5 m	9,291
B10	19–22 m	10,682	AP8	19,5–22 m	10,855
–	–	–	AP9	> 22 m	12,842

EL og AP1 tilsvarer B2. AP2 er en sammenslåing av B3 og B4. AP3 er lik B5. AP4, AP5, AP6, AP7 og AP8 er en justering av henholdsvis B6, B7, B8, B9 og B10. AP9 er en ny gruppe for de aller lengste kjøretøyene.

4.3.5 TAKSTNIVÅ

Fergerederiene som trafikkerer riksvegfergesamband, følger riksregulativet for fergetakster. Med utgangspunkt i riksregulativet fra 1987 til 2020, viser figur 4.2 hvordan fullpristakstene for personbiler, lastebiler og vogntog har utviklet seg i perioden. Vi har benyttet takster for takstzone 3 (samband på ca. 3 km).

Etter en betydelig takstøkning ved innføringen av nytt takstsystem i 1988, spesielt for tunge kjøretøy, fulgte takstutviklingen stort sett endringen i konsumprisindeksen frem til 2002. Etter dette har fergetakstene økt mer enn konsumprisindeksen med unntak av i 2011. Utviklingen er den samme i alle takstsoner selv om den relative takstøkningen har vært noe mindre for personbiler enn for større kjøretøy og noe mindre for korte enn for lange samband, se tabell 4.3. Et gjennomsnitt av takstendringene for B2, B5 og B9 viser at reeltakstendringen fra 1987 til 2019 har vært på 180 %.



FIGUR 4.2 Realprisindeks fullpristakster for personbiler (B2), lastebiler (B5) og vogntog (B9) i sone 3 fra 1987 til 2019

TABELL 4.3 Realtakstendringer fra 1987 til 2019 for takstgruppe B2, B5 og B9 i ulike takstsoner. Prosent

Takstgruppe	Takstsoner						Uveid gjennomsnitt
	3	7	15	31	45	92	
B2	123	131	131	136	138	164	137
B5	212	221	214	215	215	246	220
B9	258	221	179	148	138	157	184
Uveid gjennomsnitt	198	191	175	166	164	189	180

Ved introduksjon av AutoPASS-billettering i 2019 ble det innført et takstregulativ uten egne passasjertakster. Taksten for bil med fører økte for å hensynta inntektsbortfallet fra passasjerer. AutoPASS-regulativet for 2019 viser at takstene for lengdegruppene B2, B5 og B9 økte med henholdsvis 32 %, 10 % og 6 % sammenlignet med takstene i eksisterende regulativ. Hvis vi sammenligner takstregulativene for de tre lengdegruppene med én voksen passasjer i kjøretøyet, var økningen på henholdsvis 23 %, 9 % og 5,7 %.

De viktigste endringene i fergetakstsystemet fra 1986 til 2020 er oppsummert i tabell 4.4.

TABELL 4.4 Endringer i fergetakstsystemet etter 1986

År	Endring	Kommentar
1986	Sommertakster fjernet.	Sommertakster for passasjerer og lette kjøretøy ble innført 1. juni 1974 og fjernet i 1988.
1988	Nytt takstsystem innført.	Det takstsystemet som vi kjenner i dag, ble implementert. Se kapittel 3.2.
1989	Rabattsats sonekort redusert fra 50 % til 40 %.	
1992	Gradvis innføring av elektronisk billettering.	Trafikkstatistikken ble endret fra kjøretøygrupper til lengdegrupper. Se kapittel 3.3.
1992	Verdikort tilbys på samband med elektronisk billettering.	Rabattsats er 30 %, men kortet er mer fleksibelt enn sonekortet.
1999	Lengdegruppe B1 og B2 slått sammen til kjøretøy < 6 m (ny B2).	Arealfaktor satt til 1,025 for ny B2.
2002	Rabattsats verdikort økes til 40 %.	Endringen skjer 1. januar.
2006	Rabattsats verdikort økes til 45 %.	Endringen skjer 1. mai.
2008	Rabattsats verdikort økes til 50 %.	Endringen skjer 1. mai.
2010	Innføring av nasjonalt fergekort.	Endringen skjer gradvis.
2018	Elbiler må betale halv takst.	Endringen skjer fra 1. mars. Tidligere betalte kun passasjerer i elbiler person-takst. Bil med fører reiste gratis.
2019	AutoPASS-billettering og AutoPASS-ferge-kort innføres.	www.autopassferge.no

Det bør nevnes at overføringen av mange av fergesambandene fra staten til fylkeskommunene i 2010 medførte at takstansvaret også ble lagt til fylkeskommunene. De første årene benyttet fylkeskommunene riksregulativet. Fra 2019 har imidlertid fylkeskommunene, spesielt Nordland og Møre og Romsdal, satt takstene på sine fylkesvegsamband betydelig over riksregulativet. Begrunnelsen er at økte kostnader til fergedrift på grunn av utskifting av fergeflåten til mer miljøvennlige fartøy, ikke er blitt tilstrekkelig kompensert gjennom økt rammeoverføring fra staten. I 2020 har derfor mange fergesamband betydelig høyere takster enn riksregulativet skulle tilsi. Takstøkningen startet imidlertid et kystopprør i januar 2020 (Lysvold mfl., 2020).

4.4 FERGETAKSTER OG SAMFUNNSØKONOMISKE PRISSETTINGSPRINSIPP

Virkningene av fergetakstsystemet fra 1988 er blant annet diskutert i Odeck (1988), Hervik mfl. (1989) og Bråthen (1995). Arbeidene ser hovedsakelig på virkninger på etterspørselen. Fergetakstene ses lite i sammenheng med

fergekostnadene. I Solvoll (1997) og Jørgensen og Solvoll (1999) er fergetakstsystemet fra 1988 analysert opp mot et takstsystem basert på marginalkostnadsprising.

I forberedelsene til innføring av AutoPASS-billettering ønsket Samferdselsdepartementet i 2000 en vurdering av hvordan takstsystemet kunne forenkles og hvordan persontakstene kunne innarbeides i kjøretøytakstene. Takstsystemet skulle være likt for hele landet, og rabattordningene for kjøretøy skulle videreføres. Takstsystemet skulle forankres i samfunnsøkonomiske prisfastsettingsprinsipp, og tilskuddsbehovet i fergedriften skulle ikke øke.

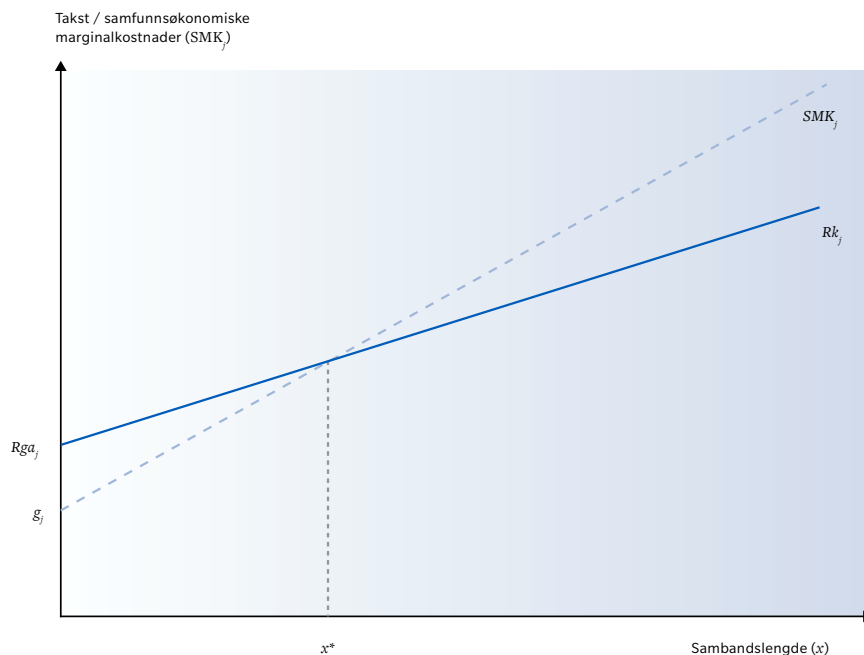
Problemet ovenfor kan løses ved bruk av Ramsey-regelen. Regelen sier at takstene for en tjeneste skal bestemmes av marginalkostnadene, priselastisiteten og finansielle beskrankninger (Button, 2010).

4.4.1 MARGINALKOSTNADSPRISING OG DAGENS TAKSTSYSTEM

Når fergetakstsystemet skal forankres i marginalkostnadsprising, må en kjenne kostnadsstrukturen ved fergedrift. Det må estimeres hvordan driftskostnadene ved et fergesamband avhenger av type kjøretøy og hvor langt kjøretøyet fraktes. Problemstillingen er illustrert i figur 4.3. Her er sambandslengden (X) angitt langs den horisontale akse, mens taksten (fullpristakst) og samfunnsøkonomiske marginalkostnader (SMK) er angitt langs den vertikale akse.

Kurvene i figuren uttrykker kostnadene ved å frakte ett kjøretøy over sambandet. Dagens takstmodell kan uttrykkes ved den heltrukne linjen som skjærer Y-aksen i punktet Rg_j , som er grunntakstelementet for lengdegruppe j . Det uttrykker den politisk bestemte prisen for å kjøre ombord på fergen. Linjens helning uttrykkes ved Rk_j , som er takstøkningen for lengdegruppe j når sambandslengden øker med en km, se kapittel 3.2.

La oss anta at samfunnsøkonomiske marginalkostnader ved å frakte ett kjøretøy j kan uttrykkes ved linjen SMK_j . Skjæringspunktet g_j kan tolkes som kostnadene ved at ett kjøretøy j kjører på og av fergen. Vi ser at marginalkostnadene øker ved økende sambandslengde, men økningen er større enn det som legges til grunn i takstmodellen. Hvis taksten settes lik samfunnsøkonomiske marginalkostnader, og vi forutsetter at linjen SMK_j gir et korrekt uttrykk for de samfunnsøkonomiske kostnadene ved å frakte ett kjøretøy j over ulike avstander, gir dagens takstfunksjon for høye takster på korte samband og for lave takster på lange samband. Kun samband med lengde x^* gir overensstemmelse mellom gjeldende takst og samfunnsøkonomisk riktig takst.



FIGUR 4.3 Skisse av takstmodellen i fergedriften og prissetting etter samfunnsøkonomiske marginalkostnader

La oss anta at kjørekostnadene (k_j) reduseres på grunn av lavere drivstoffpriser, mens de samfunnsøkonomiske marginalkostnadene i fergedriften (SMK_j) forblir uendret. Da får kurven Rk_j et skift nedover. Takstmodellen vil, ved bruk av høyere kjørekostnader, gi mindre avvik fra samfunnsøkonomiske riktige takster i korte samband og større avvik i lange samband. Samme situasjon ville oppstått ved en isolert reduksjon i grunntaksten (g). Hvis vi tenker oss at fergedriften effektiviseres, eksempelvis gjennom innføring av elektriske ferger, mens kjørekostnadene forblir uendret. Dette medfører at SMK_j -linjen får et skift nedover. Det blir større avvik mellom samfunnsøkonomisk riktige takster i de korteste sambandene og mindre avvik i de lange sambandene.

4.4.2 RAMSEY PRISING OG GJELDENDE TAKSTMODELL

Ramsey-regelen innebærer at takstene skal øke med økende marginalkostnader. Ut fra (1) og normale forutsetninger om kostnadsstrukturen ved fergedrift er takstsystemet i samsvar med Ramsey-regelen siden takstene øker med størrelsen på kjøretøyet og med lengden på fergesambandet. Det er imidlertid langt fra

sikkert at størrelsen på takstpåslaget er i tråd med det som er samfunnsøkonomisk riktig.

Anta at myndighetene forventer en betydelig økning i kostnadene i fergedriften slik at marginalkostnadene forventes å øke. For å hindre at tilskuddsbehovet øker, må verdien på g økes. Kostnadsøkningen medfører altså økte takster. Dette er fornuftig. Hvis vi for eksempel får en situasjon med en storstilt utbedring av vegnettet og/eller en teknologisk forbedring av kjøretøyene, eksempelvis elektriske biler, som reduserer km-kostnadene ved bilkjøring, vil den distanseavhengige delen i takstmodellen (Rk, x) reduseres siden k , skal tilsvare kostnadene ved å kjøre en strekning tilsvarende lengden på fergesambandet. Dette gir en takstreduksjon. Selv om reduksjonen i kjørekostnader og lavere fergetakster øker etterspørselen etter fergetjenester, er det likevel sannsynlig at myndighetene må øke g for å imøtekomme inntektskravet. Det er derfor ikke usannsynlig at lavere kjørekostnader kan gi økte fergetakster. Denne effekten er uønsket ut fra myndighetenes mål med fergetakstene, og den er heller ikke i tråd med samfunnsøkonomiske prisfastsettingsprinsipp. Det ovenstående indikerer at bruk av takstmodellen for å fastsette fergetakstene kan gi takster som avviker svært mye fra takster basert på samfunnsøkonomiske prisfastsettingsprinsipp.

4.4.3 FERGETAKSTER BASERT PÅ MARGINALKOSTNADSPRISING

Siden formålet med analysen av kostnadsstrukturen i fergedriften er å estimere langtidsmarginale kostnader og bruke disse til å utforme takstsystemet, er det marginalkostnader knyttet til type kjøretøy (j) og transportavstand (x) som er interessant. Siden korttidsmarginale kostnader ikke skal estimeres, trenger ikke kapasitetsmål å inkluderes i kostnadsmodellen.

I Jørgensen mfl. (2004) ble langtidsmarginale kostnader (LMK) i fergedriften estimert ut fra produksjons- og kostnadsdata fra 64 fergesamband i 1995. Det ble estimert en logaritmisk kostnadsfunksjon der totale kostnader ved å drive et fergesamband ble forklart av antall PBE fraktet og sambandslengden. Estimateringsresultatene viste en svak konkavt stigende kostnadskurve med transportavstand. For å få et lett tolkbart matematisk uttrykk for denne sammenhengen, ble en lineær kurve tilpasset den konkave. Følgende sammenheng ble estimert:

$$LMK_{jx} = (\beta_0 + \beta_1 x) a_j \quad (2)$$

I (2) er LMK_{jx} langtidsmarginale kostnader for å frakte et kjøretøy j en avstand lik x km. Parameterne β_0 og β_1 er henholdsvis distanseuavhengige og distanseavhengige marginalkostnader per PBE, mens a_j uttrykker kjøretøyets størrelse

målt i antall PBE, se tabell 4.2. Estimering av (2) gav følgende parameterverdier i 1995 kr:

$$LMK_{jx}^{95} = (16,48 + 3,60x)a_j \quad (3)$$

(3) viser at de distanseuavhengige marginalkostnadene er 16,48 kr. Det er kostnadene for å frakte en ekstra PBE uavhengig av transportavstand. Det kan tolkes som ombord- og ilandkjøringskostnader per PBE. De distanseuavhengige marginalkostnadene er 3,60 kr. Det er kostnadene ved å frakte en PBE en km ekstra. Fra (3) finner vi at det i 1995 kostet i gjennomsnitt 28 kr $[(16,48 + 3,60 \cdot 3) \cdot 1,025]$ å transportere en personbil B2 ($a_j = 1,025$) 3 km. Tilsvarende kostnader for et vogntog, B9 ($a_j = 9,954$), var 272 kr.

Hvis vi antar (3) gir et godt uttrykk for LMK i 1995, hvordan ser sammenhengen ut i 2020?

Anbudsregimet har gjort skips- og sambandsregnskap til selskapsinterne dokumenter og vanskelig tilgjengelig til forskningsformål. Det er da svært vanskelig å fremskaffe et tilsvarende datamateriale i dag og gjøre nye estimeringer av kostnadsstrukturen.

Fergeflåten som la grunnlaget for estimeringene i Jørgensen mfl. (2004), er skiftet ut. Fergene er gjennomgående blitt større, og kvalitetskravene til skipene har økt, eksempelvis ved krav til universell utforming. Dette, sammen med økte mannskapslønnninger og dieselpriiser, har virket kostnadsdrivende. Samtidig har anbud i fergedriften virket kostnadsdempende. Kostnadsindeksen for fergetransport økte med 34 % fra 2009 til 2019, mens konsumprisindeksen i samme periode økte med 23 %. Fergekostnadene økte altså 47 % mer enn konsumprisindeksen i denne perioden. Hvis vi antar om lag samme relative forskjell i endringen i konsumprisindeksen og fergekostnadene fra 1995, kan LMK oppjusteres med ca. 100 %. Antar vi at den distanseuavhengige og den distanseuavhengige delen av kostnadene har økt relativt like mye, kan et fergetakstsystem i 2019 basert på LMK-prising skrives som:

$$TMK_{jx}^{19} = (32,96 + 7,20x)a_j \quad (4)$$

I (4) er TMK_{jx}^{19} taksten for lengdegruppe j i 2019. Det betyr at den distanseuavhengige taksten for en personbil i 2019 skulle være ca. 33 kr og at taksten skulle øke med 7,20 kr per ekstra km kjøretøyet ble fraktet. Tilsvarende tall for vogntog er om lag 330 kr og 72 kr.

4.4.4 FERGETAKSTER BASERT PÅ MARGINALKOSTNADSPRISING OG FINANSIERINGSKRAV

Et nytt takstsystem skal, i tillegg til å baseres på samfunnsøkonomiske prisfastsettingsprinsipper, også imøtekomme et finansieringskrav. I Solvoll og Jørgensen (2001) ble det anslått at fullpristakster basert på LMK-prising, gratis passasjertransport og en videreføring av rabattsystemet ville øke årlig tilskuddsbehov. For å hindre dette må fullpristakstene settes over LMK. Ramsey-regelen gir råd om hvordan takster på ulike tjenester skal avvike fra marginalkostnadene. Det er rimelig å anta at etterspørselen fra en kjøretøygruppe for en bestemt sambandslengde er uavhengig av hvordan takstene for denne kjøretøygruppen er på andre sambandslengder. Etterspørselen etter fergetjenester fra en bestemt kjøretøygruppe er rimeligvis også uavhengig at takstene for andre kjøretøygrupper. Vi kan da se bort fra kryssprismåvirkninger, og skrive Ramsey-regelen slik:

$$RT_{jx}^{19} = TMK_{jx}^{19} \cdot t(j, x), \text{ der } t(j, x) = \frac{1}{1 + \frac{\lambda}{e_{jx}}} \quad 0 \geq \lambda \geq -1, \lambda < -e_{jx} \quad (5)$$

I (5) er RT_{jx}^{19} Ramsey-takstene i 2019, $t(j, x)$ takstpåslaget, e_{jx} priselastisiteten for kjøretøygruppe j for sambandslengde x km. λ er avhengig av finansieringskravet og har en verdi mellom 0 og -1. Jo mindre offentlige midler tilgjengelig, desto høyere verdi på λ og derigjennom høyere verdi på $t(j, x)$. Når $\lambda = 0$ er det ingen finansieringskrav, og $t(j, x)$ får verdien 1. Da skal takstene settes lik TMK_{jx}^{19} , dvs. lik LMK. Når λ nærmer seg -1, innebærer finansieringskravet at optimale takster skal settes tilnærmet lik takstene som maksimerer profitten. Ifølge (5) øker verdien på $t(j, x)$ når absoluttverdien til e_{jx} avtar. Ramsey-regelen innebærer dermed at det relative avviket mellom marginalkostnader og takster skal være størst på fergesamband der priselastisiteten er lavest, uavhengig av finansieringskrav. Av (5) kan det også utledes at verdien på e_{jx} påvirker $t(j, x)$ mer desto høyere verdi på λ . Det betyr at jo mindre tilgjengelige offentlige midler, desto mer vil etterspørselsforholdene ved fergesambandene påvirke Ramsey-prisene.

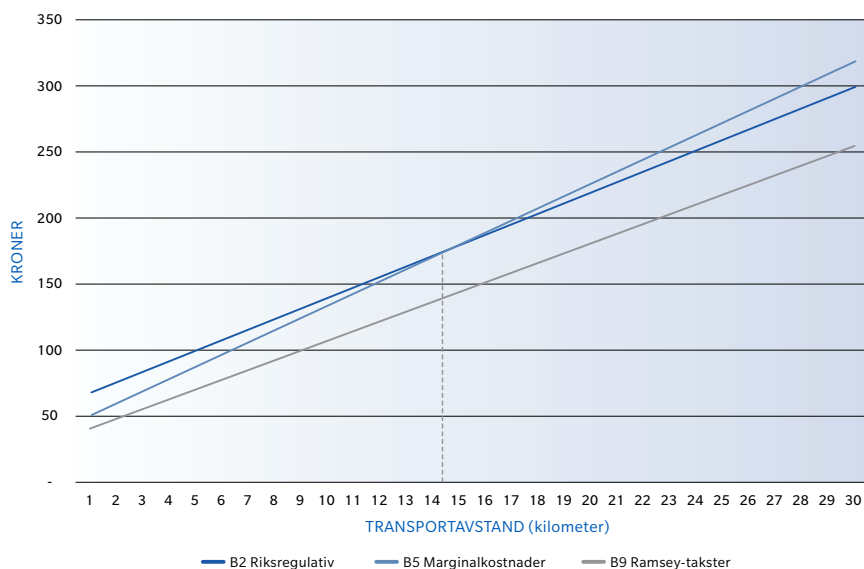
Empiriske undersøkelser viser små forskjeller i priselastisitet mellom kjøretøygrupper på norske fergesamband. Bråthen mfl. (1996) beregnet takstelastisiteten ved fire fergesamband til i gjennomsnitt -0,8 for personbiler og -0,7 for lastebiler/vognvogt. At godsbiltrafikken på fergene på lang sikt er omtrent like takstfølsom som personbiltrafikken, skyldes nok delvis at fraktefartøy og kystgodsruter kan være et alternativ til godsfrakt på veg i kystområdene, og delvis at nesten ¼ av personbiltrafikken på fergene er tjenestereiser eller reiser til/fra arbeid. I mangel av annen informasjon om priselastisiteten for ulike kjøretøygrupper antar vi at alle kjøretøygruppene har lik priselastisitet; dvs. at

e_{jx} er uavhengig av j . Da skal det relative avviket fra marginalkostnadene være lik for alle kjøretøygrupper.

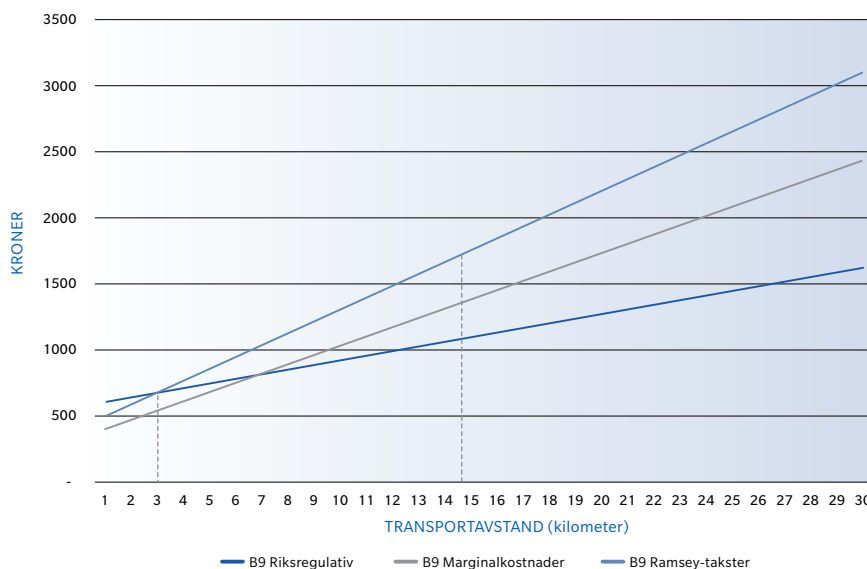
Det finnes ingen undersøkelser om og eventuelt hvordan priselastisiteten varierer med sambandslengde. Da det er tvilsomt om viktigheten av fergereisene varierer med sambandslengden, vil priselastisiteten være uavhengig av sambandslengden. Grove beregninger indikerer at takstens andel av generaliserte reisekostnader (takst pluss tidskostnader) for en fergereise øker litt med sambandslengden. Data fra Bergem og Bråthen (2002) indikerer at jo lengre fergestrekningen er, desto større andel utgjør fergestrekningen av samlet turlengde. Da vil generaliserte reisekostnader for selve fergeoverfarten utgjøre en større andel av reisens totale generaliserte kostnader for lange enn for korte fergereiser. De to ovenstående punktene indikerer begge at fergetakstens andel av de reisendes totale generaliserte reisekostnader øker med sambandslengden. Da vil også absoluttverdien av priselastisiteten gjøre det samme. Dette er i tråd med forskning som viser at lange reiser er mer prisfølsomme enn korte reiser (Button, 2010).

Ut fra beregninger i Solvoll (1997) og Solvoll og Jørgensen (2001) anslås det at fullpristakstene for alle kjøretøykategorier i et takstsystem basert på LMK-prising, ingen passasjerbetaling og en videreføring av rabattordningene, i gjennomsnitt må settes 25 % over LMK [$t(j, x) = 1,25$] for at tilskuddsbehovet ikke skal øke. Diskusjonen ovenfor sammen med Ramsey-regelen, se (5), indikerer at fergetakstene skal avvike mer fra marginalkostnadene på korte enn på lange samband. I Solvoll og Jørgensen (2001) er det vist et regneeksempel der priselastisiteten for alle kjøretøykategorier varierer fra $-0,68$ for de korteste sambandene til $-0,85$ for de lengste. Med utgangspunkt i at $t(j, x)$ skal være 1,25 for en gjennomsnittlig sambandslengde (8 km), medfører bruk av (5) at $t(j, x)$ vil variere fra 1,21 for de lengste sambandene til 1,28 for de korteste. I figur 4.4 og figur 4.5 har vi imidlertid ikke foretatt noen justering av $t(j, x)$ for korte og lange samband, men lagt Ramsey-takstene 25 % over LMK for alle sambandslengder.

Figur 4.4 viser at LMK-prising medfører at marginalkostnadene for personbiler (B2) ligger under fullpristakstene i riksregulativet for alle reiselengder. Helningen på de to linjene er imidlertid relativt lik. Den *absolutte* forskjellen mellom samfunnsøkonomisk riktige takster og gjeldende takster øker svakt med transportavstand, mens den *relative* forskjellen avtar med transportavstand. Eksempelvis er forskjellen 28 kr (33 %) ved sambandslengde 3 km og 44 kr (15 %) ved sambandslengde 30 km. Når vi tar hensyn til inntektskravet og oppjusterer LMK med 25 %, ser vi at Ramsey-takstene medfører at det blir billigere å reise på samband kortere enn ca. 15 km og dyrere på lengre samband.



FIGUR 4.4 Sammenligning av riksregulativet for fergetakster og takster basert på marginalkostnadsprising uten og med inntektskrav (Ramsey-takster). Personbiler (B2) i 2019



FIGUR 4.5 Sammenligning av riksregulativet for fergetakster og takster basert på marginalkostnadsprising uten og med inntektskrav (Ramsey-takster). Vogntog (B9) i 2019

Marginalkostnadene for vogntog (B9) ligger lavere enn fullpristakstene i riksregulativet for samband kortere enn ca. 7 km, se figur 4.5. Ved sambandslengde 3 km er marginalkostnadene 21 % lavere enn gjeldende fullpristakster. For et samband på 30 km ligger marginalkostnadene 53 % høyere enn fullpristakstene. Når vi hensyntar inntektskravet og øker LMK med 25 %, vil Ramsey-takstene på et samband på 3 km bli omtrent som i dagens riksregulativ, mens takstene vil øke med om lag 90 % på et samband på 30 km.

Takstsammenligningene er gjort for kjøretøy med fører. I gjennomsnitt er det én passasjer i en personbil. Når vi tar hensyn til dette, vil krysningspunktet til linjene forskyves mot høyre.

Forutsetningene vedrørende kostnadsstruktur og finansieringskrav medfører at korte fergereiser bør bli billigere og lange fergereiser dyrere. Spesielt store kjøretøy bør betale mer for lange fergereiser. Dette er en fordel for personbiler over korte fergestrekninger og en ulempe for større kjøretøy, særlig på lange fergestrekninger. Om dette er god distriktspolitikk, er ikke umiddelbart klart. At avstand påvirker takstene mer i det nye takstsystemet, vil nok mange anse som distriktsfiendtlig siden noen av de lengste fergesambandene betjener tynt befolkede områder og øysamfunn langs kysten.

Som nevnt er estimeringen av kostnadsstrukturen foretatt på data fra fergemateriell som sannsynligvis ikke brukes i dag. Oppjusteringen av parameterverdiene i kostnadsfunksjonen er i tillegg langt fra uproblematisk. Derfor vil en analyse av kostnadsstrukturen på dagens fergemateriell være svært nyttig.

4.5 OPPSUMMERING OG AVSLUTTENDE KOMMENTARER

I dette kapitlet redegjøres det for bakgrunnen for fergetakstsystemet og takstmodellen som ble innført i 1988. Videre diskuteres takstmodellen og riksregulativet for fergetakster opp mot et fergetakstsystem forankret i samfunnsøkonomiske prisfastsettingsprinsipper.

Fra midten på 1970-tallet er antall kjøretøy fraktet på norske fergesamband blitt mer enn fordoblet. Generell trafikkvekst på vegnettet øker fergetrafikken, mens fergeavløsningsprosjekter trekker i motsatt retning. Fergene har en svært viktig transportfunksjon i mange kystkommuner. Kostnadene ved fergedriften i Norge er om lag dobbelt så høye som trafikkinntektene.

Fergedriften har gått fra «evigvarende» konsesjoner og saldering av driftsregnskap via forhandlinger mellom myndighetene og rederiene om rammetilskudd, til et rent anbudsregime der fire gjenværende fergerederier konkurrerer om driften av vel 100 fergesamband. Fergetakstsystemet har vært om lag uendret fra 1988. Takstene har imidlertid økt betydelig mer enn den generelle prisveksten.

Elektronisk billettering, innføring av nasjonalt fergekort i 2010 og Auto-PASS-billettering i 2019 har effektivisert billetteringen og medført en forenklet fergehverdag for den som reiser ofte. Dette har kanskje gjort at generaliserte reisekostnader har økt relativt sett mindre enn billettprisen.

Et nasjonalt fergetakstsystem forankret i samfunnsøkonomiske prisfastsettingsprinsipper innebærer at taksten for et kjøretøy settes lik langtidsmarginale kostnader ved å frakte kjøretøyet en gitt avstand. Ut fra effektivitetshensyn viser analyser at dagens takstsystem gir for høye takster på korte fergesamband og for lave takster på lange samband, spesielt for store kjøretøy. Siden analysene av kostnadsstrukturen i fergedriften er foretatt på fergeflåten som ble benyttet i 1995, ville analyser med kostnadsdata fra dagens fergeflåte gitt nyttig kunnskap om utviklingen i marginalkostnadene.

At avstand påvirker takstene mer i et samfunnsøkonomisk riktig takstsystem, betyr at lange fergestrekninger kommer relativt dårligere ut enn i dag. Det vil mange se på som lite distriktssvennlig da flere av de lengste fergestrekningene betjener tynt befolkede områder langs kysten. Dette er et eksempel på at det kan være konflikt mellom takster basert på samfunnsøkonomisk effektivitet i snever forstand, og takster som av mange vil oppfattes som rettferdige.

REFERANSER

- Bergem, B.G. & Bråthen, S. (2002). *Forundersøkelse av reisevaner i 6 fergesamband. Forberedelse til evaluering av nytt fergetakstsystem*. Notat. Molde: Møreforsking.
- Bråthen, S. (1995). *Markedsundersøkelsen på ferger 1994. Resultater og noen utviklingstrekk 1985–1994*. Arbeidsrapport M9509. Molde: Møreforsking.
- Bråthen, S., Hervik, A. & Nettet, E. (1996). *Gir infrastrukturinvesteringer næringsøkonomisk vekst?* Rapport nr. 9605. Molde: Møreforsking.
- Button, K. (2010). *Transport Economics*. 3. utg. Cheltenham, UK: Edward Elgar.
- Gabestad, K.O. (1995). *Oppdatering av kjøretøykostnader i takstfunksjonen for ferjer*. Notat. Oslo: Trafitek.
- Hervik, A., Bråthen, S. & Odeck, J. (1989). Offentlig prispolitikk – oppfylles målsettinger? Eksempel fra fergesektoren. *Sosialøkonomen*, 1, 8–14.
- Jørgensen, F. & Solvoll, G. (1999). Fergetakster og fergekostnader. *Sosialøkonomen*, 4, 18–26.
- Jørgensen, F., Pedersen, H. & Solvoll, G. (2004). Ramsey pricing in practice: the case of the Norwegian ferries. *Transport Policy*, 11(3), 205–214.

- Lysvold, S.S., Korsnes, M.K., Skeie, K., Lambertsen, O.-F. & Farstad, J.S. (2020, 07.01). Her får samferdselsministeren underskrifter fra 45 fortvilte kystordførere. *NRK Nordland*.
- Mathisen, T.A. & Solvoll, G. (2010). Service quality aspects in ferry passenger transport. Examples from Norway. *The European Journal of Transport and Infrastructure Research (EJTIR)*, 10(2), 142–157.
- Nordstrand, L. (2019, 25.03). Bilferger i 100 år – transport i stor omlegging. *Samferdsel*.
- NOU 1977:30A. *Norsk samferdselsplan*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Odeck, J. (1988). Nytt fergetakstsystem 1988. Oppfølging av gamle prinsipper. *Samferdsel*, 2.
- Oslo Economics (2012). *Competition in the Norwegian Domestic Highway Ferry Market*. Report 2012–12. Oslo.
- Solvoll, G. (1997). *Takstsystemet på riksvegferjene*. NF-rapport nr. 20/97. Bodø: Nordlandsforskning.
- Solvoll, G. (2014a). *AutoPASS-billettering i ferjedriften. Justering av PBE-verdier*. SIB-notat nr. 8-2014. Bodø: Handelshøgskolen i Bodø.
- Solvoll, G. (2014b). *AutoPASS-billettering i ferjedriften. Noen tilleggsvurderinger*. SIB-notat nr. 10-2014. Bodø: Handelshøgskolen i Bodø.
- Solvoll, G. & Jørgensen, F. (2001). *Ferjetakster. Takstmodell for prøvesamband*. NF-rapport nr. 13-2001. Bodø: Nordlandsforskning.
- St.meld. nr. 42 (1986–87). *Om fylkeskommunal takstmyndighet for lokale ruter og nytt tilskudds- og takstsystem i riksvegferjedriften*. Oslo: Samferdselsdepartementet.



KAPITTEL 5

Likevekter i transportmarkeder

Derek J. Clark og Terje A. Mathisen



SAMMENDRAG

Markedet for transporttjenester skiller seg fra andre goder av flere grunner. Noen spesielle egenskaper er udelbarheten på tilbudssiden, den avledede etterspørselen, at det er et nødvendighetsgode, subsidiebehov og tilstedeværelsen av (negative) eksterne virkninger som er spesielt problematiske i et miljøperspektiv. I de fleste land har myndighetene valgt å regulere transportmarkeder i en eller annen form for å sikre et tilbud som ligger ut over et akseptabelt minstenivå for samfunnet som helhet. I den økonomiske litteraturen har man utledet modeller som tar hensyn til særegenhetene fra ulike fenomener i transport for å forklare hvordan myndighetene kan intervenere i transportmarkedene for å oppnå sine målsettinger. Vi sammenstiller her teoretiske funn fra nyere transportøkonomisk forskning om hvordan likevekter i transportmarkeder påvirkes av konkurranseformer, målsettinger og produkt differensiering, og relaterer dette til myndighetenes behov for regulering. Til slutt gir vi våre forventninger om den videre utviklingen og anvendelsen for denne typen modeller.

5.1 INTRODUKSJON

Den mest spesielle egenskapen ved transport er muligens at det ikke egentlig er en tjeneste som etterspørres for sin egen skyld (Button, 2010). Etterspørselen er med andre ord avledet fra markedsaktørenes behov for å kunne oppnå andre nytteeffekter. Den avledede etterspørselen etter transport er lett å glemme i den daglige debatten, men er underliggende for alle transportøkonomiske diskusjoner. De indirekte effektene gjør at velfungerende transportløsninger er en viktig forutsetning for både økt velferd for individene og økonomisk vekst for landet som helhet.

Man skiller ofte mellom passasjertransport og godstransport, og i de videre diskusjonene i dette kapitlet legger vi hovedsakelig vekt på passasjertransport. Når det gjelder passasjertransport, så ønsker folk generelt sett å reise slik at de kan oppnå en nytteeffekt på sitt endelige mål. Reisen i seg selv bør være så kort og behagelig som mulig. Imidlertid kan man finne enkelte unntak som fornøyelsesturer (berg-og-dal-bane) og enkelte turistreiser (gondoltur på Venezias kanaler). På samme måte anser godstransportkjøpere transport som en kostnad som må tas inn i kostnadsfunksjonen og minimeres i størst mulig grad.

Hvis vi ser på tilbudssiden, så er det enkelte aspekter som er unike for transport. Enkelte infrastrukturinvesteringer har ekstremt lang tidshorisont og er kostbare å forandre. Mens man i mer tradisjonelle næringer kan ha en investeringshorisont på få år, så vil for eksempel en endring i havnestrukturen gi permanente endringer i omgivelsene (Button, 2010). En annen særegenhet

ved transport er udelbarheten på tilbudssiden i transport og er knyttet til kapasitetsbegrensningene. Dette innebærer at når en buss er full, så må man øke kapasiteten med en hel buss, selv om det bare kommer én ekstra passasjer. I praksis er dette mulig å gjennomføre på noen transportmidler som buss, mens det vil innebære urimelig høye marginalkostnader for den ekstra passasjeren ved å sette inn et ekstra skip på en rute. Som en forenkling i de økonomiske modellene benyttes det enten generelle sammenhenger (se for eksempel Jørgensen & Pedersen, 2004) eller lineære sammenhenger hvor man implisitt forutsetter at transportmidler med ulik kapasitet til en viss grad kan rulleres i nettverket (Jørgensen & Preston, 2003; Mathisen, 2008). Spesifikasjon av kostnader er et tema som vi diskuterer nærmere når modellene presenteres i de påfølgende delkapitlene.

For å forstå etterspørselssiden har det vært gjennomført flere studier for å avdekke hvor viktige de ulike faktorene er. En omfattende studie av Balcombe mfl. (2004) så på etterspørselseffekter av egenskaper som for eksempel kvalitet, tidsbruk og pris. Dette er faktorer som på ulike måter er tatt hensyn til i de økonomiske modellene som vi vil diskutere. På transporttjenester som er private, så vil prisen kunne benyttes for å styre kapasitetsutnyttelsen. I godstransport gjør selskapene dette for å fylle tilgjengelig kapasitet på sine avganger, og innen passasjertransport har man spesielt i luftfarten utnyttet prismekanismen til fulle ved å innføre *yield management* som tar hensyn til usikkerhet i etterspørselen (Doganis, 2010). Et annet eksempel er hvordan prismekanismen i stadig større grad benyttes for å styre etterspørselen etter transport med bil i de store byene.

Transport skiller seg fra andre goder ved at etterspørselen i stor grad påvirkes av andre faktorer enn pris. I tråd med innsikten fra tidlige økonomiske arbeider (eksempelvis Becker, 1965) har tidsbruk en kostnad, og nettopp alternativkostnaden for tidsbruk fremheves av Button (2010) som en av de viktigste faktorene som påvirker etterspørselen etter transport. Hanssen mfl. (2012) bruker begrepet generaliserte transportkostnader om denne summen av betalbare (billettpris) og ikke-betalbare kostnader (tidsbruk). Dette begrepet, som også omtales som totale kostnader, går igjen i grunnlaget for etterspørselsfunksjonene i de økonomiske modellene vi skal diskutere nedenfor.

Generaliserte transportkostnader er relevant både for passasjer- og godstransport og av interesse for regulerende myndigheter som ønsker å styre markedet slik at også eksterne kostnader blir ivaretatt. Hanssen mfl. (2012) bygger videre på Janic (2007) og argumenterer for at dersom en transportløsning skal bli valgt i stedet for en annen, så må den generaliserte transportkostnaden være lavere. Da vil kunder i markedet finne denne løsningen mest attraktiv, i hvert fall når man legger forutsetningen om rasjonelle individer til

grunn. For å vurdere to transportløsninger opp mot hverandre vil man da se på ulikheter i kostnadselementer knyttet til omlasting og distanseavhengige marginalkostnader og finne betingelser for hva som skal til for at et alternativ skal bli foretrukket foran et annet.

Vi avgrenser oss til passasjertransport og omtaler bare de egenskapene ved transport som er spesielt relevant for de modellene som vi skal presentere i denne studien. Det er flere transportspesifikke temaer som ikke er nevnt, slik som nettverksfordeler, stordriftsfordeler og effektivitetsanalyser, for å nevne noen.

I dette kapitlet vil vi sammenstille et utvalg teoretiske funn fra nyere transportøkonomisk forskning for å diskutere hvordan myndigheter kan intervenere i transportmarkeder for å oppnå sine målsettinger. Etter det vi kjenner til, så har det ikke tidligere vært gjort en slik sammenfatning av resultater for denne typen modeller. Med tanke på innretningen til denne boken har vi valgt å ta utgangspunkt i noen av arbeidene hvor Finn Jørgensen har vært sentral gjennom sitt virke som professor ved Handelshøgskolen, Nord universitet.

Strukturen er som følger; etter innledningen gjør vi rede for utvalgte grunnleggende transportøkonomiske modeller. Deretter går vi dypere inn i hvordan tidligere studier har inkorporert utvidelser som er spesielt relevant for transport i modellene. Til slutt gir vi noen avsluttende merknader med vekt på implikasjoner som innsikten fra modellene medfører for regulatorer, og påpeker hva vi anser som de viktigste trekkene i den videre utviklingen av transportøkonomiske modeller.

5.2 MODELLERING AV TRANSPORTMARKEDET

De tradisjonelle mikroøkonomiske markedsmodellene kan i mange sammenhenger tilpasses til transportmarkeder. I dette delkapitlet vil vi gjøre rede for grunnleggende forutsetninger og antakelser i et utvalg av generelle modeller og se nærmere på hvordan disse sammenhengene er blitt spesifisert for å studere ulike fenomener i transport.

5.2.1 GENERELL MODELL

I et transportmarked er det $n \geq 1$ selskaper som tilbyr en reise til en passasjer. Kostnaden for transportselskap i ved å sette opp denne tjenesten avhenger av antall passasjerer fraktet (X_i), avstand (D_i), reisens kvalitet (Q_i) og eventuelle skatter som må betales (t_i). Dersom vi antar at selskapene er identiske, vil de ha samme kostnadsfunksjon som avhenger av variablene nevnt over: $C(X_i, Q_i, D_i, t_i)$. Passasjerer er opptatt av billettprisen (P_i) samt tidskostnaden som er

en økende funksjon av avstand, men lavere ved høyere kvalitet, $T(Q_p, D_p)$. Den generaliserte reisekostnaden er dermed $G(P_p, Q_p, D_p) = P_i + T(Q_p, D_p)$.

Antall passasjerer som bestemmer seg for å reise med transportselskap i , vil avhenge av en sammenlikning av generaliserte reisekostnader for alle alternative transporttjenester, $G = \{G_1, \dots, G_n\}$, samt hvor substituerbare passasjerer mener at reisemodusene er, såkalt horisontal differensiering. Dette kan måles med en parameter s som fanger opp muligheter for at reiser er perfekte komplemente (én tjeneste mater passasjerer inn i en annen), perfekte substitutter (ansett som det samme av passasjerer), eller uavhengig av hverandre. Variabel s er målt på en kontinuerlig skala, og fanger dermed opp i hvor stor grad transporttjenester er horisontalt relatert. Dermed kan antall passasjerer som reiser med transportselskap i , skrives som $X_i(G, s)$; dette angir da etterspørsel etter tjenesten som tilbys av selskap i . Målet til selskapene styrer hvordan de til slutt opptrer i markedet, og kan antas å være en vektet sum av egen profit π (omsetning minus kostnader) og konsumentoverskudd, CS , som angir velferdseffekten ved at de verdsetter reisen mer enn billettprisen som må betales. Med vekt $\alpha \in [0, 1]$, kan målfunksjonen til selskap i skrives som $U_i = \alpha\pi_i + (1 - \alpha)CS$. I neste delkapittel kommer vi nærmere inn på egenskaper ved ulike målfunksjoner som er vanlige i transportnæringen.

TABELL 5.1 Egenskaper ved de utvalgte vitenskapelige artiklene

Artikkel	n	Eksogene variabler	Målfunksjon	Strategisk interaksjon
Jørgensen & Pedersen (2004) Jørgensen, Larsen & Mathisen (2013)	1	D (og Q i noen modellvarianter)	$\alpha \in \left[\frac{1}{2}, 1\right]$	Monopol
Jørgensen & Preston (2007, 2009)	1	D	$\alpha \in \left[\frac{1}{2}, 1\right]$	Monopol
Clark, Jørgensen & Mathisen (2011, 2014)	2	s, D	$\alpha = 1$	Simultan Sekvensielt Samarbeid
Clark, Jørgensen & Pedersen (2009)	2	s	$\alpha \in \left[\frac{1}{2}, 1\right]$	Simultan Samarbeid
Jørgensen & Santos (2014)	2	s, t	$\alpha \in \left[\frac{1}{2}, 1\right]$	Simultan Samarbeid
Jørgensen & Mathisen (2014)	2	s	$\alpha = 1$, samt vekt på CS og omsetning	Simultan Samarbeid
Clark, Jørgensen & Mathisen (2019)	≥ 2	Q, s, n	$\alpha = 1$	Simultan

I modelleringen av et transportmarked tenker man vanligvis at selskaper velger takst (eventuelt kapasitet) endogen, mens de øvrige variablene er eksogen gitt og dermed utenfor bedriftenes kontroll. I noen tilfeller antar man at også kvalitet kan velges av tilbyderne. Med denne grunnmodell kan man da analysere hvordan taksten på en reise avhenger av de eksogene variablene, samt konkurranseformen i markedet. Tabell 5.1 gir en oversikt over utvalgte artikler som er omtalt i de neste delkapitlene.

Dersom det er flere enn én tilbyder i markedet, blir konkurranseform viktig for å bestemme takstene, og hvordan disse avhenger av de eksogene variablene. I kolonnen merket «Strategisk interaksjon» ser man flere muligheter avhengig av om selskapene tar beslutningen simultant (samtidig), eller sekvensielt; i begge disse tilfellene kan de velge enten prisen (taksten) på tjenesten (Bertrand-konkurranse) eller antall passasjerer fraktet (Cournot-konkurranse). En siste mulighet er samarbeid hvor selskapene går sammen for å maksimere et felles mål, og dermed opptrer som et monopol.

5.2.2 TILPASNING TIL TRANSPORTMARKEDET – SELSKAPENES MÅLSETTING

De transportøkonomiske modellene følger normalt de forutsetninger som legges i det mikroøkonomiske grunnlaget med en antakelse om profittmaksimerende aktører. En slik forutsetning forenkler modellene og gjør at man i stor grad kan overføre resultater direkte fra generelle mikroøkonomiske modeller (se for eksempel Varian, 2003). Den sentrale egenskapen ved transport ved at det er et nødvendighetsgode, gjør imidlertid at myndigheter i mange sammenhenger ønsker å styre aktørenes atferd i markedet (Button, 2010). Man ser derfor ofte at myndighetene tar med sine målsettinger om velferd for befolkningen med inn på eiersiden eller i insentivsystemene for subsidiering. Spørsmålet om hvordan bedrifter danner sine målfunksjoner, har vært diskutert i litteraturen (se for eksempel Baumol, 1959; Williamson, 1974). Når det gjelder transport spesielt, så var myndighetene i Norge i stor grad inne på eiersiden frem til 1990-tallet og kunne dermed påvirke atferden gjennom målsettingene. Dette ble fulgt av en periode med deregulering, og vi viser til Pedersen (1997) for en gjennomgang av litteraturen rundt konsekvensene for konkurranseforholdet i markedene ved en slik endring i rammebetingelsene. I den senere tid har man i større grad benyttet ulike innkjøpsregimer til å regulere atferden for eksempel gjennom det Preston (2005) kaller «den skandinaviske modellen» og ytelseskontrakter som ble tidlig omtalt av Hensher og Stanley (2003).

For transport kan vi se tilbake til Nash (1978) som et eksempel hvor utkjørte setekilometer og kjøretøykilometer er nevnt som målbare målsettinger for et

busselskap. Som man ser av tabell 5.1 har de fleste artiklene lagt opp til en målfunksjon for transportselskapene som vektet både profitt og konsumentenes (passasjerenes) overskudd. Det er lagt inn en restriksjon om at selskapene bryr seg minst like mye om egen bunnlinje som passasjerens velferd, hvor $\alpha = 1$ representerer ren profittmaksimering, mens $\alpha = 1/2$ innebærer maksimering av samfunnets overskudd (sum av profitt og konsumentoverskudd).

Jørgensen og Mathisen (2014) tar denne tilnærmingen et skritt videre ved å anta at transportbedriften i tillegg kan vektlegge omsetning, $(P \times X)$. Denne antakelsen støttes av måten man skiller mellom eierskap og lederskap som gjør at ledere delvis kan følge sin egen agenda om å lede en størst mulig bedrift innenfor de lønnsomhetsbetingelser som gjelder (se for eksempel Baumol, 1962). Jørgensen og Mathisen (2014) setter dermed opp målfunksjonen $M = \pi + \beta CS + \gamma (P \times X)$ hvor $0 \leq \beta, \gamma \leq 1$. Restriksjonene som er satt på β og γ , innebærer at bedriftene ikke kan legge lavere vekt på profitt enn på inntekter og passasjerenes velferd. Jørgensen og Mathisen (2014) tar dermed inn omsetning og har en litt ulik spesifisering i forhold til Clark mfl. (2009). Man får profittmaksimering hvis $\beta = \gamma = 0$. I motsatt tilfelle får man lik vektning av alle tre målsettinger når $\beta = \gamma = 1$. I mellomliggende tilfeller hvor $\beta, \gamma > 0$, legger aktørene vekt på alle tre faktorene, og verdiene på β og γ vil avhenge av eierstruktur og maktforhold mellom de ulike interessentene som påvirker målfunksjonene.

5.2.3 MONOPOL

En del transportmarkeder karakteriseres ved at det er én bedrift som tilbyr reisen; da har vi med en monopolbedrift å kjøre, dog med den vrien at den også bryr seg om passasjerenes velferd. En generell monopolmodell hvor man ikke spesifiserer hvordan mekanismene fungerer i markedet for passasjertransport, er gitt av Jørgensen og Pedersen (2004). Forskjellige varianter av modellen er analysert hvor selskapet kan velge takst og kvalitet, eller kun takst for en gitt kvalitet. I begge tilfeller viser man at jo mer vekt som blir lagt på egen profitt, jo høyere blir billettprisen. Det er vanskelig å konkludere entydig på hvordan takst, kvalitet og generaliserte kostnader utvikler seg med hensyn til reiseavstand. Effekten av en økning i reiseavstand på takst avhenger for eksempel av hvor mye passasjerenes generelle reisekostnader øker i forhold til selskapets grensekostnad av å frakte en ekstra passasjer, samt hvor mye vekt som legges på profitt kontra konsumentenes velferd. En relativt stor økning i selskapets grensekostnad på grunn av avstandsökningen vil føre til en takstøkning for å dekke den høye kostnaden. På den annen side, dersom passasjerer opplever en stor økning i den generelle kostnaden av reisen som følge av økt avstand,

vil deres etterspørsel påvirkes negativt, og selskapet er tilbøyelig til å sette ned taksten etter en økning i avstand.

En videre operasjonalisering av denne modellen er gjort av Jørgensen mfl. (2013) med den hensikt å bringe frem entydige sammenhenger der hvor den generelle modellen er for vag. Ved bruk av Cobb-Douglas-spesifikasjoner av kostnader, tidskostnader og generaliserte kostnader er Jørgensen mfl. (2013) i stand til å konkludere entydig med at økt reiseavstand vil øke både takster og generaliserte reisekostnader. Videre vil det optimale kvalitetsnivået øke med reiselengde hvis elastisiteten for de reisendes tidskostnader med hensyn til reiseavstand er større enn elastisiteten for transportbedriftens kostnader med hensyn til reiseavstand. Det er praktisk å gjøre denne typen tolkninger når modellen er spesifisert på denne måten siden parameterne direkte kan tolkes som elastisiteter.

Jørgensen og Preston (2007) rendyrker resultatene fra Jørgensen og Pedersen (2004) ved å anta noen lineære sammenhenger i den generelle modellen. I mange sammenhenger vil ikke lineære modeller gi et riktig bilde av virkeligheten. Allikevel vil man se at i mange tilfeller kan både kostnadsfunksjonen og etterspørselsfunksjonen ha områder med lineære sammenhenger. Jørgensen og Preston (2007) presenterer en slik modell for transportmarkedet hvor kostnadene, C , antas å øke lineært med antall passasjerer og avstand med spesifikasjonen $C = a_0 + a_1X + a_2(XD)$. Denne kostnadsfunksjonen kan testes på empiriske data og har en fordel ved at uttrykket for marginalkostnadene, $\partial C / \partial X = \alpha_1 + \alpha_2 D$, er rimelige og anvendbare. En slik spesifikasjon er helt klart en forenkling, men Jørgensen og Preston (2007) viser til at den gir resultater som er enkle å tolke og anvende, samt en argumentasjon ved Pels og Rietveld (2000) om at dette er en god tilnærming til virkeligheten. Her ses det bort fra rollen som kvalitet spiller i markedet, og en gyldig argumentasjon, i alle fall for den norske konteksten, er at myndighetene i stor grad regulerer kvaliteten slik at den er eksogent gitt for transportbedriftene.

Jørgensen og Preston (2007) anvender videre en spesifikasjon av tidskostnadene, som øker med avstand gitt ved $T = b_0 + b_1D$. Dette innebærer at den generaliserte reisekostnaden som Jørgensen og Pedersen (2004) bare presenterte på generell form, blir $G = P + (b_0 + b_1D)$. Når det gjelder etterspørselsfunksjonen, tar Jørgensen og Preston (2007) utgangspunkt i en lineær grunnmodell $X = c_0 - c_1G$, men diskuterer også konsekvenser for likevektsløsningene dersom man i stedet bruker eksponenter for å få en krummet kurve. Det konkluderes med at transportselskapets utforming av takstsystemet (sammenhengen mellom takst og avstand) avhenger kritisk av nettopp forutsetningene man gjør om sammenhengen mellom etterspørsel og de generaliserte reisekostnadene (etterspørselsfunksjonen).

Modellen til Jørgensen og Preston (2007) ble senere utvidet til å studere nærmere hvordan markedslikevekten endrer seg ved transportavstand (Jørgensen & Preston, 2009). Det legges spesiell vekt på hvordan både takstenes andel av den generaliserte reisekostnaden og priselastisiteten henger sammen med reiseavstand. Dette er sentrale spørsmål både for myndigheter som skal prise kollektive transportmidler, og transportselskaper som ønsker å øke sine inntekter (gitt at de kan sette taksten selv). For en lineær eller eksponential etterspørselsfunksjon viser forfatterne at priselastisiteten alltid øker i absoluttverdi med reisens avstand, det vil si at passasjerer er mer prissensitive på lengre reiser enn på korte.

5.2.4 STRATEGISK INTERAKSJON

Når transportselskaper konkurrerer mot hverandre i et marked, er det avgjørende å vite hvordan denne interaksjon kan påvirke utfallet i markedet. De fleste artikler i tabell 5.1 ser på en duopolsituasjon basert på modellen til Singh og Vives (1984), og tar utgangspunkt i differensierte produkter i et duopol hvor det er kvantumskonkurranse (Cournot) eller priskonkurranse (Bertrand). Det spesielt nyttige med modellen til Singh og Vives (1984) er måten nytten for individene er spesifisert som gjør det håndterbart å regne likevekter under ulike markedsformer for horisontalt differensierte tjenester. Clark mfl. (2009) anvendte denne modellen hvor nettopp nyttefunksjonen ved konsum av transporttjenester fra

de to tilbyderne var sentral og gitt ved $U(X_1, X_2) = X_1 + X_2 - \frac{X_1^2 + 2sX_1X_2 + X_2^2}{2}$ og

den tilhørende inverse etterspørselsfunksjonen $P_i = 1 - X_i - sX_j$ hvor $i, j = 1, 2$ og $i \neq j$. I denne nyttefunksjonen inngår parameteren $s \in [-1, 1]$, som representerer differensieringen mellom godene.

Parameteren måler med andre ord graden av substituerbarhet eller komplementaritet mellom transporttjenestene. Dette er en nyttig egenskap å inkludere i modeller for transportmarkeder siden man ofte har situasjoner hvor tilbyderne ikke tilbyr helt identiske produkter. Det kan for eksempel være at en strekning er betjent av både buss og tog, eller at ett selskap tilbyr en ekspressrute mens et annet har flere stoppesteder og dermed lengre reisetid. Vi har altså tre spesialtilfeller som kan inntreffe. Ved $s = 1$ så har man en situasjon med perfekte substitutter slik som for eksempel to flyselskaper som konkurrerer mot hverandre på samme rute. En verdi på $s = -1$ representerer perfekt komplementaritet som kan være et tilfelle hvor et flyselskap mater inn reisende til et nav slik at de kan reise videre med et annet selskap. Ved $s = 0$ har man en

situasjon med uavhengige markeder, som innebærer at den ene aktøren ikke trenger å forholde seg til den andre.

Ved å anta konstante marginalkostnader, $C_i = c_i X_i$, løser Clark mfl. (2009) modellen under både simultan priskonkurranse (Bertrand), simultan kvantumskonkurranse (Cournot) og en kartelløsning hvor selskapene maksimerer summen av målfunksjonene for bedriftene. Clark mfl. (2009) legger spesielt vekt på hvordan graden av differensiering mellom transporttjenester påvirker myndighetenes beslutning om å tillate tilbydere å slå seg sammen eller samarbeide tettere. Et interessant resultat er at det kan være fornuftig for myndighetene å legge opp til at transportselskaper kan samarbeide når de produserer komplementære tjenester; dette tiltaket gir i dette tilfellet størst samfunnsøkonomisk overskudd. I en senere modell diskuterte Clark mfl. (2014) likevektsløsningene i komplementære markeder i nærmere detalj. For delvis substituerbare tjenester fant Clark mfl. (2009) at samarbeid fører til den dårligste løsningen for samfunnet, og rangeringen av Bertrand- og Cournot-konkurranse avhenger av α i selskapenes målfunksjon. Når bedriftene tenker mest på profitt (høy α), får vi det vanlige resultatet hvor priskonkurranse er sterkere, noe som fører til lavere priser og høyere konsumentoverskudd. Selskapene konkurrerer bort en del profitt, men dette oppveies av et høyt nivå på konsumentoverskudd slik at priskonkurranse maksimerer samfunnets overskudd. Når selskapene legger mer vekt på konsumentenes interesser, blir konkurransen mindre intens ved strategisk valg av pris; da settes prisen opp, og det er Cournot-konkurranse som gir størst profitt i markedet.

Vi finner ulike typer konkurranse i transportmarkeder. I enkelte markeder ser vi en klar priskonkurranse (flyselskaper), mens vi i andre situasjoner finner et større innslag av kvantumskonkurranse. I noen tilfeller finner vi en aktør som kan velge atferd før rivalen. I tråd med de tradisjonelle mikroøkonomiske markedsmodellene har vi da et sekvensielt spill som innebærer at en bedrift er leder, mens den andre er følger (Pedersen, 1999; Sørgard, 2003).

I en videre utvidelse av duopolmodellen benytter Clark mfl. (2011) den generaliserte reisekostnaden i den inverse etterspørselsfunksjonen som dermed blir gitt ved $G_i = 1 - X_i - sX_j$ og den utvidede kostnadsfunksjonen som ble introdusert av Jørgensen og Preston (2007). Clark mfl. (2011) ser kun på substitutter ($s > 0$) og fokuserer spesielt på hvordan likevektsløsningen påvirkes av avstand under ulike konkurranseformer. De løser dermed ikke modellen bare i simultan konkurranse, men også under sekvensiell kvantumskonkurranse (Stackelberg) og sekvensiell priskonkurranse. Det konkluderes med at konkurransesituasjonen mellom transportbedriftene har mer betydning for takstene og dermed på passasjerenes generaliserte reisekostnader desto mer produktive bedriftene er (lavere marginalkostnader) og når produktene er nærmere substitutter.

Videre utvidet Clark mfl. (2014) samme modell for å studere situasjonen med komplementære transportmidler i nærmere detalj. Komplementær konkurranse kan kanskje virke som en motsetning i enkelte bransjer, men i transport finner vi dette ofte fordi et transportmiddel bringer den reisende videre til neste reise-etappe. Clark mfl. (2014) konkluderte med at regulerende myndighet må være oppmerksom på at konkurranseformer i markedet har en sterkere påvirkning på markedslikevektene når graden av komplementaritet mellom tjenester fra de to aktørene i markedet øker. Dermed er det slik at når graden av komplementaritet er høy, så vil aktører som samarbeider være i stand til å sette en lav pris. Dette vil imidlertid fortsatt være en «monopolpris» som overstiger de marginale kostnadene. Det kan dermed være fristende for en regulator å forsøke å redusere prisen ytterligere mot marginalkostnaden. Dette krever imidlertid at regulator har presis (full) informasjon om kostnader og etterspørsel og hvordan disse blir påvirket av andre faktorer som for eksempel alternative transportløsninger som delvis dekker etterspørselen på samme strekning.

Clark mfl. (2019) bygger videre på tidligere nevnte modeller for å diskutere hvordan en innføring av kvalitetsreguleringer fra myndighetene påvirker markedslikevekten når to eller flere profittmaksimerende bedrifter konkurrerer i differensierte transporttjenester. Denne differensieringen mellom tjenester finner sted langs to dimensjoner, både horisontal og vertikal. Med horisontal differensiering er tjenestene forskjellige, og gitt samme pris vil noen passasjerer velge den ene og noen den andre; vertikal differensiering innebærer at alle vil velge den ene tjenesten dersom begge selges til lik pris. I modellen til Clark mfl. (2019) fanges horisontal differensiering opp ved parameteren α , mens vertikal differensiering kommer av forskjeller i kvaliteten til reisen tilbudt av selskapene. Dette er en utvidelse av de modeller vi har omtalt ovenfor, ettersom den løses for $n \geq 2$ selskaper, og ikke kun for duopoltilfellet, basert på arbeid av Matsumoto og Szidarovszky (2010).

Et sentralt konsept i arbeidet til Clark mfl. (2019) er nettokvalitet for tilbyder i , $Z_i = A_i - T_i - c_i$, som inkluderer passasjerenes oppfatning av vertikal kvalitet A_i , tidskostnader T_i og selskapets kostnader c_i . Z_i er eksogent gitt for transportselskapene, men kan endres av myndighetene for eksempel gjennom reguleringer. Clark mfl. (2019) viser hva som skjer med likevektspriser når det kommer en ny aktør i markedet (for eksempel et lavpris flyselskap) og hvordan dette avhenger av nettokvaliteten til den nye tjenesten sammenliknet med gjennomsnittet i markedet før nyetablering. Et generelt resultat er at selskap som har et kvalitetsnivå som er nøyaktig på gjennomsnittet i markedet, vil ta en basis pris. Konkurrenter priser sine tjenester som følge av hvor deres kvalitet ligger i forhold til gjennomsnittet. Jo høyere (lavere) kvalitet, jo mer økes (reduseres) prisen i forhold til basisprisen. Dersom en ny tilbyder kommer inn i markedet

med samme kvalitet som gjennomsnittet før etableringen, så er eneste effekt på konkurranse gjennom antall bedrifter. Ettersom antall bedrifter øker, presses priser nedover. Er nykommeren ikke av gjennomsnittlig kvalitet, er konkurransen påvirket også ved at kvalitetsnivået har endret seg. Dermed endres basisprisen, og avstanden mellom kvaliteten til eksisterende selskap og det nye gjennomsnittet; dette fører til en ytterligere justering av prisnivået i markedet.

Clark mfl. (2019) bygger videre på de generelle resultatene fra Hsu og Wang (2005) for å vise hvordan konsumentoverskudd, profitt og samfunnsøkonomisk overskudd avhenger av endringer i nettokvaliteten og variansen i nettokvalitet ved nyetableringer. Modellen viser at reguleringer fra myndighetene som øker gjennomsnittlig nettokvalitet for bedriftene og gir større variasjon i nettokvaliteten, vil øke konsumentoverskudd, profitt og samfunnsøkonomisk overskudd for både pris- og kvantumskonkurranse. Dette kan man oppnå dersom man oppmuntrer til etablering av nye bedrifter med høy nettokvalitet eller til at de aller beste skal kunne bli enda bedre. Konklusjonene er i imidlertid ikke så entydige når reguleringer innføres som øker nettokvaliteten og samtidig reduserer variansen for eksempel ved at de dårligste tilbyderne hever sin kvalitet eller går ut av bransjen.

5.2.5 SKATTELEGGING I TRANSPORTMARKEDER

Man ser ofte at myndighetene intervensjoner i markeder med skattlegging. Jørgensen og Santos (2014) argumenterer for at dette hovedsakelig skyldes at myndighetene ønsker å skaffe skatteinntekter, omfordeler verdier eller for å korrigere for markedssvikt (eksterne effekter). Effekter av skattlegging i konkurranseutsatte markeder er et tema som er godt dekket i de klassiske mikroøkonomiske lærebøkene (se for eksempel Varian, 2003). Jørgensen og Santos (2014) tar imidlertid utgangspunkt i nyttefunksjonen for individene gitt i duopolmodellen til Singh og Vives (1984) for å analysere i hvor stor grad bedrifter med andre målsettinger enn profittmaksimering overfører skatteendringer til konsumentene. Som argumentert tidligere er dette spesielt relevant med bakgrunn i de sammensatte målsettingene vi finner for transportbedrifter.

Kostnadsfunksjonen endres her til $C_i(X_i) = cX_i + tX_i$ hvor $0 < (c + t) < 1$ og som tidligere $i = 1, 2$. Vi ser at bedriftene er symmetriske (identisk marginalkostnad c) og at skatten, t , legges på hver passasjer og er identisk for begge bedrifter. Det anvendes videre en målfunksjon for bedriften som veier sammen profitt og konsumentoverskudd. Resultatene viser at alle likevektspriser øker når myndighetene innfører en skatt på produksjonen. Dette betyr at transportbedriftene alltid sender videre i alle fall deler av skatten til passasjerene. En svakhet

med modellen er bruken av lineære funksjoner, og det vises til andre mulige spesifikasjoner som for eksempel er gitt i studien til Weyl og Fabinger (2013).

Innsikten fra modellen viser at andelen som overføres, varierer betydelig avhengig av bedriftens målfunksjon og markedsstrukturen. Offentlig eide bedrifter, som ofte i større grad har konsumentoverskudd med i sin målsetting, har typisk en forventning i offentligheten om ikke å overføre avgifter til passasjerene. Modellen viser at dette er feil. Videre antar man ofte at en monopolist (eller situasjoner med lav konkurranse) gir en høyere overvelting av avgifter til passasjerene. Dette er også feil, og under enkelte forutsetninger kan man faktisk få en situasjon hvor det er optimalt for en monopolist å overføre mindre enn halvparten av en avgiftsøkning til passasjerene. De ulike overføringsratene er anvendt av Mathisen mfl. (2017) på markedet for flytransport i Norge hvor man typisk har få aktører og hyppige endringer i avgifter (som for eksempel en omdiskutert (gjen)innføring av seteavgift i 2016).

5.3 AVSLUTTENDE MERKNADER

I den økonomiske litteraturen har man utledet modeller som tar hensyn til særegenhetene fra ulike fenomener i transport for å forklare hvordan myndighetene kan intervenere i transportmarkedene for å oppnå sine målsettinger. I vår gjennomgang av nyere transportøkonomisk litteratur, avgrenset til temaet for denne boken og forankret i mikroøkonomiske tradisjoner innen «industrial organization», har vi demonstrert hvordan innsikten kan bidra til å øke forståelsen for de likevekter som oppstår i dette markedet som er kjennetegnet av så mange særegenheter. Blant de mange mulige utvidelser av de mikroøkonomiske modellene har vi fokusert på innføringen av sammensatte målfunksjoner for transportbedrifter, ulike konkurransesituasjoner i markedene, overføring av avgifter, samt horisontal og vertikal differensiering av transporttjenester.

Vi ser for oss at utviklingen i forskningen vil gå langs flere spor. For det første vil man se en stadig utvikling i de økonomiske modellene for å ta hensyn til nye egenskaper ved transport. Det er fortsatt tvetydige sammenhenger mellom konkurranseformer, kvalitet, differensiering og samspill mellom flere aktører som kan studeres nærmere. For det andre så ser vi at det i litteraturen har vært antydning et behov for empirisk testing av modellene som er gjennomgått. Et eksempel på en slik studie var Mathisen (2015), som samlet data om takster under ulike konkurranseformer og målsettinger og fant at empirien i stor grad støttet de teoretiske resonnementene. Det gjenstår imidlertid mye arbeid for å fastslå de empiriske sammenhengene. For det tredje vil vi fremheve at den innsikten som er fremkommet fra de økonomiske modellene, etter hvert bør innarbeides i transportmodeller og planleggingsverktøy. Til slutt vil vi

fremheve viktigheten av at den nye innsikten som følger av den transportøkonomiske forskningen, blir formidlet på norsk også til studenter av faget. Etter vår kjennskap har det ikke kommet noen pedagogiske læreverk på norsk for høyere utdanning innen transportøkonomi siden innføringsboken til Grøvdal og Hjelle (1998) for over 20 år siden.

REFERANSER

- Balcombe, R., Mackett, R., Paulley, N., Preston, J., Shires, J., Titheridge, H., Wardman, M. & White, P. (2004). *The Demand for Public Transport. A Practical Guide*. TRL rapport 593. Crowthorne, UK: Transport Research Laboratory.
- Baumol, W.J. (1959). *Business Behavior, Value and Growth*. New York: Macmillan.
- Baumol, W.J. (1962). On the theory of expansion of the firm. *American Economic Review*, 52(5), 1078–1087.
- Becker, G.S. (1965). A theory of the allocation of time. *Economic Journal*, 75(229), 493–517.
- Button, K. (2010). *Transport Economics*. 3. utg. Cheltenham, UK: Edward Elgar.
- Clark, D.J., Jørgensen, F. & Mathisen, T.A. (2011). Relationships between fares, trip length and market competition. *Transportation Research Part A. Policy and Practice*, 45(7), 611–624.
- Clark, D.J., Jørgensen, F. & Mathisen, T.A. (2014). Competition in complementary transport services. *Transportation Research Part B. Methodological*, 60, 146–159.
- Clark, D.J., Jørgensen, F. & Mathisen, T.A. (2019). *Quality in an Oligopolistic Transport Market*. Paper presentert på Forskermøtet for samfunnsøkonomer, Tromsø.
- Clark, D.J., Jørgensen, F. & Pedersen, P.A. (2009). Strategic interactions between transport operators with several goals. *Journal of Transport Economics and Policy*, 43(3), 1–15.
- Doganis, R. (2010). *Flying off Course. The Economics of International Airlines*. 4. utg. London: Routledge.
- Grøvdal, A. & Hjelle, H.M. (1998). *Innføring i transportøkonomi*. Bergen: Fagbokforlaget.
- Hanssen, T.-E.S., Mathisen, T.A. & Jørgensen, F. (2012). Generalized transport costs in intermodal freight transport. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 54, 189–200.

- Hensher, D.A. & Stanley, J. (2003). Performance-based quality contracts in bus service provision. *Transportation Research Part A. Policy and Practice*, 37(6), 519–538.
- Hsu, J. & Wang, X.H. (2005). On welfare under Cournot and Bertrand competition in differentiated oligopolies. *Review of Industrial Organization*, 27(2), 185–191.
- Janic, M. (2007). Modelling the full costs of an intermodal and road freight transport network. *Transportation Research Part D. Transport and Environment*, 12(1), 33–44.
- Jørgensen, F. & Mathisen, T.A. (2014). Market equilibriums for transport operators with several goals. *European Transport Research Review*, 6(3), 241–251.
- Jørgensen, F. & Pedersen, P. (2004). Travel distance and optimal transport policy. *Transportation Research Part B. Methodological*, 38(5), 415–430.
- Jørgensen, F. & Preston, J. (2003). Estimating bus operators' short-run, medium-term and long-run marginal costs. *International Journal of Transport Economics*, 30(1), 3–24.
- Jørgensen, F. & Preston, J. (2007). The relationship between fare and travel distance. *Journal of Transport Economics and Policy*, 41(3), 451–468.
- Jørgensen, F. & Preston, J. (2009). The relationship between fare elasticity and distance and trip length – some comments. *International Journal of Transport Economics*, 36(3), 361–375.
- Jørgensen, F. & Santos, G. (2014). Charges on transport. To what extent are they passed on to users? *Transportation Research Part A. Policy and Practice*, 69, 183–195.
- Jørgensen, F., Larsen, B. & Mathisen, T.A. (2013). Optimal fare and quality in passenger transport under different regulatory regimes. *International Journal of Transport Economics*, 40(1), 49–69.
- Mathisen, T.A. (2008). Marginal costs and capacity utilization. Calculating short-run, medium-term, and long-run marginal costs in the ferry industry. *International Journal of Transport Economics*, XXXV(3), 373–389.
- Mathisen, T.A. (2015). Empirical evidence on the relationship between fare and travel distance. *International Journal of Transport Economics*, 42(1), 111–126.
- Mathisen, T.A., Jørgensen, F., Pedersen, P.A. & Santos, G. (2017). Airport charges. Interactions between airlines and airports. I: J.D. Bitzan & J.H. Peoples (red.), *The Economics of Airport Operations* (vol. 6, s. 213–234). Bingley, UK: Emerald Publishing.
- Matsumoto, A. & Szidarovszky, F. (2010). *Price and Quantity Competition in Differentiated Oligopoly Revisited*. Discussion paper #138 ved Economic

- Research Institute, Chuo University. Hentet fra <http://www2.tamacc.chuo-u.ac.jp/keizaiken/discussno138-2.pdf>
- Nash, C.A. (1978). Management objectives, fares and service levels in bus transport. *Journal of Transport Economics and Policy*, 12(1), 70–85.
- Pedersen, P.A. (1997). *Public regulations and local transport markets* (Doktorgradsavhandling). Oslo: Universitetet i Oslo.
- Pedersen, P.A. (1999). Strategic interactions within transport markets. I: H. Meersman, E. van de Vorde & W. Winkelmanns (red.), *Selected Proceedings of the Eight World Conference on Transport Research* (vol. 4, s. 611–622).
- Pels, E. & Rietveld, P. (2000). Cost functions in transport. I: K. Button & D.A. Hensher (red.), *Handbook of Transport Modelling* (vol. 1, s. 321–333). Amsterdam: Pergamon.
- Preston, J. (2005). Tendering of services. I: K. Button & D.A. Hensher (red.), *Handbook of Transport Strategy, Policy and Institutions* (s. 65–81). Amsterdam: Elsevier.
- Singh, N. & Vives, X. (1984). Price and quantity competition in a differentiated duopoly. *RAND Journal of Economics*, 15(4), 546–554.
- Sørgard, L. (2003). *Konkurransestrategi. Eksempler på anvendt mikroøkonomi*. 2. utg. Bergen: Fagbokforlaget.
- Varian, H.R. (2003). *Intermediate Microeconomics. A Modern Approach*. 6. utg. New York: Norton.
- Weyl, G. & Fabinger, M. (2013). Pass-through as an economic tool. Principles of incidence under imperfect competition. *Journal of Political Economy*, 121(3), 528–583.
- Williamson, O.E. (1974). *The Economics of Discretionary Behavior. Managerial Objectives in a Theory of the Firm*. London: Kershaw.



KAPITTEL 6

Prognoser for flytrafikken til/fra norske lufthavner

Terje Andreas Mathisen,
Petter Pettersen og Gisle Solvoll



SAMMENDRAG

For de aller fleste samferdselsprosjekter er pålitelige trafikkprognoser svært viktig når nytten av prosjektet skal beregnes. Det er gjennomført flere studier for å forsøke å prognostisere trafikkutviklingen på lufthavner. I mange av disse arbeidene benyttes utviklingen i bruttonasjonalprodukt (BNP) og reisekostnader som viktige forklaringsfaktorer på trafikkutviklingen. I dette kapitlet etablerer vi en prognosemodell for antall passasjerer til/ fra norske flyplasser der BNP i Norge og prisutviklingen for flyreiser og for andre transportalternativer benyttes til å forklare trafikkutviklingen. Datamaterialet som benyttes, er for årene 1998–2017. Analyser av datasettet viser hvor stor innvirkning disse forklaringsfaktorene har på etterspørselen etter flyreiser. Ved forutsetninger knyttet til forklaringsfaktorenes utvikling benyttes modellen til å beregne på hvilket nivå flytrafikken vil flate ut (metningsnivået). Best mulig informasjon om fremtidig forventet trafikkvekst er viktig for beslutningstakere når de skal dimensjonere kapasiteten til infrastrukturen, som i dette tilfellet er terminalbygninger og rullebanesystemer. Modellen kan også benyttes til å anslå effekten av statlig virkemiddelbruk for å redusere flytrafikken gjennom eksempelvis avgifter på flyreiser og subsidier til andre transportalternativ.

6.1 INNLEDNING

Den betydelige veksten i flytrafikken i Norge, spesielt etter 2002, indikerer at flyene er blitt stadig viktigere transportmidler. Dette gjelder både for norsk økonomi i sin alminnelighet, for distriktene og for kontakten med omverdenen. Hver nordmann foretok i gjennomsnitt 2,3 flyreiser i 2009, noe som er helt i Europa-toppen. Luftfartsnæringen sysselsetter også mange personer både direkte og indirekte. Samtidig blir luftfart av flere sett på som lite miljøvennlig på grunn av CO₂-utslipp, støy og kjemikaliebruk ved lufthavnene. Dette indikerer at prognoser for flytrafikken som viser hvordan ulike faktorer påvirker utviklingen, er av interesse ikke bare for flyselskapene, men også for myndighetene. I tillegg er forventet utvikling i flytrafikken viktig når behovet for kapasitetsøkende tiltak på lufthavnene (eksempelvis rullebane- og terminalkapasitet) skal planlegges.

Formålet med dette kapitlet er å etablere en prognosemodell for antall passasjerer kommet til eller reist fra norske flyplasser, estimere modellens parameterverdier ved hjelp av data for de seneste 20 årene og benytte modellresultatene til å utarbeide langsiktige prognoser for flytrafikken under ulike forutsetninger om utviklingen i modellens forklaringsfaktorer.

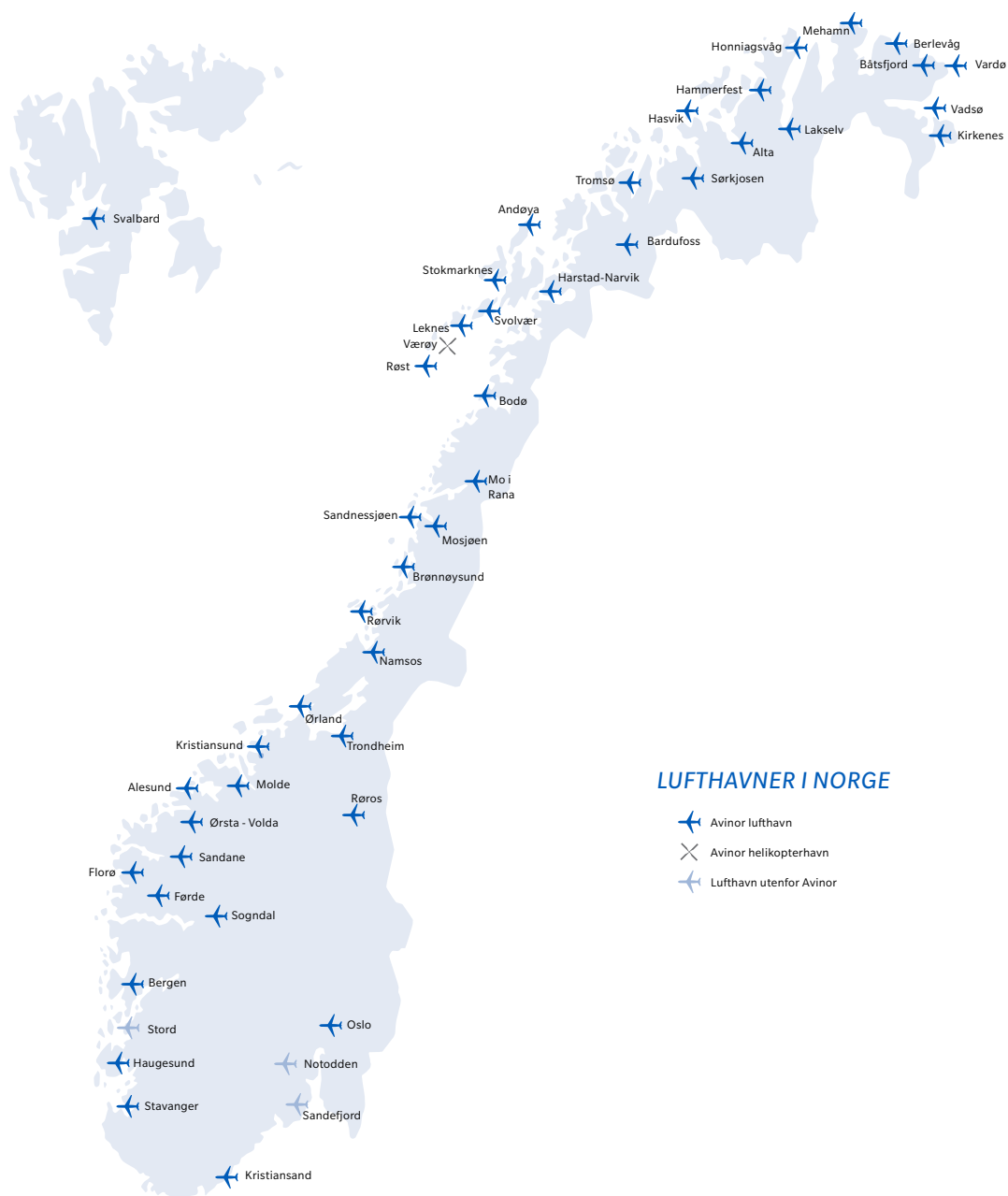
Artikkelen er organisert som følger. I kapittel 6.2 gjør vi kort rede for luftfarten i Norge med vekt på trafikkutviklingen fra 1958 til 2019. I kapittel 6.3 presenterer vi en prognosemodell for prognostisering av antall passasjerer kommet/reist ved lufthavnene og estimerer modellens parametere ved å benytte data fra perioden 1998–2017. I kapittel 6.4 anvender vi estimeringsresultatene og benytter disse til å lage prognoser over flytrafikken til/fra norske lufthavner i 2030 og 2040 under ulike forutsetninger om utviklingen i modellens forklaringsfaktorer. Konklusjoner og avsluttende kommentarer gis i kapittel 6.5.

6.2 LUFTFART I NORGE

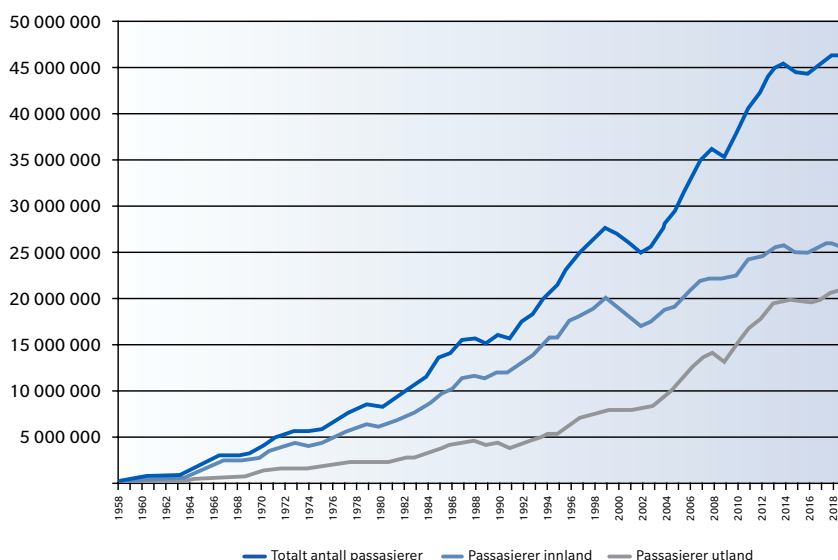
Det statlige selskapet Avinor driver 45 lufthavner hvorav tolv i samarbeid med Forsvaret, se figur 6.1. I tillegg er det rutetrafikk på et fåtall privateide lufthavner, der Torp lufthavn ved Sandefjord er den største. Tolv av lufthavnene har direkteruter til utlandet. Oslo lufthavn Gardermoen (OSL) er navet i lufthavnsystemet i Norge med 51 prosent av antall terminalpassasjerer i 2018. Innenlands flyruter opereres i all hovedsak av SAS, Norwegian og Widerøe. SAS og Norwegian er dominerende på stamrutene mellom de største lufthavnene, mens Widerøe er dominerende på regionalrutene, der flere av rutene drives på kontrakt med Samferdselsdepartementet. Utenlandsrutene opereres av både norske og utenlandske flyselskap.

Figur 6.1 viser utviklingen i antall passasjerer fra 1958 til 2019 fordelt på innenlands- og utenlandstrafikk. Vi ser at trafikken, med unntak av i noen år, har økt i hele perioden. Spesielt stor årlig trafikkøkning finner vi etter 2002. Utlendingers reiser til/fra Norge blir en stadig viktigere driver for trafikkutviklingen. Om lag 1/3 av utenlandske turister benytter fly på reisen til/fra Norge. En stadig større andel av reisene er fritidsreiser. Disse utgjorde i 2015 ca. 52 prosent av alle flyreiser (Thune-Larsen & Farstad, 2016). I 2019 reiste 46,3 millioner passasjerer til/fra norske lufthavner. Av disse reiste 21 millioner til/fra utlandet. Hvis en imidlertid teller antall reiser i stedet for passasjerer, har norske lufthavner håndtert flere utenlands- enn innenlandsreiser siden 2005.¹

¹ Avinor oppgir hvor mange passasjerer (PAX) som benytter lufthavnene, enten som avreisende (Z_1), ankomende (Z_2) eller som transferpassasjer (Z_3) mellom to flygninger (talt som transfer både ved ankomst og ved avgang). Summen av Z_1 , Z_2 og Z_3 kalles *terminalpassasjerer* (Z_4). For å komme fram til antall *enkeltreiser* (Z_5) må transferpassasjerer trekkes fra. Så må antall innlandspassasjerer (PAX_{innland}) deles med to, siden de telles både på avgangs- og ankomstlufthavn, dvs. to ganger per reise. Passasjerer til/fra utlandet (PAX_{utland}) telles kun ved avreise eller ankomst ved norsk lufthavn. Da blir $Z_5 = PAX_{\text{utland}} + 0,5 PAX_{\text{innland}}$.



FIGUR 6.1 Oversikt over lufthavner i Norge (Kilde: NOU 2019:22)

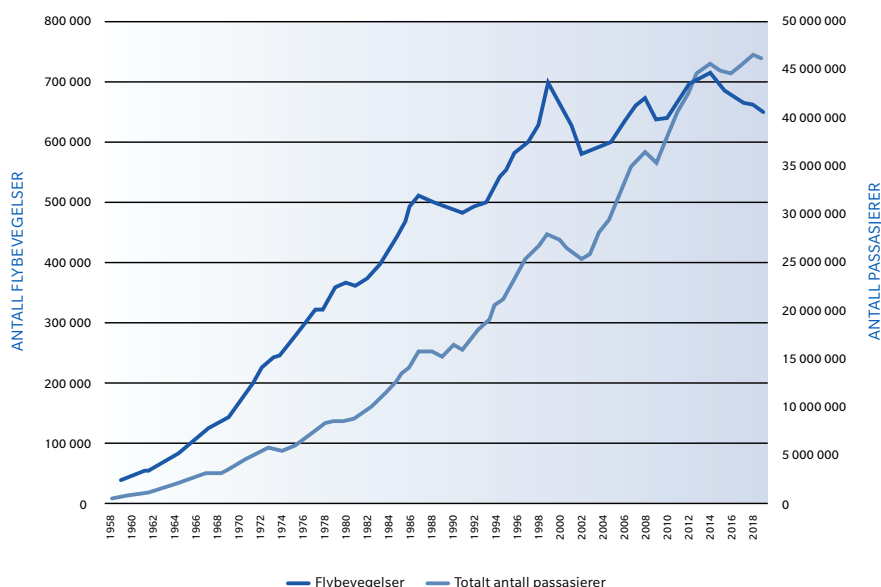


FIGUR 6.2 Antall passasjerer reist til/fra norske lufthavner, 1958–2019. Avinors lufthavner pluss Torp og Rygge (Kilde: Avinor trafikkstatistikk tilgjengelig på avinor.no/konsern/om-oss/trafikkstatistikk)

I 2019 ble det gjennomført 33,7 millioner enkeltreiser til/fra norske flyplasser, hvorav 21 millioner (62 %) var utenlandsreiser.

Hvis vi sammenholder totalt antall passasjerer med de flybevegelser disse genererte, får vi et bilde som vist i figur 6.3.

Figur 6.3 viser naturlig nok en sterk sammenheng mellom antall passasjerer og antall flybevegelser. Passasjerveksten har imidlertid vært betydelig større enn veksten i antall flybevegelser. I 1958 reiste vel 514 000 passasjerer til/fra norske lufthavner fordelt på 27 500 flybevegelser. Tilsvarende tall for 2019 var 46,3 millioner og 651 300. Dette tilsvarer en gjennomsnittlig årlig trafikkvekst på 7,8 % for passasjerer og 5,5 % for flybevegelser. Det er endring i gjennomsnittlig flystørrelse og kapasitetsutnyttelse (andel solgte seter målt ved kabinfaktoren) som påvirker forholdet mellom passasjerer og flybevegelser. Det er rimelig å anta at det er bruk av større fly som forklarer forskjellen i årlig vekst for passasjerer og flybevegelser. Hvis vi antar at gjennomsnittlig kabinfaktor var den samme i 1958 som i 2019, uttrykker grafen i figur 6.4 utviklingen i gjennomsnittlig flystørrelse i perioden.

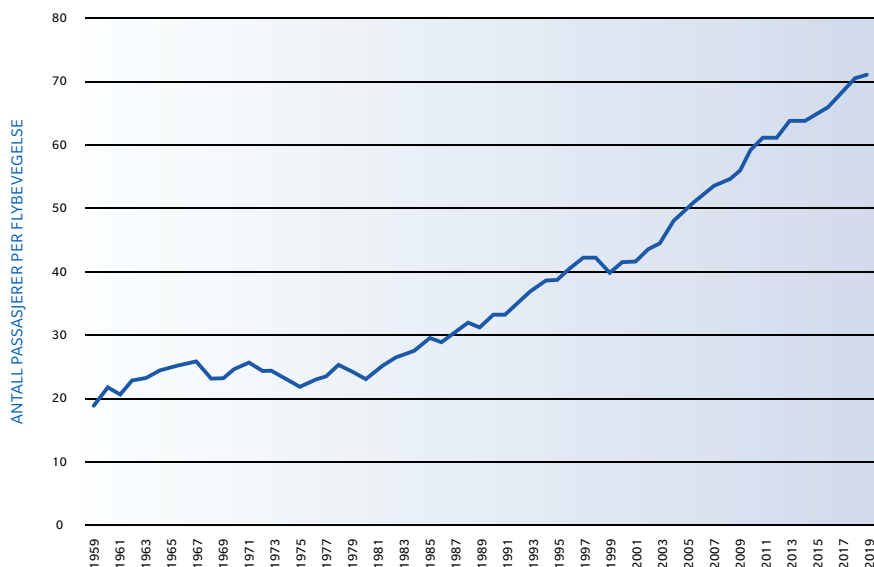


FIGUR 6.3 Antall passasjerer reist til/fra norske lufthavner og antall flybevegelser ved de samme lufthavnene. 1958–2018. Avinors lufthavner pluss Torp og Rygge (Kilde: Avinor trafikkstatistikk tilgjengelig på avinor.no/konsern/om-oss/trafikkstatistikk)

Ut fra figur 6.4 ser vi at antall passasjerer per flybevegelse for alvor begynte å øke fra 1980. I 1958 var det i gjennomsnitt 19 passasjerer på hver flygning, mens det i 2019 var i gjennomsnitt 71 passasjerer per flygning. Det gir en gjennomsnittlig årlig vekst på 2,2 %. Dersom vi forutsetter en gjennomsnittlig kabinfaktor på 80 % både i 1958 og 2019, var gjennomsnittlig flystørrelse disse årene på 23 og 89 seter.

Når en lager prognoser, er både antall passasjerer, antall flybevegelser og gjennomsnittlig flystørrelse interessant. Antall flybevegelser er spesielt viktig for dimensjonering av rullebanekapasitet, mens antall passasjerer er spesielt viktig når kapasiteten til passasjerterminalen og dens fasiliteter skal planlegges. Gjennomsnittlig flystørrelse er viktig både for dimensjonering av banesystemene og terminalfasilitetene da større fly krever lengre rullebane og en terminal som kan håndtere mange passasjerer samtidig.

Staten bestemmer hvilke lufthavner Avinor skal drive og hvilke mål som skal stilles for driften. Avinor skal i størst mulig grad være selvfinansiert gjennom inntekter fra lufthavndriften (inntekter fra flyselskapenes bruk av infrastru-



FIGUR 6.4 Antall passasjerer per flybevegelse på flygninger til/fra norske lufthavner, 1958–2019. Avinors lufthavner pluss Torp og Rygge (Kilde: Avinor trafikkstatistikk tilgjengelig på avinor.no/konsern/om-oss/trafikkstatistikk)

turen) og kommersiell virksomhet ved lufthavnene (salgs- og leieinntekter, eksempelvis taxfree-salg). Selskapet er pålagt å drive krysssubsidiering mellom de bedriftsøkonomisk lønnsomme og ulønnsomme lufthavnene. Dette omtales ofte som «Avinor-modellen». Samferdselsdepartementet kjøper flyrutetjenester i områder der et hensiktsmessig flyrutetilbud ikke kan etableres på kommersielle vilkår. Rutene omtales som FOT-ruter (forpliktelse til offentlig tjenesteyting), og flyselskapet som vinner anbudskonkurransen, får enerett til driften av rutene for en periode på fire år i Sør-Norge og fem år i Nord-Norge. Widerøe driver de aller fleste FOT-rutene.

Lufthavnstrukturen i Norge er under endring siden veiutbygging har gjort reisetiden mellom noen flyplasser kortere og på grunn av endrede reisevaner som gir økt trafikklekkasje til større lufthavner, spesielt for fritidsreiser. Myndighetene ønsker også at mer av trafikken skal avvikles på kommersielle vilkår. Narvik lufthavn ble nedlagt 31. mars 2017 på grunn av Hålogalandsbrua, som medførte en betydelig nedkorting i kjøretid til Evenes lufthavn. Fagernes lufthavn ble nedlagt 1. juli 2018 på grunn av svært liten trafikk og at

lokale interessenter ikke ønsket å overta driften. I en utredning for Nasjonal transportplan 2014–2023 (Avinor, 2012) er 19 lokale initiativ til nye lufthavner og rullebaneforlengelser behandlet. Regjeringen har besluttet at det skal bygges ny lufthavn i Bodø, og i Nasjonal transportplan 2018–2029 legges det opp til delfinansiering av ny lufthavn ved Mo i Rana (Helgeland), og det utredes mulige nye lufthavner i Lofoten og ved Hammerfest (Samferdselsdepartementet, 2017).

6.3 PROGNOTISERING AV FLYTRAFIKK

Det finnes en rekke prognosemetoder som har ulike styrker og svakheter for forskjellige bruksområder, se for eksempel Doganis (2010). Valg av metode avhenger av om tidshorisonten er kortsiktig eller langsiktig. Videre er noen metoder bedre egnet for trafikkprognoser på etablerte ruter eller markeder, mens andre metoder passer bedre for nye ruter. Dette kan henge sammen med om man skal ta hensyn til mindre endringer i rutene eller større omlegginger i infrastrukturen (Makridakis mfl., 1998). Til slutt kan vi nevne at nødvendige data varierer mellom metoder og gir forskjeller i kostnader og tidsbruk før prognoser kan utarbeides (Hanke & Wichern, 2005).

Det finnes flere studier, både nasjonalt og internasjonalt, som anvender modeller for å prognostisere trafikkutviklingen på lufthavner. Mange studier ser på etterspørselen etter spesielle typer reiser (f.eks. turisme, se Devoto mfl., 2002). I Norge er prognoser blitt utarbeidet i forkant av investeringer på lufthavner eller endringer i lufthavnstrukturen. Et eksempel på en endring i lufthavnstrukturen som har vært gjenstand for mange evalueringer, er etablering av ny lufthavn på Helgeland i Nord-Norge. Her har fokuset vært på endring i generaliserte reisekostnader som følge av en investering, og utredningene har benyttet ulike tilnærminger i form av etterspørselselastisiteter, transportmodeller og analogibetraktninger (Solvoll mfl., 2020).

Omfanget av flytrafikk påvirkes av forhold både på tilbuds- og etterspørsels-siden. Luftfartsmyndighetene påvirker luftfarten gjennom de rammebetingelser som settes for næringen. Politikken knyttet til avgifter på drivstoff (CO_2 - og NO_x -avgifter), takstsystemet på lufthavnene, investeringer i lufthavner (terminal- og rullebanekapasitet), beslutninger knyttet til lufthavnstruktur med mer, vil påvirke flyselskapenes kostnader og inntektsmuligheter og derigjennom tilbudet av flyruter og prissettingen av flyreiser. For norske forhold utarbeider Transportøkonomisk institutt prognoser for Avinor på lufthavnnivå. Som for de fleste andre tjenester kan man anta at etterspørselen etter flytransport påvirkes av inntekten til befolkningen, prisen på flyreiser samt prisen på alternative reisemuligheter. I tillegg benyttes ofte forklaringsvariabler som folkemengde og antall sysselsatte, se for eksempel Knutheim (1999). Jørgensen mfl. (2011)

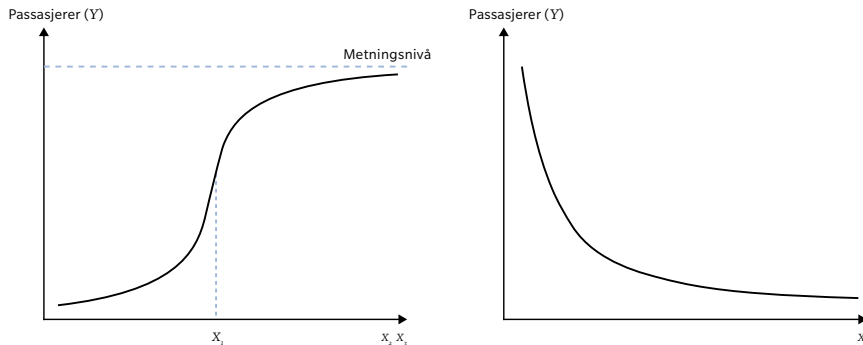
utarbeidet en prognosemodell for antall passasjerer til/fra lufthavner i Norge med forklaringsfaktorene bruttonasjonalprodukt i Norge (BNP), prisindeks for flyreiser og prisindeks for andre transportalternativ. Jørgensen mfl. (2011) spesifiserte modellen på en slik måte at man kunne estimere et metningsnivå for flytrafikken og baserte sine empiriske estimeringer på et datamateriale som strekker seg fra 1979 til 2008.

6.3.1 PROGNOSEMODELL

Vi har benyttet en prognosemodell som vist i ligning (1). Modellen er identisk med den som er benyttet i Jørgensen mfl. (2011).

$$Y = e^{(\rho_0 + \rho_1 \frac{1}{X_1} + \rho_2 X_2 + \rho_3 \frac{1}{X_3})} \Rightarrow \ln Y = \rho_0 + \rho_1 \frac{1}{X_1} + \rho_2 X_2 + \rho_3 \frac{1}{X_3} \quad (1)$$

I (1) angir Y antall passasjerer reist til/fra norske flyplasser, X_1 er BNP, X_2 er en prisindeks for flyreiser og X_3 er en prisindeks for andre transportalternativ. En økning både i BNP (X_1) og pris på andre transportalternativ (X_3) kan forventes å øke etterspørselen etter flyreiser. Transformasjonen i (1) hvor vi benytter 1 dividert på disse variablene innebærer en positiv S-formet sammenheng mellom Y (antall passasjerer) og variablene X_1 og X_3 . En økning i prisen på flyreiser forventes å redusere etterspørselen etter flyreiser. Sammenhengen mellom Y og X_2 gir en konvekst fallende kurve, se prinsippskisse i figur 6.5. X_1^* i figuren kan tolkes som den verdien på BNP hvor BNP har størst virkning på endringen i antall passasjerer i absolutt forstand.



FIGUR 6.5 Prinsippskisse for sammenheng mellom antall passasjer (Y) og brutto nasjonalprodukt (X_1), prisindeks flyreiser (X_2) og prisindeks annen transport (X_3)

Modellspesifikasjonen gjør videre at det er rimelig å anta at verdien på parameterne er negative; $\rho_1, \rho_2, \rho_3 < 0$. Verdien på ρ_2 kan tolkes som den prosentvise endringen i antall passasjerer når prisindeksen for flyreiser endres med en enhet (se for eksempel Braeutigam (1999) for tolkninger av ulike funksjonsformer). Jo større konkurransen mellom fly og andre transportalternativ er, desto høyere vil verdien på ρ_3 være. Det kan videre vises at sammenhengen mellom Y og

X_1 og mellom Y og X_3 er brattest (andreordensderiverte lik null) når $X_1 = -\frac{\rho_1}{2}$

og $X_3 = -\frac{\rho_3}{2}$. Det kan vises at (1) innebærer følgende elastisiteter:

$$EL_{X_1} Y = -\frac{\rho_1}{X_1}, EL_{X_2} Y = \rho_2 X_2, EL_{X_3} Y = -\frac{\rho_3}{X_3} \quad (2)$$

Av (2) følger at elastisitetene av Y med hensyn til X_1 og X_3 er positive og at tallverdiene av $EL_{X_1} Y$ og $EL_{X_3} Y$ reduseres når henholdsvis X_1 og X_3 øker. Det kan tolkes som om at gitte prosentvise økninger i BNP og i prisen på andre transportalternativ, fører til relativt mindre økninger i antall passasjerer desto høyere verdiene på disse størrelsene er i utgangspunktet. Elastisiteten av Y med hensyn til X_2 er negativ, og tallverdien av denne øker proporsjonalt med X_2 .

Da det vil være svært vanskelig å gi kvalifiserte anslag på metningsnivået for flytrafikken, er modell (1) fornuftig å anvende, siden vi da ikke trenger å bestemme metningsnivået for S-kurvene. Metningsnivået i modellen bestemmes endogent ut fra estimeringsresultatene. Fra (1) kan vi finne grenseverdiene for Y i (3) som angir metningsnivåer for antall passasjerer når verdiene på X_1 og X_3 går mot uendelig.

$$\lim Y = e^{(\rho_0 + \rho_2 X_2 + \rho_3 \frac{1}{X_3})} \text{ når } X_1 \rightarrow \infty$$

$$\lim Y = 0 \text{ når } X_2 \rightarrow \infty \quad (3)$$

$$\lim Y = e^{(\rho_0 + \rho_2 X_2 + \rho_1 \frac{1}{X_1})} \text{ når } X_3 \rightarrow \infty$$

Det fremkommer fra (3) at metningsnivået for flytrafikken når BNP (X_1) går mot uendelig, blir høyere jo lavere prisen på flyreiser er og desto høyere prisen på alternative transportalternativ er. Videre vil metningsnivået for antall passasjerer når prisen på andre transportalternativ (X_3) blir svært høy, øke desto lavere prisen er på flyreiser og desto høyere BNP er.

En svakhet med metningsnivåene i (3) er at man utelukkende ser på faktorer som påvirker etterspørselen for norske passasjerer. For utenlandske passasjerer

vil den økonomiske aktiviteten i eget land være viktig, både for forretningsreisende og fritidsreisende. Ifølge Avinor ble 31 % av reisene til/fra norske lufthavner i 2017 gjennomført av utlendinger, de aller fleste av disse reisene gikk til eller fra utlandet. I og med at utenlandske passasjerer kommer fra mange land, ser vi det som nærmest umulig å konstruere en forklaringsfaktor som fanger opp den økonomiske utviklingen i disse landene.

6.3.2 DATA OG ESTIMERINGSRESULTAT

Nedenfor redegjøres det for datamaterialet, estimeringsresultatet og tolkningen av dette.

3.2.1 Datamaterialet

Datamaterialet omfatter informasjon fra to kilder. Informasjon om BNP (X_1), prisindeksen for flyreiser (X_2) og prisindeksen for reiser med andre transporttjenester (X_3) er hentet fra Statistisk sentralbyrå (www.ssb.no).² Trafikkdata som inkluderer antall passasjerer kommet/reist per år (Y), er tilgjengelig fra nettsiden til Avinor (www.avinor.no) og er summen av antall passasjerer reist til/fra alle Avinors lufthavner og Torp lufthavn. Estimering av modellen i ligning (1) er basert på årlige data for disse størrelsene for perioden 1998 til og med 2017. Dette er en periode som starter det året Oslo lufthavn, Gardermoen (OSL) åpnet og omfatter en periode hvor EUs dereguleringer av luftfarten har vært implementert (se Stevens, 2004).

En beskrivelse av de statistiske egenskapene for disse variablene over tidsperioden på 20 år er gitt i tabell 6.1. BNP i markedsverdi måles i millioner kroner og er sammen med prisindeksene for flyreiser og andre transportalternativ justert med konsumprisindeksen (KPI) til prisenivået i 2017.

2 Se underkategorier av konsumgruppe 7 i Statistisk sentralbyrås statistikk 03014: Konsumprisindeks, etter konsumgruppe, statistikkvariabel og år. Prisindeksen for flyreiser er konsumgruppe 7.3.3 Passasjertransport med fly og prisindeksen for reiser med andre transportalternativ er den overbyggende konsumgruppe 7.3 Transporttjenester. Prisindeksen for fly inngår som en liten del av den totale transportprisindeksen, men analysene viser et akseptabelt nivå på multikorrelasjon mellom variablene etter at prisindeks for alle transportmidler er transformert i henhold til ligning (1).

TABELL 6.1 Deskriptiv statistikk for datasettet (N=20)

Variabel	Gjennomsnitt	Standardavvik	Minimum	Maksimum
Passasjerer (kommet/reist)	35 216 777	7 683 878	25 300 000	45 600 000
BNP i Norge i markedsverdi (mill. kr) ^a	2 728 367	567 289	1 716 871	3 392 606
Prisindeks for flyreiser ^a	115,1	11,4	102,4	144,5
Prisindeks for andre transportalternativ ^a	98,2	6,4	83,5	108,6

^a Justert til 2017 prisnivå i henhold til konsumprisindeksen til Statistisk sentralbyrå.

Mens observasjoner av antall passasjerer og BNP kan anses å være relativt sikre og etterprøvbare, er det flere svakheter knyttet til statistikkene for prisutvikling på flyreiser og på prisutvikling på andre transportalternativ. Det har blant annet vært endring i referanseår (per 2019 er indeksen 100 for året 2015) som har gitt avrundningseffekter. Det skjedde også en endring i 2016 for å imøtekomme EUROSTATs konsumklassifisering (ECOICOP). Det er også usikkerhet knyttet til utvalget av observasjoner. Dette gjelder nok særlig prisindeksen for flyreiser ettersom tilgang på billetter innen ulike billettkategorier og konkurranseforhold varierer mye mellom strekninger. Videre benytter flyselskapene et variabelt prissystem (revenue management)³ som gjør at spesielt de rabatterte billettene varierer mye i pris helt frem til avgang (Doganis, 2010). Et eksempel på en alternativ indeks som gir informasjon på rutenivå, er Norsk flyprisindeks (www.travelmarket.no), men denne er ikke på et aggregert nivå som gjør den egnet for bruk i vår modell.

3.2.2 Estimeringsresultat og kommentarer til dette

En tradisjonell regresjon (OLS) av ligning (1) gir problemer med autokorrelasjon (restleddene er korrelerte over tid) målt ved Durbin-Watson-testen (DW). Dette er korrigert ved hjelp av Cochrane-Orcutt-metoden, som øker DW-testen fra 0,48 til 2,12.⁴ Regresjon av ligning (1) med korleksjon for autokorrelasjon viser at modellen forklarer 77 % av variasjonen i antall passasjerer i den aktuelle perioden. Test av restleddene i den utransformerte modellen viser at disse er normalfordelt med forventningsverdi lik null og at forutsetningen om konstant

3 Flyselskapene har relativt pålitelige prognoser for hvordan salget av billetter vil foregå fra billettene legges ut og frem til avgang. Revenue management innebærer at flyselskapene forutsier etterspørselen og benytter dynamisk prising. Dersom salget avviker fra forventningene, justeres prisnivået med en målsetting om å maksimere den gjennomsnittlige prisen samtidig som man ønsker å oppnå høy kabinfaktor.

4 Funksjonen «prais» er benyttet i statistikkprogrammet STATA for å korrigere for AR(1) feil med en Prais-Winsten-/Cochrane-Orcutt-tilnærming. En verdi på DW statistikken på 2 indikerer at man ikke har problemer med AR(1).

varians er tilfredsstillende. Resultatene er ikke direkte overførbare til de korrigerede resultatene, men er en indikasjon på at modellen er god.

Estimeringsresultatene er vist i tabell 6.2. Alle koeffisientene er signifikante på 5 % nivå eller bedre og har fortegn i tråd med våre antagelser. Verdien på ρ_2 kan fra tabell 6.2 tolkes slik at antall passasjerer reduseres med 0,6 % når prisindeksen for flyreiser øker med en enhet. Det er ikke like enkelt å tolke verdiene på ρ_1 og ρ_3 . Hvis vi benytter ligning (2) med gjennomsnittsverdier fra tabell 6.1 og koeffisienter fra tabell 6.2, får vi følgende elastisiteter: $EL_{X_1} Y \approx 0,64$, $EL_{X_2} Y \approx -0,68$ og $EL_{X_3} Y \approx 1,32$.

Vi kan også benytte (3) til å beregne metningsnivåene ved bruk av gjennomsnittstallene i tabell 6.1 og de estimerte koeffisientene i tabell 6.2. Da følger det at når X_1 , X_2 og X_3 hver for seg går mot uendelig, mens de andre variablene beholder sin gjennomsnittsverdi, vil Y gå mot henholdsvis 64, 0 og 127 millioner passasjerer.

TABELL 6.2 Estimeringsresultater

Variabel	Koeffisient	Standardavvik	t-verdi
ρ_0 (konstantledd)	19,98	0,65	30,9 *
ρ_1 (BNP _{Norge})	-1 740 614	448 671	-3,9 *
ρ_2 (flypris)	-0,006	0,002	-3,6 *
ρ_3 (transportpris)	-129,8	55,3	-2,4 **
N (antall observasjoner)	19		
R ²	0,77		
F-verdi	16,7		

* Signifikant på 1 % nivå. ** Signifikant på 5 % nivå.

La oss nå sammenligne estimeringsresultatene i tabell 6.2 med den tidligere studien gjennomført av Jørgensen mfl. (2011), som utarbeidet trafikkprognoser med samme modell, men brukte data fra 1979 til 2009. I denne perioden var norsk luftfart gjennom store endringer både teknologisk og politisk i form av reguleringer og struktur. Med dette datasettet kom Jørgensen mfl. (2011) frem til tilnærmet like koeffisienter som i tabell 6.2, med unntak av ρ_3 som er nærmere fem ganger høyere når nyere data benyttes. Dermed ble elastisitetene noe forskjellig. Den gang ble de beregnet til: $EL_{X_1} Y \approx 1,55$, $EL_{X_2} Y \approx -0,44$ og $EL_{X_3} Y \approx 0,39$. Sammenlignet med bruken av eldre data gir våre estimater en lavere følsomhet for endringer i BNP og en sterkere følsomhet for endringer i både flypriser og priser ved bruk av andre transportalternativ. Det samme gjelder for metningsnivåene, hvor Jørgensen mfl. (2011) fant et mye større

utslag for BNP (105 millioner passasjerer) og svakere utslag for prisnivå på andre transporttjenester (48 millioner passasjerer). Denne utviklingen i følsomheter for ulike variabler er ikke urimelig med tanke på at våre estimater tar utgangspunkt i data fra en periode hvor luftfartsnæringen har vært deregulert og dermed opplevd en sterkere konkurransesituasjon mellom flytransport og andre transportformer.

Et annet forhold vi kan se, er at de tre uavhengige variablene forklarer en betydelig lavere andel av variasjonen i antall flyreiser sammenlignet med det som modellen i Jørgensen mfl. (2011) gjorde. Dette betyr at modellen ikke forklarer variasjonen i antall årlige flyreiser i perioden 1998–2017 like godt som i perioden 1979–2009. Det er andre forklaringsfaktorer som også har hatt betydning for antall årlige flyreiser i den perioden vi har data for. Dette kan for eksempel skyldes at dynamisk prising brukes i stadig større grad, noe som gir enda større usikkerhet i prisindeksen. En annen grunn kan være den økende andelen passasjerer som er bosatt i utlandet som reiser til/fra og innad i Norge. De reisene som denne gruppen genererer, er nok til en viss grad påvirket av BNP i Norge, men i liten grad av prisen på andre transportformer innenlands. Når det gjelder turister, er det egen kjøpekraft, som vil reflekteres i BNP i det landet de kommer fra, som er viktig for mulighetene til å reise til andre land.

Det bør også nevnes at metodikken for utarbeidelsen av prisindeksen for flyreiser (X_2) ble endret 1. august 2007. Endringen besto i at flere utenlandsdestinasjoner ble inkludert og at flyselskapenes dynamiske priser ble forsøkt hensyntatt ved at priser ble registrert på ulike tidspunkter frem mot avgang. Variabelen X_2 i datasettet til Jørgensen mfl. (2011) var i all hovedsak utarbeidet på grunnlag av gammel metodikk. Det er usikkert om, og eventuelt hvordan, dette kan ha påvirket estimeringsresultatene.

Til slutt kan det nevnes at antall flyreiser, spesielt for turister fra utlandet, påvirkes av en del tilbudsrevne faktorer som eksempelvis utvikling av nye opplevelsestilbud og markedsføring av disse i utlandet. Dette er nok forhold som har fått større fokus de senere årene. Her kan eksempelvis nordlysturismen nevnes. Spesielt Tromsø har fra 2009 hatt en eksplosiv vekst i turister som vil oppleve nordlyset (Menon Economics, 2017). Tilbudsrevne faktorer fanges ikke opp av våre forklaringsfaktorer, og nedgangen i modellens forklaringskraft kan nok delvis skyldes slike faktorer.

Markedet for flyreiser, både på tilbuds- og etterspørselssiden, har sannsynligvis endret seg såpass mye at modellen vi har estimert på grunnlag av data fra 1998–2017, ikke er like godt egnet til å forklare utviklingen i antall passasjerer som den modellen som ble estimert med data fra 1979–2008. Det bør derfor vurderes å inkludere forklaringsfaktorer som fanger opp betydningen av

etterspørselen fra utlendinger og faktorer som eventuelt kan forklare hvordan viktige tilbudsdrivere påvirker etterspørselen etter flyreiser.

På tross av det ovenstående er det viktig å påpeke at våre estimater på de tre forklaringsvariablene er basert på gode statistiske egenskaper slik at elastisitetene bør gi en god indikasjon på hvordan en endring i verdien på disse forventes å påvirke antall flyreiser fremover.

6.4 PROGNOSE FOR FLYTRAFIKKEN

Vi kan utarbeide prognoser for forventet antall passasjerer ved norske lufthavner ved å anvende resultatene fra den statistiske analysen i tabell 6.2 i (1). Vi får da parameterne i prognosemodellen som vist i (4).

$$Y = e^{(19,98 - 1740,614 \cdot \frac{1}{X_1} - 0,006 \cdot X_2 - 129,8 \cdot \frac{1}{X_3})} \quad (4)$$

Dersom vi anvender modellen på 2018-verdier for forklaringsvariablene, får vi 46,1 millioner passasjerer. Statistikken til Avinor viser at 46,6 millioner passasjerer reiste til/fra norske lufthavner i 2018. Modellen prognostiserer 0,5 millioner færre passasjerer enn statistikken viser. Det er et avvik på 1,1 %.

La oss nå benytte formel (4) til å utarbeide prognoser over flytrafikken til/fra norske lufthavner i 2030 og 2040. Det er langt fra opplagt hva som vil være rimelige forutsetninger om utviklingen i modellens forklaringsfaktorer for en så lang tidsperiode. Som et utgangspunkt lager vi derfor seks prognoseanslag for hvert av årene der det legges til grunn en årlig realvekst i BNP (X_1) på henholdsvis 2 %, 4 % og 6 %. Årlig realvekst i flypriser (X_2) og i priser på annen transport (X_3) antas uendret eller å øke med 0,1 %. Disse forutsetningene gir prognoseanslag som vist i tabell 6.3.

TABELL 6.3 Prognoser for antall passasjerer til/fra norske lufthavner i 2030 og 2040.
Tall i millioner

Årlig realvekst i BNP	Prognose 2030		Prognose 2040	
	Uendret realpris på flyreiser og annen transport	Årlig realprisøkning (0,1 % både for flyreiser og for annen transport)	Uendret realpris på flyreiser og annen transport	Årlig realprisøkning (0,1 % både for flyreiser og for annen transport)
2 %	51,1	51,4	54,8	55,5
4 %	55,5	55,8	61,4	62,2
6 %	59,1	59,5	66,0	66,9

Tabell 6.3 viser at prognosene for 2030 ligger på mellom 51 og 60 millioner passasjerer avhengig av verdien på forklaringsfaktorene. Prognosene for 2040 ligger på mellom 55 og 67 millioner passasjerer.

Hvis vi eksempelvis tenker oss et scenario med en årlig realprisøkning på 2 % for flyreiser og 1 % for andre transportalternativ, reduseres prognosen for 2040 med 2 % årlig realprisøkning i BNP fra 55,5 millioner til 50 millioner passasjerer. Motsatt gir en årlig realprisnedgang på 1 % for flyreiser og en årlig realprisøkning på 1 % for andre transportalternativ en prognose på 80 millioner passasjerer.

Dersom vi skulle få en utvikling med en årlig realprisøkning for flyreiser på 1 % og en årlig realprisnedgang på 1 % for andre transportalternativ, reduseres prognosen for 2040 til 35,2 millioner passasjerer under forutsetning om 2 % årlig realvekst i BNP. Dette viser hvor følsom prognosen er overfor redusert pris for bruk av andre transportalternativ.

Med utgangspunkt i prognoser over antall passasjerer kommet/reist i tabell 6.2 kan vi også utarbeide prognoser over antall terminalpassasjer, antall flyreiser og antall flybevegelser ved norske lufthavner når vi gjør forutsetninger om hvordan sammenhengen mellom antall passasjerer kommet/reist på den ene siden og antall terminalpassasjerer, antall flyreiser og antall flybevegelser på den andre siden vil være i fremtiden.

I 2018 var forholdet mellom terminalpassasjerer og passasjerer kommet/reist 1,2 (antall terminalpassasjerer var 20 % høyere enn antall kommet/reist). Fra 2008 til 2018 har dette forholdet økt med 6,2 %, dvs. en økning på 0,6 % per år. Med en forventet sterkere økning i utenlandstrafikken enn innenlandstrafikken er det ikke urimelig å anta at forhåndstallet øker, da flere av utenlandsreisene også genererer en innenlandsreise med transfer ofte på OSL. Vi har lagt til grunn en årlig gjennomsnittlig økning i forholdet mellom terminalpassasjerer og kommet/reist på 0,5 % fremover. Dette gir et forholdstall på 1,28 i 2030 og 1,34 i 2040.

I 2018 ble det foretatt 33,6 millioner enkeltreiser til/fra norske flyplasser, hvorav 61 % var utenlandsreiser. Med en forventet sterkere vekst i utenlandsreiser enn innenlandsreiser vil andelen utenlandsreiser øke. Vi legger til grunn at denne andelen er 63 % i 2030 og 65 % i 2040.

Når det gjelder prognostisering av flybevegelser, så viser figur 6.4 at gjennomsnittlig flystørrelse har økt relativt jevnt fra 1980 og frem til i dag. Forventet trafikkvekst trekker i retning av at utviklingen fortsetter, selv om en del av veksten tas ut i økt frekvens. Vi legger til grunn at gjennomsnittlig flystørrelse (målt med antall passasjerer per flybevegelse) er 5 % og 8 % høyere i henholdsvis 2030 og 2040 sammenholdt med situasjonen i 2018.

Forutsetningene knyttet til forholdet kommet/reist og terminalpassasjerer, enkeltreiser fordelt på innland/utland og forholdet mellom antall passasjerer kommet/reist og flybevegelser gir prognoser som vist i tabell 6.4.

TABELL 6.4 Prognoser for antall passasjerer kommet/reist, antall terminalpassasjerer, antall enkeltreiser og antall flybevegelser på norske lufthavner i 2030 og 2040. Tall i millioner

Prognoser	2030		2040	
	2 % realvekst i BNP	4 % realvekst i BNP	2 % realvekst i BNP	4 % realvekst i BNP
Antall kommet/reist ^a	51,1	55,5	54,8	61,4
Antall terminalpassasjerer ^b	65,2	70,8	73,6	82,4
Antall enkeltreiser ^c	37,3	41,1	40,0	45,5
Antall flybevegelser ^d	0,68	0,74	0,71	0,80

^a Forutsetter uendret prisforhold mellom pris på flyreiser og pris på andre transportmåter.

^b Forutsetter 0,5 % årlig økning i forholdet mellom terminalpassasjerer og passasjerer kommet/reist fra 2018.

^c Forutsetter at andelen utenlandsreiser av totalt antall enkeltreiser er 63 % i 2030 og 65 % i 2040.

^d Forutsetter at gjennomsnittlig flystørrelse er 5 % og 8 % høyere i henholdsvis 2030 sammenlignet med situasjonen i 2018.

Tabell 6.4 viser at antall terminalpassasjerer forventes å være mellom 65 og 71 millioner i 2030 og mellom 74 og 82 millioner i 2040. Antall enkeltreiser forventes å ligge mellom 37 og 41 millioner i 2030 og mellom 40 og 46 millioner i 2040. Ser vi på antall flybevegelser, forventes disse å ligge mellom 680 000 og 740 000 i 2030 og mellom 710 000 og 800 000 i 2040. Hvis vi tar utgangspunkt i gjennomsnittet av prognoseanslagene med henholdsvis 2 % og 4 % realvekst i BNP og sammenholder prognosene for 2030 og 2040 med trafikk tall for 2018, viser prognosene at:

- Antall kommet/reist forventes å bli 14 % og 26 % høyere.
- Antall terminalpassasjerer forventes å øke med henholdsvis 21 % og 39 %.
- Antall enkeltreiser antas å øke med henholdsvis 17 % og 27 %.
- Antall flybevegelser forventes å bli 8 % og 14 % høyere.

Prognoser utarbeidet av TØI (Madslien mfl., 2014) anslår at innenlands flytrafikk (målt med antall kommet/reist) vil være ca. 20 % og 32 % høyere i 2030 og 2040 sammenholdt med trafikken i 2014. Dersom vi antar samme prosentvise vekst også i utenlandstrafikken, gir dette om lag 54 millioner og 60 millioner

passasjerer i 2030 og 2040. Våre prognoser stemmer derfor godt overens med disse anslagene.

6.5 OPPSUMMERING OG AVSLUTTENDE BEMERKNINGER

Formålet med dette kapitlet er å etablere en prognosemodell for antall passasjerer kommet til eller reist fra norske flyplasser, estimere modellens parameterverdier ved hjelp av data fra 20-årsperioden 1998–2017 og benytte modellresultatene til å utarbeide prognoser for flytrafikken til/fra Norge i 2030 og 2040 under ulike forutsetninger om utviklingen i modellens forklaringsfaktorer.

Det er benyttet en prognosemodell der BNP i Norge, pris på flyreiser og pris på andre transportalternativ forklarer antall passasjerer kommet/reist ved norske lufthavner. Modellutformingen gir en S-formet sammenheng mellom antall passasjerer på den ene siden og BNP og prisen på andre transportmuligheter på den andre siden og en konveks fallende sammenheng mellom antall passasjerer og prisen på flyreiser. Modellutformingen gjør også at metningsnivået for antall passasjerer bestemmes endogent ut fra estimeringsresultatene. Datamaterialet er hentet fra Avinor og Statistisk sentralbyrå.

Estimeringen av parameterne i modellen gjennomføres ved en OLS-regresjon med korreksjon for autokorrelasjon. Estimeringsresultatene viser at når BNP i Norge, prisen på flyreiser og prisen på andre transportalternativ hver for seg går mot uendelig, mens de andre variablene beholder sin gjennomsnittsverdi, vil antall flyreiser gå mot et metningsnivå på henholdsvis 64, 0 og 127 millioner passasjerer. Sammenlignet med en tidligere studie som bruker samme modellutforming, men eldre data, gir våre estimerer en lavere følsomhet for endringer i BNP og en sterkere følsomhet for endringer i både flypriser og spesielt priser på andre transportalternativ.

Endringen i hvor følsom flytrafikken (målt ved antall passasjerer reist til/fra norske lufthavner) er overfor endringer i de tre forklaringsfaktorene, er på mange måter rimelig. Da veksten i flytrafikken de senere årene i stor grad skyldes utlendingers reiser, er det naturlig at BNP i Norge har mindre å si. Med tanke på at våre estimerer tar utgangspunkt i data fra en periode hvor luftfartsnæringen har vært deregulert og dermed opplevd sterk konkurranse mellom flyselskap og mellom flytransport og andre transportformer, er det heller ikke overraskende at flytrafikken er blitt mer prisfølsom og at prisen på alternativ bakkebasert transport har fått større betydning.

En annen interessant endring fra modellkjøringen med gamle og nye data er at de tre faktorene som forklarer endringer i flytrafikken, har betydelig svakere forklaringskraft ved bruk av nye data enn ved bruk av gamle data. Dette betyr at andre forklaringsfaktorer betyr langt mer i dag enn i «gamle dager». Det

er rimelig å anta at forklaringsfaktorer som på en god måte kunne fange opp utlendingers reiser til/fra og innad i Norge samt betydningen av tilbudsdrivne faktorer knyttet til attraksjonsutvikling og salg/markedsføring i land der turistene reiser til Norge med fly, ville økt modellens forklaringskraft.

Vi benytter modellen til å utarbeide prognoser over flytrafikken i 2030 og 2040 under ulike forutsetninger om endringer i forklaringsvariablene og sammenhenger mellom antall passasjerer kommer/reist, terminalpassasjerer og flybevegelser. Med utgangspunkt i gjennomsnittet av prognoseanslagene for 2030 og 2040 gir prognosene en vekst sammenlignet med 2018 på henholdsvis 21 % og 39 % for terminalpassasjerer og 8 % og 14 % for antall flybevegelser. Våre prognoser stemmer godt overens med prognoseanslag fra studier som er gjennomført ved hjelp av andre prognosemetoder. En videre anvendelse av modellen er å angi hvilke virkemidler som er nødvendig for å nå bestemte måltall for flytrafikken. Dette kan være aktuelt for eksempel dersom myndighetene fra et miljøperspektiv ønsker å begrense trafikkmengden gjennom økte avgifter på flyreiser eller subsidier av alternativ transport.

Det er naturlig nok en del svakheter ved studien. For det første påvirkes resultatene av kvaliteten til datamaterialet fra Avinor og Statistisk sentralbyrå. Her er det usikkerhet både i verdsetting av BNP og beregning av prisindekser. For det andre kan modellutformingen, som innebærer at flytrafikken går mot et metningsnivå, diskuteres. Kapasitetsbegrensninger ved lufthavnene og i luftrommet sørger imidlertid for at veksten før eller siden vil måtte avta. Årlig trafikkvekst i perioden 1998–2017 var på 5 %. Med uendret prisforhold mellom pris på flyreiser og pris på andre transportalternativ samt 4 % årlig økning i BNP vil veksten i flytrafikken i 2030 og 2040 bli på henholdsvis 1,2 % og 0,8 % ut fra vår modell. Da ser vi at trafikkveksten etter 2040 flater betydelig ut.

Forskjellene i trafikkprognosene viser at forutsetningene som legges til grunn om utviklingen i forklaringsfaktorene, har mye å si for prognoseresultatene. Dette gjør at denne type prognoser (betingede prognoser) er nyttige, siden en da kan vise hvordan både samferdselspolitiske virkemidler (i modellen pris på flyreiser og annen transport – som myndighetene kan påvirke gjennom avgifts- og subsidiepolitikken) og andre forhold (i modellen BNP – som kan betraktes som eksogent gitt) påvirker flytrafikken.

Det vi ser i den nære fremtid, er at miljøspørsmål vil komme sterkere og sterkere på agendaen. Dette kan føre til økte drivstoffavgifter og dermed økte kostnader for flyselskapene. Det trekker i retning av høyere billettpriser. Samtidig skjer det en teknologisk utvikling både i form av lettere fly og mer drivstoffeffektive motorer. Sammen med effektivisering av lufthavndriften (eksempelvis fjernstyrte tårn) trekker dette i retning av lavere kostnader og dermed lavere billettpriser. Det utvikles også elektriske fly som på lengre sikt vil kunne revolu-

sjonere luftfarten gjennom å gjøre flyreiser miljøvennlige og samtidig redusere selskapenes driftskostnader. Koronapandemien, som utviklet seg våren 2020, viser med all tydelighet hvilke virkninger dramatiske og uventede hendelser kan ha på etterspørselen etter transporttjenester. Å lage langsiktige prognoser er derfor en særdeles vanskelig øvelse.

REFERANSER

- Avinor (2012, 29.02). *Framtidsrettet utvikling av lufthavnstrukturen*. Notat.
- Braeutigam, R.R. (1999). Learning about transport costs. I: J.A. Gomez-Ibanez (red.), *Essays in Transportation Economics and Policy. A Handbook in Honor of John R. Meyer* (s. 57–97). Washington, D.C.: Brookings Institution Press.
- Devoto, R., Farci, C. & Lilliu, F. (2002). Analysis and forecast of air transport demand in Sardinia's airports as a function of tourism variables. I: L.J. Sucharov, C.A. Brebbia & F.G. Benitez (red.), *Urban Transport VIII: Urban Transport and the Environment in the 21st Century*. Southampton: WIT Press.
- Doganis, R. (2010). *Flying off Course. Airline Economics and Marketing*. London and New York: Routledge.
- Hanke, J.E. & Wichern, D.W. (2005). *Business Forecasting*. Hoboken, NJ: Pearson Prentice Hall.
- Iversen, E.K., Løge, T. & Helseth, A. (2017). *Reiseliv i nord. Luftfartens betydning for turismen i Nord-Norge*. Menon-publikasjon nr. 51/2017. Oslo: Menon Economics.
- Jørgensen, F., Mathisen, T.A. & Solvoll, G. (2011). *Lufthavnavgifter i Norge. Takstsystemets struktur og betydning for tilbud og etterspørsel*. SIB-rapport 2/2011. Bodø: Universitetet i Nordland.
- Knutheim, G.T. (1999). *Prognosemodeller for flytrafikken*. TØI-rapport 1136/1999. Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Madslie, A., Steinsland, C. & Kwong, C.K. (2014). *Grunnprognoser for persontransport 2014–2050*. TØI-rapport 1362/2014. Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Makridakis, S., Wheelwright, S.C. & Hyndman, R.J. (1998). *Forecasting. Methods and Applications*. 3. utg. New York: Wiley.
- NOU 2019:22. *Fra statussymbol til allemannseie. Norsk luftfart i forandring*. Departementenes sikkerhets- og serviceorganisasjon. Oslo: Teknisk redaksjon.
- Samferdselsdepartementet (2017). *Nasjonal transportplan 2018–2029* (Meld. St. 33 (2016–2017)). Oslo: Departementet.

- Solvoll, G., Mathisen, T.A. & Welde, M. (2020). *Forecasting Air Traffic Demand for Major Infrastructure changes*. Research in transportation economics, 82. doi 10.1016/j.retrec.2020.100873
- Stevens, H. (2004). *Transport Policy in the European Union*. Basingstoke, UK: Palgrave Macmillan.
- Thune-Larsen, H. & Farstad, E. (2016). *Reisevaner på fly 2015*. TØI-rapport 1516/2016. Oslo: Transportøkonomisk institutt.

DEL 3



KAPITTEL 7

Utflagging i luftfarten

Norwegian viser vei

Siri Pettersen Strandenæs



SAMMENDRAG

Selv om det er klare forskjeller i reguleringen av internasjonal skipsfart versus internasjonal luftfart, påvirkes begge av generell internasjonalisering av økonomisk aktivitet. Dette gjør det interessant å vurdere utviklingen i luftfarten i dag opp mot prosessene som ledet til endring av nasjonalitetskravene i skipsfarten og etableringen av Norsk internasjonalt skipsregister (NIS) i 1987.

Luftfart reguleres gjennom luftfartsavtaler mellom land, nasjonale operatørsertifikater og nasjonalitetskrav til besetning og eiere. Dette åpner i liten grad for flernasjonale flyselskap. Dermed ser vi lite geografisk spredning av flyselskapenes avdelinger på tvers av land i forhold til i andre deler av næringslivet. Industrien viser tydelig utviklingen mot geografisk spredning, og skipsfarten har flagget ut og frikoblet skipets flagg og mannskapenes nasjonalitet. Også for luftfartens støttefunksjoner ser vi en trend mot utenlandsk eierskap og kontroll både av flyplasser og catering, samt for finansiering av flyene.

Lavkostselskapene med Norwegian og easyJet i spissen utfordrer nasjonalitetskravet i luftfarten ved etablering av datterselskap og baser i utlandet med mannskaper på lokale vilkår. Dette i motsetning fullserviceselskapene, som selv om de har inngått allianser på tvers av landegrensene, hovedsakelig ansetter nasjonale mannskaper.

7.1 INNLEDNING

Skipsfarten flagget ut på 1980-tallet og brøt dermed den tradisjonelle regelen om norsk mannskap og flagg på norske rederiers skip. I dette kapitlet skal vi vurdere om vi står foran en internasjonalisering eller utflagging også blant flyselskapene.

Luftfart har sammen med skipsfart og telekommunikasjon muliggjort de siste tiårs globalisering av vareproduksjon og sterke vekst i internasjonal handel. Rederiene ble etter hvert globale selskaper som tilpasser sin tjenesteproduksjon til globale forskjeller i priser på innsatsfaktorene. Luftfarten er på sin side fremdeles gjennomgående nasjonal; nasjonale flyselskaper med driftstillatelse i hjemlandet, fly registrert hjemme og nasjonale piloter og kabinansatte.

Internasjonal transport yter viktige tjenester enten det gjelder skipsfarten eller luftfarten. Jernbanen yter også tjenester på tvers av landegrensene, men er bundet til Kontinentet og vil ikke bli diskutert videre her. På tross av fellestrekk fremstår de internasjonale tjenestenæringene skipsfart og luftfart som meget forskjellige. Påstanden i dette kapitlet er at forskjellene hovedsakelig følger av ulik regulering. Ulikheten i regulatoriske krav gjør at de to næringene i for-

skjellig grad kan benytte globaliseringsmulighetene til å utvide markeder og redusere kostnader ved å tilby transport og å skaffe innsatsfaktorer der det er gunstigst for selskapet. Mens rederiene velger mellom åpne skipsregistre globalt og dermed velger hvilken jurisdiksjon eller hvilket flagg deres skip seiler under og nasjonalitet på offiserer og mannskaper, blir internasjonal luftfart betegnet som næringen som fremmer globalisering uten anledning til selv å bli globalisert; «The Globalizer that cannot Globalize – The World Airline Industry» (Aharoni, 2002). Reguleringen av luftfarten tar utgangspunkt i nasjonale selskaper som deler internasjonale ruter seg imellom ut fra bilaterale avtaler inngått mellom de to lands regjeringer. Norwegian og easyJet har startet en internasjonalisering etter hvert som reguleringsendringer i USA og EU har muliggjort dette.

Kapitlet beskriver kort hovedtrekkene ved og forutsetningene for etterkrigstidens utvikling mot verdensøkonomiens globalisering. Deretter fremheves skipsfartens og luftfartens betydning for globalisering og følges av en kort beskrivelse av grunnlaget for norsk skipsfarts utflagging på 1980-tallet. I fjerde avsnitt påpeker vi hvorledes reguleringsregimet i luftfarten siden Chicago-konferansen i 1944 har bremset en tilsvarende utvikling i luftfarten. Vi drøfter dereguleringen av luftfarten i USA, EU og i rutene mellom dem, og de viktigste effektene av denne endringen for mulighetene til å internasjonalisere luftfarten og dermed følge trenden i næringslivet ellers. Deretter påpeker vi fremkomsten av lavkostselskapene og hvorledes de går foran i å utnytte mulighetene dereguleringen gir, og kommenterer fullserviceselskapenes reaksjoner.

7.2 KARAKTERISTIKA VED GLOBALISERINGEN AV NÆRINGSLIVET

Etterkrigstiden med etableringen av Verdens handelsorganisasjon (WTO) og flere regionale avtaler om reduksjon eller fjerning av handelshindringer har sammen med opphevelse av valutarestriksjoner og dermed friere kapitalbevegelser ført til en globalisering av økonomisk aktivitet. Internasjonal handel både med ferdigvarer, halvfabrikata, råvarer og tjenester har vokst sterkt. Internasjonale investeringer har på sin side bidratt til en geografisk oppsplitting av produksjonskjeder med formål å redusere produksjonskostnadene (Jones mfl. 2005). Utviklingen har skapt globale foretak som baserer inntjeningen på geografisk spredt produksjon og globale forsyningskjeder.

Utviklingen er avhengig av internasjonale varetransporter. Internasjonal skipsfart og dens støttenæringer, som for eksempel havner, har dermed muliggjort globaliseringen gjennom utnyttelsen av egne stordriftsfordeler, global tilstedeværelse og tilpasning til endringer i verdenshandelen. Luftfarten har

bidratt både med frakt av varer som trenger hurtig fremføring, og internasjonale passasjerrutenettverk som muliggjør kommunikasjon, kontakt og styring av bedrifter i de internasjonale markedene. I tillegg har luftfarten, som cruisefarten, tilrettelagt for en global turistnæring.

Men mens skipsfarten som andre næringer i dag preges av globale organisasjoner som henter sine innsatsfaktorer verden over, er flyselskapene fremdeles nasjonale.

7.3 SKIPSFARTENS UTFLAGGING PÅ 1980-TALLET

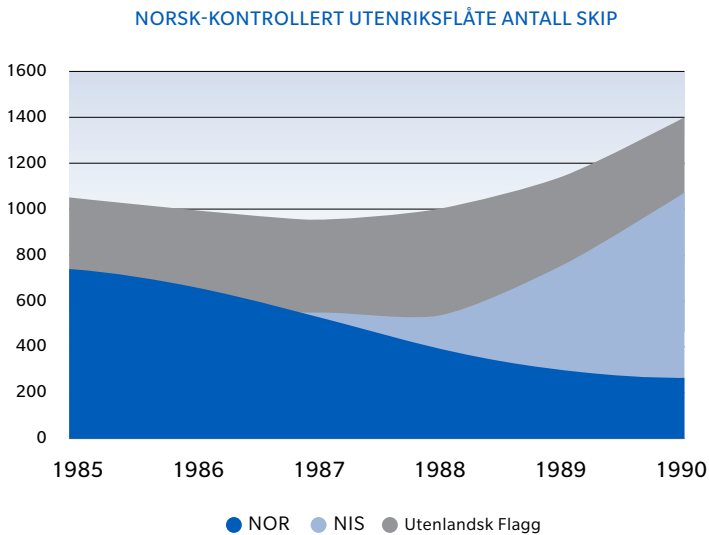
Utvikling mot svakere nasjonale bånd og mer enhetlige kostnadsforhold mellom selskapene karakteriserer utviklingen i internasjonal skipsfart siden 1980-tallet. Tradisjonelt seilte et rederis skip under nasjonalt flagg. Norske skip var registrert i det norske skipsregisteret, Norsk ordinært skipsregister (NOR). Registeret stilte krav til nasjonalt eierskap, og kapteinen måtte være norsk eller inneha arbeidstillatelse i Norge. Senere er nasjonalitetskravet endret til at eier må være norsk eller EØS-person eller EØS-selskap (Sjøfartsdirektoratet, 2019). Videre må besetningen ha norske lønns- og arbeidsvilkår.

Fra mellomkrigstiden eksisterte åpne registre i land som ikke krever rederier eller mannskap med sterk tilknytning til flaggstaten. Norske rederier kunne i begrenset grad benytte seg av disse åpne registrene da valutalovgivningen satte grenser for investeringer i utlandet. En følge var at flere skipsredere flyttet til utlandet og etablerte rederier der. Da valutareguleringen ble lempet midt på 1980-tallet, åpnet det for norske rederiers investeringer i utenlandske norsk-kontrollerte rederier med skip under utenlandsk flagg. I løpet av kort tid ble flåten under norsk flagg kraftig redusert gjennom utflagging, med den følge at andelen norskkontrollerte skip under fremmed flagg økte. Se figur 7.1. Samtidig falt antall arbeidsplasser for norske offiserer og mannskaper om bord. Konkurransen om norsk arbeidskraft fra den nye offshorevirksomheten i Nordsjøen ble også for sterk (Tenold, 2015).

Reduksjonen i norske arbeidsplasser i internasjonal skipsfart utfordret opprettholdelsen av maritim operativ kompetanse, og tilsa en svekkelse av rederiorganisasjonenes tilknytning til hjemlandet. Det var således flere rederier som etablerte seg med utenlandske datterselskaper, for eksempel i Singapore. Singapore utviklet seg til den største klyngen av norsk maritim kompetanse utenfor Norge.

Etableringen av Norsk internasjonalt skipsregister (NIS) i 1987 lempet på nasjonalitetskravene og åpnet for mannskap på utenlandske vilkår. Resultatet ble en sterk stigning i norsk registrert flåte etter lavmålet på midten av 1980-tallet. I løpet av få år nådde norskregistrert flåte opp til like mange skip som før

valutadereguleringen. Se figur 7.1. Norske arbeidsplasser på norske skip i utenriksflåten steg derimot ikke tilbake til samme nivå som før. Som nevnt stod skipsfarten overfor konkurranse om norske offiserer og sjøfolk fra den sterkt voksende aktiviteten i Nordsjøen hvor mange som hadde seilt i utenriksfart, fant attraktive jobber. Tenold (2019) gir en gjennomgang av norsk skipsfarts tilpasning til globaliseringen.



FIGUR 7.1 Norskkontrollert utenriksflåte. Kilde: Basert på tall fra Norges Rederiforbund (2019)

Globaliseringen av skipsfarten er viktig for fremveksten av global handel. Endret valutaregulering med friere kapitalbevegelser muliggjorde denne globalisereringen og presset frem åpne skipsregistre også i de tradisjonelle skipsfartslandene, inklusive Norge.

Hvorfor var ikke valutadereguleringen nok til at internasjonalisering også preget luftfarten mye tidligere enn den utviklingen som nå skjer? En viktig årsak er den store forskjellen mellom reguleringen av internasjonal skipsfart og luftfart. Skipsfarten med sitt «mare liberum», eller åpent hav, har helt andre muligheter enn luftfarten med sine bilaterale avtaler for hver internasjonale rute, selv om dereguleringen i noen områder og en del «open skies»-avtaler har lempet på reguleringen av internasjonale ruter i en del luftfartsmarkeder.

7.4 LUFTFARTSREGULERING BASERT PÅ NASJONALITETSKRAV

Flyselskaper må ha driftstillatelse – Air Operator's Certificate (AOC) – for å tilby flygninger. Driftstillatelsen er utstedt av det nasjonale luftfartstilsynet og gir rett til å operere kommersiell luftfart i hjemlandet. I tillegg kan selskapet drive flyruter mellom hjemlandet og de land hjemlandet har inngått bilateral avtale med om gjensidige flygninger. Driftstillatelsen er hovedsakelig teknisk motivert, men gir også opplysninger om ruteområder, flytyper og bemanningskrav både når det gjelder kompetanse og nasjonalitet. Utgangspunktet er dermed nasjonale flyselskap med monopol på innenlandsrutene, mens utenlandstrafikken begrenses til land hjemlandet har inngått avtaler med.

Opprinnelig hadde de fleste land ett flyselskap som var helt eller delvis statlig eiet – det såkalte flaggselskapet. Flaggselskapene opererte som monopolister i hjemlandet og delte utenlandsruter med det andre landets flaggselskap. Denne organiseringen av luftfarten fulgte av Chicago-konvensjonen fra 1944 (ICAO, 2019a). Konvensjonen definerer såkalte friheter, hvorav den første gir flyselskap med driftstillatelse rett til å fly i luftrommet over et fremmed land uten å lande der. For eksempel har SAS og Finnair tillatelse fra Russland til å fly over Sibir. SAS har slik avtale fra 1956 (SAS, 2017). Den niende og siste av de friheter land kan avtale, gir rett til å fly innenlandsruter i et fremmed land, den såkalte kabotasjerett, uten å fortsette til hjemlandet. Denne retten gjelder etter dereguleringen på 1980–90-tallet for EU/EØS-nasjoners flyselskaper på ruter innenfor EU/EØS, men er ellers lite brukt (ICAO, 2019b).

Opplegget med nasjonale flaggselskaper ble tidlig fraveket da de skandinaviske landene fikk aksept for opprettelsen av Scandinavian Airlines System (SAS) som felles skandinavisk flaggselskap. I SAS inngikk de tre nasjonale flyselskapene Svensk Interkontinental Lufttrafik (SILA), Det Danske Luftfartselskab (DNL) og Det Norske Luftfartsselskap (DNL) (SAS, 2019). SAS ble dermed det eneste multinasjonale selskapet i luftfarten og fikk én felles driftstillatelse for hjemlandene, det vil si en fellesskandinavisk driftstillatelse (AOC). Gjennom AOC har SAS trafikkrettigheter fra danske, norske og svenske myndigheter. Formålet med etableringen av SAS var økt styrke i forhandlingene om bilaterale ruter mellom Danmark, Norge og Sverige på den ene side og USA på den annen. Alene var landene mindre attraktive for amerikanske flyselskap, mens Skandinavia samlet sett hadde et befolkningsgrunnlag som styrket myndighetene i forhandlingene.

Det er klart at den nasjonalitetsbaserte reguleringen har bremset internasjonal fragmentering og etableringen av globale selskaper i luftfarten. Dette i motsetning til den utviklingen de fleste andre næringer har stått overfor og tilpasset seg.

7.5 GLOBALT RUTENETT BASERT PÅ NASJONALE DRIFTSTILLATELSER

De grunnleggende deler av luftfartsreguleringen fra 1944 består fortsatt i 2020. Flyselskapene opererer derfor fremdeles basert på nasjonale driftstillatelser med bilaterale avtaler som grunnlag for sin utlandstrafikk.

Land kan avtale å åpne for de såkalte femte og sjette friheter etter Chicago-konvensjonen (ICAO, 2019b). Den femte frihet innebærer at et selskap kan fly fra hjemlandet til et annet land med en mellomlanding i et mellomliggende tredje land, samt at flyselskapet tillates å ta med passasjerer som bare reiser på den siste delen av reisen, altså mellom de to fremmede landene. Et eksempel på en slik rute er flyselskapet Emirates' rute som startet opp i 2004, med flygning fra Dubai til Brisbane i Australia og videre til Auckland i New Zealand. Flyselskapet fikk anledning til å ta med passasjerer mellom Australia og New Zealand i tråd med den femte frihet.

Den sjette frihet åpner også for å fly passasjerer mellom utenlandske flyplasser. Den sier at et flyselskap kan fly passasjerer mellom to fremmede land gitt at flyet mellomlander i hjemlandet. Singapore Airlines, som flyr passasjerer mellom Europa og Australia med mellomlanding i Singapore, utgjør et tidlig eksempel på bruk av den sjette frihet. Arabiske flyselskap benytter denne friheten når de flyr passasjerer mellom Europa og Asia. Den sjette frihet står for mye av veksten i de arabiske flyselskapene som for eksempel for Emirates, som tilbyr reiser mellom Europa og Asia med mellomlanding i Dubai.

Som svar på globalisering av reiseetterspørselen inngikk de gamle flaggsselskapene avtaler om etablering av globale allianser (Oum mfl., 2000). Resultatet er etter hvert blitt et fåtall allianser mellom et stort antall nasjonale selskaper med formål å samarbeide om globale rutenettverk basert på hvert selskaps moderlands bilaterale avtaler. De største alliansene er STAR Alliance hvor SAS er medlem, Sky Team og Oneworld. Ved deltagelse i slike allianser danner selskapene globale nettverk selv om hvert selskap og hver flyrute reguleres etter Chicago-konvensjonen med dens nasjonalitetsfokus (Borenstein mfl., 2014).

EU startet deregulering av den EU-interne luftfarten i 1987. I flere trinn eller såkalte pakker ble dereguleringen stegvis gjennomført frem til 1993. Se McGowan mfl. (1989) for en gjennomgang av luftfartsdereguleringen i EU. Etter politikkendringen kan alle flyselskap med driftstillatelse fra et EU-land operere innenfor hele EUs luftrom, hvilket også betyr at de fritt kan fly innenlandsruter i ethvert EU-land uavhengig av i hvilket land selskapet er registrert og har operatøravtale. Bilaterale luftfartsavtaler mellom EU-land ble derigjennom unødvendige. Videre kan enhver EU-borger være medeier i hvert av EU-selskapene ved at nasjonalitetskravet utvides til hele EU og ikke lenger er begrenset til registreringslandets borgere.

Da EU deregulerte sin interne luftfart, var SAS en utfordring siden Danmark var i EU, mens Norge og Sverige på den tiden begge stod utenfor. Som løsning på problemet ble SAS i 1992 definert som et EU-selskap, mens Norge og Sverige knyttet seg opp mot EU på luftfartsområdet (Ot.prp. nr. 58 (1990–1991)). Ved inngåelsen av EØS-avtalen i 1994 ble sivil luftfart omfattet av avtalen, og Norge forpliktet seg derigjennom til å implementere EU-lovgivning på luftfartsområdet. Dermed kan også andre norske flyselskap som Norwegian og Widerøe fly fritt innen EU/EØS.

EU fortsetter med nasjonale operatørsertifikater. Et EU-selskap kan søke operatørsertifikat i andre EU-land ved å etablere et datterselskap i det aktuelle EU-landet. Selv når flyselskap kjøper hverandre opp slik KLM og AIR France gjorde ved å etablere et felles holdingselskap, så beholdt de to flyselskapene sine nasjonale operatørsertifikater. Grunnen til at disse to selskapene kunne slås sammen, er dereguleringen i EU som likestiller eiere fra EU-nasjonene slik at minstekravet til nasjonalt eierskap for KLM i Nederland og Air France i Frankrike ikke lenger gjelder. Nå er kravet et minimum av eiere fra EU/EØS-land. Et selskap med operatørtillatelse fra et EU/EØS-land kan imidlertid opprette baser i andre EU/EØS-land hvor de posisjonerer fly og ansetter besetninger.

De enkelte EU/EØS-land deltar fortsatt enkeltvis i internasjonale reguleringer etter Chicago-konvensjonen, noe som innebærer at hvert EU/EØS-land må ha bilaterale avtaler med de land utenfor EU/EØS de skal ha flyruter til. Dette i motsetning til situasjonen for skandinaviske luftfartsmyndigheter som i 1946 forhandlet samlet. Det pågår imidlertid et arbeid i EU for å samle mer av luftfartsreguleringen på EUs hånd. EU har allerede forhandlet avtaler (Open Aviation Area Agreements, eller «Open Skies») med USA og Canada på vegne av EU/EØS-landene (Directorate-General for Internal Policies, 2013). Men mens avtalen med USA omfatter EU/EØS, omfatter avtalen med Canada kun EU-land og dermed ikke Norge (Norwegian, 2019, s. 101).

En tredje faktor i internasjonaliseringen av luftfarten er således de bilaterale «Open Skies»-avtalene. Den første transatlantiske avtalen ble inngått mellom USA og Nederland i 1992. Den brøt Chicago-konvensjonens krav om likedeling av inntektene. Den nåværende avtalen mellom USA og EU/EØS åpner for at alle selskapene fra de to områdene fritt kan fly til byer i hvert av hjemmemarkedene i det omfang de selv fastsetter. Avtalen berører imidlertid ikke innenlands flygninger i USA eller flygninger innenfor hvert EU/EØS-land (kabotasje) og lempes heller ikke på nasjonalitetskravet til eiere i flyselskap i henholdsvis EU/EØS og USA. Men siden EU består av flere nasjoner, gjelder «femte friheter» for amerikanske flyselskap i Europa. De kan transportere passasjerer mellom to europeiske land på siste del av en flyrute med utgangspunkt i USA. Denne muligheten er ikke gjensidig for europeiske flyselskaper som har interkonti-

nentale ruter til USA. Dette fordi det europeiske selskapet ved å fortsette til nok en by i USA som siste del av den interkontinentale ruten, flyr inn på det amerikanske innenlandsmarkedet (Button mfl., 2014).

En viktig observasjon er at «Open Skies»-avtalene ikke innebærer regjendringer i Chicago-konvensjonen. Endringen består i en omdefinering ved at de separate nasjonale europeiske markedene defineres som ett nasjonalt hjemmemarked innenfor EU/EØS. «Open Skies»-avtalene er allikevel videreutviklet i forhold til Chicago-konvensjonen, ved at avtalen ikke lenger innebærer et duopol mellom landenes to flaggselskap, men åpner for at alle flyselskap registrert i ett av de to landene kan etablere internasjonale ruter mellom landene.

Gjennom ulike tilpasninger har flyselskapene kunnet bygge opp internasjonale nettverk til støtte for globaliseringen i andre næringer og derved forenkle reisevirksomhet og kommunikasjon globalt. Imidlertid er flyselskapene selv fremdeles nasjonale selskaper underlagt nasjonale reguleringer, hvor regelverket for internasjonale flygninger fremdeles følger av Chicago-konvensjonen.

7.6 TILPASNINGER – LAVKOSTSELSKAPENE GÅR FORAN OG UTFORDRER MODELLEN

Lavkostselskapene gir privatreisende et enkelt («no-frill») og enhetlig reisetilbud til rimelig pris. I utgangspunktet begrenset lavkostselskapene seg til å tilby regionale ruter. Selskapenes strategi for å presse kostnadene innebærer typisk å benytte en enhetlig flyflåte slik at alle piloter kan fly alle selskapets fly. Dermed oppnådde de mer fleksibilitet og mindre opplæringsstid. Videre er kabinen enhetlig, dvs. uten oppdeling i klasser. Dermed kan selskapet få flere seter inn i flyet og selge flere billetter, om enn til lavere pris per billett. De forenklet videre billettbehandling og har ikke matservering om bord. Dette er karakteristiske trekk ved lavkostselskapenes forretningsmodell (Gross & Schröder, 2007). Med dette står lavkostselskapene i kontrast til de tradisjonelle nasjonale monopol-selskapene, de såkalte flaggselskapene. Disse selskapene omtales også som fullservice- og nettverksselskap. De tilbyr servering om bord enten som del av billettprisen eller mot betaling, og har to eller flere klasser på flyene. Videre mater nettverksselskapene typisk passasjerene inn til en hovedflyplass for flybytte istedenfor å ha direkte ruter der trafikkgrunnlaget er svakere. Derved kan flyselskapet tilby høy rutefrekvens også på ruter med begrenset trafikk. Nettverksselskapene er oftest medlem av en av de globale alliansene slik at passasjerer kan reise på samme billett selv om de bytter til et annet flyselskap underveis, så lenge det er et selskap innen samme allianse.

Først litt om fremveksten av lavkostselskapene. I Europa ble privat- og feriereisende passasjerer hovedsakelig fløyet av charterselskap som solgte kom-

binasjonsreiser med fly og hotell. Charterselskapene er undergitt et annet reguleringsregime enn rutefly. Flere av charterselskapene var datterselskaper av de nasjonale flaggselskapene. Således hadde SAS et deleid charterselskap Scanair. Braathens fløy også charter.

Etableringen av lavkostselskapene utfordret den tradisjonelle organiseringen av ruteflygningene med flaggselskaper i monopolruter innenlands og bilaterale avtaler for utenlandsruter. Lavkostselskapene rettet seg inn mot privatmarkedet eller feriemarkedet hvor billettpris er viktigere konkurransefaktor. Konseptet forbindes med det amerikanske flyselskapet Southwest Airlines, som startet flygninger innenlands i USA i 1971.

I Norge startet Color Air som første norske lavkostselskap flygninger i 1998, og det første flyet som tok av fra nye Gardermoen ved åpningen, var et Color Air-fly. Selskapet ble imidlertid lagt ned året etter som følge av betydelige tap.

Deretter startet Norwegian ruteflygninger på de norske innenlandske hovedrutene i 2002. Norwegian Air Shuttle (NAS) hadde med sine Fokker 50 propellfly vært underleverandør til Braathens fra sin etablering i 1993 og fløy videre for SAS da Braathens ble kjøpt av SAS i 2001. Selskapet fortsatte som underleverandør på mindre ruter for det fusjonerte selskapet frem til SAS Braathens sa opp avtalen. Selskapet endret navnet til Norwegian og fløy i starten med en flåte på seks jetfly på det norske innenlandsmarkedet. Norwegian opererte som lavkostselskap med direkteruter og uten servering om bord. Flybillettene ble hovedsakelig solgt på internett. En periode ble billettene også solgt i Narvesen-kioskene. Norwegian introduserte strekkoder på billettene slik at de kunne skrives ut av passasjerene og dessuten fungere som ombordstigningskort. Videre parkerte selskapet i begynnelsen flyene på flyplassen mellom morgen- og ettermiddagsrushet. Dermed kunne Norwegian ha bra rutefrekvens i rushtiden selv om selskapet hadde få fly og en liten pool av mannskaper. Frekvensen de oppnådde i rushtiden, gjorde selskapet attraktivt også for forretningsreisende. Slik var noen av nyvinningene og tilpasningene selskapet gjorde for å kunne tilby billetter til lave priser.

Lavkostselskapene går foran i utviklingen mot internasjonalisering. Dette skjer parallelt med den sterke veksten i internasjonale og interkontinentale flyreiser som følge av globalisering av økonomisk aktivitet og økning i internasjonale og interkontinentale turist- og privatreiser (Albers, Heuermann & Koch, 2010). At lavkostselskapene går foran i utviklingen bør ikke overraske, siden disse selskapene har et sterkere fokus på kostnadseffektivitet enn nettverksselskapene. Men med den stadig mer omfattende konkurransen fra lavkostselskapene også om forretningskundene, styrkes også kostnadsfokuset hos nettverksselskapene når endret regulering gir flere internasjonaliseringsmuligheter og økt konkurranse i luftfartsnæringen. Den tradisjonelle nasjonalt

baserte strukturen i internasjonal luftfart blir utfordret av flere lavkostselskap ved at de etablerer baser i utlandet, kjøper opp utenlandske flyselskap og etablerer utenlandske datterselskap (Albers mfl., 2010).

Norwegian etablerte datterselskap og base i Warszawa i Polen i 2006. Som følge av dereguleringen i EU og Polens medlemskap fra 2004 kunne Norwegian i henhold til EØS-avtalen fly ut fra Warszawa på det norske operatørsertifikatet. Basen ble opprettet med mannskap på lokale polske lønns- og arbeidsvilkår og med flygninger til Oslo, fem ruter til europeiske byer og syv innenlandsruter i Polen. Norwegian møtte motstand da ruten fra Warszawa til Oslo ble fløyet med fly og mannskaper fra det polske datterselskapet. Mannskapene på polske lønns- og arbeidsvilkår var rimeligere enn de norgesbaserte mannskapene som hadde fløyet ruten mellom Oslo og Warszawa inntil opprettelsen av datterselskapet. Norwegians første «utflagging» ble imidlertid kortvarig, og basen ble nedlagt i 2010 etter fem år. Etter avkjølingen av arbeidsmarkedet i Europa etter finanskrisen i 2008 reiste også polakkene mindre, og markedet for datterselskapet ble svakere og ga utilfredsstillende lønnsomhet. En grunn til at etablering i andre EU-land først ble interessant etter århundreskiftet, mens dereguleringen og etableringen av ett EU-innenlandsmarked for flyreiser skjedde allerede i 1992, er utvidelsen av EU mot øst 1.1.2004. Frem til da var det liten forskjell på mannskapskostnader innen EU/EØS.

Norwegian fulgte opp det første utflaggingsinitiativet med kjøpet av det svenske flyselskapet FlyNordic i 2007 og etablering av datterselskap i Irland i 2013. FlyNordic ble i 2008 omdøpt til Norwegian og opererer videre som svensk operatørselskap. Videre har selskapet opprettet europeiske operatørselskaper i Storbritannia og fordelt fly og mannskaper på et betydelig antall baser i Europa, samt i Thailand og USA. Noen av basene avvikles imidlertid i 2019 (Norwegian, 2019).

Etableringene gjenspeiler Norwegians sterke vekst innen EU i tillegg til innenlands vekst i det norske markedet. Etableringene viser at selskapet gikk fra å være et norsk selskap med fokus på innenlandsmarkedet i Norge – som riktignok er et meget stort marked i forhold til befolkningens størrelse – til å bli et EU/EØS-selskap med operatørsertifikater i fire EU/EØS-land. Det gikk fra å være norsk til å bli et multinasjonalt europeisk flyselskap og brøt dermed med den tradisjonelle strukturen med nasjonale selskaper. Utflaggingen til EU-land ble muliggjort av dereguleringen EU gjennomførte da de etablerte et enhetlig EU/EØS-luftfartsmarked hvor alle selskap med operatørsertifikat i et EU- eller EØS-land kan etablere ruter i eller mellom alle EU/EØS-land.

«Open Skies»-avtalen over Nord-Atlanteren gjorde det også mulig for europeiske lavprisselskap å etablere seg med ruter mellom Storbritannia og USA.

Laker Airways fløy sitt «Skytrain» mellom London og New York fra 1977 til de gikk konkurs i 1982.

Med etableringen av langdistanseruter i 2013 fra Thailand til Skandinavia og videre til USA var Norwegian med på ytterligere å fornye lavkostselskapenes profil. Inntil da hadde de opprinnelige nettverks- eller flaggselskapene vært så godt som enerådende på interkontinentale ruter. Norwegian flyr fra Bangkok med mannskap basert i Thailand og skiller seg også her fra nettverksselskapene som ofte har deler av kabinbesetningen fra den utenlandske basen, sammen med nasjonale mannskap på flyene. For nettverksselskapene er hensikten med delvis utenlandsk kabinpersonale at passasjerene skal møte ansatte med relevante språk- og kulturkunnskaper.

Samtidig innebærer langdistanserutene et brudd med lavkostselskapenes forretningsmodell som har hatt sin styrke på korte og mellomlange distanser med direkteruter og «no-frill»-tilbud. Soyk mfl. (2018) finner imidlertid at lavkostselskapers inntjening på langdistanseruter er sammenlignbar med fullserviceselskapenes inntjening. Lavere inntekter fra passasjerer på lavkostselskapets direkteruter oppveies av at de har færre transittpassasjerer som gir lavere inntekt, samtidig som lavkostselskapet har betydelig flere passasjerer per flyavgang.

Etter starten østover etablerte Norwegian ruter på USA og utnyttet dermed «Open Skies»-avtalen over Nord-Atlanteren. I starten måtte de fly på den norske AOC med mannskaper på norske vilkår, da amerikanske pilotorganisasjoner gikk til sak for å stoppe Norwegians britiske selskap fra å få tillatelse til å operere denne ruten. Norwegian vant denne saken, og det britiske datterselskapet mottok såkalt *foreign air carrier permit* slik at de kan fly til ulike destinasjoner i USA fra Norge og EU. Norwegian i Norge samt datterselskapene i Storbritannia og Sverige har slik USA-tillatelse. Hittil siste ledd i selskapets globaliseringsaktivitet er etableringen av datterselskap i Argentina i 2018 med eget argentinsk operatørsertifikat, rett til å fly både innenlands i Argentina og utenlandsruter til og fra landet (Norwegian, 2018).

Norwegian har i sin internasjonale ekspansjon dermed utnyttet utflaggingsmulighetene som ligger i dagens regulering av luftfarten gjennom Chicago-konvensjonen og «Open Skies»-avtalene, samt «omgjøringen» av internasjonale ruter mellom EU/EØS-landene til et EU/EØS «innenlandsmarked» med fri selskaps- og ruteetablering. Veksten i Norwegian i tiåret fra starten i 2002 ga selskapet en tredjeplass etter lavkostselskapene Ryanair og easyJet.

Ryanair og easyJet benytter seg også av mulighetene dereguleringen innen EU gir. Ryanair som det største av selskapene har ekspandert betydelig innen EU og til Nord-Afrika, men har så langt ikke etablert langdistanseruter. easyJet begrenser også sine ruter til EU, men selskapet har inngått avtaler med blant

andre Norwegian om å «mate» passasjerer inn til disse selskapenes langdistanseruter. Dette er en type avtaler kjent fra de tradisjonelle fullservice- eller nettverksselskapene, men en ny politikk for lavkostselskapene. Brexit, eller Storbritannias uttreden fra EU, har dessuten fått det irske Ryanair til å skaffe seg operatørsertifikat for Storbritannia og det britiske easyJet til å skaffe seg operatørsertifikat i EU-landet Østerrike. Etableringen bekrefter dermed at Chicago-reglene påvirker selskapenes struktur og strategi. Med Storbritannia utenfor EU er ikke landet lenger en del av det «innenlandske» EU/EØS luftfartsmarkedet og må opprette bilaterale avtaler med EU.

Det kanadiske lavkostselskapet WestJet etablerte i 2014 interkontinentale langdistanseruter mellom Canada og Europa hvor de flyr med Boeing 787 Dreamliners. Dermed har nok et lavkostselskap gått inn i langdistansemarkedet.

Lavkostnadsselskapene i Europa generelt og Norwegian spesielt viser med andre ord villighet til å utfordre det tradisjonelle nasjonalitetsbaserte reguleringsregimet i internasjonal luftfart og tilpasser seg nye muligheter etter hvert som «Open Skies»-avtaler og EUs luftfartspolitikkk åpner for det. I tillegg har Norwegian benyttet seg av Chicago-avtalens sjette frihet til flygninger mellom Thailand og USA.

7.7 REAKSJON FRA NETTVERKS- ELLER FULLSERVICESELSKAPENE

Som nevnt tilpasset fullservice- eller nettverksselskapene seg ved å etablere allianser med såkalt «code sharing», eller deling av rutekoder, på flyrutene. Det vil si at de aksepterer hverandres billetter, slik at passasjerer kan bestille gjennomgående billett frem til bestemmelsesstedet så lenge de reiser med selskap innen en og samme allianse. Dermed blir globale rutenettverk lett tilgjengelige for passasjerer selv om flyselskapene fremdeles er nasjonale og regulert etter det tradisjonelle regelverket.

Nettverksselskapene har også etablert baser utenfor eget land. Et selskap som British Airways har flere utenlandske baser, for eksempel i Sør-Amerika, India og Østen med kabinpersonale som flyr på rutene fra basen og til Storbritannia. Formålet er ifølge selskapet at passasjerer fra Asia skal møte kabinansatte med relevant språk- og kulturkjennskap blant personalet på flyet (British Airways, 2019).

Nettverksselskapene har i liten grad skaffet seg operatørsertifikater og datterselskap i utlandet. Et eksempel er nå SAS. I 2017 etablerte SAS eget datterselskap i Irland med irsk operatørsertifikat og baser i London og Málaga. SAS flyr med irskregistrerte fly og innleiet mannskap på lokale vilkår fra disse basene (SAS, 2019).

EUs deregulering åpner dessuten for flernasjonalt eide flyselskap. Selskapet Air France–KLM Holding ble etablert som eierselskap for Air France og KLM i 2004. Holdingselskapet valgte å beholde de to datterselskapene som separate selskap lokalisert i og med operatørsertifikater fra henholdsvis Frankrike og Nederland. Felles eierselskap ble mulig gjennom EUs deregulering som åpnet for at borgere fra EU/EØS-land kan eie i EU/EØS-baserte flyselskap uten begrensningen på eierandelene. Selskapene måtte beholde sine nasjonale operatørsertifikat siden flyreiser utenfor EU tilbys i henhold til det enkelte EU-lands bilaterale avtale med tredjeland, slik vi så ved Norwegian introdusjon av flygninger til USA. Unntaket er EUs «Open Skies»-avtaler med USA og Canada, der EU inngikk avtale på vegne av medlemslandene. Med denne organiseringen opprettholdt Air France–KLM Holding dessuten merkenavnene på de to datterselskapene.

Nok et eksempel på et europeisk holdingselskap er det spanskregistrerte International Consolidated Airlines Group (AIG), som ble etablert i 2011 med 100 prosent eie i flaggselskapene British Airways og Iberia, og som senere har kjøpt flere flyselskap, deriblant europeiske lavkostselskap som for eksempel Vueling. Det samme selskapet kjøpte seg inn i Norwegian i 2018 og signaliserte at de ønsket å kjøpe selskapet, men trakk seg senere ut og solgte aksjene.

7.8 REGULERINGSFORSKJELLER FOR FLYSELSKAPENE OG STØTTEFUNKSJONENE

I motsetning til nasjonalitetstilknytning gjennom flyselskapenes operatørsertifikater, reguleres deres underleverandører som de fleste øvrige næringer. Støttefunksjonene har dermed større muligheter til å velge internasjonal drifts- og eierstruktur for sine selskap og kan lettere følge utviklingen i transportmarkedene over landegrensene. Dette gjelder både de globale bookingselskapene som Sabre og Amadeus, cateringselskaper som Gate Gourmet og andre underleverandører til de nasjonale flyselskapene.

Mer interessant i denne sammenheng er fremveksten av uavhengige bemanningsselskap. SAS' irske datterselskap benytter bemanningsselskapet CAE Parc Aviation, mens Norwegian bruker det norske OSM Aviation. Dette selskapet er en del av OSM Group, som også omfatter OSM Maritime. Det sistnevnte selskapet tilbyr allerede fra flere år tilbake slike bemanningstjenester for internasjonal skipsfart.

Videre har Norwegian norske datterselskap hvor den nåværende bemanning i Norge ansettes. Argumentasjonen for å ansette bemanningen i heleide datterselskap er den større fleksibilitet det gir, siden selskapet da kan la besetningene fly for sine ulike operatørselskap, eller med andre ord sine ulike datterselskap

med AOC. Diskusjonen om bruk av heleide bemanningsselskap ligger imidlertid utenfor problemstillingen i dette kapitlet.

Ved å sette ut store deler av støtteoppgavene for flyaktiviteten til eksterne leverandører har mange flyselskap indirekte tatt del i den internasjonaliseringen vi har sett i mange andre næringer. Det som gjenstår er at hvert flyselskap fremdeles må ha nasjonalt operatørsertifikat. Det begrenser selskapenes aktivitet til ruter under det nasjonale regelverket og i henhold til de bilaterale avtaler hjemlandet har inngått. I tillegg består fortsatt nasjonalitetskrav til eierselskapet og bemanningen.

7.9 AVSLUTNING

Luftfarten globaliserer verden, men kan ikke selv globaliseres. Dette følger av reguleringen av luftfarten. Spesielt Norwegian, men også easyJet utfordret tidlig denne situasjonen og utnyttet mulighetene gjennom etablering av EU datterselskap med egne driftstillatelser, datterselskaper som opererer fra utenlandske baser med egne fly og mannskaper. Ryanair fulgte først etter i 2018. I tillegg har Norwegian gått foran i etablering av lavpris interkontinentale langdistanseruter.

Luftfartens reguleringsregime ble utformet i Chicago-konvensjonen fra 1944, som regulerte flyselskapene som nasjonale monopoler innenlands og internasjonale duopoler med femti/femti-deling av inntektene i internasjonale ruter. Selv om dette reguleringsregimet fremdeles både er grunnlaget for og fremdeles gjelder i store deler av det globale luftfartsmarkedet, er viktige unntak innført med dereguleringer i USA og EU/EØS fra 1980-årene, samt inngåelse av flere «Open Skies»-avtaler.

Skandinavisk luftfart dannet allerede fra 1946 et sjeldent unntak fra Chicago-konvensjonens regler om nasjonale flaggselskap med dannelsen av SAS-samarbeidet mellom de nasjonale danske, norske og svenske flyselskapene på internasjonale ruter. SAS ble et skandinavisk flaggselskap med fellesskandinavisk operatørsertifikat og alle de tre flaggene i sin logo. Braathens mistet samtidig retten til å fly internasjonale ruter. Noen år senere ble de tre skandinaviske moderselskapenes innenlands flyruter også integrert i SAS. Dermed fikk SAS monopol på innenlandsruter i Danmark og Sverige, mens SAS og Braathens delte de norske innenlandsrutene mellom seg med monopol på hver sine ruter.

Lempninger fra 1978 og utover åpnet for fri etablering innenlands i USA og etablerte EU som ett marked med fri ruteetablering for EU-registrerte flyselskap. SAS ble akseptert som EU-selskap fra 1992, og etter 1994 har EU/EØS-selskap fått rett til å etablere datterselskap i andre EU/EØS-land. «Open Skies»-avtalene over Nord-Atlanteren som etter hvert omfattet både USA og Canada, har endret konkurransebildet i dette internasjonale ruteområdet.

Men fremdeles må selskapene ha operatørsertifikat utstedt av nasjonal luftfartsmyndighet, og internasjonale ruter utenfor EU/EØS, Nord-Atlanten og noen få andre ruteområder opereres fremdeles i henhold til bilateral avtale mellom de to landene ruten betjener. Mens «mare liberum» – fritt hav – innebar at hvert land ensidig kunne åpne for utflagging av landets skip og rederier, krever luftfartens normalregulering at begge land åpner opp ruten for utenlandske flyselskap og at de etablerer «Open Skies»-avtaler. Dermed har globaliseringen i luftfarten tatt andre veier og hatt mindre omfang enn det vi har sett skje i internasjonal skipsfart.

Som kunne forventes går lavkostselskapene foran i å finne veier til å redusere kostnadene gjennom internasjonalisering, mens flaggselskapene i hvert fall i første omgang satser på globalt samarbeid gjennom allianser med andre nasjoners flaggselskap. Men som vi har sett, med et annet regulatorisk utgangspunkt står flyselskapene overfor helt andre utfordringer i sitt arbeid for å danne en globalisert luftfartsnæring enn de utfordringene internasjonal skipsfart stod overfor da den globaliserte på 1980-tallet.

REFERANSER

- Aharoni, Y. (2002). *The Globalizer That Cannot Globalize. The World Airline Industry*. 28th EIBA annual conference 8–12 December (s. 48). Athen.
- Albers, S., Heuermann, C. & Koch, B. (2010). Internationalization strategies of EU and Asia-Pacific low fare airlines. *Journal of Air Transport Management*, 16, 244–250.
- Borenstein, S. & Rose, N.L. (2014). How airline markets work ... or do they? Regulatory reform in the airline industry. I: N.L. Rose (red.), *Economic Regulation and Its Reform. What Have We Learned?* (s. 63–136). Chicago: University of Chicago Press.
- British Airways (2019). *Cabin Crew*. Hentet 28.10.2019 fra British Airways <https://careers.ba.com/cabin-crew>
- Button, K., Neiva, R. & Yuan, J. (2014). Economic development and the impact of the EU–US Transatlantic Open Skies Air Transport Agreement. *Applied Economic Letters*, 21(11), 767–770.
- Directorate-General for Internal Policies (2013). *An Overview of the Air Services Agreements Concluded by the EU*. Brussels: Policy Department. Structural and Cohesion Policies. Hentet 28.08.2019 fra [http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/note/join/2013/495849/IPOL-TRAN_NT\(2013\)495849_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/note/join/2013/495849/IPOL-TRAN_NT(2013)495849_EN.pdf)
- Gross, S. & Schröder, A. (2007). Basic business model of European low cost airlines. An analysis of typical characteristics. I: S.S. Gross (red.),

- Handbook of Low Cost Airlines – Strategies, Business Processes and Market Environment* (s. 31–50). Berlin. Hentet 27.10.2019 fra https://www.academia.edu/13415145/Basic_Business_Model_of_European_Low_Cost_Airlines_An_Analysis_of_Typical_Characteristics
- ICAO (2019a). *Convention on International Civil Aviation – Doc 7300*. Hentet 28.10.2019 fra <https://www.icao.int/publications/pages/doc7300.aspx>
- ICAO (2019b). *Freedoms of the Air*. Hentet 01.08.2019 fra <https://www.icao.int/Pages/freedomsAir.aspx>
- Jones, R., Kierzkowski, H. & Lurong, C. (2005). What does evidence tell us about fragmentation and outsourcing? *International Review of Economics and Finance*, 14(3), 305–316.
- McGowan, F., Seabright, P., Breyer, S. & Encaoua, D. (1989). Deregulating European airlines. *Economic Policy*, 283–344.
- Norges Rederiforbund (2019). *Statistics and Key Figures*. Hentet 28.10.2019 fra Norges Rederiforbund <https://rederi.no/om-oss/statistikknokkeltall/>
- Norwegian (2009). *Annual Report 2008*. Hentet 28.10.2019 fra <https://www.norwegian.no/globalassets/ip/documents/about-us/company/investor-relations/reports-and-presentations/annual-reports/norwegian-annual-report-2008.pdf>
- Norwegian (2018). *Annual Report 2017*. Hentet 28.10.2019 fra <https://www.norwegian.no/globalassets/ip/documents/investor-relations/annual-report-2017.pdf>
- Norwegian (2019). *Annual Report 2018*. Hentet 28.10.2019 fra <https://www.norwegian.no/globalassets/ip/media/about-us/company/investor-relations/annual-report-norwegian-2018.pdf>
- Norwegian (2019). *Norwegian Air Shuttle ASA. Prospectus*. Norwegian. Hentet 28.10.2019 fra <https://www.norwegian.no/globalassets/ip/media/about-us/company/investor-relations/norwegian-air-shuttle-asa---prospectus---rights-issue-2019.pdf>
- Ot.prp. 58. (1990–91). *Om lov om gjennomføring av avtale om sivil luftfart mellom Norge, Sverige og Det Europeiske Økonomiske Fellesskap og Om lov om samtykke til inngåelse av avtale om sivil luftfart mellom Norge, Sverige og Det Europeiske Økonomiske Fellesskap*. Oslo: Stortinget.
- Oum, T.H., Park, J.-H. & Zhang, A. (2000). *Globalization and Strategic Alliances. The Case of the Airline Industry*. Bingley, UK: Emerald Group Publishing.
- SAS (2017). *Gode forbindelser mellom Norge og Kina – også i luften*. Hentet 28.10.2019 fra <https://www.sasgroup.net/en/gode-forbindelser-mellom-norge-og-kina-også-i-luften/>

- SAS (2019). *Annual Report Fiscal year 2018, November 2017–October 2018*. SAS.
- SAS (2019). *History Milestones*. Hentet 28.10.2019 fra <https://www.sasgroup.net/en/history-milestones/>
- Sjøfartsdirektoratet (2019). *Hva skiller NIS og NOR-registrene?* Hentet 28.10.2019 fra <https://www.sdir.no/sjofart/registrere-naringsfartoy-i-nisnorbygg/hva-skiller-nis-og-nor-registrene/>
- Soyk, C., Ringbeck, J. & Spinler, S. (2018). Revenue characteristics of long-haul low cost carriers (LCCs) and differences to full-service network carriers (FSNCs). *Transportation Research Part E*, 112, 47–65.
- Tenold, S. (2015). *Geared for Growth. Kristian Gerhard Jebsen and His Shipping Company*. Bergen: Bodoni.
- Tenold, S. (2019). *Norwegian Shipping in the 20th Century. Norway's Successful Navigation of the World's Most Global Industry*. Cham: Palgrave Macmillan. Hentet 28.10.2019 fra <https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-3-319-95639-8>



KAPITTEL 8

Market opening and entry in the European passenger railway market

Torben Holvad

ABSTRACT

A series of rail reforms at the European and national levels have been undertaken since the early 90s in order to improve the competitiveness of the sector through market opening. The reforms at the European level focused initially on rail freight, but starting with the 3rd Railway Package, provisions for opening of the international passenger market were included. This was taken further with the 4th Railway Package where market opening for domestic rail services was also included through open access (starting in December 2020) and competitive tendering (starting in December 2023) provisions. Given the magnitude and significance of these changes, the aim of this Chapter is to outline the main railway reform elements and what has happened to date in selected countries. In particular, this Chapter provides an overview of the market opening measures and sets out brief country overviews in terms of market entry (focusing on the passenger railway market). Moreover, the Chapter discusses the possible implications of the additional provisions in the 4th Railway Package in terms of increased likelihood of new market entry either through open access providers or through contract award to non-incumbent railway companies.

8.1 INTRODUCTION

The railway sector in Europe has experienced substantial changes over the past decades. These changes concern both how the historic incumbent railway company is organized as well as the emergence of new players either as alternative transport service providers, entities responsible for upstream services previously provided by the incumbent, regulatory authorities and other institutions. As such these changes have been introduced in order to allow a more customer-oriented and cost-efficient sector to develop that could contribute towards an enhanced position of rail in the transport market. In turn, this is clearly linked to the policy of moving towards a more sustainable transport system and addressing climate change as put forward in the EU Transport White Papers, European Commission, (2001) and (2011). The underpinning logic would be that if regulatory reform contributes towards railways becoming more competitive in the transport market, then this would support a shift in demand from other modes towards railways. Since railways in general have a lower environmental unit cost, such a shift could lead to lower environmental costs (incl. those linked to CO₂ emissions) imposed by the transport system as a whole (CE Delft, 2019).

It should be mentioned that railways across the World have undergone reforms in recent years albeit not sharing all features of the European approach.

Furthermore, this reform agenda is not specific to the railway sector but has also been introduced for other network industries such as aviation, electricity, telecommunications and postal sectors.

The aim of this Chapter is to consider how the railway sector has been influenced by the legislative initiatives. In particular, the Chapter will focus on the experiences in passenger rail transport in terms of the policy of market opening and the results in terms of market entry triggered to date across Europe. Furthermore, an outlook to the future in terms of market entry and competition in the passenger market will be provided taking into account the additional measures for market opening introduced in 2016 (domestic rail services) through EU legislation.

The Chapter is structured as follows. Section 1 provides an introduction to the background of market opening reforms in Europe. This is followed by a review of the market opening reforms in Section 2. In Section 3, short country reviews of market entry cases are set out together with considerations for the importance of non-incumbent providers. Section 4 will discuss the possible future outlook of rail passenger market competition (distinguishing between on-track and off-track situations).

8.2 MARKET OPENING REFORMS FOR EUROPEAN PASSENGER RAILWAYS

8.2.1 EUROPEAN LEGISLATION

The EU reform initiatives directed towards the railway sector over the past 2–3 decades starting with the Directive 91/440 have focused on the following core elements: (1) commercialization and managerial independence of railway companies, (2) unbundling (particularly provisions for some degree of separation between railway operations and infrastructure), (3) market opening (including promotion of independent regulatory bodies) with a particular focus on freight and a limited focus on passenger transport until 2016, and (4) technical harmonization. In this Chapter, the focus is specifically on market opening for the passenger rail sector. The EU legislative initiatives have provided for market opening by extending access rights to the railway infrastructure for non-incumbent entities as well as to essential service facilities (e.g. terminals and maintenance depots). These started in 1991 (Directive 91/440) by defining access rights to rail infrastructure in one Member State in the cases of

operators¹ in other Member States wishing to provide international combined (freight) services and associations of railway operators offering international (passenger) services between the countries in which they are established. Over the following years, European-led market opening legislative measures focused on rail freight services whereas no further progress towards the passenger rail market opening was initiated until 2007. The Third Railway Package from 2007 (Directive 2007/58/EC) provided for opening of the market for international passenger rail services by 3rd December 2009 including cabotage.² However, a number of exemptions were introduced in the directive; in particular, it is possible to limit access rights if routes concerned are covered by public service contracts. The more recent Fourth Railway Package (from December 2016) addressed the domestic passenger rail market for which no European legislative initiative regarding access rights for non-incumbent operators had been provided until that point. In particular, from December 2023, public service rail contracts should be provided mainly through competitive tenders open to all EU railway operators, except in specific cases where direct award is permitted. Moreover, an enhanced possibility for open access operation across Europe will be available from December 2020. However, restrictions on open access may be allowed to ensure the continuation of subsidized services provided these are determined according to objective assessment by regulators. Besides these legislative measures, some EU countries decided to promote rail passenger market opening beyond European requirements, e.g. the case of Germany, Great Britain and Sweden.

8.2.2 OVERVIEW OF MARKET OPENING AND ENTRY IN EUROPE

Market opening and entry in Europe is influenced both by national legislation (see the three countries mentioned above) and European initiatives along with other elements. In this section, an overview of the progress regarding market opening and entry in Europe will be provided. This will consider two key dimensions: a) market segment involved (notably international, domestic long distance and domestic regional rail services, and b) form of competition (that is competition in the market linked to open access providers and

1 In this chapter we refer to railway operators as the entities responsible for producing rail services (passenger and freight), which are more frequently used in practice, rather than railway undertakings, which are used in EU legislation.

2 Cabotage is the transport of goods or passengers between two points in the same country. Cabotage is commonly used as part of the term “cabotage rights”, the right of a company from one country to trade in another country.

competition for the market linked to bidders competing for public service contracts). Typically, the form of competition will also be linked to the type of service in question distinguishing between commercial services and PSO³ services. From a European level there have been two main steps towards market opening of passenger rail:

- 3rd Railway Package from 2007 with market opening of international services from 3/12/2009
- 4th Railway Package from 2016 with market opening of domestic services from 14th December 2020 (open access rights) and 25th December 2023 (competitive tendering for public service contracts for PSO rail passenger services)

On this basis any legal liberalization for international services that took place before 2010 or to date for domestic services would have gone beyond the EU requirements and be the result of national initiatives. Below, the progress on rail passenger market opening will be examined with reference to the timing of legal liberalization and the issue of first license/appearance of the first competitors.

Figure 8.1 displays the situation by country with respect to the international passenger market. A few countries liberalized these services much in advance of the European legislation and also saw entry through the issue of licenses soon afterwards (notably UK and Germany). In the case of the UK, the first license was issued after one year and for Germany after four years. Other countries also opened this market albeit without issuing any licenses at all (e.g. Romania and Portugal) or only after an extended period (e.g. Italy and Latvia). In the case of Italy, the first license was issued after more than eleven years and for Latvia after eight years. For a number of countries these services were only liberalized in connection with the transposition of the EU legislation, i.e. the end of 2009/beginning of 2010 (e.g. the case of Norway and Poland) or later (Denmark and Greece). Most of these countries have yet to issue the first license in this market segment; exceptions include Belgium, France and Slovakia.

3 PSO refers to Public Service Obligations determined by government authorities (typically at the national and regional level) in order to ensure public passenger transport, mobility and cohesion. The PSOs are set out in a Passenger Service Contract (PSC), which also defines the financial compensation between the railway operator and the authority. A key issue here is whether the PSC is directly awarded or subject to competitive tendering.

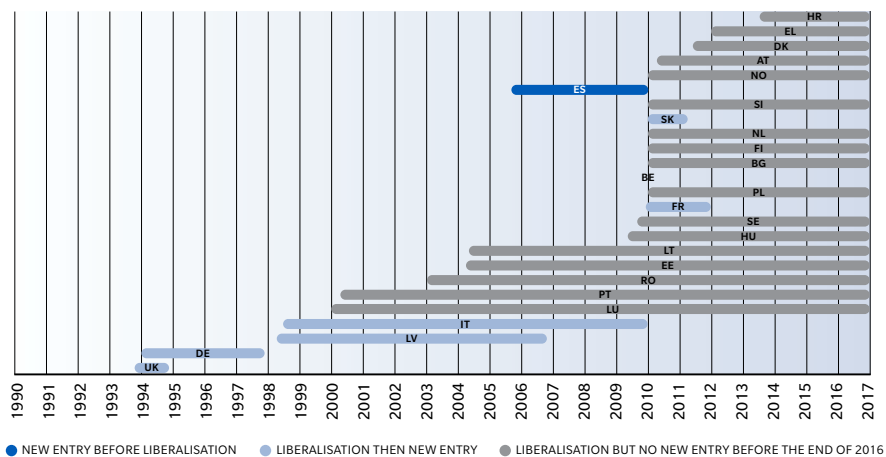


FIGURE 8.1⁴ Timing of legal liberalization and first license in the international passenger market

Source: European Commission (2019), p. 91

Note: No data for CZ and IE

In the case of the domestic long-distance passenger market, a number of countries have already liberalized in advance of European requirements introduced in the 4th Railway Package, see Figure 8.2. However, in most cases this has not resulted in any licenses being issued. According to the figure, liberalization was followed quickly by the first license in Germany, UK and Sweden. However, it should be noted that the data are not complete; for 13 countries no data were provided. Moreover, in the case of at least two countries in the figure entry has occurred, Italy with NTV in the high-speed segment and Austria with Westbahn.

The situation for the domestic regional passenger market is set out in Figure 8.3. For this market, the information concerns timing of liberalization and the appearance of the first competitors. The data available are more comprehensive compared to the long-distance market with 9 countries not

4 For the countries considered in Figures 1 to 6 the following two-letter country codes have been used: Belgium (BE), Bulgaria (BG), Czechia (CZ), Denmark (DK), Germany (DE), Estonia (EE), Ireland (IE), Greece (EL), Spain (ES), France (FR), Croatia (HR), Italy (IT), Latvia (LV), Lithuania (LT), Luxembourg (LU), Hungary (HU), Netherlands (NL), Austria (AT), Poland (PL), Portugal (PT), Romania (RO), Slovenia (SI), Slovakia (SK), Finland (FI), Sweden (SE), Norway (NO), United Kingdom (UK). Further information available from this link: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Glossary:Country_codes

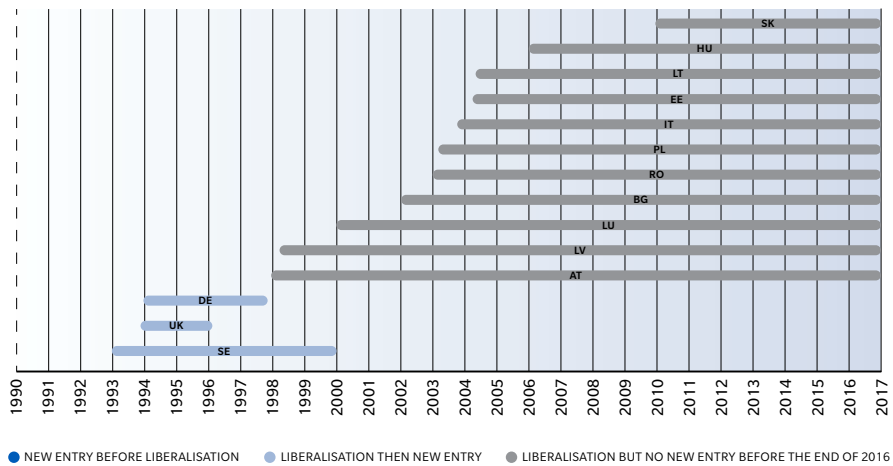


FIGURE 8.2 Timing of legal liberalization and first license in the domestic long-distance passenger market

Source: European Commission (2019), p. 93

Note: No data for BE, DK, EL, ES, FR, HR, NL, PT, SI, FI, NO, CZ, IE

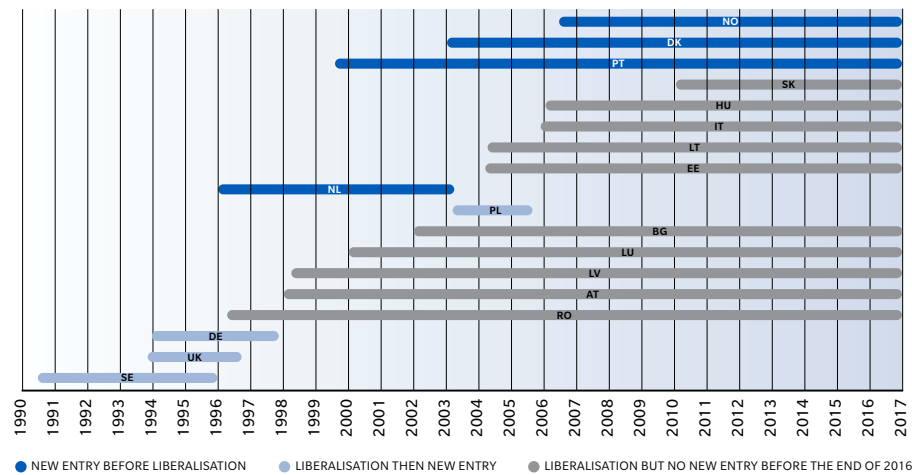


FIGURE 8.3 Legal liberalization and first competitors in the domestic regional passenger market

Source: European Commission (2019), p. 94

Note: No data for BE, EL, ES, FR, HR, SI, FI, CZ and IE

included. Three countries were liberalized early in the 90s (Sweden, UK and Germany), followed by the entry of the first competitors. Normally entry would take the form of being awarded Passenger Service Contracts (PSCs) following competitive tendering of regional services (see also Fotnote no. 3 for additional information about the concept of PSCs). Another group of countries (the Netherlands, Portugal, Denmark and Norway) saw new entry albeit before liberalization. In most cases these would be companies winning PSCs as a result of competitive tendering. The final group of countries consists of those in which liberalization has been introduced but to date not resulted in entry.

Figure 8.4 provides an overview of the outcome to date of the liberalization measures of the domestic passenger market distinguishing between PSO and commercial services. In particular, the figure (based on 2016 data) shows the number of active railway undertakings for the PSO and commercial passenger markets. A number of countries still have only a single operator (typically this would be the same entity in both market segments). However, more than half of the countries have more than one operator present. It should be noted that this may be the result of new entry during the reform period, but also the existence of operators that have been providing services for a lengthy period without having recently entered the market. For example, in Germany there exists historically a high number of railway operators providing distinct services without being in competition with the incumbent, e.g. services on regional branch lines. Ten countries have three or more active railway operators providing commercial

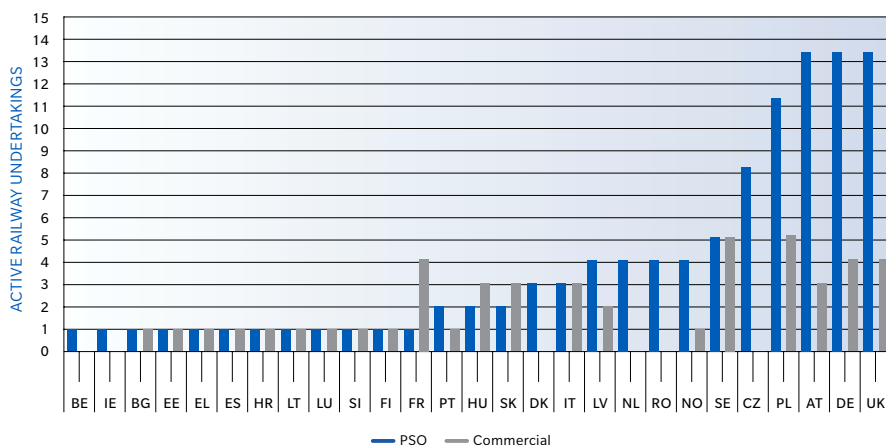


FIGURE 8.4 Active railway undertakings in the PSO and commercial passenger market by country, 2016

Source: European Commission (2019), p. 98

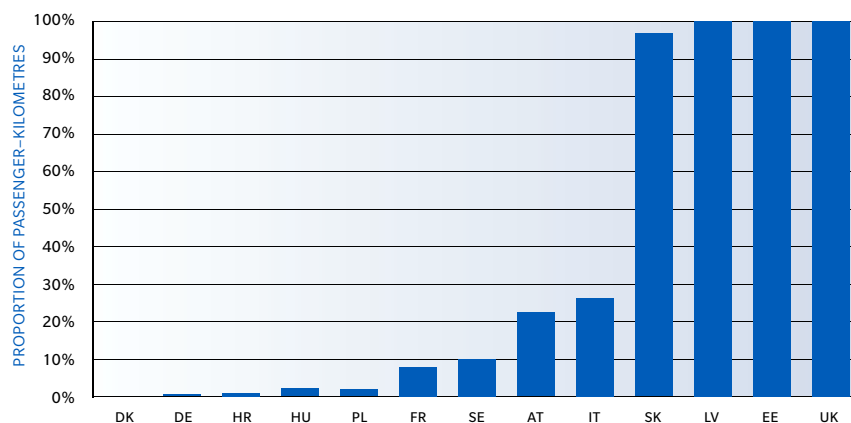


FIGURE 8.5 Competitors in the commercial passenger market, market share, 2016

Source: European Commission (2019), p. 98

Note: No data for BE, CZ, IE, NL and RO

services. In the case of PSO services there are twelve countries with three or more operators. The countries with the highest number of PSO railway operators are: Sweden (5), Czech Republic (8), Poland (11), Austria (13), Germany (13) and the UK (13). For the commercial passenger market, the countries with the highest railway operators are: Germany (4), UK (4), France (4), Poland (5) and Sweden (5).

The market share for competitors (not held by the incumbent) in the commercial passenger market is shown in Figure 8.5 with 2016 data. In the case of the UK,⁵ Latvia and Estonia, competitors have 100% of the market without an incumbent present in this market. In Slovakia, competitors hold 97% of the market. For a number of other countries, competitors hold significant market shares, notably Italy (26%), Austria (22%) and Sweden (10%). Competitors in France hold a market share of 8%. For the remaining countries for which data are provided, the market share is below 3%. Among the countries for which data are not provided the Czech Republic should be mentioned since entry occurred in the market (Leo Express and Regiojet). Although, it should be noted that these percentages will be influenced by the definition of PSO and

⁵ It should be noted that the regulatory arrangements for railways in Northern Ireland are distinctly different from those in Great Britain. In particular, whereas market opening was introduced in Great Britain since the mid-90s, the same did not occur in Northern Ireland. As a result, the incumbent operator still provides all passenger services in Northern Ireland (with the exception of the connection Belfast-Dublin, which is operated jointly with Irish Rail).

non-PSO services and the extent to which there are commercial services among PSO services. Furthermore, it should be noted that the majority of passenger rail services are provided as PSO services, according to IRG (2019) 65% of passenger kilometers in Europe were provided with PSO services. Overall, the available data suggest that some market entry has occurred but with significant variation between countries such that in a few countries there is no incumbent provider while in a number of countries the incumbent is still responsible for all passenger services.

An overview of recent examples of market entry is provided in Table 8.1.

TABLE 8.1 Market entry by domestic open access operators

Country	Open access operator	Service	Begun	Ended
AT	Westbahn	Long distance	Dec-11	
CZ	RegioJet	Long distance	Sep-11	
	Leo Express	Long distance	Dec-12	
DE	HKX	Long distance	Jul-12	
	InterConnex	Long distance	Dec-01	Dec-14
IT	NTV	High speed	Apr-12	
	Arenaways	Long distance	Nov-10	Feb-12
SE	BlåTåget	Long distance	Nov-11	
	Öresundståg (Veolia)	Long distance	Dec-11	
	MTR express	Long distance	Mar-15	
SK	RegioJet	Long distance	Dec-14	
UK	Grand Central	Long distance	Dec-07	
	First Hull Trains	Long distance	Sep-00	
	Wrexham Shropshire & Marylebone	Long distance	Jan-08	Jan-11

Source: European Commission (2016) (p. 85) originally included in Steer Davies Gleave (2016)

Note: Excluding cabotage by high speed international services and airport-only operators

Turning to the PSO passenger market, Figure 8.6 provides an overview of the market shares held in 2016 by non-incumbents. The Figure shows that in about half of the EU countries (plus Norway) non-incumbents have gained a part of the market. In the case of the other countries, the incumbent is still responsible for the provision of all PSO passenger services. The market share of non-incumbents varies significantly between the countries, from 100% (Portugal) to around 0.1% (Latvia). For the majority of these countries, competitors to the incumbent have a market share of around 10% or less. In six countries,

non-incumbent operators have a market share of 20% or more: Italy (24%), Germany (26%), Poland (52%), Sweden (60%), UK (87%), Portugal (100%). It should be noted that the 100% for Portugal is due to that the only PSO contract was with Fertagus, a non-incumbent operator, whereas all other services are classified as commercial (according to European Commission, 2019).

Overall, the following countries have used competitive tendering for awarding passenger service contracts (Ranghetti, 2018):

- Czech Republic (partially both long-distance and regional)
- Denmark (partially regional)
- Germany (partially regional)
- Italy (partially regional, awarded to incumbent)
- Netherlands (partially regional)
- Norway (ongoing to become complete regional and long-distance)
- Poland (partially regional)
- Portugal (partially regional)
- Slovakia (partially regional and not implemented)
- Sweden (complete regional and long-distance)
- UK (complete regional and long-distance)

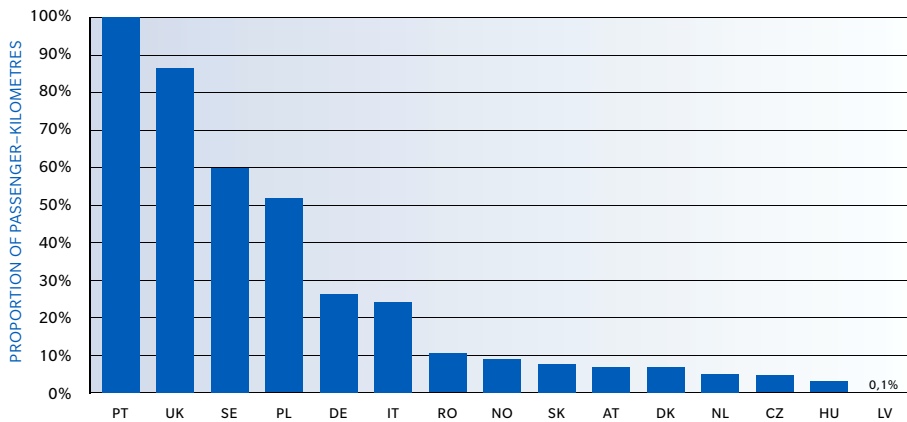


FIGURE 8.6 Competitors in PSO passenger market, market share, 2016

Source: European Commission (2019), p. 100

Note: All other Member States reported a single operator

8.3 REVIEWS OF MARKET ENTRY: SELECTED COUNTRIES

This section will provide more detailed information about market entry for selected countries. In particular, the following countries will be reviewed: Austria, Czech Republic, Germany, Italy, Norway, Sweden and the United Kingdom. In all these countries, market opening has occurred and instances of significant market entry followed/is underway. The country cases cover new entry through open access, competitive tendering or both. Table 8.2 provides an overview of the rationale for including each country in the review.

TABLE 8.2 Country selection

Country	Open access	Award of passenger service contract to non-incumbent
Austria	Yes (significant – Westbahn)	No
Czech Republic	Yes (significant – Leo Express and RegioJet)	Yes
Germany	Yes (but limited)	Yes (significant for regional services)
Italy	Yes (significant, entry in High-speed segment NTV)	No
Norway	No	Yes (significant)
Sweden	Yes (significant)	Yes (significant)
United Kingdom (Great Britain)	Yes (significant)	Yes (significant)

Among the EU countries not considered in this section there are several that have seen market entry, albeit at a more limited scale, e.g. Denmark, Estonia, France, Netherlands, Poland, Romania and Slovakia. For other countries not included, to date there have not been any significant passenger market entry from non-incumbent companies through open access or winning tendered passenger service contracts.

8.3.1 AUSTRIA

In Austria the chosen model for restructuring the incumbent, ÖBB, was the so-called holding model (similar to the approach adopted in Germany and other countries) implemented in 2004. Market liberalization of the rail passenger market already took place in January 1998, allowing for third party access for running commercial rail services. The first example of entry occurred in December 2003 (IRG-Rail, 2019). However, until 2011 the presence of non-incumbent passenger railway operators was largely operating on their

own networks without being in direct competition with ÖBB. However, this changed significantly in December 2011 when Westbahn started running open access services between Vienna and Salzburg. This corridor is the busiest in the country and Westbahn has managed to capture a market share of approximately 20–25%. To date, competition for the market competitive tendering has not been used. Passenger service contracts for both regional and long-distance transport have been directly awarded to the incumbent.

8.3.2 CZECH REPUBLIC

Separation of infrastructure and operations is in place in the Czech Republic since 2003 albeit with ČD retaining certain roles linked to maintenance and traffic management. Rail liberalization in the Czech Republic was introduced in the mid-90s (1994) leading private companies to take over several local lines in the Sudets and Ore Mountains from the incumbent ČD (Taczanowski, 2015). Current operators in this market segment include GTW Train Regio and Arriva Morava. As such, this entry is relatively limited in scope since these lines (incl. narrow gauge lines) account for approximately 3% of the total Czech rail network. More significant market entry occurred in the long-distance segment with RegioJet in September 2011 commencing open access services between Prague and Ostrava in competition with ČD, with the service extending into Slovakia (Žilina, Košice & Humenné). Soon after, in December 2012, Leo Express entered this market on the same corridor (with train services on a limited scale also running into Slovakia and Poland). Together new entrants on the Prague-Ostrava corridor have been able to reach a +50% market share (Tomeš, 2016). RegioJet has expanded further with services in Slovakia (through being awarded a regional concession) as well as running services from Prague to Bratislava and Prague to Vienna. Leo Express has also plans to start services beyond the Czech Republic and Slovakia.

Direct award and competitive tendering are used for awarding passenger service contracts for both regional and long-distance services. In particular, a recent tender (2016) concerning long-distance services between Plzeň and Most was awarded to a non-ČD company, GW Train Regio. This company started operations in December 2016. This tender was the first one in the long-distance market.

8.3.3 GERMANY

In 1994, a new framework for the railway system in Germany came into effect. DB became Deutsche Bahn Aktiengesellschaft (DBAG), and was restructured as

a joint-stock company, with the government owning all shares. One of the main aims of this restructuring was to force DB to operate profitably. As with other nationalized rail companies, DB had been structured like an administrative body and subject to public service obligations. The reform, which was brought into legislation in December 1993, allowed DBAG to behave like a commercial entity. Market opening of passenger rail services was introduced at the same time for both long distance and regional transport. For regional transport services the responsibility was transferred from the federal level to the different states (länder) in 1996 getting the authority to contract with operators for these services. Tendering could be used as an awarding procedure, although this was not mandatory. Shortly after contracts were awarded to non-incumbent companies following tenders (the first one happened in 1997–98 in Saxony where Vogtlandbahn GmbH – 1997 was awarded a passenger service contract). Gradually the market share for non-incumbent companies has grown with increased use of competitive tendering to award passenger service contracts. Currently, non-incumbent companies have a market share of the regional services of around 30%. As such some of these passenger service contracts are awarded to incumbent companies or their subsidiaries from other countries. The German experience with competitive tendering suggests that for the first round of tendering, significant cost savings have been achieved (measured in terms of unit costs) in the order of magnitude of 26 percent (Link, 2016). Moreover, as for public subsidies, these have also decreased as measured by operation subsidies per output unit over the period 1996–2010. Apart from reduced costs and subsidies, it is also noted that the use of tendering in Germany has in general resulted in better targeted services.

In the case of long-distance rail services, entry from non-incumbent operators has occurred since 2000 albeit at a relative limited scale. The first example was in 2000 (Georg Verkehrsorganisation (GVG)) soon followed by Interconnex in 2001. Currently, the main open access operators are Hamburg-Köln-Express (HKX) starting services in 2012 and Locomore entering the market in 2016. However, these operators only account for a small proportion of the long-distance market with DB having a market share of 99%.

8.3.4 ITALY

Italy chose to follow the holding company model where separate divisions for infrastructure (RFI) and operations (Trenitalia) within the holding group, Ferrovie dello Stato, S.p.A. were set up in 2000–2001. These divisions should though be autonomous within the FS Holding according to the legislative measure. As for the organization of passenger and freight services, these are only separate

in accounting terms (within Trenitalia) and are not required to publish separate accounts. Access rights for the national network were introduced in 2000 albeit with restrictions (principally for foreign operators where the access was dependent on reciprocity). Full open access was available in 2003 for international freight, while for domestic freight services this was achieved in 2007 (in accordance with the 1st Railway Package). Open access is also available for passenger (commercial) services, although in the case of foreign operators this is limited to cross-border services (and these may be restricted if there is adverse effect on the economic equilibrium of passenger services provided under public service contract). Until 2010, Trenitalia had a near monopoly on providing passenger services with non-incumbent providers having a market share of around 1% in 2009. In November 2010, market entry occurred when Arenaways started running services between Milan and Turin. However, this company ceased operations in February 2012. The first example in Europe of open access competition in the high-speed market segment occurred in Italy with the entry of NTV⁶ (Nuovo Trasporto Viaggiatori) providing services on routes connecting major Italian cities (e.g. Turin–Salerno and Venice–Salerno both serving Bologna, Florence, Rome and Naples). Operations commenced in April 2012 and NTV has managed to capture a significant share of the high-speed rail market of over 20%, (Desmaris, 2016).

To date there has been limited use of competitive tendering. Italian local railways should have been tendered in 2004 according to earlier reforms (1997), but only three regions (Veneto, Liguria and Lombardy) did so, and in all three cases the incumbent (Trenitalia) maintained market control (Stanta & Galli, 2005).

8.3.5 NORWAY

Until relative recently, there was limited liberalization of the rail passenger market in Norway. Complete separation between infrastructure and operations as well as separation between passenger and freight operations was put in place in the mid-90s as part of reorganizing the incumbent NSB. In particular, a separate publicly owned infrastructure manager, Jernbaneverket, was established. On the other hand, there were restrictions on open access until international rail services were liberalized in 2010. For domestic services, NSB had exclusive rights under passenger service contracts awarded directly with a few exceptions: 1) NSB Gjøvikbanen AS (a subsidiary of NSB) won a tender for services between

6 SNCF has a 20 percent ownership stake in NTV.

Oslo and Gjøvik; 2) Flygtoget AS (100% state owned) provided rail services between Drammen and Oslo Airport under a directly awarded contract; 3) SJ AB ran passenger services on the Ofotline (incl. services between Narvik and Stockholm) as well as between Oslo and Stockholm, 4) Keolis Norge AS won a tender for light rail services in the Bergen area (Bybanen). However, this framework has been under rapid change following approval of the railway reforms in the Norwegian parliament in 2015 (Smith, 2017). The original infrastructure manager has ceased to exist and instead 2 new entities were established: 1) Bane Nor as a new infrastructure manager solely responsible for building, developing and maintaining the infrastructure, and 2) the Railway Directorate (Jernbanedirektoratet) as a strategic coordinator responsible for investment planning and tendering of packages of railway services across the network. The plan was to tender in a series of packages (7) the main passenger services in Norway starting in 2016 and finishing in 2026. Already, tenders for two service packages (South and North) have been completed resulting in both cases of the contracts being awarded to non-incumbent companies. Go Ahead AS won the South Package and commenced operations in December 2019. The North Package was won by SJ Norge in June 2019 with operations planned to start one year later. Recently, the West Package was being tendered, resulting in contract award (December 2019) to Vy Tog (formerly Norwegian State Railways, NSB). In September 2019, the details for the Fourth Package were published by the Railway Directorate. This service package covers Østfold and Gjøvik lines as well as part of the suburban rail network in Oslo. It is expected that tendering will commence in the Autumn 2020 with bids due by February 2021 and the award being decided in the Autumn 2021 and operations to start in 2022.

8.3.6 SWEDEN

In many aspects Sweden can be seen as forerunner of railway reform in a European context. The main starting point for the reform process was the Transport Policy Act of 1988 transferring local and regional rail lines from SJ to the County Public Transport authorities (CPTAs) with the possibility of using competitive tendering for contract award. The 1988 Transport Policy Act also included other elements such as the separation of service provision and infrastructure. The first tenders in 1989 already resulted in contract awards to non-incumbent companies (notably BK Tåg). In 1993, non-profitable interregional lines could also be put out to tender by the Swedish state. It should be noted that it was not until 1998 that an operator (Sydvästen) other than SJ was successful in winning a tender for interregional services. From 1996, extension to the powers of the CPTAs was granted, making it possible to procure services which operate on

the national network within their counties. In 2000, the Swedish Parliament decided to strengthen the position of alternative operators such that SJ could not automatically regain exclusive rights to services lost in competitive tendering by claiming that SJ can provide the services on a commercial basis. Further market opening was introduced in the period 2009–11, gradually allowing open access providers for the interregional profitable services and in 2011 also for the regional and interregional non-profitable services.

Non-incumbent operators hold now a share of the PSO market of some 60% as a result of mainly winning tendered contracts for regional and interregional services in competition with the incumbent SJ. Following the final step of market opening with open access some entry has occurred, especially in the intercity segment where non-incumbent operators hold a market share of 10%. For example, MTR Express in 2015 started open access operations between Stockholm and Gothenburg in competition with SJ.

Overall, the experience with competitive tendering in Sweden suggests significant scope for cost savings of some 20 percent due to the use of competitive tendering rather than direct award (Alexandersson, 2009). These savings were achieved in the first round of tendering in the early 1990s without the contract going to a non-incumbent operator. Once non-incumbent operators started winning contracts, further savings were achieved.

8.3.7 UNITED KINGDOM

Railway reform in Great Britain began in the early 1980s when there was a shift in focus of British Rail, the national rail provider, from production to commercial objectives. Restructuring was motivated primarily by the desire to gradually eliminate the subsidy, but also by the objectives of using private borrowing to finance investment and of improving the efficiency of the industry. Legislation was introduced in 1993 that provided for the privatization of British Rail as well as splitting up/unbundling of the different sectors of the company. In particular, this involved the (vertical) separation of infrastructure ownership and management (initially a privately owned infrastructure company, Railtrack)⁷ from operation of transport services, competitive tendering (franchising) for all passenger services (as well as limited scope for open access), and open access

7 The role of infrastructure manager was in 2002 taken over by a not-for-dividend company, Network Rail.

for freight as well as an independent rail regulatory authority (Office of the Rail Regulator)⁸ with substantial powers.

Great Britain adopted the most drastic approach to competitive tendering by including essentially all passenger services as part of the restructuring and privatization of British Rail in the mid 1990s. In contrast to the experience elsewhere in Europe (see above for Sweden and Germany as well as confirmed by findings in Denmark and the Netherlands), costs savings have to date not materialized, instead there have been cost increases; unit costs increased by 14 percent between 1997 and 2006 (Smith, 2016). As for the possible reasons for this unusual result, several aspects can be put forward including problems of incentives for the company being awarded the franchise linked to the relative short duration of the contract as well as the size of the franchise (significantly bigger than the ones elsewhere in Europe), which increases complexity as well as not facilitating significant organizational changes in the existing company responsible for the operations. Smith (2016) also highlighted that besides the negative effects on costs, there have been successful aspects linked to demand, fares and quality.

The regulatory framework in Great Britain has allowed over the past two decades for non-franchised companies to operate as open access providers alongside the franchised (tendered) services. However, this is subject to regulatory considerations particularly with regards to available capacity and moderation of competition between open access operators and operators providing services under passenger service contracts in order to protect the economic viability of franchises. So far, there have been only a few examples of entry on the Great Britain rail network through open access passenger operators. In particular, open access passenger operators account for less than 1% of passenger kilometers (ORR, 2018). Currently, there are only two open access passenger operators running services on the network: Hull Trains and Grand Central. Hull Trains started services between Hull and London in September 2000, while Grand Central entered the market in December 2007. Grand Central operates services between Sunderland and London (since December 2007), and since May 2010 also between Bradford and London. This company has further plans for running services between Blackpool and London starting in 2020.

8 The Office of the Rail Regulator was changed in 2004 to the Office of Rail Regulation and then in 2015 to the Office of Rail and Road.

8.4 FUTURE OUTLOOK OF RAIL PASSENGER MARKET COMPETITION

This Chapter has demonstrated that significant changes are underway in the European passenger rail market. In particular, there is a gradual move away from the traditional model with a single integrated state-owned company responsible for almost all passenger services even though these companies still retain an important position in many countries. From a European perspective, there were until recently (2016) limited provisions for market opening of rail passenger services (only international services from 2010), but national initiatives in a number of countries have already facilitated actual entry of new companies providing services. The overview provided in this chapter has also shown that there are significant country differences: 1) a few countries have opened the entire market to competition (notably Sweden, Great Britain and recently Norway); 2) a number of countries have adopted more partial approaches to competition, e.g. limited to (some) regional services (e.g. the Netherlands and Poland); 3) a number of countries have not yet opened the passenger market to competition beyond the requirements for international services (e.g. Spain and Slovenia). Moreover, country differences also exist in terms of whether the focus is on competition in the market (open access), e.g. in Austria and Italy, competition for the market (award of passenger service contracts based on competitive tendering), e.g. Norway and Germany or both (in Sweden and Great Britain). Other differences among the countries concern the extent to which market opening has been followed by actual entry and the length of time involved. Cases with limited or no entry despite market opening would indicate that pure regulatory and legislative provisions may not be sufficient to remove all barriers to entry (e.g. information, administrative or operating barriers, see e.g. IBM, 2011). As the 4th Railway Package from 2016 included provisions for market opening for domestic passenger services in terms of open access across the EU as well as competitive tendering for awarding passenger service contracts, the scene is set for potentially accelerated entry into the passenger market in all EU countries in the coming years. This was emphasized in a recent analysis of passenger railway liberalization in Europe where a positive future outlook was provided in terms of additional offerings and better services for customers along with market growth for railway operators (McKinsey, 2019). Below, brief reflections on the current status regarding open access and competitive tendering are put forward as pointers towards the future outlook.

8.4.1 OPEN ACCESS

After a relatively modest start in terms of open access service provision, a number of prominent examples have emerged during the 2010s. Typically, market entry takes place in the non-HSR long distance segment (rather than regional/local segments), although there is one case so far in the HSR segment (Italy). As such, any market entry would by default concern commercial services without the need for subsidy from government authorities. So far, open access operators have managed to capture significant market shares in Austria, the Czech Republic, Italy, Slovakia and Sweden on those corridors where they operate, whereas in other countries the role of open access operations is more limited. It is likely that from December 2020 this may significantly change with the provisions from the 4th Railway Package on access rights for operating domestic passenger services across the EU becoming applicable. In particular, Directive (EU) 2016/2370 specifies that Article 10.2 of Directive 2012/34/EU should be adjusted as follows “...railway undertakings shall be granted, under equitable, non-discriminatory and transparent conditions, the right of access to railway infrastructure in all Member States for the purpose of operating rail passenger services. Railway undertakings shall have the right to pick up passengers at any station and set them down at another.” Although, there are certain provisions in Directive 2016/2370 that permit Member States to restrict these access rights (notably in cases where open access could influence the economic equilibrium of passenger service contracts), Article 10.2 would clearly facilitate full EU-wide market opening for domestic passenger services mirroring the provisions already introduced for the rail freight market in 2007. Judging from the evolution in freight following market opening, this could prove significant for triggering actual new entry – currently the average market share held by non-incumbent rail freight operators is 39% up from approximately 10% before market opening (European Commission, 2019). In the domestic passenger market, the share of non-incumbent railway operators stands at 25% covering both commercial and PSO services (European Commission, 2019). New entry through open access can be expected in the wake of an EU-wide market opening from December 2020, but this would be dependent on clear business cases for operating commercial services often in direct competition with existing services. As such, it is necessary to distinguish between open access in a “de jure” sense and in a “de facto” sense. This would imply that despite formal access rights potential entrants may be deterred due to other barriers to entry (e.g. administrative or operational barriers). These elements may also provide possible explanations for existing country differences regarding the extent and timing of market entry. Moreover, entry possibilities may be constrained by PSO services provided under contract with authorities (with or without subsidy

payments). Beyond December 2020, a specific issue to be watched for by the regulatory bodies would be the risk of so-called “cream-skimming”, whereby open access providers focus solely on the profitable services (e.g. services in the peak hours) leaving existing PSO operators with the less profitable services. These aspects highlight the importance of accompanying open access provisions with sufficient regulatory measures in order to ensure efficiency of open access competition (Casullo, 2016).

8.4.2 COMPETITIVE TENDERING

Comparatively, there is to date more experience available about rail passenger market entry via competitive tendering than entry via open access. A number of countries started using competitive tendering for contract awards (notably, Sweden, Germany and the UK) already in the 90s. In particular, Sweden and the UK are in principle organizing all passenger services (incl. long distance and regional services) through the systematic use of competitive tendering. Currently, Norway is in the process of comprehensive tendering for awarding passenger service contracts in several packages. In other countries, the focus has been on using competitive tendering for (some) regional and local rail services. Overall, most cases to date have pointed towards significant scope for cost savings along with possible improvements in customer satisfaction (although this has not been the case in the UK, where unit costs have increased, see Section 3). On the basis of the provisions in the 4th Railway Package, the use of competitive tendering for awarding passenger service contracts will become the rule (albeit with certain exemptions) from December 2023 in accordance with Regulation (EU) 2016/2338 amending Regulation (EC) No 1370/2007. In particular, Regulation 2016/2338 specifies that Article 5.3 in 1370/2007 should be changed to: “Any competent authority which has recourse to a third party other than an internal operator, shall award public service contracts on the basis of a competitive tendering procedure, except in the cases specified in paragraphs... The procedure adopted for competitive tendering shall be open to all operators, shall be fair and shall observe the principles of transparency and non-discrimination.”

This provision should ensure, over time, that competitive tendering is consistently used as the award mechanism for domestic passenger transport services across Europe. It is worth noting that the extent of progress could be limited over the short-term due to existing passenger service contracts covering in some cases relative lengthy periods. Key issues of importance for optimizing the positive impacts of competitive tendering over time would concern: 1) the number of potential bidders available over time in order to prevent the emer-

gence of dominant companies; 2) the clear information for bidders about the contracted services (to avoid the Winner's Curse⁹), 3) the appropriate allocation of risks between service provider and public authority (e.g. full cost contracts, net cost contracts or management contracts); and 4) optimal contract length (too long contracts would prevent alternative providers from participating, while too short contracts may not be economically viable from the bidder's perspective, especially if there is also rolling stock investment involved). Particular importance should also be given to the role of the incumbent in terms of participation in bidding for new passenger service contracts as well as the possibility that state-owned incumbents from other countries may submit bids. In this case, regulatory measures are required to ensure a level playing field. Further elaboration on how best to approach competitive tendering is set out in Nash (2016). From a current policy perspective linked to addressing climate change, it is relevant to highlight that tendering could play a role with respect to promoting the use of rolling stock with a lower carbon footprint and stimulating bidders to propose services that can attract customers from other modes. In combination with provisions for infrastructure charges, which could be specified such that different charges apply depending on the level of CO₂ emissions (drawing on the parallel with noise differentiated track access charges), this could contribute to ensure that the railway sector would be minimizing CO₂ emissions.

The coming years will be very interesting for European rail passenger transport. As the different parts of the regulatory framework gradually are coming into place, the scope for market entry will be enhanced. Over the next few years the more permanent effects of the on-going rail restructuring and revitalizing should have contributed towards a more customer-oriented and efficient sector. This could be critical in the ongoing efforts to decarbonize transport and tackle challenges of climate change.

REFERENCES

- Alexandersson, G. (2009). Rail privatization and competitive tendering in Europe. *Built Environment*, 35(1, Railways in Europe: A New Era?), 43–58.
- Bergantino, A. (2015). Incumbents and new entrants'. In: M. Finger & P. Messulam (ed.), *Rail Economics, Policy and Regulation* (pp. 171–209). Cheltenham, UK and Northampton, MA: Edward Elgar Publishing.

9 The Winner's Curse refers to the tendency in auctions for the winning bid for an item to exceed its actual value. This can be due to several factors, incl. information asymmetries.

- Beria, P., Quinet, E., de Rus, G. & Schulz, C. (2010). *A Comparison of Rail Liberalisation Levels across Four European Countries*. Paper presented at 12th WCTR, July 11–15, 2010, Lisbon, Portugal.
- Casullo, L. (2016). *The Efficiency Impact of Open Access Competition in Rail Markets. The Case of Domestic Passenger Services in Europe*. ITF Discussion Paper 2016-07, International Transport Forum-OECD, Paris.
- Catalano, G., Daraio, C., Diana, M., Gregori, M. & Mattucci, G. (2019). Efficiency, effectiveness and impacts assessment in the rail transport sector. A state-of-the-art critical analysis of current research. *International Transactions in Operational Research*, 26(1), 5–40.
- CE Delft (2019). *Handbook on the External Costs of Transport*. Report prepared for DG MOVE, European Commission.
- Cherbonnier, F., Ivaldi, M., Muller-Vibes, C. & Van Der Straeten, K. (2018). *Competition for vs. in the Market of Long-Distance Passenger Rail Services*. TSE Working Paper no. 18-901.
- Desmaris, C. (2016). *High Speed Rail Competition in Italy. A Major Railway Reform with a “Win-Win Game”?* ITF-OECD Discussion Paper No. 2016-11.
- Di Pietrantonio, L. & Pelkmans, J. (2004). *The Economics of EU Railway Reform*. Bruges European Economic Policy Briefings No. 8, Bruges.
- European Commission (1996). *A Strategy for Revitalising the Community’s Railways*. EC White Paper, COM(96) 421 final, Brussels.
- European Commission (2001). *European Transport Policy for 2010. Time to Decide*. EC White Paper, COM(2001) 370, Brussels.
- European Commission (2011). *Roadmap to a Single European Transport Area. Towards a Competitive and Resource Efficient Transport System*. EC Transport White Paper, COM(2011) 144 final, Brussels.
- European Commission (2016). *Fifth Report to the Council and the European Parliament on Monitoring Development of the Rail Market*. COM(2016) 780 final, Brussels.
- European Commission (2019). *Sixth Report to the Council and the European Parliament on Monitoring Development of the Rail Market*. COM(2019) 051 final, Brussels.
- Finger, M., Kupfer, D. & Montero, J.J. (2016). *Competition in the Railway Passenger Market*. Florence School of Regulation Research Report, Florence, November.
- Gutiérrez-Hita, C. & Ruiz-Rua, A. (2019). Competition in the railway passenger market. The challenge of liberalization. *Competition and Regulation in Network Industries*, 20(2), 164–183.

- IBM (2011). *Rail Liberalisation Index 2011. Market opening. Comparison of the rail markets of the Member States of the European Union, Switzerland and Norway*. Study commissioned by Deutsche Bahn AG, Munich.
- IRG-Rail (2016). *Fourth Annual Market Monitoring Report*. Independent Regulators' Group– Rail, March 2016.
- IRG-Rail (2019). *Seventh Annual Market Monitoring Report*. Independent Regulators' Group– Rail, April 2019.
- Ivaldi, M. & Seabright, P. (2003). *The Economics of Passenger Rail Transport. A Survey*. IDEI Report.
- Link, H. (2016). Liberalisation of passenger rail services: case study Germany, Centre on Regulation in Europe (CERRE), December 2016.
- McKinsey & Company (2019). *The Liberalization of the EU Passenger Rail Market. Growth Opportunities and New Competition*.
- Michniak, D. (2018). Changes, problems and challenges of passenger railway transport in Slovakia. *Geographical Journal*, 70(3), 217–230.
- Nash, C. (2016). *Liberalisation of Passenger Rail Services. Final Project Report*. Centre on Regulation in Europe (CERRE), December 2016.
- Nilsson, J.-E. (2016). *Liberalisation of Passenger Rail Services. Case Study Sweden*. Centre on Regulation in Europe (CERRE), December 2016.
- OECD (2013). *Recent Developments in Rail Transportation Services*. OECD Policy Roundtables, DAF/COMP(2013)24, 13 December 2013.
- ORR (2018). *Open Access Monitoring. ORR's Plans to Monitor the Impact of, and Response to, Open Access*. ORR report, December 2018.
- Perennes, P. (2017). Open access for rail passenger services in Europe. Lesson learnt from Forerunner Countries. *Transportation Research Procedia*, 25(2017), 358–367.
- Preston, J.M. (2009). Trends in European railways over the last two decades. *Built Environment*, 35(1), 11–23.
- Ranghetti, D. (2018). *Railway Reform in the ECE Region*. UNECE publication.
- Smith, A. (2016). *Liberalisation of Passenger Rail Services. Case Study Britain*. Centre on Regulation in Europe (CERRE), December 2016.
- Smith, K. (2017, 17.01). Norway's reformed railway prepares for passenger competition. *International Railway Journal*. Accessed October 2019 from https://www.railjournal.com/in_depth/norways-reformed-railway-prepares-for-passenger-competition
- Stanta, F. & Galli, M. (2005). *Local Railway Tenders in Italy. The Impossible Competition*. Paper presented at the 9th Conference on Competition and Ownership in Land Transport.
- Steer Davies Gleave (2016). *Study on the Prices and Quality of Rail Passenger Services*. Final report prepared for DG MOVE.

- Taczanowski, J. (2015). The effects of liberalisation of the passenger railway market on the situation of regional rail connections in Poland, Czech Republic, Slovakia and Austria. *Review of Economic Perspectives*, 15(3), 249–268.
- Thelle, M.H. (2013). *Productivity Gains in Danish Network Industries*. Background report prepared for the Danish Productivity Commission by Copenhagen Economics, May 2013, Copenhagen.
- Tomeš, Z., Kvizda, M., Jandová, M. & Rederer, V. (2016). Open access passenger rail competition in the Czech Republic. *Transport Policy*, 47, 203–211.
- Tomeš, Z., Kvizda, M., Nigrin, T. & Seidenglanz, D. (2014). Competition in the railway passenger market in the Czech Republic. *Research in Transportation Economics*, 48(2014), 270–276.
- UITP (2016). *Regional and Suburban Railways. Market Analysis Update*. UITP report.



KAPITTEL 9

Logistikkmodellen i nasjonal godstransport- modell

– et planleggingsverktøy for
godstransport i Norge

Stein Erik Grønland,
Inger Beate Hovi og Anne Madslien

SAMMENDRAG

Nasjonal godstransportmodell er et planleggingsverktøy som er utviklet for å kunne beregne effekten på godstransporten av ulike tiltak som for eksempel endringer i vegsystemer, endringer i jernbaneterminaler eller havneløsninger. Norge var relativt tidlig ute i utviklingen av en nasjonal modell, noe som har gitt gode erfaringer fra en rekke prosjekter.

Den norske godstransportmodellen er i utgangspunktet en ADA¹-modell. Den store tyngden av beregningene skjer på disaggregert nivå med varestømmer mellom soner, hvor man først tilordner optimale omlastingspunkter i nettverket for hvert av kjedernalternativene som kan være aktuelle for denne transporten. Deretter optimaliseres hvert av kjedernalternativene kostnadmessig med hensyn til skipningsstørrelser og valg av transportenheter innenfor hver transportmodus. De siste beregningene gjøres i en del tilfeller iterativt for å ivareta effekten av konsolidering med andre forsendelser på samme transportenhet.

Modellen er basert på at transportkjedene velges ut fra hva som gir de laveste kostnadene for transportbrukerne. I artikkelen vises litt mer i detalj hvordan modellen er bygd opp, og det gis en oversikt over erfaringer fra bruk i en rekke prosjekter.

9.1 INNLEDNING

Utvikling av godstransportmodeller (GTM) har en langt kortere historie enn utvikling og bruk av persontransportmodeller. Den første bruken av en aggregert logistikkjede godsmodell var den såkalte Strategic Model for Integrated Logistics and Evaluations (SMILE) i Nederland (Tavasszy mfl., 1998; Tavasszy, 2006). De Jong mfl. (2005) oppsummerte forskningsfronten for nasjonale GTM spesifisert på et detaljert sonenivå, hvor valg av transportmodus er basert på logistiske elementer. Dette bidro til å starte opp forskning for etablering av nasjonale GTM i Sverige og Norge (de Jong mfl., 2005).

På europeisk nivå har det vært arbeidet med transportnettverksmodeller som skal dekke både person- og godstransport, TRANS-TOOLS som står for «Transport forecasting and Scenario testing». Modellen består av flere delmodeller for generering og tilordning av transport, økonomisk aktivitet, handel, logistikk, regional utvikling og miljøeffekter (de Jong mfl., 2016). Målet var først og fremst å lage et verktøy for analyse av transportpolitikk på europeisk nivå.

1 ADA: Aggregert-Disaggregert-Aggregert.

Det er fortsatt få eksempler på nasjonale GTM som er spesifisert på et detaljert sonenivå (Hovi mfl., 2013) hvor de modale valgene er basert på logistikkelementer. Med dette menes for eksempel valg av forsendelsesstørrelse, bruk av konsolidering og distribusjonssentre. Som referansen viser var dette status i 2013, men senere litteraturstudier bekrefter at dette også er status i dag. Den første logistikkmodellen for godstransport i Norge var operativ i 2005 (de Jong mfl., 2005, 2008). Den norske modellen er basert på et aggregert-disaggregert-aggregert (ADA) modellsystem. Strømmer mellom produksjon og konsum (PC) samt nettverksmodellen er spesifisert på aggregert nivå, primært ut fra datatilgjengelighet. Det samme gjelder strømmer mellom produksjon og grossist (PW) og mellom grossist og konsum (WC). Logistikkmodellen mellom de to aggregerte komponentene er en disaggregert modell på foretaksnivå (beslutningsenheten for valg av transport), noe som brukes til å forklare valg av forsendelsesstørrelser og transportkjeder, inklusiv valg av transportmodi og transportenheter for hvert trinn («leg») i transportkjeden (de Jong mfl., 2013).

I Europa har mange land arbeidet med utvikling av nasjonale GTM for å få støtte til beslutninger som gjelder ny infrastruktur og transportpolitikk.² Det samme gjelder også for små og mellomstore land utenfor Europa. I store land som USA og Kina vil regionale modeller (for eksempel for enkeltstater i USA) være mer sammenlignbare med europeiske nasjonale GTM med hensyn til problemstillinger og detaljnivå.

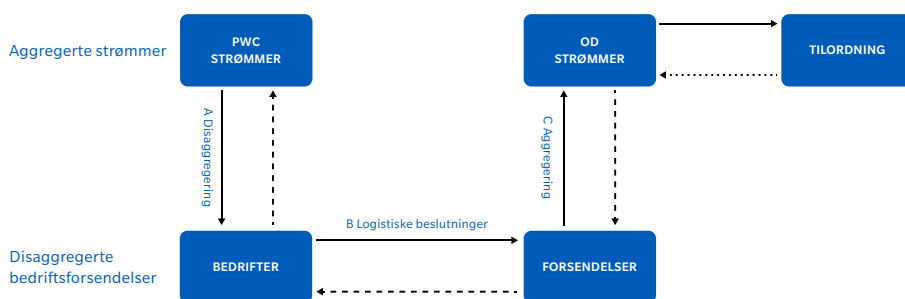
I den senere tiden har mange nasjonale GTM endret seg betydelig (de Jong mfl., 2016) og blitt mindre lik persontransportmodeller enn de var tidligere, blant annet ved å inkludere ulike logistikkelementer som for eksempel lager. Dette har også skapt en del nye utfordringer når man skal ta resultater fra operasjonsanalyse på bedriftsnivå og overføre disse til større aggregerte modeller. Det siste er nettopp den vegen som er valgt for den norske modellen. Dette har også ledet til at den norske modellen kan hevde seg godt internasjonalt (de Jong mfl., 2016). I Skandinavia startet opprinnelig utviklingen av den nasjonale godstransportmodellen (NGM) som et samarbeidsprosjekt mellom norske og svenske samferdselsmyndigheter, noe som ga en del stordriftsfordeler i de tidlige fasene i modellutviklingen. Av ulike årsaker valgte man rundt 2008 forskjellige retninger på utviklingen. Hovedforskjellen lå i at mens man i den norske modellen la opp til at man kan velge mange forskjellige og spesifikke transportenheter, valgte man i den svenske modellen å bruke færre og mer

2 Nasjonale GTM er vanligvis ikke begrenset til bare innenlands transportstrømmer, men inkluderer også import og eksportstrømmer og også i en del tilfeller transittstrømmer.

generelle transportenheter. I Danmark har utviklingen delvis vært knyttet opp mot arbeidet med TRANS-TOOL.

9.2 MODELLSTRUKTUREN

Figur 9.1 er en skjematisk beskrivelse av strukturen i det norske modellsystemet, basert på de Jong mfl. (2008). Boksene indikerer modellkomponenter. Toppnivået er de aggregerte modellene, mens bunnivået viser de disaggregerte modellene.



FIGUR 9.1 ADA-strukturen for GMT-systemet (de Jong mfl., 2008)

Det norske systemet starter med eksogent gitte strømmer av gods mellom soner for produksjon (P), engros (W) og forbruk (C). Sonenivået er i utgangspunktet kommuner i Norge, land i Europa og kontinenter utenfor. De største byene i Norge har flere soner, det gjelder også de europeiske land hvor det er mye transport til/fra Norge. I ADA tar logistikkmodellen PWC-strømmer som inngangsdata og produserer avsender-mottaker-strømmer (OD-strømmer er transportmiddelfordelt). Logistikkmodellen har tre trinn:

Trinn A: Disaggregering for å allokere strømmer på bedriftsnivå for foretak på P-, W- og C-nivå

Trinn B: Modeller for logistikkbeslutninger på foretaksnivå, som for eksempel forsendelsesstørrelser, bruk av konsolidering, valg av transportmodi, transportenheter og lastbærere

Trinn C: Aggregering tilbake til OD-strømmer transportmiddelfordelt

Varestrømmene man ser på i modellen, er enten mellom steder i Norge eller mellom soner i Norge og soner i utlandet. Transfer gjennom tredjeland velges hvis dette gir de mest kostnadseffektive løsningene. Eksempelvis går transport

med jernbane til Narvik gjennom Sverige. Et annet eksempel kan være lastebiltransporter fra Oslo til Finnmark som f.eks. delvis kan gå gjennom Sverige og eventuelt Finland før de kommer frem til mottaker i Finnmark.

9.3 LOGISTIKKMODELLEN I DET NASJONALE GODSMODELLSYSTEMET (NGM)

Det nasjonale godsmodellsystemet (NGM) er et modellsystem som består av en likevektsmodell, PINGO, for regionalisering og framskriving av varestrømmer, en nettverksmodell implementert i CUBE Voyager og en logistikkmodell som fordeler varestrømmer ut fra minimalisering av transportbrukernes logistikkostnader.

Logistikkmodellen er opprinnelig utviklet av det nederlandske selskapet Significance i samarbeid med Transportøkonomisk institutt (TØI) og SITMA. Datagrunnlaget (Hovi, 2018; Grønland, 2018) som modellen anvender, er innhentet og tilrettelagt av TØI og SITMA på oppdrag fra en tverretattlig arbeidsgruppe for transportanalyser i Nasjonal transportplan (NTP transportanalyser).

I logistikkmodellen beregnes transportfordeling, logistikkostnader for transportbrukerne, terminalmengder og transportstrømmer. Den kan oppfattes som en kjempestor kalkulator som basert på prognoser for ikke transportmiddelfordelt transportbehov, beregner hva som er mest kostnadseffektiv rute for ulike typer transportkjeder, og velger igjen blant disse ulike alternativene hva som gir lavest brukerkostnader.

De totale varestrømmene som transportmiddelfordeler i modellen, er konstante. Dette betyr i klartekst at det totale behovet for godstransport i modellen ikke påvirkes av terminalstruktur og andre policyvariabler i modellen. Det som påvirkes er metoden for fremføring, valg av transportmidler, frekvenser og skipningsstørrelser.

Modellen består av:

- Varestrømsmatriser for 39 varegrupper med varestrømmer mellom soner i Norge og mellom soner i Norge og utlandet. Disse er ikke fordelt på transportmiddel. Matriser for fremtidige år er basert på forventet utvikling for de ulike næringene ut fra perspektivmelding og befolkningsprognoser.
- Data om bedrifter per sone
- Detaljerte kostnadsfunksjoner for 59 ulike transportmidler, med tids- og distansekostnader, og lasting/lossing/omlastingskostnader
- Tidskostnader for varene
- Estimerte lagerkostnader, ordrekostnader og lagerholdskostnader
- Detaljerte nettverk for veg, jernbane, sjø

- Terminalkostnadene for sjø inkluderer anløpsvederlag, kaivederlag, ISPS, vareavgifter, losberedskap i tillegg til direkte kostnader til personell og utstyr til lasting/lossing og tidskostnader for skipene i havneterminalen. Videre tas det også hensyn til mobiliseringskostnader for skip.
- Terminalkostnader for jernbaneterminal omfatter direkte kostnader til personell og utstyr til lasting og lossing, kostnader til skifting, og tidskostnader for togene på terminal.
- Ved endringer i infrastruktur endres avstander, tider, kostnader og transportfordeling – basert på at brukerne tar rasjonelle valg.

Valgene styres av optimal logistisk atferd (transportvalg er et resultat av best mulig avveining mellom transportkostnader og lagerkostnader). Optimaliseringen skjer i flere trinn. Først genereres mulige transportkjeder for hver enkelt transportstrøm. En transportkjede kan for eksempel være en kjede bil–jernbane–bil, bil direkte, eller bil–båt–bil, bil–båt–jernbane–bil. Det genereres en rekke kjeder, antallet kan variere avhengig av godstype, men ligger typisk for de ca. 650 000 varestrømmene på i størrelsesorden ti kjedetyper. Modellen beregner så, for standard transportenheter, optimale omlastingspunkter. Her benyttes en algoritme for dynamisk programmering. I neste trinn i optimaliseringen finnes for hver av kjedene optimal frekvens, og optimalt valg av transportenheter. I disse beregningene tas det også hensyn til effekten av konsolidering av flere forsendelser på samme enhet. Til slutt velges den kjeden, frekvensen og transportmiddelalternativet som gir de laveste kostnadene for transportbrukeren. I optimaliseringen tas det også hensyn til den del av lagerkostnadene som påvirkes av transportfrekvensen (syklisk lager) og tidskostnader for godset.

Som grunnlag for valgene er det beregnet detaljerte kostnader (km-avhengige, tidsavhengige og terminalkostnader) for en rekke ulike kjøretøytyper, samt for lagerelementet.

Den siste versjonen av modellen som benyttes, forelå i 2019. Som basismatriser for godsstrømmer er benyttet oppdaterte matriser fra 2019 for basisår 2016. Framskrivninger for fremtidige ikke transportmiddelfordelte godsstrømmer er utarbeidet for hver varegruppe basert på Finansdepartementets vekstbaner for næringer i perspektivanalysene og på SSBs befolkningsprognoser. Før endelige vekstbaner legges på de enkelte varestrømmene, foretas en regionalisering i likevektsmodellen PINGO, som legges til grunn for de vekstbaner som er brukt i prognosene.

Enhver modell har per definisjon usikkerhet knyttet til beregningene. De viktigste i denne sammenheng er:

- Kostnadsnivået som ligger inne i de ulike beregningene, er 2016-nivå.
- Selv om basismatrisene for 2016 er basert på den beste tilgjengelige statistikken, vil det være en viss usikkerhet knyttet til varestrømmene.
- Prognosene for utvikling i de ulike varestrømmene er basert på forventet utvikling fra Finansdepartementets perspektivanalyser og SSBs befolkningsprognoser. Ved så vidt lange tidshorisonter som det her lages framskrivninger for, vil disse forutsetningene ha en stor grad av usikkerhet.
- Det forutsettes at de ulike bransjene som er knyttet til de enkelte varegrupper, har en relativt uendret struktur og lokalisering av produksjonsanlegg og varelagre. Dette er også forutsetninger som bør endres over tid.
- Beregningene for fremtidige år forutsetter at alle transportmidler har en parallell teknisk utvikling, og at forholdet mellom de ulike faktorprisene er uendret. Dette er en forutsetning som innebærer usikkerhet.
- Kostnadene er modellert basert på representative transportenheter i dagens marked. Med transportenheter mener vi enheter som ulike biltyper inklusive henger og trailere, skipstyper, ulike typer jernbanevogner og tog og ulike flytyper. Dette er forutsetninger som vil kunne endres fremtidig, og dette innebærer derfor usikkerhet.
- I inndelingen i varegrupper er disse søkt å være mest mulig homogene ut fra transporttekniske krav. Det vil være et mindre innslag av inhomogenitet i flere varegrupper, dette innebærer også en viss usikkerhet.
- Generelt vil alle parametere i kostnadsmodellering, varestrømmer og strukturdata ha en statistisk variasjon. Beregningene som foretas gir oss i så måte forventningsverdier, og det vil generelt være usikkerhet knyttet til resultatene, på samme måte som for all modellbruk i offentlig planlegging.

Forutsetningene i punktlisten over gjelder for standardmodellen – når man skal beregne ulike scenarier, vil det være mulig å legge inn endrede forutsetninger for de fleste av punktene.

Generelt vil all planlegging og modeller som tar sikte på å beregne fremtidige verdier, ha usikkerhet på grunn av at en rekke forutsetninger vil kunne endres, og jo lengre tidshorisonter man arbeider med, desto større blir usikkerheten, spesielt knyttet til større hendelser og strukturelle endringer i forutsetningene. Det som modellberegningen gjør med en rimelig grad av sikkerhet, er å beregne effekten av de forutsetninger som er valgt. Med hensyn til effekten av endringer i forutsetninger vil retningen være mindre usikker enn de absolutte tallene.

Ved beregninger for spesifikke konsepter gjøres det endringer i modellen for best mulig å kunne simulere konseptendringen. For eksempel ved nye terminaler opprettes disse i nettverkene med spesifikk lokalisering og med et tilbud som er bestemt av hva slags gods som skal betjenes, for eksempel kom-

bigods og vognlastgods. Ved eventuell nedlegging av terminaltilbud stenges dette tilsvarende i modellen. Eventuelle tiltak som gir ulik effektivitet i nye og gamle terminaler, simuleres ved at terminalene får ulike kostnadsnivåer og effektivitetsnivåer. Generelt vil tiltak simuleres ved endringer i nettverk, endringer i kostnadsfunksjoner og/eller endringer i tjenestetilbud som er tillatt i terminalene.

På bakgrunn av de gjennomførte endringene vil man i beregningene søke å finne de mest kostnadseffektive logistikkjedene, og hva dette medfører av transportvalg. Valg av transportløsning er ikke forhåndsbestemt, men velges derimot ut fra hva som kostnadsmessig er mest gunstig. For eksempel vil endret plassering av en jernbaneterminal medføre endringer både i fremføringskostnader for tog og i kostnadene for innhenting og distribusjon av godset. Hvorvidt dette totalt sett i det enkelte tilfellet medfører kostnadsreduksjoner eller -økninger, vil være avgjørende for endringer i transportmiddelfordelingen, for eksempel mellom bil-bane-bil-løsninger og rene dør til dør biltransporter. Disse beregninger og sammenligninger foretas i modellen for hver enkelt transportkjede, for mer enn 650 tusen ulike transportstrømmer.

Ved beregning av endret godsnytte for brukerne for et tiltak, tar man utgangspunkt i beregnede logistikkostnader for norsk næringsliv i modellen. Dette beregnes i denne sammenheng som sum av transportkostnader, tidskostnader for varene og ordre- og lagerholdskostnader for syklisk lager. Man sammenligner i utgangspunktet logistikkostnadene for et tiltak mot de samme kostnadene for en referansesituasjon, og kostnadsforskjellen gir en nytteforskjell. Reduserte kostnader representerer en tilsvarende økning i nytte og økte logistikkostnader en nedgang i nytte.

Andre effekter av tiltak som endret utslipp og endringer i ulykkeskostnader er ikke internalisert i modellen, og må kalkuleres etterpå basert på beregnede tonn-km for ulike transportmidler.

9.4 KOSTNADER I MODELLEN

Transportvalgene er slik de modelleres i godsmodellen, et resultat av hvilken transportkjede som gir de laveste logistikkostnadene. De beregnede logistikkostnadene er transportkostnader: fremføring, lasting, lossing og omlasting, tidskostnader for godset og den del av lagerkostnadene som er en funksjon av skipningsstørrelse, det vil si av partistørrelser. Kostnader til sikkerhetslager er derfor ikke inkludert. Transportkostnadene utgjør en dominerende del av de samlede kostnader.

Transportkostnadene for en gitt transportkjede vil avhenge av en rekke forhold, blant annet:

- Hvilket transportmiddel som benyttes, type og størrelse
- Partistørrelse for hver forsendelse av godset
- Transportteknologi som bruk av lastbærere, kraner, reachstackere og trucker
- Kapasitetsutnyttelse av transportmidlene
- Avstander til/fra terminalene for henting og distribusjon

Når en eller flere av forutsetningene endres, vil kostnader og også konkurranseforholdet mellom ulike transportkjeder kunne endres, slik at en eventuell generalisering må gjøres med en viss forsiktighet.

I og med at det forutsettes at transportfordelingen påvirkes av kostnadene, så ligger det inne en forutsetning om at på lang sikt vil relative priser følge de relative kostnader for ulike transportkjeder. Det kan kortsiktig i markedene være avvik mellom priser og kostnader ved manglende lastbalanse, ved at man for retninger med lav utnyttelse ofte får lavere priser, mens det ved høy utnyttelse benyttes høyere priser. Modellen tar hensyn til kapasitetsutnyttelse av transportmidlene når kostnadene beregnes, men hvis man har operatører som reduserer prisene ved manglende kapasitetsutnyttelse, vil dette avvike noe fra modellberegningene hvor kostnadene i prinsippet går opp ved lav utnyttelse i den grad man ikke klarer å tilpasse kapasiteten. Modellen forutsetter at kapasiteten tilpasses og legger inn ekstra kostnader knyttet til retur ved at man har satt kapasitet i lastretning noe lavere enn det som faktisk er tilfellet.

Som et eksempel på kjedekostnader ser vi på en transport mellom Oslo og Trondheim. Her er det bare vist en sammenligning mellom bil dør til dør og bil-tog-bil.

Følgende forutsetninger er lagt til grunn:

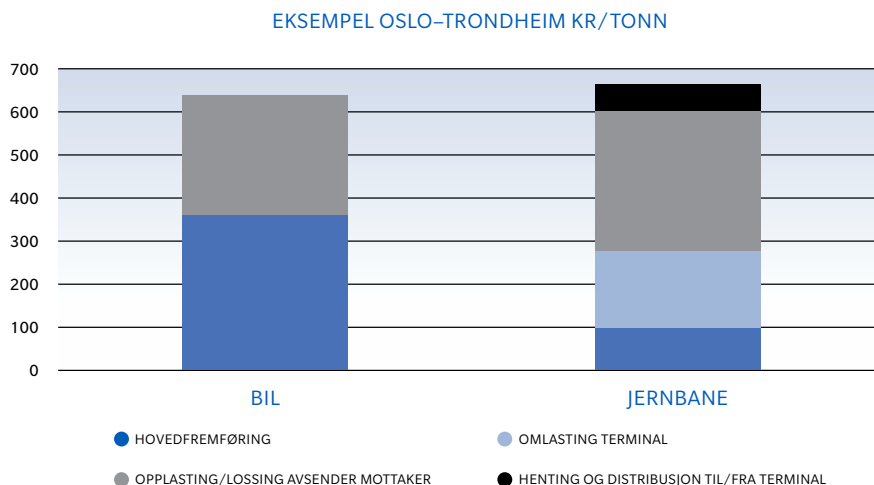
Bil dør til dør:

- Semitrailer, utnyttelse 19 tonn. I hviletid påløper bare tidsavhengige kostnader.
- Lasting/lossing konvensjonelt – (paller)

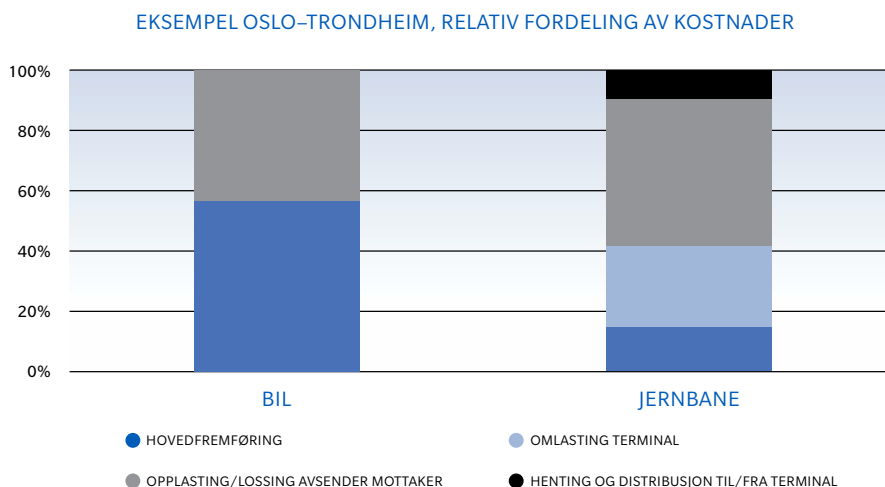
Bil-tog-bil:

- Containertransport
- Toglengde 480 m, tog Alnabru-Brattøra
- Utnyttelse 9,5 tonn per teu
- Distribusjonsbil for container, 1 teu. Distribusjonsavstand/henteavstand: 20 km

Forutsetningene er basert på observasjon og målinger. Figur 9.2 viser kostnadsfordelingen i kr/tonn for de to alternative kjedene. Figur 9.3 viser det samme, men som prosenter hvor kjedekostnadene for hver kjede er satt til 100 %. Figur 9.4 viser en mer detaljert oppdeling av kostnadene per tonn.

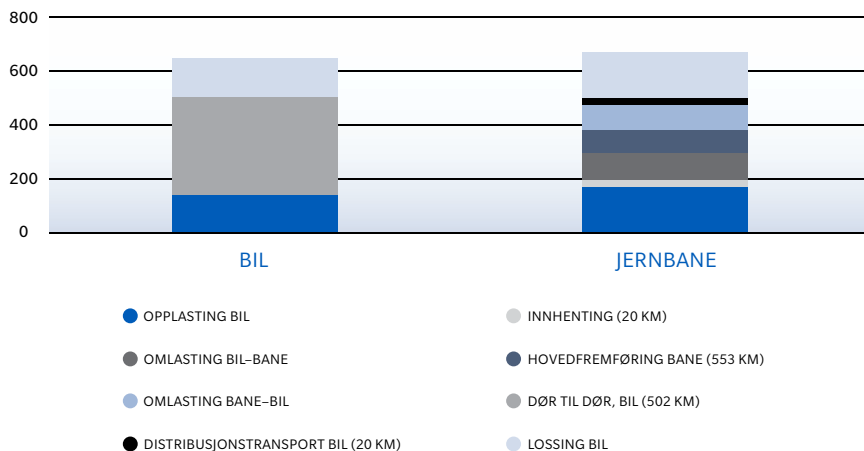


FIGUR 9.2 Kostnader i transportkjeden for to alternativ Oslo–Trondheim. Kostnadene er i kroner per tonn



FIGUR 9.3 Kostnader i transportkjeden for to alternativ Oslo–Trondheim, kostnadsfordeling per tonn i % av hele transportkostnaden for den enkelte kjede

EKSEMPEL OSLO–TRONDHEIM



FIGUR 9.4 Kostnader i transportkjeden for to alternativ Oslo–Trondheim – detaljert oppdeling. Kostnadene er i kroner per tonn

Her ser vi at med de gitte forutsetningene er kostnadene for de to alternativene tilnærmet like, med marginalt høyere kostnader for jernbane enn for veg. Her er forskjellene så små at selv mindre endringer i distribusjonsavstandene fra jernbaneterminalene kan påvirke konkurranseforholdet. Det må understrekes at dette bare er et eksempel, og endringer i de ulike forutsetningene vil generelt kunne endre på konkurranseforholdene. I eksemplet ovenfor inngår heller ikke alle de kostnadene som er tatt med i modellen, spesielt er ikke tidskostnader for godset vist.

9.5 ERFARINGER VED BRUK AV MODELLEN

NGM har vært anvendt i en rekke prosjekter siden 2012, noe som har medført at man har opparbeidet seg mye erfaring i bruken.

Hansen mfl. (2017) gjengir flere eksempler og hvilke tilpasninger som er gjort i modellen i de ulike tilfellene:

Bruk	Tilpasning i modellen
KVU – ny godsterminal Oslofjordområdet: Konsekvenser av alternative lokaliseringer av jernbaneterminaler; effekter av stenging av terminaler, effekter av lavere kostnader for nye terminaler, eventuelt oppgradering av eksisterende. Ca. 30 ulike scenarier (+ følsomhetsanalyser)	Nye terminaler lokalisert i nettverket. Åpning av alternative terminaler for varegrupper som kan benytte kombitransporter. Tilpasning av transferkostnader til nye forutsetninger for effektiviserte terminaler.
KVU – ny godsterminal Bergen: Konsekvenser av alternative lokaliseringer av jernbaneterminaler; havner og ulike konseptvalg (integreerte og separate terminaler sjø–jernbane).	Nye terminaler lokalisert i nettverket. Åpning og lukking av alternative jernbaneterminaler og havner.
NTP godsanalyse – strukturanalyse: Konsekvenser av alternative terminalstrukturer (betydelig antall alternative scenarier, mer enn 30).	Nye terminaler lokalisert i nettverket. Åpning og lukking av alternative jernbaneterminaler og havner. Alternative kostnadsforutsetninger for havner og jernbaneterminaler
NTP godsanalyse – analyse av virkemidler: • 750 og 1.000 meters tog • Økt maksimal hastighet på dobbeltspor til 120 og 160 km/t • Høyere prioritet for godstogene på jernbanen • Elektrifisering av Solør- og Rørosbanen • Innføring av modulvogntog • Effekt av økt drivstoffavgift og økt kilometeravgift • EUs indre marked åpnes også for lastebiltransport i EØS-området • 20 % raskere framføring på hovedrelasjonene uten endret brukerbetaling • Tilsvarende i. men hvor brukerbetalingen økes med 20 % • Losberedskaps-avgiften opphører og utgiftene dekkes av staten • Alternativt at loskostnadene reduseres med 50 % • Driften av trafikksentralene dekkes over statsbudsjettet • Miljøtilskudd på 500–1000–2000 NOK pr container som fraktes med sjø eller bane	• Kostnadsmodellen tilpasset til lengere tog • Toghastighet endret på de aktuelle togstrekningene • Simulert ved å gi en gjennomsnittlig hastighetsøkning på jernbanenettet for godstog • Status for Solør- og Rørosbanen endret fra diesel-strekninger til elektrifiserte strekninger • Riksvegnettet åpnet for modul-vogntog • Simulert ved økninger i drivstoffkostnad per liter og ved økte km-kostnader for bil • Simulert ved lavere nivå på sjåførlønninger • Simulert ved raskere hastighet på riksvegnettet for bil • Simulert ved raskere hastighet på riksvegnettet for bil, med økt brukerbetaling i form av økt diesel-avgift • Fjerning av losberedskaps-avgiftene. • Halvering av losberedskaps-avgiftene. • Fjerning av brukerbetaling av trafikksentralene • Simulert ved at miljøtilskuddet omregnes til en tilsvarende reduksjon i terminal-kostnader

Bruk	Tilpasning i modellen
Godsstrategi, NTP godsanalyse: Effekt av jernbanetiltak: • Økte tog lengder • Elektrifisering av Rørosbanen og Solørbanen • Bedre prioritet for godstog alle strekninger • For strekningen Sande–Gjerstad økes gjennomsnittshastigheten til 110 km/t • Ny terminal er åpnet i Grenland Endringer for tilsving for tømmer og Kongsvinger <i>Effekt av sjøtiltak:</i> • Fjerning av losberedskapsavgift, tilskudd til drift av containerskip og terminalhåndtering av containergods innenfor en ramme på ca. 250 mill. kr <i>Effekt av vegtiltak:</i> • Utbygging av motorvegplan • Modulvogntog kan benyttes på motorvegstrekningene <i>Samlet effekt av alle tiltak samtidig</i>	Simulert ved at følgende forutsetninger er endret i modellen: • Økte tog lengder for kombitog og vognlasttog til 750 m, økte tog lengder for tømmer og tog til 850 m • Rørosbanen og Solørbanen endret til elektriske nett • Økt prioritering ved økning av gjennomsnittshastighet alle strekninger med 10 km/t og strekning Sande–Gjerstad har fått økt hastighet til 110 km/t • Åpning av ny terminal Eidanger • Effekt av tilsving modellert med tidsreduksjon mellom de to passeringspunktene • Fjerning av losberedskapsavgiften i kostnadsmodellen, tilskudd på 10 kr/km på 5200 dwt containerskip og 15 kr/km på 8500 dwt skip, reduksjon i terminalkostnader med 10 kr/tonn • Vegnettverket tilpasset forutsetningene • Alle endringer for sjø, jernbane og veg er lagt inn samtidig
Godsstrategi (JBV) Separate tiltak: • Ny terminal Haverseier • Ny terminal Rudshøgda • Elektrifisering Hamar–Elverum–Kongsvinger + tilsving • Økt terminaleffektivitet • Lengre godstog	• Ny terminal lagt inn, Haverseier kombi og tømmer • Ny terminal Rudshøgda tømmer • Tilpasning nettverk til elektrifisering og redusert tid pga. tilsving • 25 reduksjon i terminalkostnader samtlige terminaler • Økt lengde for godstog til 650 m

Generelt er analysene utført ved at man sammenligner modellkjøringer med innlagte tiltak mot modellkjøringer for en referansesituasjon. På denne måten kan man se systemeffekter av endringene. Med det mener vi at vi får effektene nasjonalt, inklusiv import og eksport av endringene i transportsystemet, og ikke bare lokale endringer. Nytteeffektene kan beregnes delvis ved at vi får nytten for næringslivet beregnet som reduksjoner i næringslivets logistikkostnader. Ved at beregningene tar for seg kostnadene i logistikkjedene totalt sett, blir ikke fordeling av overskudd mellom transportører og transportkjøpere relevante for den totale nytten.

Andre viktige nøkkeltall for beregning av nytteeffekter er tonn-km-fordeelingen mellom transportmodi og ulike hovedgrupper av transportmidler. Disse beregnes på en effektiv måte. I forbindelse med prosjektet KVV nye terminaler Oslofjorden (Madslie, 2019) har TØI benyttet et regnearkssystem hvor resultatfilene fra modellkjøringene kan limes rett inn og bortimot sømløst beregne samfunnsøkonomisk nytte (Caspersen mfl., 2015).

De generelle erfaringene fra alle disse modellkjøringene er at modellen fungerer logisk i forhold til hva som kan forventes ut fra transportøkonomisk og logistisk fagkompetanse. I de situasjonene hvor brukere har oppfattet enkeltresultater som ulogiske, har det vist seg at dette skyldes manglende innsikt i transportøkonomi, for eksempel skalafordeler ved økt konsolidering av varestrømmer, og ikke feil i programlogikken. Et eksempel på dette er scenarier fra godsanalysen hvor direkte tilskudd til terminaler medførte økte volumer på sjø, noe som igjen ga bruk av større skip og lavere enhetskostnader for denne delen av skipstransporten, med det resultat at næringslivet fikk mernytte ut over de rene tilskuddene.

Dette betyr naturligvis ikke at modellene er perfekte, en modell vil alltid være en forenkling av virkeligheten, og det vil derfor alltid være behov for videreutvikling. De viktigste erfaringene med hensyn til utviklingsbehov fra de prosjektene som er gjengitt i tabellen, er (Hansen mfl., 2017):

- Generelt er det behov for forenklinger i brukergrensesnitt, ikke minst for brukere som benytter programmene i dos-versjonen. Per i dag krever bruken god kompetanse og god innsikt både i brukerbeskrivelse, teknisk beskrivelse og erfaring fra hvordan programmet virker på detaljnivå.
- Behov for enklere grensesnitt mellom modellresultater og samfunnsøkonomiske beregninger.
- Behov for mer detaljert havnestruktur i enkelte områder.
- Behov for å kunne differensiere tog lengder også mellom ulike strekninger i tillegg til dagens differensiering på togtyper.
- Behov for mer finmasket løsning for tilførselsveier til vegnettet for modulvogntog.
- Behov for mer utviklede pedagogiske verktøy, for eksempel kurs eller mer beskrivende materiale, til brukere som er mer ukjent med logistiske og transportøkonomiske sammenhenger i godssektoren. Dette samme gjelder tiltak for økt forståelse av transportstatistikk innenfor godssektoren.

Flere av disse forslagene er gjennomført siden (Hansen mfl., 2017) la frem sin rapport, blant annet bedre grensesnitt til samfunnsøkonomiske beregninger,

noe mer detaljert havnestruktur, differensierte tog lengder på ulike strekninger og også noe mer detaljerte vegnettverk.

I arbeidet med en KVVU for fremtidig terminalstruktur i Oslofjord-området benyttes modellen til konsekvensberegninger av en rekke ulike konseptalternativ, i kombinasjon med mange følsomhetsanalyser for de viktigste konseptene. I rapporten som beskriver resultatene fra disse analysene (Grønland, 2019), pekes det blant annet på at enhver modell per definisjon har usikkerhet knyttet til beregningene. De viktigste i denne sammenheng er gjengitt i den andre punktlisten i kapittel 3. I tillegg kan det nevnes at det i modellen forutsettes at de ulike bransjene som er knyttet til de enkelte varegrupper, har en relativt uendret struktur og lokalisering av produksjonsanlegg og varelagre. Ved så vidt lange tidshorisonter som det her lages prognoser for, vil disse forutsetningene ha en stor grad av usikkerhet. Dette betyr i praksis at de ikke endres dynamisk, men ved større endringer må disse implementeres ved endringer i PWC-matrisene.

I Mjøsund mfl. (2019) har modellen vært benyttet i forbindelse med en nordisk godsanalyse. Flere ulike scenarier er blitt konsekvensberegnet med modellen:

- Dagens tilskudd til sjøfart i Norge
- Økt tilskudd til sjøfart i Norge
- Effekter av Eurovignette mellom Norge og Sverige
- Kombinasjon av tiltakene over
- Reduserte havnekostnader i Norge, Sverige og Danmark
- Økte avgifter på semitrailere og modulvogntog i de nordiske land
- Økte lengder for godstog inn og ut av Norge
- Effekten av Fehmarn-forbindelsen mellom Tyskland og Danmark
- Effekten av Nordic Link (jernbane/fergeovergang i Hirtshals)
- Kjørevegsavgift for jernbane

For resultatene av modellberegningene viser vi til (Mjøsund mfl., 2019).

9.6 AVSLUTNING

Den norske godstransportmodellen er i utgangspunktet en ADA-modell. Den store tyngden av beregningene skjer på disaggregert nivå (varestrømmer mellom soner) hvor man først tilordner optimale omlastingspunkter i nettverket for hvert av de kjedeleveringsalternativene som kan være aktuelle for denne transporten. Deretter optimaliseres hvert av kjedeleveringsalternativene kostnadsmessig med hensyn til skipningsstørrelser og valg av transportenheter innenfor hver

transportmodus. De siste beregningene gjøres i en del tilfeller iterativt for å ivareta effekten av konsolidering med andre forsendelser på samme transportenhet.

Erfaringene fra bruk er at modellen viser et forholdsvis godt samsvar med historiske data hentet ut fra transportstatistikkene, spesielt er samsvaret godt på terminalnivå. En forklaring til dette er god kvalitet på de underliggende basismatrisene for de 39 ulike varegruppene. Videre er det et resultat av en omfattende kvalitetssikring og kalibreringsprosess. I tillegg indikerer samsvar mellom beregnet transport basert på optimalisering og faktisk transport, at atferdsforutsetningen i modellen om at beslutningstakerne er rasjonelle og prøver å minimalisere sine logistikkostnader, er rimelige. Naturligvis er ikke alle beslutningstakerne i bedriftene like gode til å optimalisere, men antagelig er det allikevel en høy grad av rasjonalitet.

Videre utvikling av modellen kan gå i flere dimensjoner. En retning er videreutvikling av strekningsdifferensierte tog lengder for jernbane, og videre utvikling av moduler for kapasitetsbegrenset tilpasning av transportmønsteret i egne casestudier. En annen retning kan være å internalisere i modellen en del av effektene for utslipp og ulykker. Nye transportenheter som gir nullutslippsløsninger, er ganske sikkert noe som må implementeres og utvikles videre. For analyser av effekten av nullutslippskjøretøy vil det for eksempel være nødvendig å endre kjøretøy, drivstofforbruk/energibærer og derved utslipp, eller endre nettverk for eksempel for å avgrense nullutslippssoner. I tillegg ligger det flere muligheter som diskutert i kapittel 5. Generelt vil det alltid være behov for videreutvikling av varestrømsmatriser og kostnadsfunksjoner etter hvert som tiden går, og det er viktig at vi i Norge fortsetter å styrke den gode posisjonen vi har innenfor godstransportmodeller, ikke minst med henblikk på de større endringer i transportbildet som må forventes i tiden fremover.

REFERANSER

- Caspersen, E., Wangsness, P., Østli, V. & Madslien, A. (2015). *Dokumentasjon Godsnyttmodellen*. TØI-rapport 1446/2015.
- de Jong, G., Tavasszy, L., Bates, J., Grønland, S.E., Huber, S., Kleven, O., ... Schmorak, N. (2016). The issues in modelling freight transport at the national level. *Case Studies on Transport Policy*, 4(1), 13–21.
- de Jong, G., Grønland, S.E., Ben-Akiva, M. & Baak, J. (2013). *Method Report. Logistics Model in the Norwegian National Freight Model System*. (Version 3) Significance.
- de Jong, G., Grønland, S.E., Ben-Akiva, M., van der Voort, M. & Graafland, I. (2005). *The Development of a Logistics Module in the Norwegian and Swedish National Freight System*. Leiden: Rand Europa and SITMA.

- de Jong, G., Grønland, S.E., Ben-Akiva, M. & Florian, M. (2008). *Specifications of a Logistics Model for Norway and Sweden*. Strasbourg: European Transport Conference.
- Grønland, S.E. (2015). *Godstransport. Konkurransen og avstand* (Underlag til arbeidsgruppe virkemidler, NTP godsanalyse). SITMA-rapport 1/2015.
- Grønland, S.E. (2018). *Transportmodeller for transport og logistikk. Basisår 2016*. TØI-rapport 1638/2018.
- Grønland, S.E. (2019). *Transportanalyser. KVVU-terminaler Oslofjorden*. SITMA-rapport 2/2019.
- Grønland, S.E., Berg, G., Bø, E. & Hovi, I.B. (2014). *Kostnadsstrukturer i godstransport. Betydning for priser og transportvalg*. TØI-rapport 1372/2014.
- Hansen, W., Madslie, A., Grønland, S.E., Hovi, I.B. & de Jong, G. (2017). *Vurdering av det nasjonale modellsystemet for godstransport*. TØI-rapport 1559/2017.
- Hovi, I.B. (2018). *Varestrømmer i Norge. En komponent i Nasjonal godstransportmodell*. TØI-rapport 1628/2018.
- Hovi, I.B., Grønland, S.E. & Madslie, A. (2013). *Development of an Improved Decision Support Tool for Freight Transport Planning in Norway*. European Transport Conference (ETC), Frankfurt.
- Madslie, A. (2019). *Samfunnsøkonomiske analyser – KVVU Godsterminalstrukturen i Oslofjordområdet*. TØI-rapport 1745/2019.
- Madslie, A., Steinsland, C. & Grønland, S.E. (2015). *Nasjonal godstransportmodell. En innføring i bruk av modellen*. TØI-rapport 1429/2015.
- Mjøsund, C., Pinchasik, D., Grønland, S.E. & Hovi, I.B. (2019). *Nordiske virkemidler for overføring av godstransport fra veg til sjø og bane*. TØI-rapport 1706/2019.
- Tavasszy, L.A. (2006). *Freight Modelling. An Overview of International Experiences*. TRB Conference on Freight Demand Modelling. Tools for Public Sector Decision Making. September 25–27, 2006, Washington, D.C.
- Tavasszy, L.A., Smeenk, B. & Ruijgrok, C. (1998). A DSS for modelling logistic chains in freight transport policy analysis. *Intelligent Transportation Operational Research*, 5(6), 447–459.



KAPITTEL 10

I hvilken forstand er det mulig å satse for mye på å bedre trafikksikkerheten?

Rune Elvik

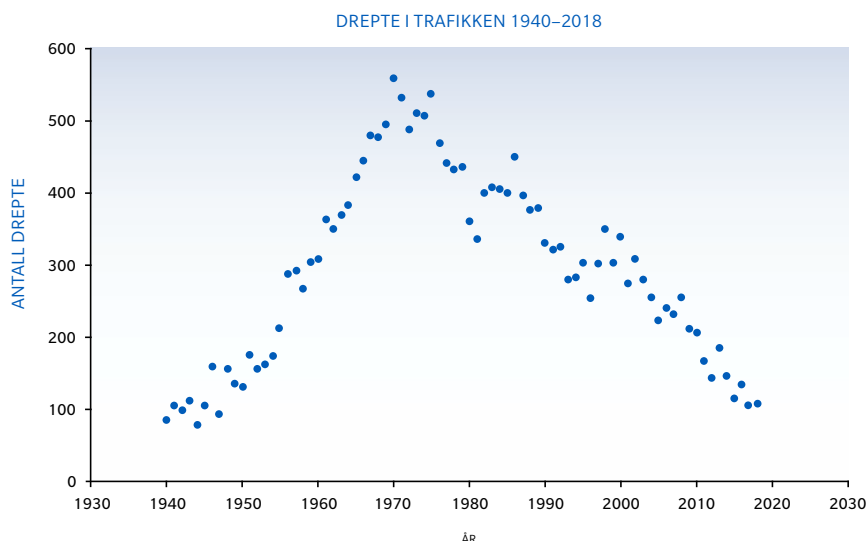
SAMMENDRAG

Dette kapitlet drøfter om det på et forskningsmessig grunnlag kan gis et svar på spørsmålet om når samfunnet har gått for langt i retning av å bedre trafikksikkerheten. Fire analytiske perspektiver som kan gi veiledning om hvor mye det bør satses på trafikksikkerhet, sammenlignes. Det første – nyttekostnadsanalyser – sier at det satses for mye på trafikksikkerhet når grensenytten av det minst effektive trafikksikkerhetstiltaket er mindre enn grensekostnaden ved tiltaket. Skal dette fungere i praksis, må det være mulig å beregne grensenytten av trafikksikkerhetstiltak noenlunde presist, noe det ikke er. Det andre perspektivet bygger på sammenhengen mellom inntekt og dødelighet. Det sier at det satses for mye på trafikksikkerhet når dette reduserer ressurser til andre livreddende tiltak så mye at antall dødsfall av andre årsaker øker mer enn nedgangen i antall trafikkdødsfall. Det er i praksis umulig å fastslå når det brukes så mye ressurser at det øker dødelighet av andre årsaker enn trafikkulykker. Det tredje perspektivet sier at trafikantene tilpasser sin atferd slik at et optimalt sikkerhetsnivå oppnås. Dette forutsetter at trafikantene gis riktige incentiver og er fullt informerte og rasjonelle, noe som ikke er tilfellet. Det fjerde perspektivet bygger på en analyse av helsemessige konsekvenser av produksjon av trafikksikkerhetstiltak. Dette perspektivet sier at det satses for mye på trafikksikkerhetstiltak når helsevirkningene knyttet til gjennomføring av tiltakene er negative og mer enn oppveier de positive helsevirkninger av tiltakene. Dette svaret krever noen ganger omfattende analyser for å avgjøre om kriteriet er oppfylt eller ikke. Konklusjonen er at det er vanskelig å gi et forskningsmessig begrunnet svar på spørsmålet om når, eller i hvilken forstand, det satses for mye på trafikksikkerhet.

10.1 TRAFIKKSikkerhetSPOLITIKKEN I NORGE

Trafikksikkerhetspolitikken i Norge har vært framgangsrik, spesielt de siste 20 årene. Antall drepte i trafikken har de siste årene vært ned mot 100 mennesker, som er de laveste tallene på mer enn 70 år. Figur 10.1 viser utviklingen i antall drepte i trafikken fra 1940 til 2018.

Antall drepte økte fram til 1970 og nådde da sitt høyeste nivå, 560 drepte. Senere er antall drepte redusert, men som figur 10.1 viser, kan tallet svinge en god del fra år til år. Perioder på 5–10 år (1981–1989; 1996–2004) der det ikke har vært nedgang i antall drepte, har forekommet. Etter år 2000 har nedgangen i antall drepte gått raskere enn i perioden 1970–1999. Det er ikke mulig å forklare nedgangen i antall drepte etter 1970 særlig presist. Det er likevel ingen tvil om at trafikksikkerhetstiltak har bidratt vesentlig til nedgangen.



FIGUR 10.1 Antall drepte i trafikken 1940–2018

I norsk trafikksikkerhetspolitikk har man aldri drøftet særlig inngående hvor mye penger som bør brukes til trafikksikkerhetstiltak. Det finnes ikke et eget budsjett for slike tiltak. Penger til trafikksikkerhetstiltak finnes ulike steder på Statens vegvesens budsjett, kommuners budsjett, politiets budsjett og i husholdningers forbruksutgifter. En samlet oversikt er vanskelig å skaffe, men en sammenstilling for 2019 tyder på at det norske samfunns samlede utgifter til trafikksikkerhetstiltak er omkring 12–13 milliarder kroner per år (2019-kroner) (Elvik, 2020). Tidligere beregninger har kommet til tall i samme størrelsesorden (Elvik, 2020).

Det er et politisk spørsmål å avgjøre hvor mye som skal brukes på trafikksikkerhetstiltak. Ikke desto mindre har noen akademiske disipliner, spesielt samfunnsøkonomi, forsøkt å gi et faglig begrunnet svar på spørsmålet om hva som er optimal ressursbruk på et politikkområde, eksempelvis trafikksikkerhet. Analyser av samfunnsøkonomisk optimal prioritering av tiltak på vegsektoren har hatt liten innflytelse på den politikk som faktisk føres (Fridstrøm & Elvik, 1997; Odeck, 2010; Eliasson mfl., 2015; Sager, 2016). Nullvisjonen er grunnlaget for trafikksikkerhetspolitikken i Norge. Den sier at det langsiktige målet er null drepte og null skader som gir varig mén. I den etiske begrunnelsen for nullvisjonen sies det at et menneskes liv aldri må veies mot andre goder. Dette innbyr til en tolkning i retning av at det er umulig å tenke seg at for mye ressurser kan brukes til trafikksikkerhet. En slik tolkning kan likevel fortone seg søkt, og man kan neppe tillegge nullvisjonen en funksjon som legitimering av

ubegrenset ressursbruk til trafikksikkerhet. Det er mer nærliggende å oppfatte nullvisjonen som et langsiktig ideal; den svarer ikke på spørsmålet om hvor mye som bør brukes til trafikksikkerhetstiltak.

Dermed er vi tilbake til spørsmålet om en «riktig» ressursbruk til trafikksikkerhet lar seg definere på forskningsmessig grunnlag. Fire forskningsmessige perspektiver på dette vil bli drøftet. Det er likevel bare ett av disse perspektivene, nyttekostnadsanalyser, som eksplisitt har til formål å gi et grunnlag for å finne en optimal innsats for bedre trafikksikkerhet, og som er utformet for å levere premisser til offentlig politikk. De tre andre perspektivene har ikke et slikt formål, men kan likevel, hver på sin måte, gi holdepunkter for å vurdere om ressursinnsatsen til trafikksikkerhet er for stor, for liten, eller omtrent riktig.

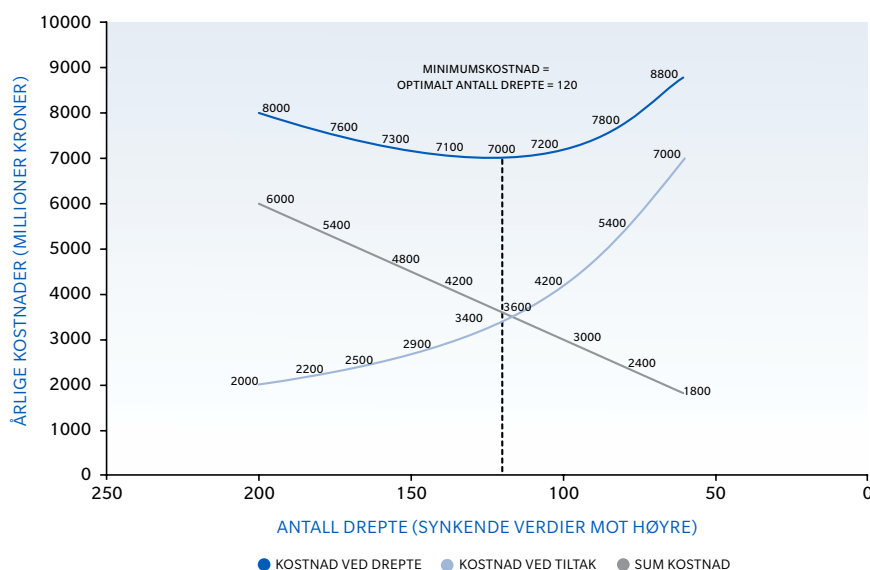
10.2 SAMFUNNSØKONOMISK OPTIMAL INNSATS TIL TRAFIKKSIKKERHET

En samfunnsøkonomisk analyse av trafikksikkerhetstiltak, også kalt nyttekostnadsanalyse, tar sikte på å finne den optimale innsatsen til trafikksikkerhetstiltak. I analysen inngår ikke bare virkninger av ulike tiltak på antall drepte og skadde i trafikken, men også virkninger på reisetid, kjøretøys driftskostnader og miljøforhold. Hva som menes med en optimal innsats i trafikksikkerhetstiltak, kan forklares med et eksempel (Elvik, 2018). Figur 10.2 viser hvordan man kan finne den optimale innsatsen i trafikksikkerhetstiltak og dermed det optimale antall drepte. I figuren betraktes kun antall drepte i trafikken, men prinsippene er de samme ved beregning av det optimale antall skadde. Nok en forenkling er at figur 10.2 bare omfatter årlige kostnader ved ulykker og tiltak, og ser bort fra problemer med at nytte og kostnader kan forekomme på ulike tidspunkter. Endelig ses det bort fra virkninger av tiltakene for andre mål som framkommelighet, transportkostnader og miljøforhold.

Den samfunnsøkonomiske nytten av å unngå én drept er i figur 10.2 satt til 30 millioner kroner. 200 drepte representerer følgelig en potensiell nytte på 6000 millioner kroner (gevinsten ved å redusere antall drepte fra 200 til 0). Anta at man ved 200 drepte bruker 2000 millioner kroner til trafikksikkerhetstiltak. De samlede årlige kostnader er dermed $6000 + 2000$ millioner kroner = 8000 millioner kroner.

Spørsmålet er nå om man skal satse mer på trafikksikkerhetstiltak og i så fall hvor mye mer. Ved å øke innsatsen med 200 millioner kroner kan man redusere antall drepte med 20, noe som gir en nytte på 600 millioner kroner. Nyten er med andre ord klart større enn kostnadene, og summen av kostnader ved drepte og kostnader ved tiltak går ned. Fortsetter vi bortover kurvene for kostnader ved drepte og kostnader til tiltak finner vi at ved å øke tiltaksinnsatsen

fra 2900 til 3400 millioner kroner (økning på 500 millioner kroner), reduseres kostnaden ved drepte fra 4200 til 3600 millioner kroner (nedgang på 600 millioner kroner). Fra utgangspunktet lengst til venstre i figuren er kostnadene til tiltak økt med 1400 millioner kroner og kostnadene ved drepte redusert med 2400 millioner kroner.



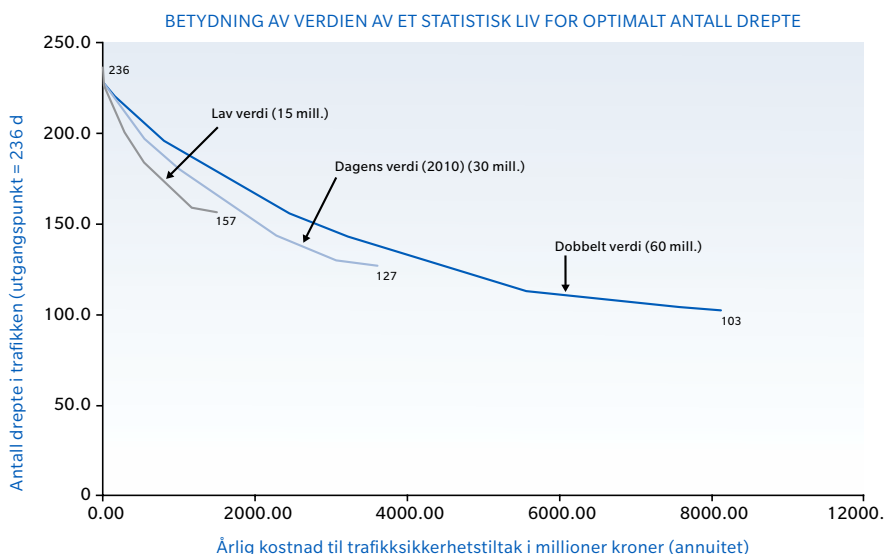
FIGUR 10.2 Beregning av optimalt antall drepte i trafikken

Nytten er 1000 millioner kroner større enn kostnadene (2400 – 1400). Sett nå at vi fortsetter å øke tiltaksinnsatsen til 4200 millioner kroner (økning på 800 millioner kroner). Da øker tiltakskostnadene mer enn nedgangen i kostnader ved drepte (600 millioner kroner). Nytten (3000 millioner kroner) er fortsatt større enn de økte kostnadene (2200 millioner kroner), men overskuddet av nytte over kostnader er redusert (1000 til 800 millioner kroner).

Kort sagt: Trafikksikkerhetstiltak skal iverksettes så lenge den ekstra nytten av dem (grensenytten) er større enn de ekstra kostnadene ved dem (grensekostnadene). Dette vil maksimere nytteoverskuddet, eller velferdsgevinsten ved å redusere antall drepte. Ifølge en samfunnsøkonomisk tenkemåte er det fullt mulig både å bruke for mye penger på trafikksikkerhet (det gjør man hvis grensenytten er mindre enn grensekostnadene) og å bruke pengene på feil tiltak (tiltak som gir mindre nytteoverskudd ved en gitt kostnad enn andre tiltak).

I praksis er det ikke mulig å finne det optimale nivået på trafikksikkerheten (Elvik, 2014). Det oppstår en rekke problemer, knyttet blant annet til hvordan man kan sikre at trafikksikkerhetstiltak prioriteres på de steder og i den rekkefølge som gir størst gevinst. Den kanskje viktigste kilden til usikkerhet er likevel den økonomiske verdsettingen av nytten, det vil si av å unngå dødsfall og skader. Verdsettingen er usikker. På grunnlag av en norsk verdsettingsstudie (Veisten, Flügel & Elvik, 2010) er det utviklet 66 anslag på verdien av å redde et liv i trafikken. Anslagene varierer mellom 15 millioner kroner og 360 millioner kroner. Selv om man begrenser seg til de 22 antatt mest pålitelige anslagene, spenner de fra 15 til 150 millioner kroner. Det som kan regnes for å være «optimalt» antall drepte i trafikken, kan variere betydelig avhengig av hvor høyt man verdsetter et unngått dødsfall. Dette framgår av figur 10.3, som er utarbeidet på grunnlag av en analyse av trafikksikkerhetstiltak i 2007 (Elvik, 2007).

Utgangspunktet for analysene var det gjennomsnittlige årlig antall drepte i perioden 2003–2006, som var 236. Hvis man verdsetter et unngått dødsfall til 15 millioner kroner, er grensenytten større enn grensekostnaden for tiltak som kan redusere antall drepte til 157. Årlig kostnad ved tiltakene er knapt 2 milliarder kroner. Ved en verdsetting på 30 millioner kroner blir optimalt antall drepte 127. Ved en verdsetting av et unngått dødsfall på 60 millioner kroner blir optimalt antall drepte 103 per år og optimal tiltaksinnsats nær



FIGUR 10.3 Alternative nivåer for optimalt antall drepte i trafikken ved ulike økonomisk verdsetting av ett unngått dødsfall

10 milliarder kroner. Alle disse verdsettingene kan forsvareres med henvisning til den norske verdsettingsstudien.

Kort sagt: Opphopning av mange kilder til usikkerhet gjør at man umulig kan vite om man har funnet det optimale nivået på trafikksikkerheten. Man kan i beste fall finne et relativt stort område – i figur 10.3 fra 103 til 157 drepte per år – hvor det optimale nivået kan tenkes å ligge. Dette gir ikke noe klart eller presist svar på spørsmålet om når man bruker for lite, akkurat passe eller for mye på trafikksikkerhet. De beregnede kostnadene varierte mellom 2 milliarder kroner per år (157 drepte) og 10 milliarder kroner per år (103 drepte).

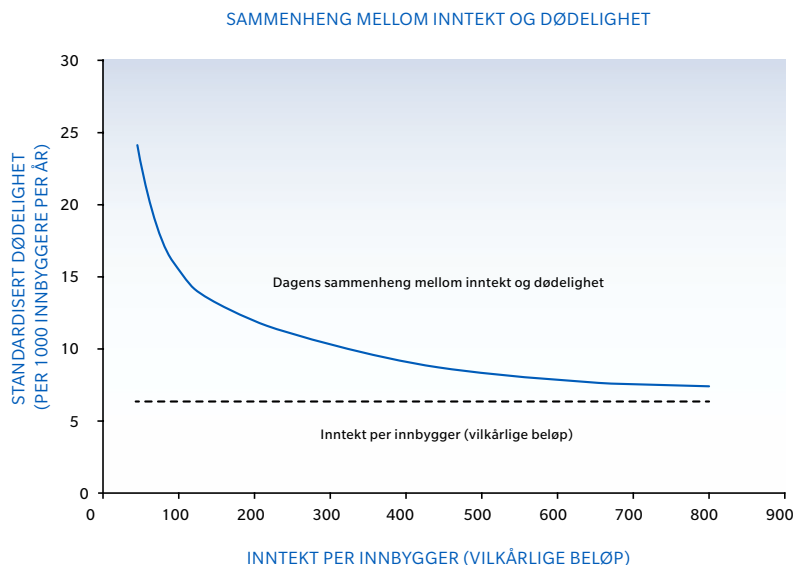
Nok en komplikasjon er at økonomiske verdsettinger, og dermed hva som kan regnes som optimalt, endres over tid, muligens raskere enn den tiden det tar å gjennomføre tiltak som ifølge en gitt beregning gir optimal trafikksikkerhet. Med andre ord: Når tiltakene er gjennomført, betraktes ikke lenger dette nivået som optimalt.

10.3 SAMMENHENGEN MELLOM INNTEKT OG DØDELIGHET

Omkring 1990 dukket en ny type studier opp i litteraturen omkring ressursbruk til sikkerhet. Det var studier der man, med utgangspunkt i en negativ sammenheng mellom inntekt og dødelighet, hevdet at dersom man brukte så mye ressurser på å redusere en bestemt risiko at inntekten per innbygger sank, så kunne dødeligheten av andre årsaker enn den risikoen man søkte å redusere, øke så mye at total dødelighet i samfunnet økte.

Argumentet er hypotetisk: Ingen av studiene som ble publisert på 1990-tallet, påviste at dødeligheten hadde økt som følge av altfor dyre tiltak rettet mot en bestemt risiko eller dødsårsak. En typisk antakelse om sammenhengen mellom inntekt og dødelighet er vist i figur 10.4. Det antas at dødeligheten øker med synkende inntekt, spesielt når inntekten er lav. Ser man på globale data om dødelighet, er det ingen tvil om at det er en slik sammenheng. De fattigste landene har høyest dødelighet. Men også innad i rike land kan man finne forskjell i dødelighet knyttet til inntekt, se for eksempel Kinge mfl. (2019) for en fersk analyse av sammenhengen i Norge.

Elvik (1999) stilte i en kritisk analyse av mulige implikasjoner av nullvisjonen spørsmålet om det kunne bli så dyrt å gjennomføre den at inntekten per innbygger ville falle så mye at dødeligheten av andre årsaker enn trafikkulykker ville øke så mye at total dødelighet i samfunnet ville øke. Han konkluderte med at dette ikke kunne utelukkes. Selv om denne konklusjonen skulle være riktig, er det flere grunner til å være skeptisk til analyser som bygger på sammenhenger mellom inntekt og dødelighet.



FIGUR 10.4 Sammenhengen mellom inntekt og dødelighet

For det første er det umulig å finne ett bestemt inntektsstap som statistisk sett tilsvarer en økning i dødeligheten med én person. Elvik fant verdier mellom 25 og 317 millioner kroner. Det var bare ved den laveste av disse verdiene en generell økning av dødelighet ble funnet hvis man satset store beløp på trafikkisikkerhet.

For det andre avhenger resultatene, som figur 10.4 viser, betydelig av hvilke inntekter som tenkes redusert. Å redusere de rikes inntekter, på den flate delen av kurven i figur 10.4, vil ha liten virkning på dødelighet. Å redusere de fattigstes inntekter betyr mer for dødeligheten. Forskning (Wilkinson & Pickett, 2010) tyder på at det er ulikhetene i inntekt i seg selv som bidrar til å øke dødeligheten blant dem med lavest inntekt. Mulige forklaringer er at lav inntekt gjør vanlige forbruksgoder uoppnåelige og at det å sammenligne seg med dem som har mer, bidrar til stress, et negativt selvbilde og psykiske problemer. Med en jevnere fordeling av inntekter i samfunnet ville dødeligheten være lavere.

For det tredje avhenger resultatene av hvor fort et kostbart trafikkisikkerhetsprogram tenkes gjennomført. I Elviks analyse var de årlige utgifter opp mot 35 milliarder kroner (1993-verdi), som er mer enn samfunnet i dag bruker til trafikkisikkerhet (ca. 13 milliarder kroner). Men selv ikke ressursbruk av et slikt omfang vil nødvendigvis føre til at inntekten per innbygger går ned. Nasjonalinntekten per innbygger har økt over tid. Fra 2016 til 2017 økte brutto-

nasjonalproduktet per innbygger i Norge med vel 30 000 kroner. En årlig utgift til trafikksikkerhet på 35 milliarder kroner tilsvarer knappe 7000 kroner per innbygger – langt mindre enn inntektsøkningen.

For det fjerde er det ikke godt nok etablert at sammenhengen mellom inntekt og dødelighet er en årsakssammenheng. Det er ingen tvil om at det er en statistisk sammenheng, men om denne kan knyttes direkte til inntekt som hovedårsak, er uklart. Sammenhengen kan skyldes andre forhold som samvarierer med inntekt, eksempelvis fysisk aktivitet og røyking.

Konklusjonen er at studier av en mulig økning i dødelighet som følge av et voldsomt kostbart trafikksikkerhetsprogram er rent hypotetiske og ikke gir svar som kan brukes til å veilede trafikksikkerhetspolitikken.

10.4 TRAFIKANTENE TILPASSER ATFERDEN SLIK AT SIKKERHETEN BLIR OPTIMAL

Et synspunkt på hva som er «riktig» nivå på trafikksikkerheten som vakte mye debatt fra omkring 1980 til 1995, var tanken om at trafikantene tilpasser atferden i trafikken slik at de oppnår et ønsket sikkerhetsnivå. I sin mest ren- dyrkede form ble denne oppfatningen lansert som teorien om risikolikevekt (*risk homeostasis*) av Gerald Wilde (1982). Man kan med et slikt utgangspunkt si at det satses for mye på trafikksikkerhet dersom tiltakene ikke virker på grunn av atferdstilpasning blant trafikantene. Vi vet, for eksempel (Jørgensen & Pedersen, 2002), at vegbelysning fører til økt fart, mindre konsentrasjon og økt kjøring om kvelden blant eldre førere. Slike atferdsendringer er ugunstige for trafikksikkerheten. Hvis denne typen atferdstilpasninger er utbredte, tyder de på at trafikantene oppfatter sikkerheten som god nok og utnytter trafikksikkerhetstiltak til å oppnå andre fordeler, som økt fart eller mindre anstrengelse.

1980-tallet var i Norge og en del andre land preget av liten eller ingen nedgang i antall drepte i trafikken. I Norge økte tallet tvert om fra 338 drepte i 1981 til 452 i 1986. Antall drepte kom ikke under 338 før i 1990, da det var 332 drepte. I mange år kunne det derfor se ut som om Wilde hadde rett: Folk ønsket ikke bedre trafikksikkerhet, men slo seg til ro med rundt regnet 400 drepte i året.

Som kjent fortsatte nedgangen i antall drepte etter 1990 og har vært spesielt sterk etter 2000. Skyldes dette at folk nå har et sterkere ønske om trafikksikkerhet enn tidligere, eller har myndighetene lyktes bedre med å finne tiltak som ikke utløser atferdstilpasning som reduserer eller opphever tiltakets virkning på trafikksikkerheten?

Forklaringen er sannsynligvis en kombinasjon av begge deler. Programmet Euro NCAP, der man tester bilers sikkerhet, ble innført i 1997 og har vært en stor suksess. Bilorganisasjoner som NAF har bidratt til å gjøre programmet kjent blant

bileiere. Mange som skal kjøpe bil, undersøker i dag hvordan bilen scorer i Euro NCAP. Sikkerhet er blitt et salgsargument. Spesielt etter 2000 er det kommet mye nytt sikkerhetsutstyr på biler, og dette har bidratt betydelig til nedgangen i antall drepte og hardt skadde etter 2000 (Høye, Bjørnskau & Elvik, 2014). Dette innebærer at markedsmekanismen virker for bedre trafikk sikkerhet; man har lyktes med å skape et marked der bedre trafikk sikkerhet blir etterspurt. Dette innebærer ikke at endringer i markedet for nye biler kan løse alle trafikk sikkerhetsproblemer, men betyr for første gang i trafikk sikkerhets historie at markedsbaserte løsninger gir et bidrag til å bedre trafikk sikkerheten. Markedets begrensninger som middel til økt trafikk sikkerhet må likevel ikke glemmes. Bilprodusentene tilbyr det som etterspørres. Få vil ha fartssperre og alkoholås, så det tilbys i liten grad.

Myndighetene har etter 2000 senket fartsgrensene på de mest ulykkesutsatte vegene og økt bruken av automatisk trafikk kontroll, spesielt strekningskontroll. Både lavere fartsgrenser og strekningskontroll er meget effektive trafikk sikkerhetstiltak (Høye, 2015; Elvik mfl., 2019). Det er ikke så lett for trafikantene å endre atferd på en måte som fjerner virkningen av disse tiltakene. Automatisk trafikk kontroll er dessuten langt på veg et gratis tiltak for myndighetene, siden kostnadene ved tiltaket langt på veg oppheves av de bøteinntekter det gir. Rent statsfinansielt er dette dermed et billig tiltak.

Man kan tenke seg et system der trafikk sikkerhetstiltak helt og holdent finansieres av trafikantene og dermed er frigjort fra offentlige budsjetter og deres begrensninger. Dette kan skje gjennom et avansert system for vegprising (Elvik, 2010a). I et slikt system kan vegholderen tilby trafikantene sikkerhetstiltak til en gitt pris, som, hvis tiltakene virker, kan gi en lavere pris senere hvis ulykkestallet går ned og ulykker er en del av de kostnader som inngår i vegprisingen. Et slikt system vil gi et klart svar på spørsmålet om når bedre trafikk sikkerhet er blitt for dyrt og når vi fremdeles synes vi har råd til det. Det vil dessuten skape incentiver til bare å gjennomføre tiltak som man vet virker (bare slike tiltak vil gi trafikantene fordeler i form av lavere priser), ikke tiltak som utelukkende koster noe, men der nytten er fraværende.

Vegprising gir muligheter for å internalisere alle eksterne virkninger av transport og ser sakte, men sikkert ut til å bli mer utbredt i byer. Det ser imidlertid ennå ikke ut til at vegprising på hele vegnettet er aktuell politikk.

Atferdstilpasning blant trafikanter betyr ikke nødvendigvis at det er umulig å bedre trafikk sikkerheten eller at trafikantene synes trafikk sikkerheten er god nok som den er. En slik tolkning av atferdstilpasning – som en indikator på at myndighetene har gått for langt i sine forsøk på å bedre trafikk sikkerheten – ser bort fra tre viktige forhold. For det første finnes det mange trafikk sikkerhetstiltak som ikke utløser atferdstilpasning. For det andre kan trafikantene gis incentiver til å velge økt sikkerhet, noe Euro NCAP er et godt eksempel på.

For det tredje gir ikke atferdstilpasning samfunnsmessig optimale resultater hvis den bygger på feilaktige oppfatninger om risiko, slik eksempelvis fartstilpasning gjør (Elvik, 2010b).

10.5 HELSERISIKO VED PRODUKSJON AV TRAFIKKSIKKERHET

Furberg mfl. (2018) har introdusert et nytt og interessant perspektiv på nytte og kostnader ved trafikksikkerhetstiltak. De spør om nytten ved piggedekk er større enn kostnadene. De måler ikke nytte og kostnader i kroner, men i leveår med full helse. Tankegangen er følgende: Piggedekk antas å bedre trafikksikkerheten. Denne virkningen kan uttrykkes i form av et antall unngåtte dødsfall og unngåtte personskader. Begge deler kan uttrykkes som leveår med full helse. Man omregner gjestående levetid for en drept person til et antall leveår med full helse. Det samme gjøres for personskader, ved at disse tilordnes verdier for livskvalitet knyttet til helsetilstand. Indekser for livskvalitet knyttet til helsetilstand varierer som regel mellom 0 og 1, der 1 er fullkommen helse og 0 er død. Ved en lett skade vil livskvaliteten ligge nær 1; jo alvorligere skaden er, desto nærmere 0 kommer livskvaliteten.

Sikkerhetsgevinsten ved piggedekk kan angis som gevinsten i antall leveår med full helse per bil som bruker piggedekk. Piggedekk har imidlertid også andre virkninger. Furberg mfl. (2018) lister opp følgende mulige virkninger av piggedekk:

- 1 Færre trafikkulykker
- 2 Utslipp av svevestøv
- 3 Utslipp under produksjon av pigger
- 4 Ulykker under produksjon av pigger
- 5 Ofre for krigshandlinger ved utvinning av kobolt

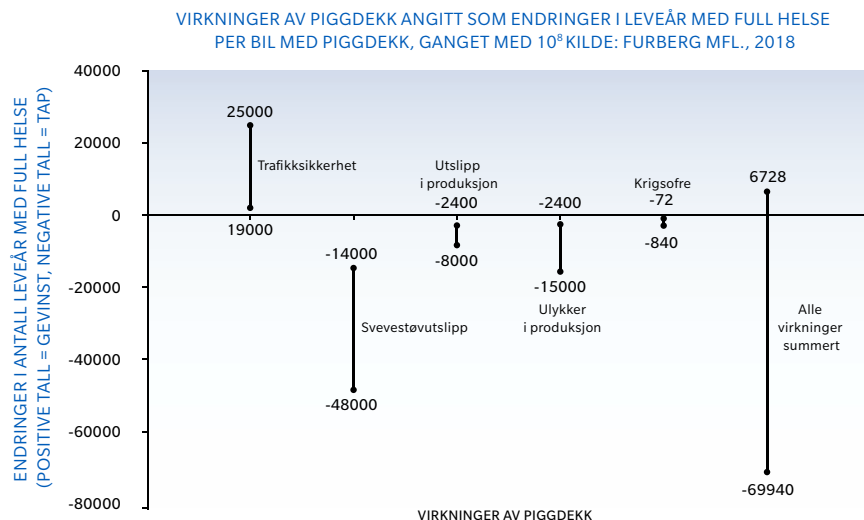
De påpeker at kun de to første virkningene inngår i vanlige nyttekostnadsanalyser av piggedekk. Man kan muligens hevde at en virkning er utelatt: økt framkommelighet, både ved at man med piggedekk kommer fram der man uten piggedekk ikke ville ha gjort det, ved at man avlyser færre turer på grunn av føreforholdene og ved at man kjører litt fortere på vinterføre med piggedekk enn uten. Endringene i framkommelighet er muligens utelatt fordi det ikke er klart hvordan de kan uttrykkes i form av endringer i antall leveår med full helse.

Svevestøv virvlet opp av piggedekk forårsaker helseskader som kan uttrykkes som tap av leveår med full helse. Pigger lages i fabrikker som kan ha utslipp til omgivelsene og der arbeidsulykker kan forekomme. Et metall som inngår i

piggdekk, er kobolt. Mye av verdens kobolt utvinnes i Kongo, der inntektene brukes til å finansiere en pågående borgerkrig.

Man kan hevde at det er søkt å inkludere alle disse virkningene av piggdekk. Furberg mfl. (2018) ønsker imidlertid å lage et fullstendig helseregnskap for piggdekk, på samme måte som en livssyklusanalyse av, for eksempel, elektriske biler inkluderer utslipp under produksjon av bilene. Tankegangen er at hvis det slippes ut så mye mer klimagasser under produksjon av en elektrisk bil enn under produksjon av en forbrenningsbil til at det oppveier hele forskjellen i utslipp under kjøring med bilene, så går det opp i opp.

Figur 10.5 viser resultatene av analysen til Furberg mfl. Resultatene er ganget med 100 millioner for å få mer lettfattelige tall. De opprinnelige resultatene var uttrykt som helsevirkninger per bil med piggdekk, og disse var ytterst små, siden både ulykkesrisikoen og utslippene fra én bil er svært lave tall.



FIGUR 10.5 Helsevirkninger av piggdekk. Kilde: Furberg mfl., 2018

Den eneste virkningen som øker antall leveår med full helse, er trafikksikkerhetsvirkningen. Usikkerheten i virkninger er vist ved linjenes lengde. Figuren gir dermed en lettfattelig oversikt både over virkninger som er relevante, virkningenes fortegn (gevinst eller tap), virkningenes størrelse (trafikksikkerhet og svevestøv er de klart største) og usikkerheten i virkninger. Når man summerer virkninger, hoper usikkerhetene seg opp, slik at de samlede virkninger er de mest usikre av alle.

Med utgangspunkt i dette perspektivet kan man si at trafikksikkerhet overproduseres dersom helsetapet ved å produsere trafikksikkerhetstiltakene er større enn den helsegevinsten tiltakene gir. Dette krever likevel kunnskap om helserisikoen ved å produsere trafikksikkerhetstiltak. Man kan anvende tilnærmingsmåten på, for eksempel, nedsettelse av fartsgrensen. Helsegevinsten er den letteste å beregne: Den er antall økte leveår med full helse som følge av at færre blir drept eller skadet når farten går ned. Økt tidsbruk i trafikken kan også angis i form av antall ekstra leveår man tilbringer i trafikken på grunn av lavere fart. Men hva innebærer produksjon av dette tiltaket? Jo, det innebærer i alle fall at man setter opp nye fartsgrenseskilt. Fra vegmyndighetene kan man innhente erfaringstall for hvor lang tid dette tar. Hvis man kjenner skaderisikoen til vegarbeidere, kan man beregne et forventet skadetall for den arbeidsinnsatsen som går med til å sette opp fartsgrenseskilt. Perspektivet kan utvides ytterligere, til å omfatte helseskader under produksjon av fartsgrenseskilt. Neste utvidelse av perspektivet inkluderer helseskader under utvinning av det metallet som brukes i fartsgrenseskiltene.

Jo mer man utvider perspektivet, desto vanskeligere blir det å skaffe gode tall for helserisiko. Man kan også spørre hvor relevant det er. Det er ingen grunn til å tro at helserisikoen ved å utvinne metall avhenger av hva metallet skal brukes til. Skulle det vise seg at helserisikoen er høy, betyr det i så fall at man skal avstå fra å sette opp fartsgrenseskilt inntil metallet i dem produseres på en tilstrekkelig sikker måte?

Selv om helseregnskapsperspektivet virker umiddelbart tiltrekkende, melder vanskelige spørsmål seg fort når man skal avgrense systemet som betraktes. Skal bilistene slutte med piggdekk fordi for mange omkommer når piggdekkene lages? Mange vil si at dette er irrelevant og at det er sikkerheten i det systemet piggdekkene skal brukes – vegtrafikken – som må være avgjørende, ikke sikkerheten i gruver i Kongo der kobolt utvinnes. Det er viktig å se ting i sammenheng, men det er også viktig å avgrense det systemet man betrakter slik at alle virkninger som inngår, kan kontrolleres eller styres av en og samme myndighet. Norske vegmyndigheter kan gjøre noe med hvor mange som kjører med piggdekk og hvor mye svevestøv som produseres. De kan gjøre fint lite med en borgerkrig i Kongo.

10.6 AVSLUTTENDE BETRAKTNINGER

Det er, som nevnt innledningsvis, en politisk oppgave å prioritere ressurser mellom ulike gode formål i samfunn, herunder trafikksikkerhet og andre samferdselsformål. En slik oppgave blir ikke mindre politisk ved at en akademisk disiplin setter seg som mål å løse oppgaven. Slik sett er alle normative modeller

for optimal ressursbruk i velferdsøkonomi, helseøkonomi eller ulike varianter av livssyklusanalyse (herunder det brede helseperspektivet som er drøftet over) uttrykk for en faglig imperialisme, der forskere går ut over sin rolle som kunnskapsprodusenter og inn i en rolle der de definerer hvilke virkninger av offentlig politikk som er relevante eller ikke relevante, hvor viktige de er, hvordan systemet skal avgrenses, hva som har verdi og ikke har det, og så videre.

Alt dette er noe annet enn å produsere og presentere kunnskap. Det er forsøk på å definere verdipremisser, på å si hva som bør gjøres, hva som er fornuftig eller ikke. Men det å definere verdipremisser er kjernen i utforming av politikk. Det er følgelig ikke særlig overraskende at ingen av de normative tilnærminger som er drøftet her, og som alle på en eller annen måte forsøker å si når trafikksikkerhet er for høyt prioritert, fører fram. Alle lander i et uføre der deres tiltenkte veiledning til politikerne bryter sammen.

Det optimale antall drepte i trafikken er ikke noen veldefinert størrelse – faktisk er det uklart om man i det hele tatt kan komme i nærheten av å beregne et slikt tall, for ikke å si vite når man har oppnådd det. Det er rent hypotetisk om man kan komme til å bruke så mye penger på å bekjempe trafikkdøden at andre dødsårsaker øker. Det lar seg ikke fastslå i praksis på noen overbevisende måte. Det er ikke riktig å konkludere med at trafikksikkerheten er god nok fordi trafikantene tilpasser atferden til trafikksikkerhetstiltak slik at disse blir mindre effektive enn de ville ha vært uten atferdstilpasning. Det kan diskuteres om man i analyser av helsevirkninger av trafikksikkerhetstiltak bør inkludere virkningene den som har ansvar for trafikksikkerhetstiltaket, ikke kan gjøre noe med.

Kort sagt: Det er ikke mulig å gi et forskningsmessig begrunnet svar på spørsmålet om når det satses for mye på trafikksikkerhet.

REFERANSER

- Eliasson, J., Börjesson, M., Odeck, J. & Welde, M. (2015). Does benefit-cost efficiency influence transport investment decisions? *Journal of Transport Economics and Policy*, 49(3), 377–396.
- Elvik, R. (1999). Can injury prevention efforts go too far? Reflections on some possible implications of Vision Zero for road accident fatalities. *Accident Analysis and Prevention*, 31(3), 265–286.
- Elvik, R. (2007). *Prospects for Improving Road Safety in Norway*. Report 897. Oslo: Institute of Transport Economics.
- Elvik, R. (2010a). Strengthening incentives for efficient road safety policy priorities. The roles of cost-benefit analysis and road pricing. *Safety Science*, 48(9), 1189–1196.
- Elvik, R. (2010b). A restatement of the case for speed limits. *Transport Policy*, 17(3), 196–204.

- Elvik, R. (2014). Problems in determining the optimal use of road safety measures. *Research in Transportation Economics*, 47(1), 27–36.
- Elvik, R. (2018). *Økonomisk verdsetting av liv og helse*. Concept temahefte 8. Trondheim: Concept-programmet, NTNU.
- Elvik, R. (2020). *En sammenstilling av beregninger av kostnader ved trafikksikkerhetstiltak*. Arbeidsdokument 51585. Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Elvik, R., Vadeby, A., Hels, T. & van Schagen, I. (2019). Updated estimates of the relationship between speed and road safety at the aggregate and individual levels. *Accident Analysis and Prevention*, 123, 114–122.
- Fridstrøm, L. & Elvik, R. (1997). The barely revealed preferences behind road investment priorities. *Public Choice*, 92(1–2), 145–168.
- Furberg, A., Arvidsson, R. & Molander, S. (2018). Live and let die? Life cycle human health impacts from the use of tire studs. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(8), 1774. doi:10.3390/ijerph15081774
- Høye, A. (2015). Safety effects of section control. An empirical Bayes evaluation. *Accident Analysis and Prevention*, 74, 169–178.
- Høye, A., Bjørnskau, T. & Elvik, R. (2014). *Hva forklarer nedgang i antall drepte og hardt skadde i trafikken fra 2000 til 2012?* Rapport 1299. Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Jørgensen, F. & Pedersen, P.A. (2002). Drivers' response to the installation of road lighting. An economic interpretation. *Accident Analysis and Prevention*, 34(5), 601–608.
- Kinge, J.M., Modalsli, J.H., Øverland, S., Gjessing, H.K., Tollånes, M.K., Knudsen, A.K., ... Vollset, S.E. (2019). Association of household income with life expectancy and cause-specific mortality in Norway 2005–2015. *Journal of the American Medical Association*, 321(19), 1916–1925. doi:10.1001/jama.2019.4329
- Odeck, J. (2010). What determines decision makers' preferences for road investments? Evidence from the Norwegian road sector. *Transport Reviews*, 30(4), 473–494.
- Sager, T. (2016). Why don't cost-benefit results count for more? The case of Norwegian road investment priorities. *Urban, Planning and Transport Research*, 4(1), 101–121.
- Veisten, K., Flügel, S. & Elvik, R. (2010). *Den norske verdsettingsstudien. Ulykker – verdien av statistiske liv og beregning av ulykkenes samfunnskostnader*. Rapport 1053C. Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Wilde, G.J.S. (1982). The theory of risk homeostasis. Implications for safety and health. *Risk Analysis*, 2(4), 209–225.
- Wilkinson, R. & Pickett, K. (2010). *The Spirit Level. Why Equality Is Better for Everyone*. London: Penguin Books.



KAPITTEL II

Trafikksikkerhet og regulering av godstransport på veg

Harald Bergland og Pål Andreas Pedersen

SAMMENDRAG

Stadig voksende godstransport på veg øker global og lokal forurensning og gjør at sannsynligheten for ulykker øker. I dette kapitlet ser vi på hvordan myndighetene gjennom direkte reguleringer bidrar til at de fleste transportselskapene tilpasser seg trafikale bestemmelser for å redusere risikoen for ulykker, og sørge for at samfunnet som helhet kommer bedre ut. Samtidig ser vi at direkte reguleringer, implementert som fellesstandarder for næringen, vil bety noe redusert lønnsomhet av transportarbeidet ved at alle selskaper behandles likt, og at myndighetene må bruke ressurser i håndheving av bestemmelsene. Eksemplet som er valgt for drøftingene, er de felles kjøre- og hviletidsbestemmelsene som gjelder for EØS/EU-området. I tillegg til at drøftingene gir innsikt i utfordringene ved å utforme og håndheve felles kjøre- og hviletidsbestemmelser i transportnæringen, er kapitlet et eksempel på samfunnsøkonomiske konsekvenser av praktisering av direkte reguleringer i sin alminnelighet.

11.1 INNLEDNING

I dette kapitlet fokuserer vi på trafikk-sikkerhet. Vi skal først beskrive hvilke typer trafikkulykker lastebilene er involvert i, og oppsummere viktige risikofaktorer. Deretter gjengis noen av resultatene fra faglitteraturen om trafikk-sikkerhet som utgangspunkt for vår modellanalyse. I modellen anvender vi standard mikroøkonomisk teori. Vi ser på noen utvalgte sider ved samspillet mellom aktører innenfor vegtransportsektoren og offentlige myndigheter. I denne forbindelse ønsker vi særlig å belyse hvordan direkte reguleringer påvirker trafikk-sikkerheten.

Samlede godstransporter på norske veger var om lag 26 milliarder tonn-kilometer i 2016, noe som utgjør bortimot halvparten av samlet godstransportarbeid innenlands, se Farstad (2018). Lastebilens dominerende stilling som transportmiddel skyldes flere faktorer. Den kan ofte være eneste transportalternativ fra opprinnelsesstedet og helt frem til ulike destinasjoner. Den er fleksibel sammenlignet med andre transportmidler, og har en viktig rolle som tilbringertransport til og fra havner og terminaler. Det er få alternativer til lastebilen når det gjelder korte transporter og distribusjon. Mellom de store byene og på de lange transportene har imidlertid lastebilen en betydelig lavere markedsandel enn på korte transportstrekninger. Om lag 30 % av transporter på over 300 km foretas med lastebil (Samferdselsdepartementet, 2017).

Utviklingen i godstransporten vil være nært knyttet til hvordan norsk og internasjonal økonomi utvikler seg. Videre er befolkningsutvikling, bosetningsmønster, inntektsutvikling, produksjons- og konsummønstre og handel

viktige drivkrefter som vil være bestemmende for framtidens transportløsninger. I Nasjonal transportplan (Samferdselsdepartementet, 2017) beregnes gjennomsnittlig årlig vekst i totale godsstrømmer på norsk område til 1,5 % fram mot 2050. I denne framskrivingen forventes det at lastebilen er det transportmiddelet som vil ha sterkest vekst.

Behovet for vegtransport er også knyttet til logistikkssystemene. Mer sentralisert lagerhold, utnyttelse av stordriftsfordeler og leveranser til rett tid («just-in-time») tilsier fleksible transportmidler. Veksten i vegtransporten gjelder også for varer med krav om kort leveringstid. Den type gods som raskt forringes med transporttiden, som for eksempel fersk fisk, krever rask framføring og god leveringssikkerhet. For Kyst-Norge spesielt er en betydelig del av økningen i vegtransporten et resultat av omfattende ferskfiskeeksport og da særlig økende volum av oppdrettslaks, jamfør Nærings- og fiskeridepartementet (2014) og Fiskeridirektoratet (2018). Andelene av laksetransportene (målt i tonn) er 81 %, 11 % og 8 % for henholdsvis bil, fly og båt. Andelen biltransport for oppdrettslaks har økt med 3,6 prosentpoeng fra 2007 til 2013 (Hanssen mfl., 2014).

Økningen i godstransport med lastebil har også noen samfunnsøkonomiske ulemper. Den medfører økt klimagassutslipp og økning i lokale forurensninger, som for eksempel støy og støv. Den gir også økt slitasje på vegnettet og dermed større vedlikeholdsbehov. Veksten i godstransporten bidrar også til mer trengsel og kø på deler av vegnettet, og sist, men ikke minst gir veksten utfordringer for trafikk sikkerheten på våre veger. Ulykker der lastebiler er involvert har ofte fatale konsekvenser for andre trafikanter. Nævestad mfl. (2018) rapporterer at det for perioden 2007–2016 ble skadet gjennomsnittlig 688 personer per år i ulykker som involverer tunge godsbiler. I alt 138 av disse personene blir hardt skadet eller dør. Mange av ulykkene skjer i vinterhalvåret. I skrivende stund, vinteren 2019, er det fra vegmyndighetenes side blitt gjennomført intensiverte kontroller, med særlig fokus på kjøretøyenes vinterutrustning (dekk og kjettinnger). Kontrollene har avdekket mange kjøretøy som ikke er godt nok skodd for norske vinterveier. I tillegg til de alvorlige ulykker der personer skades alvorlig eller dør, vet vi også at mindre alvorlige hendelser påvirker framkommeligheten på deler av vegnettet. Dette gjelder særlig på vinteren som følge av dårlig utstyr. Betydelige samfunnsøkonomiske kostnader som følge av stengninger av veg (på grunn av forsinkelser og/eller omkjøringer) er dokumentert i Bardal og Jørgensen (2017).

Videre i dette kapitlet vil vi først gå nærmere inn på trafikkulykker i Norge der lastebiler er involvert. Dernest skisserer vi en modell for å diskutere risikofaktorene som påvirker omfanget av trafikkulykker. Avslutningsvis summerer vi opp våre konklusjoner.

11.2 TRAFIKKULYKKER PÅ NORSKE VEGER DER LASTEBILER ER INVOLVERT

Ifølge Langeland og Phillips (2016) er Norge blant landene i verden med høyest sikkerhet i trafikken, men når det gjelder ulykker med tunge kjøretøy, har Norge omtrent 35 % flere drepte per innbygger enn gjennomsnittet i Europa. For hver tredje trafikkdrepte i Norge er et tungt kjøretøy involvert. Denne andelen er dobbelt så høy som gjennomsnittet i Europa. Den prosentvise nedgangen i antall drepte i ulykker med tunge kjøretøy har heller ikke vært like stor som i andre land. Dødsrisiko målt per kjørte lastebilkilometer indikerer imidlertid at Norge ligger like under et gjennomsnittlig europeisk nivå, men her er tallene mer usikre. Langeland og Phillips (2016) konkluderer videre med at «spredt lokalisering av virksomheter og gode økonomiske tider har gitt mye tung godstrafikk på et veinett preget av mye svinger og lite atskilte kjøreretninger. Dette er den viktigste forklaringen til det relativt høye nivået av drepte per innbygger i tungbilulykker i Norge».

Ved ulykker med tunge kjøretøy er det fem ganger så mange drepte som involverer lastebil enn buss. Ulykker med lastebil er derfor av særlig interesse, og er blitt studert inngående basert på ulykkesstatistikk, Statens vegvesens dybdeanalyser av dødsulykker (UAG) og undersøkelser gjort av Statens havarikommisjon for transport (SHT). Langeland og Phillips (2016) beskriver hovedtypene av ulykkene der lastebiler er involvert, og her gjengis følgende: 70 % av de omkomne i ulykker med lastebil er fra møteulykker. Videre er det en konsentrasjon av alvorlige møteulykker med tunge kjøretøy på den høytrafikkerte delen av hovedvegnettet. Rundt 40 % av disse ulykkene skjer på fylkesvegene. Det er også viktig å merke seg at tunge kjøretøy utløser bare hver 20. dødelige møteulykke på rette vegstreknings, men tilsvarende andel i svinger er hver 5. ulykke. Ni av ti som omkommer i møteulykker med lastebil, er motpart i person- eller varebil, hvor et klart flertall er yngre og middelaldrende menn. Det framkommer også at 15 % av de omkomne i ulykker som omfatter lastebiler, har vært sjåfør eller passasjerer i lastebilen, og at to tredjedeler av disse igjen har omkommet i utforkjøring. Reduksjonen i ulykker med lastebil er minst for utforkjøring og der semitrailer er tilkoblet. Utenlandske transportører bruker oftest semitrailer og tar stadig større markedsandeler av godstrafikken på veg. Utenlandske sjåfører har også høyere ulykkesrisiko enn norske. Det må her nevnes at selv om det mangler klare kriterier for klassifisering av selvmord i trafikken, anslås det at mellom 7 og 18 % av de omkomne i hendelser med tunge kjøretøy er resultat av en valgt handling (Langeland & Phillips, 2016).

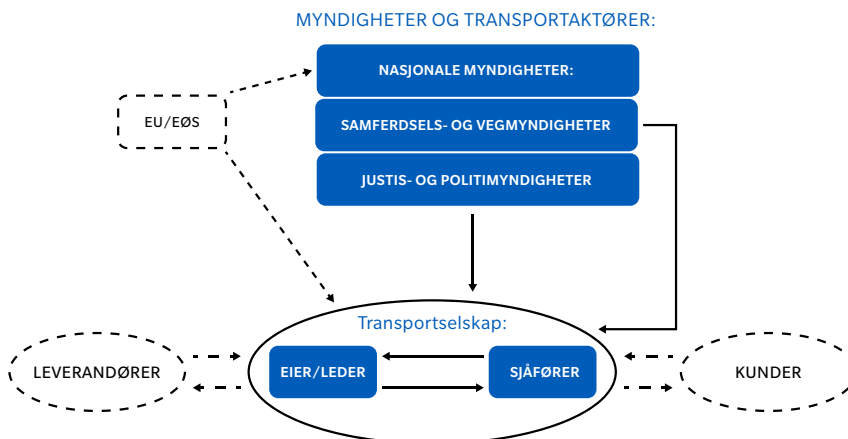
Et annet forhold er at Norge er blant de land som bygger flest vegtunneler. I dag finnes det godt over 1100 vegtunneler i landet, og disse er vanligvis minst like sikre, eller sikrere, enn tilsvarende vegstreknings i fri luft. Vegtunneler fortjener likevel

oppmerksomhet på grunn av katastrofepotensialet ved brann. Et av hovedfunnene i Nævestad mfl. (2016) er at tunge kjøretøy er overrepresentert i vegtunnelbranner, og videre at tekniske problemer er en over dobbelt så hyppig årsak til vegtunnelbranner og branntilløp i biler over 3,5 tonn som for biler under 3,5 tonn.

Når det gjelder årsaker til trafikkulykker der lastebiler er involvert, er det ofte flere faktorer som virker sammen. Her vises til mer omfattende litteraturstudier hos for eksempel Newnam og Goode (2015), Thompson mfl. (2015) eller Nævestad mfl. (2018). Det opereres gjerne med noen hovedtyper av risikofaktorer knyttet til lastebiltransport, se Assum og Sørensen (2010), Nævestad mfl. (2018). Det gjelder faktorer knyttet til sjåføren, til kjøretøyet og til vegen og omgivelsene. Videre drøfter Nævestad mfl. (2018) en gruppe risikofaktorer knyttet til arbeidsforholdene. Her pekes det blant annet på stress og tidspres, fart og bruk av bilbelte, arbeidstid, kjøretid og dessuten betydningen av lønns-systemet som praktiseres i transportbedriftene. Videre i denne artikkelen skal vi se nærmere på en av disse risikofaktorene, nærmere bestemt betydningen av kjøre- og hviletidsreguleringen.

11.3 MODELL FOR Å REGULERE KJØRE- OG HVILETID

Figur 11.1 viser en forenklet beskrivelse av de viktigste aktørene som på ulike måter er involvert i godstransport på veg. I tillegg til leverandørene av transporttjenester har dette markedet kunder/kjøpere som får dekket sitt



FIGUR 11.1 Hovedtyper av aktører og interaksjoner i godstransport på veg. Heltrukne linjer illustrerer det samspillet vi behandler i dette kapitlet. Aktører og forbindelser markert med stiplede linjer vil bli utelatt fra drøftingen.

transportbehov. Transportbedriftene er også kjøpere av materiell og andre innsatsfaktorer i transportproduksjonen. Utenom aktørene i markedet har vi offentlige fagmyndigheter og bevilgende myndigheter som gjennom ulike virkemidler påvirker både lønnsomhet og trafikksikkerhet. Vi vil avgrense oss til den delen av figuren som er merket med heltrukne linjer. Det betyr at vi i selve modelldrøftingen utelater de elementene i figur 11.1 som er merket med stiplede linjer. Vi skal studere samspillet mellom nasjonale myndigheter og transportbedriftene knyttet til reguleringen av kjøre- og hviletid.

11.3.1 TRANSPORTBEDRIFTENE OG OFFENTLIGE MYNDIGHETER

Nasjonale og internasjonale myndigheter regulerer transport av passasjerer og gods på veg, noe som påvirker transportvirksomhetens lønnsomhet. For eksempel har nasjonale myndigheter ansvar for å bygge og vedlikeholde veger. Kvaliteten på disse vegene er viktige for effektiv og sikker transport. I tillegg er sjåførene underlagt spesifikke regler om kjøretid og hvile, som er mer restriktive enn de ordinære arbeidstidsreglene som generelt gjelder på arbeidsmarkedet. Reguleringen av kjøre- og hviletid er identisk for alle EU/EØS-land. Tidsreguleringen sikrer at sjåfører ikke kjører for mange timer uten hvile, noe som kan forårsake tretthet og øke risikoen for trafikkulykker. Utenom dette finnes et bredt spekter av direkte reguleringer som berører godstransport på veg. Det gjelder for eksempel kabotasjeregler, løyveordninger, tekniske krav til kjøretøy og utrustning, kompetansekrav og sjåføropplæring.

Reguleringer av transportsektoren er nødvendig på grunn av negative eksterne effekter av transportvirksomheten. Dette vil si at vegtransporten påvirker andre mennesker som ikke er direkte involvert i transportaktiviteten. Negative eksterne effekter i vegtransporten er global og lokal forurensning, kø og trengsel, vegslitasje og ulykker. Myndighetene benytter forskjellige virkemidler for å begrense de eksterne virkningene. Det omfatter levering av infrastruktur og service, direkte regulering av adferd og skatter/subsidier utformet med tanke på å endre adferd. Ordningene forhindrer en person eller bedrift fra å gjøre hva det ellers ville ha gjort, og disse restriksjonene er nødvendige på grunn av uoverensstemmelser mellom samfunnsøkonomiske og bedriftsøkonomiske hensyn, se for eksempel Arnott og Stiglitz (1986) og Stiglitz (2000) for en generell og innsiktsfull drøfting av eksterne virkninger og behovet for reguleringer. I virkeligheten er det mange faktorer som påvirker sannsynligheten for ulykker. Likevel er det bred enighet om at det er behov for kjøre- og hviletidsregulering for å hindre tretthet blant sjåfører, og dermed redusere risikoen for trafikkulykker og sikkerhetskritiske hendelser på vegene (Arnold mfl., 1997; Feyer mfl., 1997; Ragnøy & Sagberg, 1999; Amundsen & Sagberg, 2003; Erke & Elvik, 2006;

Assum & Sørensen, 2010; Askildsen, 2011; Stevenson mfl., 2013; Phillips mfl., 2015). Som i mange andre studier fant Soccolich mfl. (2013) i sin empiriske undersøkelse at ulykkesrisikoen øker med antall kjøre- og arbeidstimer på grunn av redusert konsentrasjon og årvåkenhet blant sjåførene.

11.3.2 KJØRETID OG ULYKKESKOSTNADER

Som en forenkling, la oss betrakte to heterogene profesjonelle transportører som velger driftstid på vegen. Transportørene velger kjøretider som maksimerer overskuddet i virksomheten. Myndighetene skal utforme en politikk for å sikre et høyest mulig samfunnsøkonomisk overskudd. Det består blant annet i å påvirke adferden til transportørene i en samfunnsmessig gunstig retning når det gjelder transportørenes valg av kjøretid. Det å få realisert den samfunnsøkonomiske optimale løsningen er vanskelig siden regulatoren mangler detaljert informasjon om produksjonsforhold og ulykkesrisiko for hver operatør. Det kan være med på å forklare at en ensartet kjøretidsbegrensning, dvs. felles tidsrestriksjoner for alle operatørene, er en utbredt ordning. For å formalisere tankegangen ser vi på en transport i med gitt produksjonsteknologi gitt ved ligning 1. Den beskriver driftsresultatet for bedrift i i en periode, R^i som en lineær funksjon av kjøretiden (antall timer) per periode (for eksempel per måned), t^i .

$$R^i = R^i(t^i) = q^i t^i, \quad i = 1, 2 \quad (1)$$

der q^i tolkes som bedrift i 's nettoinntekt per time kjørt. Nettoinntektene kan variere mellom bedrifter på grunn av forskjeller i markedsforhold, ulike transportformer, forskjell i transportteknologi og varierende lønnskostnader. Utenom de ordinære driftskostnader har transportørene ekstra kostnader dersom en ulykke finner sted. La oss anta at vi kan formulere ulykkesannsynligheten for bedrift i som følger:

$$p^i = p^i(t^i), \quad \text{der } p_t^i > 0 \text{ og } p_{tt}^i > 0, \quad i = 1, 2 \quad (2)$$

Sannsynligheten for at en transportør er involvert i en ulykke, øker med økt kjøretid ($p_t^i > 0$). Dette begrunnes med redusert konsentrasjon og årvåkenhet blant sjåførene etter hvert som tiden på vegen øker. I tillegg virker det rimelig å anta at endringen i sannsynligheten for en ulykke grunnet en marginal endring i kjøretiden øker jo lengre en allerede har kjørt ($p_{tt}^i > 0$).

Videre lar vi L_t^i være de bedriftsøkonomiske kostnadene ved en ulykke. For å forenkle antar vi at disse kostnadene ikke påvirkes av andre variabler i modellen. Dette interne tapet måler skade på kjøretøy og last, tidstop ved stans

i drift, tapte oppdrag og andre negative kostnader som dekkes av transportøren dersom en ulykke oppstår. Utnytter vi ligningene (1) og (2), kan vi nå definere forventet overskudd for transportør i som følger:

$$\pi^i = q^i t^i - p^i(t^i) L_I^i, i = 1, 2 \quad (3)$$

Transportvirksomheten velger kjøretid som maksimerer forventet overskudd. Nødvendige og tilstrekkelige betingelser for maksimum forventet overskudd for bedrift i blir følgende:

$$q^i = p_t^i(t^i) L_I^i \text{ og } p_{tt}^i L_I^i < 0, i = 1, 2 \quad (4)$$

Ligning (4) uttrykker optimal tilpasning for bedriften vil være der hvor marginal inntekt er lik forventet marginal kostnad. Konkavitetskravet for forventet overskudd er oppfylt fra vår forutsetning om at sannsynligheten for ulykker er konveks i kjøretiden, se (2). Den optimale kjøretiden for bedrift i avhenger som vi ser av det interne tapet. Det første uttrykket i (4) definerer implisitt optimal kjøretid, $t^i = t^i(L_I^i)$. Fra tilpasningsbetingelsen (4) og forutsetningene

for (1) og (2) følger det at $\frac{dt^i}{dL_I^i} = \frac{p_t^i}{p_{tt}^i L_I^i} < 0$, dvs. at jo høyere det interne tapet er

ved ulykker, jo mindre kjøretid vil bedriften velge.

Det interne tapet er ikke den eneste relevante faktoren ved ulykker. Vi definerer L^i som summen av det bedriftsøkonomiske tapet (L_I^i) og det eksterne tapet, L_E^i . Generelt har transportørene på vegene et begrenset ansvar for ulykkeskostnader. Vi antar at det eksterne tapet hvis en ulykke oppstår, omfatter alle andre kostnader som andre aktører opplever ved ulykker. For eksempel kan dette tapet omfatte redningsoperasjonskostnader, kostnader som skyldes trafikkforsinkelser og kostnader som påvirker andre private bedrifter, som for eksempel tapt omdømme blant kunder og dyrere ulykkesforsikringer. I tillegg måler dette tapet også kostnader for husholdninger som kan oppleve negative økonomiske og sosiale konsekvenser dersom ulykken forårsaker dødsfall eller alvorlig skade på liv og helse for de involverte. Dette eksterne tapet fra ulike typer ulykker og uønskede hendelser som involverer tunge kjøretøyer, kan være betydelig for samfunnet og trolig vesentlig høyere enn det bedriftsøkonomiske tapet, se for eksempel Samstad mfl. (2010) og Bardal og Jørgensen (2017) for en diskusjon av henholdsvis størrelse på kostnader ved personskade og tapt liv, og kostnader ved forsinkelser forårsaket av ulykker.

Når vi betrakter disse to transportørene samlet, kan vi definere det samfunnsøkonomiske overskuddet som summen av forventet overskudd minus

summen av forventede eksterne ulykkeskostnader, $W = \sum_i (\pi^i - p^i L_E^i)$. Maksimering av W med hensyn på t^1 og t^2 gir nødvendig betingelse for en samfunnsøkonomisk optimal allokering av kjøretid

$$\frac{\partial W}{\partial t^i} = q^i - p^i(t^i)L^i = 0, i = 1, 2 \text{ der } L^i = L_I^i + L_E^i. \quad (5)$$

Løsningen av (5) gir samfunnsøkonomisk optimal kjøretid for hver av de to transportørene, som vi betegner som t_s^i , $i = 1, 2$. Det følger at samfunnsøkonomisk optimal kjøretid kan variere mellom bedriftene på grunn av variasjoner i marginal nettoinntekt, forskjeller i kostnader som oppstår hvis ulykken finner sted samt variasjon i sannsynlighet for ulykke mellom transportørene. La oss sammenligne den samfunnsøkonomisk optimale løsningen i (5) med tilpasningsbetingelsene for transportbedriftene gitt i (4). Når det gjelder den første, må vi inkludere de eksterne ulykkeskostnadene i tillegg til de interne kostnadene som oppstår hvis ulykken finner sted. Når vi forutsetter positive eksterne kostnader for begge bedriftene dersom en ulykke inntreffer, og sammenligner (4) og (5), ser vi at den samfunnsøkonomisk optimale løsningen betyr kortere kjøretid enn det bedriftene foretrekker, $t_s^i < t^i$, $i = 1, 2$. Offentlige myndigheter har behov for å begrense sjåførenes kjøretid som følge av de negative eksterne virkninger.

11.3.3 DIREKTE REGULERING I FORM AV FELLES KJØRETIDSBEGRENSNING

I den videre drøftingen skal vi forenkle ytterligere. Vi antar at ulykkeskostnader og sannsynligheter for ulykker er identiske for de to transportørene, og at det kun er nettoinntekten per kjørt time som er forskjellig. I figur 11.2 viser vi et eksempel der bedrift 1 har høyere nettoinntekt per time enn bedrift 2, dvs. $q^1 > q^2$ der disse nettoinntektene er tegnet inn som de to vannrette heltrukne linjene. Den stigende heltrukne linjen viser den forventede marginale bedriftsøkonomiske ulykkeskostnaden som en stigende funksjon av kjøretiden. Denne antas lik for de to virksomhetene vi betrakter. Vi kan avlese bedriftenes tilpasning gitt ved (4), som punktene merket c og f for henholdsvis bedrift 1 og 2. Videre lar vi den bratteste stiplede linjen i figur 11.2 illustrere de forventede samfunnsøkonomiske marginale ulykkeskostnadene som funksjon av kjøretid. Det betyr at den loddrette avstanden mellom denne linjen og den heltrukne stigende linjen representerer de forventede marginale eksterne ulykkeskostnadene, som her antas å være identisk for de to virksomhetene. I en situasjon med fri tilpasning for de to bedriftene vil transportør 1 og 2 velge henholdsvis t^1 og t^2 . Naturlig nok ser vi at den mest effektive transportøren (bedrift 1) velger lengst kjøretid. Den samfunnsøkonomiske optimale løsningen tilsier lavere

Ligning (6) kan alternativt uttrykkes som $\frac{1}{2}\sum_i q^i = \frac{1}{2}\sum_i p_t^i(t)L^i$, der den venstre

siden av uttrykket angir gjennomsnittlig nettoinntekt for næringen, mens den høyre siden er lik de gjennomsnittlige forventede totale samfunnsøkonomiske ulykkeskostnadene. Når denne betingelsen sammenlignes med den velferds-optimale løsningen, ser vi at ligning (6) holder også for det optimale tilfellet, fordi den marginale nettoinntekten med hensyn til kjøretid er lik de forventede marginale samfunnsøkonomiske kostnadene med hensyn til kjøretid for hver bedrift. Samtidig merker vi oss at betingelsen som angir optimal kjøretidsbegrensning («nest best»-løsningen) i (6), er mindre restriktiv enn de to betingelsene som angir den optimale samfunnsøkonomiske løsningen («første beste»-løsningen) i (5).

La oss gå tilbake til figur 11.2 og merke oss hvordan løsningen i (6) framkommer, sammenlignet med de andre to løsningene vi tidligere har omtalt. Når reguleringsmyndigheten fastlegger en felles kjøretidsbegrensning, vil altså den optimale løsningen være bestemt ved at den gjennomsnittlige nettoinntekten per kjøretime for virksomhetene er lik den felles forventede marginale samfunnsøkonomiske ulykkeskostnaden. I figur 11.2 er dette i skjæringspunktet

mellom den stiplede vannrette linjen, $\frac{q^1 + q^2}{2}$, og kurven som indikerer de

felles forventede samfunnsøkonomiske marginale kostnadene, $p_t^i(t)L^i$. De to mindre skraverte trekantene i figur 11.2 viser dermed effektivitetstapet som følge av uniform tidsregulering. I dette eksemplet er det altså en unøyaktighet ved kjøre- og hviletidsreguleringen som i praksis innebærer at den mest lønnsomme transportøren, bedrift 1, blir begrenset mer enn strengt tatt ønskelig, mens den mindre lønnsomme transportøren, bedrift 2, burde vært enda strengere begrenset.

11.3.4 KONTROLL OG STRAFF FOR BRUDD PÅ REGLENE

For enhver direkte regulering, som i dette tilfellet kjøretidsbegrensningen, må offentlige myndigheter bruke ressurser på å kontrollere aktørenes oppførsel og straffe de som bryter reglene. Økonomisk analyse av kontrollproblemer mer generelt er behandlet i Garoupa (1997) og Polinsky og Shavell (2000). Håndheving og kontroll av trafikkregler, og da særlig fartsgrenser i trafikken, er nærmere drøftet i Bjørnskau og Elvik (1992), Jørgensen og Pedersen (2005), Ryeng (2012), Elvik (2014) og Schechtman mfl. (2016).

I Bergland og Pedersen (2018) har vi modellert problemet med utforming av et optimalt håndhevings- og kontrollregime og gjennomført en formell

analyse. Her skal vi se på det samme problemet, men nå basert på intuisjon og en figur. La oss starte med å anta at myndighetene straffer transportørene dersom det oppdages brudd på kjøretidsbegrensningen, og at denne straffen kan bli større jo mer alvorlig tidsovertredelse som er gjort. En slik antakelse er i tråd med gjeldende praksis i Norge, jamfør Justisdepartementet (2000) og Riksadvokaten (2009). Dessuten legger vi til grunn at myndighetene bruker ressurser for å kontrollere transportørenes faktiske kjøretid, og at det vil være en voksende sannsynlighet for å bli straffet ved overtredelse jo mer ressurser det offentlige legger ned i kontroller.

La oss først tenke på transportører som har en gevinst av å bryte reglene, selv om de er seg bevisst at overtredelsen kan bli oppdaget og gi en straff. Marginalbetingelsen for optimal kjøretid vil være en modifisert utgave av ligning (4), der forventede marginale kostnader ved straffen, i tillegg til forventede marginale skadekostnader, inngår. Symboliserer vi denne marginale forventede straffekostnaden med s^i , kan marginalbetingelsen nå skrives som

$$q^i = p_t^i(t^i)L_t^i + s^i \quad (7)$$

Det er naturlig å tenke seg at jo høyere straffenivå og jo høyere kontrollinnsats, jo høyere verdi på s^i . Det følger da av betingelsen i (7) at jo høyere straff og jo høyere kontrollinnsats, jo mindre vil bedriften overtredelse tidsbegrensningen.

Dernest kan vi tenke oss at for andre transportører vil forventet overskudd være størst ved en tilpasning innenfor reglene, sammenlignet med å bryte dem. Vi kan videre tenke oss at det vil finnes transportører som er indifferent mellom det å bryte eller følge reglene for gitte straffer og gitt kontrollinnsats. Poenget er at når myndighetene hever straffene, eller øker kontrollinnsatsen, vil antall transportører som vil ønske å bryte kjøretidsbegrensningen, avta. Dette kommer i tillegg til at de som fortsatt velger å bryte kjøretidsbegrensningen, vil gjøre det i et mindre omfang enn tidligere.

Når myndighetene nå skal bestemme straff og kontrollinnsats sammen med en felles kjøretidsbegrensning, vil myndighetene avveie flere hensyn opp mot hverandre. Som i ligning (6) ovenfor vil det være en avveining av gjennomsnittlig marginal nettoinntekt for transportørene opp mot gjennomsnittlige forventede marginale ulykkeskostnader. Videre vil det være en avveining av hvordan en økning i straffenivå og kontrollinnsats vil virke inn på antall transportører som velger å overholde kjøretidsbegrensningen og det tapet dette representerer, opp mot gevinsten det er ved at flere faktisk tar ut denne gevinsten ved å bryte reglene. Dette håndhevingsproblemet er illustrert i figur 11.3. Vi betrakter to transportører, 1 og 2, der vi antar $q^1 > q^2$. Den stigende heltrukne linjen viser den forventede bedriftsøkonomiske ulykkeskostnaden som en

med et så strengt kontroll- og strafferegime at alle velger å overholde reglene fordi en da går glipp av det samfunnsøkonomiske overskuddsbidraget som de mest effektive og trafikksikre transportørene kan skape.

11.3.5 ANDRE DIREKTE REGULERINGER OG KONTROLLTILTAK

Vi har fokusert på kjøretidsreguleringene og diskutert bedriftenes valg av kjøretid på vegene. I virkeligheten gjør transportørene og sjåførene mange valg som påvirker transportproduksjonen. Ledere og eiere i lastebilbedriftene velger blant annet type og størrelse på kjøretøyer og den tekniske utrustningen av disse. Dette har innflytelse på blant annet type transport, driftsmønster, rekruttering av sjåfører og utforming av lønssystemer. Sjåførene tar kontinuerlige beslutninger knyttet til selve kjøringen. Det kan innbefatte valg av kjøreruter og kjøreadferd, herunder tilpasning av hastighet på vegene. For å redusere ulykkene med lastebiler involvert, er det derfor et naturlig behov for ulike typer direkte kontrolltiltak utenom kjøre- og hviletidsbestemmelsene. Det kan dreie seg om tekniske kontroller av kjøretøy og last (bremses, dekk, vekt, lastesikring etc.), dokumentkontroller (løyver, kompetanse etc.) og fartskontroller.

Alvorlige trafikkulykker med vogntog involvert får ofte mye oppmerksomhet i mediene. De senere år har det særlig i vinterhalvåret vært mye fokus på kjøretøyenes tekniske tilstand og utrustning (bremses, dekk, kjettinger etc.). Gjennom siste vinter har det vært ekstra fokus på utenlandske vogntog etter at tragiske enkeltulykker har fått mye omtale i mediene. Det er dokumentert at kjøretøy fra Øst-Europa er overrepresentert i ulykkesstatistikken (Nævestad mfl., 2014). Intensiverte kontroller, særlig seneste vinter, har avdekket mange aktører med dårlig teknisk utrustning. Videre har det vært stilt spørsmål om kompetanse og erfaringer med å kjøre på svingete norske vinterveier. Dette kan knyttes til modellanalysen ovenfor. Kjøretøystandarden og sjåførkompetanse kan spesifiseres som egne parametere i sannsynlighetsfunksjon i ligning (2). De transportørene som holder en ulovlig lav standard på disse parameterne, kan ha betydelig høyere ulykkesrisiko sammenlignet med andre aktører. En målrettet innsats for å kontrollere de farligste kjøretøyene er derfor viktig med tanke på forebygging av ulykker på en effektiv måte. Rutinemessig og permanent teknisk kontroll ved grensestasjonene har nylig vært lansert som et aktuelt tiltak.

Landene i EU/EØS-området har felles kjøre- og hviletidsregulering. Bedrifter som opererer i flere land og transporterer over landegrensene, har vært viktige argumenter for dette felles regelverket. Et interessant spørsmål er om et slikt felles europeisk regelverk er å foretrekke framfor nasjonale reguleringer. Ved nasjonale regler kan en justere for lokale forskjeller i produksjonseffektivitet, variasjoner i sannsynlighet for ulykker og eksterne kostnader ved ulykker.

Modelldiskusjonen viser at dersom variasjoner i produktivitet, ulykkesrisiko og eksterne kostnader ved ulykker er betydelige mellom landene, kan felles regler for alle stater føre til ineffektivitet. Imidlertid håndheves og praktiseres regelverket noe forskjellig mellom landene. Implementeringen av kjøretidsbegrensningen er de forskjellige nasjonale myndigheters ansvar. Ved store forskjeller mellom landene vil den faktiske håndhevelsen valgt av de forskjellige landene, også kunne variere. Det kan føre til forskjellig kontrollinnsats, ulikheter i straffenivå og ulik overvåkingsteknologi. Generelt vil alle direkte reguleringer som er utformet som generelle standarder for å forebygge ulykker, inneholde samme typer avveininger som vi fant for kjøre- og hviletidsreguleringen. Vi fant at økt kontroll og økte straffer vil ha ulykkesforebyggende effekt, samtidig som det vil være effektivitetshemmende for de mest effektive og de som har den beste sikkerhetskulturen. Dette vil gjelde fordi de standardene som settes, er basert på gjennomsnittsbetraktninger.

11.4 KONKLUSJON OG AVSLUTNING

I våre drøftinger har vi sett at direkte reguleringer av transportnæringen kan være et effektivt virkemiddel for å forebygge ulykker. Samtidig har vi sett at slike reguleringer representerer «nest beste»-løsninger fordi de gir negative utslag på effektiviteten i næringen og i offentlig ressursbruk. Det er nødvendig å regulere profesjonell transport på vegene. I vår forenklede modell har vi vist at direkte regulering, her modellert som å innføre en felles kjøretidsbegrensning, har svakheter. Vi har sett at en felles optimal kjøretidsbegrensning er definert ved at gjennomsnittlig marginalinntekt er lik gjennomsnittlig marginale ulykkeskostnader. Det betyr igjen at de mest effektive og trafikksikre transportørene blir mest begrenset av reguleringen. Vi vet at et betydelig antall førere bryter reglene for kjøre- og hviletid. Dette er dokumentert både fra myndighetenes kontrolldata og fra andre undersøkelser, se Hertz (1991), Braver mfl. (1992), Ragnøy & Sagberg (1999), Nygård (2012, 2014) og Bergland og Gressnes (2014).

Myndighetene setter inn ressurser på å kontrollere transportørens kjøretid og innfører straffer for de selskapene som bryter reglene. I vår modell har vi vist at dette gir velferdsøkning. Samtidig kan det medføre at de mest effektive og mindre trafikkfarlige transportørene, ved å overholde kjøretidsbegrensningen, bidrar til redusert samfunnsøkonomisk overskudd. Vi har drøftet en felles kjøre- og hviletidsregulering. I praksis angir gjeldende regler imidlertid maksimal kjøretid og minimum obligatorisk hviletid både innen en dag og for perioder på flere dager. Utenom dette gjelder også arbeidstidsbestemmelsene fra arbeidsmiljøloven. Disse ulike tidsbegrensningene kan til sammen komplisere planlegging av effektive kjøretøyruter og effektiv tidsdisponering, se for

eksempel Goel (2010), Prescott-Gagnon mfl. (2010) og Goel og Vidal (2013). Det å spesifisere en kompleks tidsregulering kan gjøre modellen mer realistisk. Samtidig har alle de detaljerte reglene det til felles at de faktisk begrenser kjøretiden per periode.

I vår modell har vi implisitt antatt at transportørene er ulike med hensyn til effektivitet og risiko for ulykker. Myndighetene kan ha noe kunnskap om variasjonen blant bedrifter og kan utnytte slik informasjon når bransjen kontrolleres. Videre kan det tenkes at mer effektiv konkurranse innenfor markeder for vegtransport fører til mindre variasjon blant transportører, noe som igjen bidrar til at en felles kjøretidsregulering blir mer effektiv.

Modelldrøftingene er basert på flere forenklerende forutsetninger. Noen av disse framgår av den skjematiske oversikten gitt i figur 11.1. For det første har vi implisitt antatt at det ikke er noen konflikt mellom lederne av transportselskapene og sjåførene. Dette kan være en rimelig forutsetning for en rekke mindre transportbedrifter der eierne også er direkte involvert i driften (Phillips mfl., 2015). I en dypere analyse er det interessant å studere hvordan eiere og sjåfører kan ha delvis motstridende interesser angående investeringer og driftsbeslutninger, se for eksempel Bergland og Pedersen (2019) for en drøfting av kontrakter mellom transportselskap og sjåfør, og Thompson mfl. (2015) om hvordan kontrakter og offentlige reguleringer kan påvirke transportsystemet.

Et annet moment er at virksomhetenes lønnsomhet blir påvirket av tilfældige hendelser som er utenfor bedriftens kontroll. Det kan for eksempel gjelde værforhold, trafikkforhold, vegstengninger, ferge- og nettverksforsinkelser. Usikkerheten som er innebygd i kontrollregimet og håndhevelsen av straffen, vil jo også inngå i denne usikkerheten for transportørene. De økonomiske konsekvensene av uforutsette hendelser kan bli forsterket av en uniform kjøretidsregulering. For eksempel kan påkrevde pauser måtte tas på ugunstige tidspunkter eller ugunstige steder. Dermed kan reguleringen medføre både ekstra tap av fortjeneste og redusert sikkerhet. Flere aktører har i denne forbindelse ytret ønske om mer fleksible regler, slik at en del negative uforutsette hendelser blir mindre ugunstige for transportbedriften, se for eksempel Salannee mfl. (2013) og Bergland og Gressnes (2014). Generelt kan en utvide modellen med stokastiske variasjoner når en analyserer kjøretidsreguleringen. Et interessant spørsmål i en slik analyse er hvem som skal bære risikoen når stokastiske hendelser, utenfor bedriftens innflytelse, påvirker transportvirksomhetens lønnsomhet. I de arktiske områdene, der det er mangel på andre transportalternativer enn veger, kan uforutsette hendelser forårsake store forsinkelser og dermed betydelige ekstra kostnader både for bedrifter og samfunn.

REFERANSER

- Amundsen, A.H. & Sagberg, F. (2003). *Hours of Service Regulations and the Risk of Fatigue and Sleep-Related Road Accidents. A Literature Review*. TØI-Rapport 659/2003. Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Arnold, P.K., Hartley, L.R., Corry, A., Hochstadt, D., Penna, F. & Feyer, A.M. (1997). Hours of work, and perceptions of fatigue among truck drivers. *Accident Analysis & Prevention*, 29(4), 471–477.
- Arnott, R. & Stiglitz, J.E. (1986). Moral hazard and optimal commodity taxation. *Journal of Public Economics*, 29(1), 1–24.
- Askildsen, T.C. (2011). *Sjåfører i langtransport. En intervjuundersøkelse*. TØI-Rapport 1138/2011. Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Assum, T. & Sørensen, M.W.J. (2010). *130 dødsulykker med vogntog. Gjennomgang av dødsulykker i 2005–2008 gransket av Statens vegvesens ulykkesanalysegrupper*. TØI-Rapport 1061/2010. Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Bardal, K.G. & Jørgensen, F. (2017). Valuing the risk and social costs of road traffic accidents: seasonal variation and the significance of delay costs. *Transport Policy*, 57, 10–19.
- Bergland, H. & Gressnes, T. (2014). *Hva mener yrkessjåførene om kjøre- og hviletid? En undersøkelse av hvordan kjøre- og hviletidsreguleringen i norsk lastebilnæring oppleves av sjåførene*. Prosjektrapport. Harstad: Høgskolen i Harstad.
- Bergland, H. & Pedersen, P.A. (2018). The design and implementation of driving time regulation. *European Journal of Transport and Infrastructure Research*, 18(4), 413–432.
- Bergland, H. & Pedersen, P.A. (2019). Efficiency and traffic safety with pay for performance in road transportation. *Transportation Research Part B. Methodological*, 130, 21–35.
- Bjørnskau, T. & Elvik, R. (1992). Can road traffic law enforcement permanently reduce the number of accidents? *Accident Analysis & Prevention*, 24(5), 507–520.
- Braver, E.R., Preusser, C.W., Preusser, D.F., Baum, H.M., Beilock, R. & Ulmer, R. (1992). Long hours and fatigue. A survey of tractor-trailer drivers. *Journal of Public Health Policy*, 13(3), 341–366.
- Elvik, R. (2014). A review of game-theoretic models of road user behaviour. *Accident Analysis & Prevention*, 62, 388–396.
- Elvik, R. & Amundsen, A. (2014). *Utviklingen i oppdagelsesrisiko for trafikkforseelser. En oppdatering*. TØI-Rapport 1361/2014. Oslo: Transportøkonomisk institutt.

- Erke, A. & Elvik, R. (2006). *Effektkatalogen for sikkerhetstiltak*. TØI-Rapport 851/2006. Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Farstad, E. (2018). *Transportytelser i Norge 1946–2016*. TØI-Rapport 1613/2018. Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Feyer, A.-M., Williamson, A. & Friswell, R. (1997). Balancing work and rest to combat driver fatigue. An investigation of two-up driving in Australia. *Accident Analysis & Prevention*, 29(4), 541–553.
- Fiskeridirektoratet (2018). *Nøkkeltall for norsk havbruksnæring*. Hentet fra <https://www.fiskeridir.no/Akvakultur/Tall-og-analyse/Statistiske-publikasjoner/Noekkeltall-for-norsk-havbruksnaering>
- Garoupa, N. (1997). The theory of optimal law enforcement. *Journal of Economic Surveys*, 11(3), 267–295.
- Goel, A. (2010). Truck Driver Scheduling in the European Union. *Transportation Science*, 44(4), 429–441.
- Goel, A. & Vidal, T. (2013). Hours of service regulations in road freight transport. An optimization-based international assessment. *Transportation Science*, 48(3), 391–412.
- Hanssen, T.-E.S., Solvoll, G., Nerdal, S., Runderem, O., Alteren, L. & Mathisen, T.A. (2014). *Transportstrømmer av fersk laks og ørret fra Norge*. SIB-rapport nr. 5-2014. Bodø: Handelshøgskolen i Bodø, Senter for innovasjon og bedriftsøkonomi.
- Hertz, R.P. (1991). Hours of service violations among tractor-trailer drivers. *Accident Analysis & Prevention*, 23(1), 29–36.
- Jørgensen, F. & Pedersen, H. (2005). Enforcement of speed limits – actual policy and drivers’ knowledge. *Accident Analysis & Prevention*, 37(1), 53–62.
- Justisdepartementet (2000). *Ny instruks for kontroll etter forskrift om kjøre- og hviletid mv. ved innenlandsk transport og transport innen EØS-området*. Rundskriv fra Justis- og beredskapsdepartementet. Dato 14.08.2000. Rundskriv G-74/00.
- Langeland, P.A. & Phillips, R.O. (2016). *Tunge kjøretøy og trafikkulykker – Norge sammenlignet med andre land i Europa*. TØI-Rapport 1494/2016. Transportøkonomisk institutt.
- Newnam, S. & Goode, N. (2015). Do not blame the driver. A systems analysis of the causes of road freight crashes. *Accident Analysis & Prevention*, 76, 141–151.
- Nygård, L.M. (2012). *Revidert notat – tilstandsundersøkelse kap. 5/2013. Brudd på kjøre- og hviletidsbestemmelsene*. Oslo: Statens vegvesen, Vegdirektoratet.

- Nygård, L.M. (2014). *Revidert notat – tilstandsundersøkelse kap. 5/2013. Brudd på kjøre- og hviletidsbestemmelsene – sammenligning med 2012*. Oslo: Statens vegvesen, Vegdirektoratet.
- Nærings- og fiskeridepartementet (2014). *Forutsigbar og miljømessig bærekraftig vekst i norsk lakse- og ørretoppdrett* (St.meld nr. 16 (2014–2015)).
- Nævestad, T.-O., Blom, J. & Phillips, R.O. (2018). *Sikkerhetskultur, sikkerhetsledelse og risiko i godstransportbedrifter på veg*. TØI-Rapport 1659/2018. Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Nævestad, T.-O., Elvebakk, B. & Phillips, R.O. (2018). The safety ladder. Developing an evidence-based safety management strategy for small road transport companies. *Transport Reviews*, 38(3), 372–393.
- Nævestad, T.-O., Hovi, I.B., Caspersen, E. & Bjørnskau, T. (2014). *Ulykkesrisiko for tunge godsbiler på norske veier. Sammenligning av norske og utenlandske aktører*. TØI-Rapport 1327/2014. Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Nævestad, T.-O., Ranestad, K., Elvebakk, B. & Meyer, S.F. (2016). *Kartlegging av kjøretøybranner i norske vegtunneler 2008–2015*. TØI-Rapport 1542/2016. Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Phillips, R.O., Nævestad, T.-O. & Bjørnskau, T. (2015). *Fatigue in Operators of Land- and Sea-Based Transport Forms in Norway. Literature Review and Expert Opinion*. Fatigue in transport report III. TØI-Rapport 1395/2015. Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Polinsky, A.M. & Shavell, S. (2000). The economic theory of public enforcement of law. *Journal of Economic Literature*, 38(1), 45–76.
- Prescott-Gagnon, E., Desaulniers, G., Drexler, M. & Rousseau, L.-M. (2010). European driver rules in vehicle routing with time windows. *Transportation Science*, 44(4), 455–473.
- Ragnøy, A. & Sagberg, F. (1999). *Vogntog, kjøreatferd og kjøretøytilstand*. TØI-Rapport 468/1999. Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Riksadvokaten (2009). *Vegtrafikkovertrедelser. Standardiserte bøtesatser, beslag av førerkort mv. (med vedlegg)* (Ra 09-204 541.0). Rundskriv fra Riksadvokaten. Rundskriv nr. 3/2009. Oslo.
- Ryeng, E.O. (2012). The effect of sanctions and police enforcement on drivers' choice of speed. *Accident Analysis & Prevention*, 45, 446–454.
- Salannee, I., Tikkanen, M. & Pia, P. (2013). *Effects of Driving and Resting Time Regulations*. Utredningsrapport nr. 22/2013 (på finsk). Helsinki: Trafiksäkerhetsverket (Trafi).
- Samferdselsdepartementet (2017). *Nasjonal transportplan 2018–2029* (Meld. St. 33 (2016–2017)). Oslo: Samferdselsdepartementet.

- Samstad, H., Ramjerdi, F., Veisten, K., Navrud, S., Magnussen, K., Flugel, S. ... Martin, O.S. (2010). *Den norske verdsettingsstudien*. TØI-Rapport 1053/2010. Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Schechtman, E., Bar-Gera, H. & Musicant, O. (2016). Driver views on speed and enforcement. *Accident Analysis & Prevention*, 89, 9–21.
- Sitran, A. & Pastori, E. (2013). *Social and Working Conditions of Road Transport Hauliers*. Studie. Brussel: Politikavdeling B, EU-parlamentet.
- Socolich, S.A., Blanco, M., Hanowski, R.J., Olson, R.L., Morgan, J.F., Guo, F. & Wu, S.-C. (2013). An analysis of driving and working hour on commercial motor vehicle driver safety using naturalistic data collection. *Accident Analysis & Prevention*, 58, 249–258.
- Stevenson, M.R., Elkinington, J., Sharwood, L., Meuleners, L., Ivers, R., Boufous, S., ... Grunstein, R. (2013). The role of sleepiness, sleep disorders, and the work environment on heavy-vehicle crashes in 2 Australian states. *American Journal of Epidemiology*, 179(5), 594–601.
- Stiglitz, J.E. (2000). *Economics of the Public Sector*. New York: W.W. Norton.
- Thompson, J., Newnam, S. & Stevenson, M. (2015). A model for exploring the relationship between payment structures, fatigue, crash risk, and regulatory response in a heavy-vehicle transport system. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 82, 204–215.



KAPITTEL 12

Samfunns- økonomisk nytte av bedret frem- kommelighet på høyfjellstrekninger

Kjersti Granås Bardal

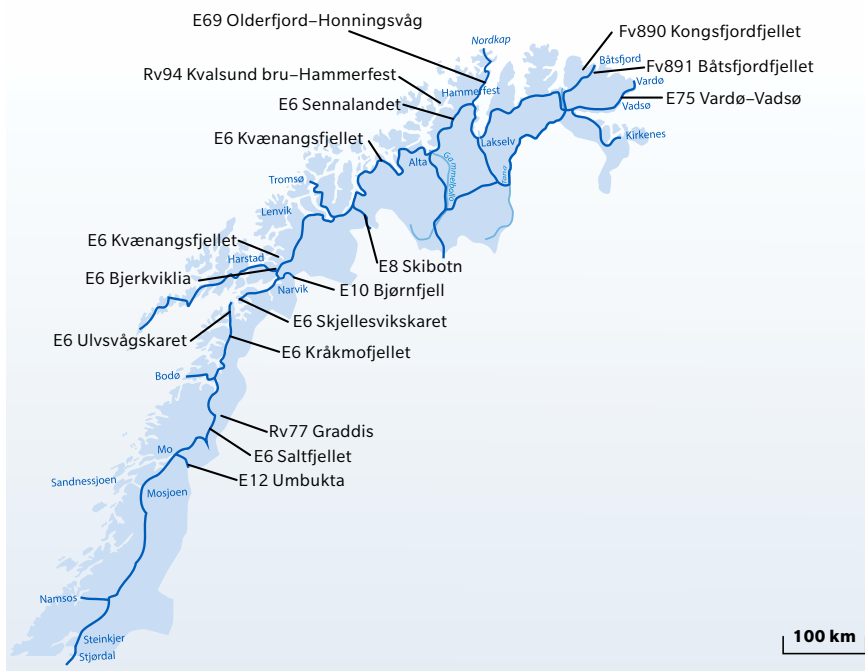
SAMMENDRAG

Dette kapitlet har beregnet den samfunnsøkonomiske nytten, i form av reduserte tidskostnader, av å få gjort utbedringer på 17 høyfjellstrekninger hvor fremkommeligheten er redusert pga. dårlige vær- og føreforhold om vinteren. Den samlede kvantifiserte årlige nytten av å få redusert værrelaterte problemer for transporten på disse strekningene, ble beregnet til i underkant av 90 millioner kroner (2018). Om lag en tredjedel av nytten gjaldt tyngre kjøretøy. Særlig skilte E10 over Bjørnfjell seg ut som utfordrende for transporten med hensyn til fremkommelighet. Høy frekvens på stengninger og forholdsvis lange perioder med stengt veg bidro til at nytten av å få utbedret denne fjellovergangen ble beregnet til 20,8 millioner kroner årlig. Tidligere studier har vist at værrelaterte forsinkelser også kan gi store tap i form av tapt verdi på godset, bøter ved for sen levering og økte kostnader pga. forstyrrelser i transport- og produksjonsplaner. Det var imidlertid ikke mulig å verdsette disse tapene pga. mangel på data om omfang og konsekvenser. De kvantitative beregningene gir allikevel en indikasjon på hvilke fjelloverganger det kan være samfunnsøkonomisk lønnsomt å utbedre.

12.1 INNLEDNING

Nytte-kostnadsanalyse er en systematisk, analytisk prosess som identifiserer nytte og kostnader (konsekvenser) ved alternativ bruk av ressurser (Mishan & Quah, 2007). Selv om nytte-kostnadsanalyser har vært gjenstand for mye kritikk opp gjennom årene (se f.eks. van Wee, 2011) og det er uklart hvilken rolle analysene spiller i beslutningsprosesser (se f.eks. Odeck, 2010; Welde mfl., 2013), er det fortsatt den rådende metoden for å vurdere den samfunnsøkonomiske lønnsomheten av vegprosjekt i mange land. Det argumenteres også for at resultatene fra nytte-kostnadsanalyser burde vektlegges mer i beslutningsprosessen når man skal velge hvilke vegprosjekter det skal investeres i (Welde mfl., 2013).

Tekniske begrensninger gjør det vanskelig å kvantifisere og verdsette alle kostnader og nytte forbundet med et vegprosjekt (Boardman mfl., 2014). Dersom det hadde vært mulig å inkludere alle konsekvenser i en nytte-kostnadsanalyse, ville den i tillegg blitt så omfattende at det ville blitt umulig for beslutningstakere å forholde seg til den. Sager (2013) kaller det «the comprehensiveness dilemma» at planleggere må velge mellom en smal nytte-kostnadsanalyse som er økonomisk fornuftig, og en omfattende nytte-kostnadsanalyse med tvilsomt økonomisk innhold. Utfordringen er å unngå at konsekvenser som er enkle å måle og verdsette, tas med i analysene, på bekostning av viktigere konsekvenser som er vanskeligere å måle og verdsette.



FIGUR 12.1 Kart over de 17 fjellovergangene som er analysert

Stengte veier og vanskelige kjøreforhold på fjellovergangene om vinteren er utfordrende for transporten, og ulike typer prosjekter gjennomføres med mål om å redusere ulempene. I noen tilfeller kan det være store investeringer som bygging av tunneler gjennom fjellparti, mens andre ganger kan mindre utbedringer eller økt nivå på drift og vedlikehold gi tilstrekkelig forbedring. Med dagens metodikk er det imidlertid vanskelig å vurdere hva som er samfunnsøkonomisk lønnsomt å gjøre i hvert enkelt tilfelle, fordi nytten av å få bedret fremkommeligheten i liten grad blir tatt hensyn til i nytte-kostnadsanalysene (Bardal, 2017).

Denne artikkelen utforsker derfor problemstillingen:

Hvordan få synliggjort den samfunnsøkonomiske nytten av å få bedret fremkommeligheten på høyfjellstrekninger?

17 fjelloverganger i Nord-Norge (se figur 12.1) er analysert med hensyn til samfunnsøkonomisk nytte av bedret fremkommelighet. Resultatene bygger på analyser av trafikkdata og statistikk over stengingsfrekvens og -varighet på fjellovergangene.

Kapitlet presenterer først det teoretiske rammeverket og den metodiske tilnærmingen som ligger til grunn for analysene. Deretter presenteres resultatene fra de kvantitative beregningene. Muligheter for å få synliggjort økonomisk tap ut over det tidsverdiene fanger opp, diskuteres før det til sist gis en oppsummering og noen avsluttende kommentarer.

12.2 TEORETISK RAMMEVERK

12.2.1 EFFEKTEN AV DÅRLIG VÆR PÅ GENERALISERTE TRANSPORTKOSTNADER

Sterk vind, lave temperaturer og/eller nedbør kan gi dårlig sikt, redusert veggrep og/eller føre til at vegen blokkeres av snø slik at den stenges midlertidig. Det påvirker både transporttiden, påliteligheten av transporten, risikoen for ulykker og kan gi økte drivstoffkostnader. Böcker mfl. (2013), Koetse og Rietveld (2009), Maze mfl. (2006) og Bardal (2017) er eksempler på litteratur som gir oversikt over hvordan dårlig vær og føreforhold kan påvirke både trafikkflyt, trafikketterspørsel og trafiksikkerhet.

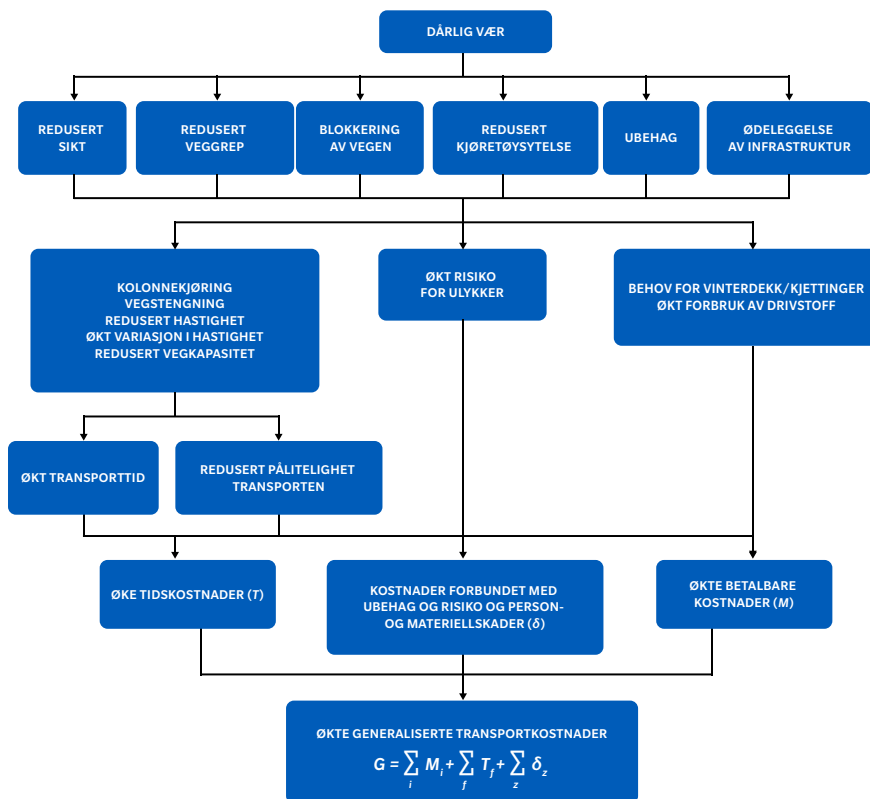
Med bakgrunn i neoklassisk økonomisk teori antas det at sjåfører og transportører handler ut fra et ønske om å minimalisere generaliserte transportkostnader (G). Sistnevnte inkluderer betalbare/monetære kostnader (M) (f.eks. drivstoffkostnader og bompenger), tidskostnader (T) forbundet med tid tilbragt under transport og ved venting, samt kostnader relatert til ubehag og risiko (δ). Dette kan uttrykkes som (Litman, 2013; Button, 2010):

$$G = \sum_i M_i + \sum_j T_j + \sum_z \delta_z, \quad (1)$$

hvor i , j og z representerer henholdsvis ulike typer monetære kostnader, tidskostnader og kostnader forbundet med ubehag og risiko.

Oppsummert kan sammenhengen mellom dårlig vær og generaliserte transportkostnader illustreres som vist i figur 12.2.

Tidskostnadene øker av ulike årsaker ved dårlig vær og føreforhold. For det første vil sjåfører som regel redusere kjørehastigheten sin når kjøreforholdene blir vanskelige. Ifølge Fuller (2005) vil det være en dynamisk interaksjon mellom sjåførens kapasitet til å håndtere vanskelige kjøreforhold og hvor vanskelig kjøreoppgaven er, slik at sjåførene vil redusere hastigheten sin i varierende grad for å holde oppgavens vanskelighetsgrad innenfor sjåførens kapasitetsgrense. For det andre vil alle typer vegstengninger forsinke kjøretøyene. For det tredje vil dårlig vær og kjøreforhold øke risikoen for ulykker, selv om risikoen for alvorlige ulykker til dels motvirkes av at kjøretøyene holder lavere fart under vanskelige kjøreforhold (Bardal & Jørgensen, 2017).

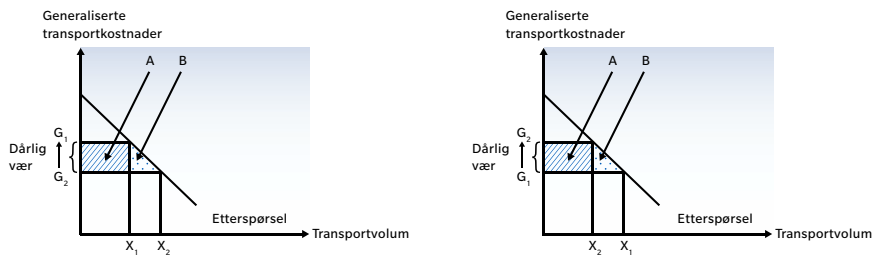


FIGUR 12.2 Effektene av dårlig vær på generaliserte reisekostnader (Bardal, 2017)

12.2.2 VELFERDSTAP FORÅRSAKET AV DÅRLIG VÆR OG KJØREFORHOLD

Den tradisjonelle markedsmodellen for transportetterspørsel med generaliserte transportkostnader langs den vertikale akse og transportvolum langs den horisontale akse er illustrert i figur 12.3 for to situasjoner med ulik bratthet på etterspørselskurven (Button, 2010; Litman, 2013).

X_1 står for mengden transport (antall kjøretøy) og G_1 for de generaliserte transportkostnadene kjøretøyene har under gode vær og kjøreforhold, mens G_2 representerer det nye nivået av generaliserte transportkostnader når været er dårlig. Med dette nivået av generaliserte transportkostnader antas det at transportetterspørselen avtar til X_2 kjøretøy. Det skraverte området B representerer tapet i konsumentoverskudd for de kjøretøyene som ikke lenger velger å reise når forholdene er så dårlige, mens området A representerer tapet i konsumentoverskudd for de kjøretøyene som allikevel velger å foreta reisen



FIGUR 12.3 Endring i konsumentoverskudd pga. dårlig vær

selv om de generaliserte transportkostnadene er økt. Det totale økonomiske tapet for kjøretøyene, og dermed velferdstapet, blir lik summen av areal A og B.

Jo brattere etterspørselskurven er, jo større blir velferdstapet når de generaliserte transportkostnadene øker (se figur 12.3). Brattheten på kurven er avhengig av etterspørselastisiteten med hensyn til generaliserte transportkostnader. Det eksisterer mye litteratur om elastisiteter assosiert med vegtransportetterspørsel, men heterogeniteten i elastisitetsverdiene i litteraturen er stor (se f.eks. Beuthe mfl., 2014; de Jong mfl., 2010; Graham & Glaister, 2004; Litman, 2013). Dette kan blant annet forklares ved å skille ulike typer prisendringer, effekter og responsmekanismer (de Jong mfl., 2010), ved at ulike typer reiser har vært gjenstand for undersøkelse (Litman, 2013), ved at godstransport innenfor ulike markedssegmenter (typer gods og geografisk marked) med ulike substitusjonsmuligheter viser ulik priselastisitet, ved at ulik kvalitet, pris og tilgjengelighet til alternative transportmidler, ruter og reisemål vil påvirke elastisitetene (Litman, 2013), samt at elastisitetene på kort sikt vil ha en tendens til å være lavere enn elastisitetene på lang sikt siden mange av responsmekanismene til prisendringer bare utspiller seg på lengre sikt (de Jong mfl., 2010; Goodwin, 1992).

Felles for veier i rurale områder slik som de analyserte fjellovergangene, er at det er få aktuelle alternative ruter og transportformer å velge mellom. I tillegg er en stor del av transporten over fjellovergangene transport av fersk sjømat. Begge disse faktorene er med på å bygge opp under antakelsen om at transportetterspørselen over fjellovergangene er forholdsvis uelastisk på kort sikt og at velferdstapet blir høyt når dårlig vær og føre forstyrrer transporten.

12.2.3 VERDSETTELSE AV TRANSPORTTID OG PÅLITELIGHET I TRANSPORTTID

Det eksisterer mye litteratur som omhandler hvordan transporten verdsetter både tidsbesparelser (se f.eks. Small (2012) og Abrantes og Wardman (2011) for

oversikt) og økt pålitelighet i reisetid (se f.eks. Carrion og Levinson (2012) og Li mfl. (2010) for oversikt). De Jong mfl. (2014) og Halse mfl. (2010) har sett på verdsettelse av tid og pålitelighet for godstransport.

Verdsettelse av tid for persontransport

Litteraturen viser stor heterogenitet i estimerte tidsverdier for persontransport. Det er mange mulige forklaringer på dette. For det første vil verdien av reisetid variere med hensyn til ulike *karakteristikk ved den reisende* som inntekt, familiesituasjon, arbeidssituasjon osv. (Börjesson & Eliasson, 2014; Small, 2012). For det andre vil *hensikten med reisen* ha betydning. Tidsverdier for pendlerreiser er høyere enn for fritidsreiser (Börjesson & Eliasson, 2014; Statens vegvesen, 2014b). For det tredje vil tid verdsettes høyere i *køkjøring* enn når trafikken flyter uten kø (Abrantes & Wardman, 2011; Small 2012; Østli mfl., 2015). For det fjerde viser norsk forskning at verdsettelsen av tid er høyere for *lange reiser* enn korte (Østli mfl., 2015), selv om Abrantes og Wardman (2011) ikke fant slike mønstre. For det femte fant Tseng og Verhoef (2008) at *pendlere verdsatte reisetiden ulikt over døgnet*. For det sjette er det ofte benyttet *ulike metoder i estimeringsprosessen* (Börjesson & Eliasson, 2014). Både «revealed preference» (RP) og «stated preference» (SP) eksperimenter har vært benyttet for å estimere individers betalingsvillighet for reisetidsbesparelser (Hensher, 2001a). Til sist kan nevnes at modellspesifikasjonene også kan influere tidsverdiene man estimerer (Hensher, 2001b).

Verdsettelse av tid for godstransport

Generaliserte godstransportkostnader vil avhenge av blant annet transportavstand, fraktrate, verdsettelse av tid for godset og transporttid (Mathisen mfl., 2009). Hvis vi antar at godset skades konstant over tid, vil tidskostnaden per time (k_f) for å ha ett tonn gods under transport kunne uttrykkes som følger (Mathisen mfl., 2009):

$$k_f = rV + pV = (r + p)V, \quad (2)$$

hvor V er den opprinnelige verdien på godset per tonn, r er rente per time, og p er prosenten som godset skades per time. Modellen viser at tidsverdien per time per tonn (k_f) øker når verdien på godset øker (V), renten (r) øker, eller godset har kortere holdbarhet / er mer lettbedervelig (p). Fersk sjømat er eksempel på en type gods som typisk vil ha høy tidsverdi pga. høy verdi og kort holdbarhet på godset.

Pålitelighet i transporttiden

De fleste studiene viser at pålitelighet i transporttiden verdsettes høyt (se f.eks. Asensio & Matas (2008), Bates mfl. (2001), de Jong mfl. (2009), Halse mfl. (2010), Li mfl. (2010) og Sikka & Hanley (2013)), selv om Halse mfl. (2019) fant overraskende lav verdsetting av pålitelighet i en studie blant ulike næringer i Norge. Usikkerhet i transporttiden kan gi økte generaliserte transportkostnader på flere måter. For det første kan det føre til økt transporttid ved at transporten må starte tidligere for å være sikker på å nå bestemmelsesstedet i tide; alternativt kan det føre til lavere grad av punktlighet og/eller servicegrad ved at en større andel av transporten ikke når sitt bestemmelsessted til avtalt tid (Mathisen mfl., 2009). Jo høyere tidskostnad transporten har og/eller høyere krav til punktlighet, jo større effekt vil usikkerheten i transporttid ha på generaliserte transportkostnader (Mathisen mfl., 2009). For det andre vil generaliserte transportkostnader kunne øke mye dersom forsinkelser gjør at sjåføren blir nødt å ta hviletid før planlagt for å overholde gjeldende kjøre- og hviletidsreglement. For det tredje vil utnyttelsesgraden av bilene bli redusert fordi det blir utfordrende å planlegge returtransport og mer komplekse oppsamlings-/leveringsrunder av gods når transporttider er usikre (McKinnon & Ge, 2004). Mange transportører kobler sammen arbeid for ulike kunder for å redusere tomkjøring. Disse operasjonene er sårbare for usikre transporttider (Fowkes mfl., 2004). For det fjerde vil bedriftene gjerne bygge opp buffer i forsyningskjeden i form av større lagre for å håndtere usikkerhet i transporttidene, noe som medfører høyere finansiell risiko samt kan gi lavere servicegrad overfor kundene (Christopher & Lee, 2004).

Til sist kan nevnes at Husdal og Bråthen (2010) fant at en måte vareeierne forsøkte å redusere risikoen sin på, var ved å bruke faste ruter og/eller faste transportører, mens transportbedriftene gjerne inkluderte en risikopremie i sine transportpriser ved usikre transporttider. I tillegg prøvde transportbedriftene å redusere risikoen ved å investere i egnet utstyr på bilene (f.eks. dekk og kjettinger) og ved å inkludere buffertid i transportplanene.

12.2.4 MODELL FOR BEREGNING AV ØKONOMISK TAP VED FORSINKELSE

Økonomisk tap forbundet med stengt veg og kolonnekjøring

For å beregne det økonomiske tapet ved stengt veg og kolonnekjøring ble det benyttet en forenklet versjon av modellen utviklet i Bardal og Mathisen (2019):

$$R = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \sum_{s=1}^z H_{is} \cdot \frac{x_{js} q_{is}^2}{2} \cdot k_j \quad (3)$$

hvor H står for stengningsfrekvens i en gitt periode, x står for antall kjøretøy som vanligvis passerer strekningen per time, q står for antall timer vegen er stengt, k står for tidsverdi per time, i står for type hendelse (i dette tilfellet stengt på grunn av dårlig vær og ulykke), j står for type kjøretøygruppe og s står for måned. Kjøretøyene ble inndelt i henhold til Statens vegvesens definisjon av lette og tunge kjøretøy, hvor lette kjøretøy har en lengde på $< 5,6$ meter og tunge kjøretøy har en lengde på $\geq 5,6$ meter (Statens vegvesen, 2014a). Det ble forutsatt at trafikken fløt jevnt, som innebar at hvert kjøretøy i gjennomsnitt ventet halve tiden vegen var stengt. Gjennomsnittsverdier per måned ble benyttet for trafikkvolum, stengningsfrekvenser og -varighet for å ta høyde for sesongvariasjoner.

Siden omkjøringsmulighetene er få, de alternative rutene er lange og stengningene pga. dårlig vær og trafikkuhell er uforutsett og av relativt kort varighet, ble det antatt at det meste av transporten ville velge å vente til vegen åpnet igjen ved slike hendelser. Dette er også i tråd med funn fra E6 Saltfjellet som viste at volumet av transport over fjellet var lite påvirket av variasjoner i været på kort sikt (Bardal, 2017).

Det samlede forventede økonomiske tapet for transporten vil avhenge av hvor ofte og hvor lenge vegen er stengt/kolonnekjørt, hvor mange kjøretøy som berøres, hvor stor andel av disse som er store kjøretøy og hvor lang strekning tidskostnaden forårsaket av redusert hastighet måles over. I tillegg vil det beregnede tapet være følsomt for hvilken tidsverdi som benyttes i beregningene. I prosjektet ble det benyttet en felles tidsverdi (k) for alle månedene, jamfør gjeldende metodikk i Statens vegvesens Håndbok V712 (2014b), men det ble benyttet ulike tidsverdier for lette kjøretøy og tunge kjøretøy. Det ble benyttet samme reisehensiktsfordeling som i Håndbok V712. Omregnet til 2017-kroner var tidsverdiene som ble benyttet, 478 kr/kjøretøy for lette kjøretøy og 682 kr/kjøretøy for tunge kjøretøy.

Det er i månedene oktober, november, desember, januar, februar, mars og april at det er flest stengninger på de analyserte fjellovergangene. Dette kan kalles «vintersesongen». Disse månedene ble derfor analysert sammen med september som kontrollmåned for perioden 2010 til og med april 2018.

Kolonnekjøring ble behandlet som en midlertidig stengning i og med at vegen i realiteten er stengt mellom hver gang kolonne kjøres. Det varierer hvor lang tid det går mellom hver kolonne kjøres på de ulike fjellovergangene. Hvis det på en fjellovergang kjøres kolonne med to timers mellomrom, vil kjøretøyene i gjennomsnitt vente en time når man forutsetter jevn flyt av kjøretøy. Hvis en kolonnekjøringsepisode da varer i tolv timer, kan man si at det i praksis oppleves som seks stengninger av varighet to timer. Denne sammenhengen er benyttet i beregningene.

Økonomisk tap forbundet med redusert hastighet

For å beregne økte tidskostnader som følge av reduserte hastigheter pga. dårlig vær og vanskelige kjøreforhold om vinteren, er det benyttet følgende modell:

$$K = \sum_{j=1}^m \sum_{s=1}^z \left(\frac{d}{v_a} - \frac{d}{v_b} \right) \cdot x_j \cdot 24 \cdot n_s \cdot k_j \quad (4)$$

Hvor K står for økte tidskostnader på en strekning med lengde d , v_a er lik målt hastighet og v_b er lik valgt sammenlignbar hastighet som for eksempel kan være skiltet hastighet. x står for antall kjøretøy som vanligvis passerer strekningen per time, n står for antall dager i den aktuelle måneden og k står for tidsverdiene til kjøretøyene. Som tidligere står j for type kjøretøygruppe og s for måned.

Hvor stor K blir, vil avhenge sterkt av hvor lang strekning det måles over samt hvilken hastighet man sammenligner den observerte hastigheten med. I de fleste tilfellene har det i dette prosjektet vært beregnet for strekningen mellom vegbommene som stenger fjellovergangene i dårlig vær. Målt hastighet har vært sammenlignet med skiltet hastighet, selv om det i noen tilfeller kan være bakkene opp mot fjellet som kan by på de største utfordringene når det gjelder reduserte hastigheter, fordi vegene her kan være både bratte, smale og svingete. I prosjektet var det kun tilgjengelig data over hastigheter fra punktmålinger. For å få et mer nøyaktig anslag på hva denne typen kostnader utgjør, vil det være nødvendig å gjennomføre strekningsmålinger.

12.3 METODE OG DATAKILDER

For å beregne økte tidskostnader forårsaket av venting og reduserte hastigheter, er modellen beskrevet i forrige avsnitt benyttet i kombinasjon med trafikk- og hastighetsmålinger samt statistikk over stengningsfrekvens og -varighet på de analyserte fjellovergangene.

Trafikk- og hastighetsmålinger for vintersesongene (september–april) 2016–2017 og 2017–2018 er benyttet. Statistikken er levert av Statens vegvesen Region nord. Det er blitt beregnet månedsdøgntrafikk (MDT) samt gjennomsnittlig hastighet i hver måned. MDT er definert som det totale antall kjøretøy på en trafikklenke for en gitt måned dividert med antall dager i måneden (Statens vegvesen, 2014). Det har vært knyttet noen utfordringer til manglende data for noen strekninger og/eller for noen tidspunkt. I de tilfellene hvor data har vært forholdsvis komplett for de to sesongene, er gjennomsnittsverdier for de to sesongene blitt brukt i beregningene. Dersom mye data har manglet innenfor en sesong, er denne blitt utelatt, og kun data fra den andre sesongen er blitt benyttet i kostnadsestimeringsprosessen. I noen få tilfeller har det manglet data

for enkelte måneder i vintersesongen. I disse tilfellene er det blitt ekstrapolert verdier for disse månedene basert på de øvrige målingene. For noen av fjellovergangene har statistikken innimellom vist negative hastighetsmålinger. Dette har vi fått opplyst er når kjøretøy av ulike grunner har kjørt i motsatt kjørefelt. Disse hastighetsmålingene er utelatt i beregningene.

Stengningsdata er basert på Statens vegvesens trafikkmeldinger og er levert av Statens vegvesen Region nord. Det er stengning pga. dårlig vær og føreforhold samt ulykker som i hovedsak har vært gjenstand for analyse. Dette er stengninger som har det til felles at de er uforutsette samt at de normalt ikke har lengre varighet enn noen timer eller maksimum en dag eller to. Det er imidlertid med enkelte tilfeller hvor vegen har vært stengt i kortere perioder pga. ras eller rasfare. I beregningene er det benyttet gjennomsnittlig antall stengninger per måned basert på stengningsstatistikk for årene 2010–2018 (til og med april 2018).

Det har vært nødvendig å gjøre noen forutsetninger for å kunne bruke dataene. Ofte når det er en periode med dårlig vær, kan det være slik at det veksler mellom at vegen er stengt og at den er åpen for kolonnekjøring. Hver gang en ny stengeperiode eller en ny kolonneperiode har startet, har dette vært registrert som henholdsvis en ny stengning og en ny kolonnekjøring. I tilfellene der det kun har vært ett eller to minutter mellom slutt på en melding og start på neste, er disse hendelsene blitt slått sammen til én hendelse. Det har også vært tilfeller der trafikkmeldingene har vært overlappende – det vil si at det har stått at vegen både har vært stengt og kolonnekjørt på samme tid. Disse tilfellene er blitt justert ved bruk av skjønn for å unngå dobbelttelling.

For en spesiell strekning – Olderfjord–Honningsvåg – har det vært ekstra utfordrende da denne strekningen består av fire delstrekninger som ifølge statistikken kan være stengt/kolonnekjørt i delvis overlappende tidsrom. Vi har her valgt å se strekningen under ett og slå sammen stengningene basert på en forutsetning om at trafikken på strekningen i hovedsak er gjennomgangstrafikk, slik at dersom vegen er stengt på en delstrekning, vil det ikke ha betydning for transporten om den er stengt eller ikke på andre deler av strekningen. Transporten vil uansett ikke komme fram. Stengningene som overlapper hverandre i tid, er derfor slått sammen til én stengning.

12.4 ØKONOMISKE TAP VED DÅRLIG FREMKOMMELIGHET

I tabell 12.1 er gjengitt det beregnede økonomiske tapet som økte tidskostnader pga. stengt veg, kolonnekjøring og reduserte hastigheter påfører transporten på de undersøkte fjellovergangene.

TABELL 12.1 Årlig økonomisk tap pga. stengt veg, kolonnekjøring og redusert hastighet for transporten på de analyserte fjellovergangene (2017-kroner)

Fjellovergang	Økonomisk tap stengt veg per år (1000 NOK)	Økonomisk tap kolonnekjøring per år (1000 NOK)	Økonomisk tap redusert fart per år (1000 NOK)	Økonomisk tap totalt per år (1000 NOK)	Andel av tapet som tilfaller tyngre kjøretøy per år
E10 Bjørnfjell	13 067	2188	5510	20 765	26 %
E69 Olderfjord–Honningsvåg	3391	514	7030	10 935	33 %
E6 Sennalandet	3829	2342	3075	9246	32 %
E6 Kvænangsfillet	4333	323	2854	7510	40 %
E6 Saltfillet	4335	1861	893	7089	45 %
Rv94 Kvalsund bru–Hammerfest	1700	818	4321	6839	21 %
E12 Umbukta	3032	450	569	4051	17 %
Fv891 Båtsfordfillet	2011	941	1064	4016	37 %
Fv890 Kongsfordfillet	2074	818	4321	6839	37 %
E6 Bjerkviklia	406	28	2710	3144	30 %
E8 Skibotn	312	4	2302	2618	31 %
E75 Vardø–Vadsø	694	349	1386	2429	29 %
E6 Skjellesvikskaret	1192	–	1153	2345	34 %
E6 Gratangfillet	438	180	1125	1743	32 %
Rv77 Graddis	222	1	973	1196	33 %
E6 Ulvsvågskaret	67	–	341	408	26 %
E6 Kråkmofillet	152	70	44	178	35 %
TOTALT per år	41 255	10 887	36 326	88 468	31 %

Av tabell 12.1 kan leses at E10 Bjørnfjell skiller seg ut ved å ha et høyt beregnet årlig økonomisk tap på 20,8 millioner kroner (2017-kroner). Dette ville utgjort 411 millioner kroner i økt nytte i en nytte-kostnadsanalyse av et investeringsprosjekt som førte til bortfall av det økonomiske tapet, når en bruker Statens vegvesen sin standard med 4 prosent rente og 40 års levetid (Statens vegvesen, 2014b). E10 Bjørnfjell er i tillegg en viktig transportkorridor for fersk sjømat. Dette kom fram i godstransportanalysen for Nordland (Kunnskapsparken Bodø, 2018) og er blitt understreket gjennom intervjuene med transport- og sjømatnæringen.

Fjellovergangene hvor det økonomiske tapet er høyest, er kjennetegnet ved at de ofte er stengt, og at hver stengeperiode varer lenge. Tabell 12.2 gjengir statistikk angående stengningene på de ulike fjellovergangene som skyldes dårlig vær og ulykker. På E10 Bjørnfjell, E6 Sennalandet, E6 Kvænangsfjellet og E6 Saltfjellet er det i tillegg forholdsvis høyt trafikkvolum, selv om fjellovergangene generelt må regnes som lavtrafikkerte veger i forhold til veger i bynære strøk.

På strekningen Rv94 Kvalsund bru–Hammerfest er det redusert fart som gir det største økonomiske tapet. For strekningen E69 Olderfjord–Honningsvåg er også det økonomiske tapet pga. redusert fart høyt. For sistnevnte skyldes det blant annet at tapet er beregnet over en lang strekning (72 kilometer). Grunnen til at det er valgt en lang strekning, er at dette er en strekning med flere vanskelige partier med hele fire partier som stenger eller blir kolonnekjørt til delvis overlappende tidspunkt. Flere av fjellovergangene med høyt økonomisk tap har forholdsvis stor andel med store kjøretøy slik at en stor del av tapet tilfaller tyngre kjøretøy.

TABELL 12.2 Statistikk over vegstengninger for de ulike fjellovergangene som har vært analysert

Fjellovergang	Gjennomsnittlig antall stengninger per år	Gjennomsnittlig varighet hver stengning (timer)	Andel av stengningene som skyldes		Trend stengning
			Dårlig vær eller ras/rasfare (%)	Ulykker (%)	
E10 Bjørnfjell	31,0	7,7	57	43	Økning
E69 Olderfjord–Honningsvåg	29,3	6,9	68 ^c	32	Økning
E6 Sennalandet	28,8	4,8	77	23	Økning
E6 Kvænangsfjellet	24,3	6,3	68	32	Økning
E6 Saltfjellet	28,0	5,2	87	13	Økning

Fjellovergang	Gjennomsnittlig antall stengninger per år	Gjennomsnittlig varighet hver stengning (timer)	Andel av stengningene som skyldes		Trend stengning
			Dårlig vær eller ras/rasfare (%)	Ulykker (%)	
Rv94 Kvalsund bru–Hammerfest	15,9	3,1	62 ^d	38	Økning
E12 Umbukta	10,4	6,4	78	22	Reduksjon
Fv891 Båtsfjordfjellet	29,3	8,1	97	6	Økning
Fv890 Kongsfjordfjellet	25,0	8,9	96	4	Økning
E6 Bjerkviklia	4,4	2,2	20 ^c	80	Økning
E8 Skibotn	5,5	3,3	32	68	Økning
E75 Vardø–Vadsø	9,1	4,1	73	27	Reduksjon
E6 Skjellesvikskaret	1,7	14,8	75 ^b	25	Reduksjon
E6 Gratangsfjellet	4,3	2,5	50	50	Økning
Rv77 Graddis	8,1	3,0	16	84	Økning
E6 Ulvsvågskaret	5,3	1,2	0	100	Økning
E6 Kråkmofjellet	8,9	1,4	1 ^a	99	Reduksjon

^a Skyldes en episode med snøras.

^b Herav 42 prosentpoeng ras/rasfare og 33 prosentpoeng dårlig vær.

^c Inkludert en episode med ras.

^d Inkludert en episode med flom og 9 med ras/rasfare.

^e Inkluderer også ras/rasfare og noen kombinasjoner av rasfare og dårlig vær.

Som tabell 12.2 viser, er det på noen av strekningene ulykker som er hovedårsaken til at vegen stenges (f.eks. E6 Ulvsvågskaret, E6 Kråkmofjellet, Rv77 Graddis, E6 Bjerkviklia, E8 Skibotn). Underrapportering av ulykker er et kjent fenomen i litteraturen (Elvik & Mysen, 1999), særlig ved ulykker uten personskade. Det er vist at risikoen for mindre alvorlige ulykker øker på norske vinterveger (Bardal & Jørgensen, 2017), og det er grunn til å mistenke at mange av disse ikke er å finne igjen i statistikken. Dette er også noe som har blitt bekreftet i intervju med transportnæringen (Bardal, 2018). Mistanken om underrapportering av ulykker gjør at anslagene på økonomisk tap for strekningene hvor stengningene i hovedsak skyldes ulykker, mest sannsynlig er for lave i forhold til det reelle økonomiske tapet.

Tabell 12.2 viser også at det ser ut til å være en trend mot økt antall stengninger på de fleste strekningene, selv om analyseperioden er for kort (2010–2018) til å fastslå statistisk signifikans. Om dette skyldes klimaendringer eller at vegmyndighetene er blitt mer forsiktige med hensyn til å holde åpent, eller annet, har ikke vært undersøkt nærmere i dette prosjektet. Det må imidlertid påpekes at E12 Umbukta egentlig har hatt redusert antall stengninger etter at Umskartunnelen ble åpnet, men tunnelen var stengt for vedlikehold i deler av perioden statistikken er hentet fra. Tunnel på E6 Kråkmofjellet er nylig ferdigstilt, og om ikke lenge er tunnelen på Rv77 gjennom Tjernfjellet også ferdigstilt. Disse strekningene er ventet å få betydelig redusert antall stengninger fremover.

Beregningene av økonomisk tap pga. reduserte hastigheter er følsomme både for hvilken hastighet man beregner endringen fra og hvilken strekning man tar med i beregningene (jamfør ligning (4)). Jo høyere referansehastighet og/eller jo lengre strekning, jo høyere tidskostnad. Når det gjelder hvilken strekning man bør velge for å beregne denne kostnaden, vil det være naturlig å benytte den strekningen som eventuelt skal utbedres i et potensielt prosjekt. Når det gjelder hvilken hastighet som skal velges som referansehastighet, kan det være litt ulike vurderinger av hva som er hensiktsmessig. I dette prosjektet ble skiltet hastighet benyttet som referanse for de fleste fjellovergange. For enkelte av strekningene så vi imidlertid at gjennomsnittshastigheten under gode kjøreforhold lå over skiltet hastighet. Da er spørsmålet om kanskje denne høyere hastigheten burde vært brukt som referansehastighet. For andre strekninger er målt hastighet lavere enn skiltet hastighet også når kjøreforholdene er gode. I disse tilfellene kunne man eventuelt ha benyttet en lavere referansehastighet enn skiltet hastighet, selv om en utbedring av vegen i mange tilfeller ville føre til økt hastighet også under gode kjøreforhold.

12.5 MULIGHETER FOR Å FÅ SYNLIGGJORT ØKONOMISK TAP UT OVER DET STANDARD TIDSVERDIER FANGER OPP

Tidsverdiene i Håndbok V712 (Statens vegvesen, 2014b) er basert på betalingsvilligheten for å få redusert transporttiden med en time og tar verken høyde for at verdien av tid kan være høyere ved kjøring i dårlig vær eller at transporttiden kan variere pga. uforutsette forsinkelser med de følger det får. Tidsverdiene for godstransport er basert på de tidsavhengige driftskostnadene til godsbilene. Det tas ikke hensyn til verken verdien på varene eller verdien av variasjon i transporttid.

En mulighet for å få kvantifisert flere økonomiske konsekvenser av forsinkelser og upålitelige transporttider enn det beregningene basert på Statens vegvesens standard tidsverdier dekker (Statens vegvesen, 2014b), er å benytte

høyere tidsverdier som reflekterer ulempene med forsinkelse, og variasjon i transporttiden.

Transportøkonomisk institutt (TØI) har gjennomført flere verdsettingsstudier, og har for eksempel estimert verdien av redusert tid i kø (ved betydelig kø) til å være tre ganger høyere enn verdien av tid i trafikk uten kø for privatbiler på lange bilreiser (70 km eller mer) (Østli mfl., 2015). I verdsettingsstudien fra 2010 ble det også estimert varebaserte tidsverdier for godsbiler samt variasjonsverdier for vegtransport (Halse mfl., 2010). Verdiene ble beregnet basert på en spørreundersøkelse blant vareeiere og transportbedrifter hvor deres betalingsvillighet for ulike løsninger med hensyn til transporttid og pålitelighet i transporten ble kartlagt ved hjelp av valgekspériment. Prosjektet anbefalte å benytte disse enhetsverdiene i tillegg til tidsverdiene i Håndbok V712, men påpekte samtidig at enhetsverdiene ikke var tilstrekkelig til å fange opp alle elementene som trengs ved verdsetting av framføringstid og forsinkelser i godstransport. De viste blant annet til at både varebaserte og variasjonsbaserte tidsverdier kan være veldig ulike for transport av ulike typer gods. For sendinger med tidskritisk gods av høy verdi, som for eksempel sendinger med ferske sjømatprodukter, kan betalingsvilligheten for raskere transport og redusert variasjon i framføringstida være langt høyere enn det som ble estimert, noe også ligning (2) tar høyde for (Mathisen mfl., 2009). Det første punktet om høy betalingsvillighet for raskere transport for tidskritisk gods, ble også vist i verdsettingsstudien som TØI gjennomførte i 2018 (Halse mfl., 2019). Ved hjelp av en *stated preference*-studie blant respondenter fra ulike næringer i Norge, ble det beregnet anbefalte tidsverdier for de ulike varegruppene. Her kom fersk fisk ut med den høyeste anbefalte tidsverdien på 193,6 kroner per tonntime (2018), som er nesten dobbelt så høy som nest høyeste varegruppe som er andre termovarer. Resultatene fra studien viste imidlertid overraskende lav verdsetting av pålitelighet, og TØI konkluderte med at resultatene fra studien ikke ga grunnlag for å skille mellom de ulike varegruppene med hensyn til verdsetting av pålitelighet. Dette er noe overraskende sett i forhold til resultatene som framkom i intervjuene med sjømatnæringen i studien til Bardal (2018). Respondentene i studien antydte til dels store økonomiske tap som følge av usikkerhet i transporttiden.

Sendinger over mer enn 500 kilometer ble også nevnt å antagelig ha høyere tidsverdier enn gjennomsnittsverdiene som ble estimert i verdsettingsstudien (Halse mfl., 2010). Sjømattransporten fra Nord-Norge, for eksempel, transporteres i stor grad over lange avstander, og antas også av denne grunnen å ha høyere tidsverdier enn gjennomsnittet av gods.

Dette viser at det er behov for å tilpasse beregningene i større grad til regionale variasjoner både i type forsinkelser og næringsstruktur i regionen og hvor-

dan disse påvirkes. Eventuelle nasjonale modeller for godstransport generelt vil gi et lite reelt bilde av hva nytten er av å få bedret fremkommeligheten på for eksempel E10 Bjørnfjell, som vi har erfart er en spesielt viktig transportkorridor for fersk sjømat.

Et alternativ til å foreta spørreundersøkelser for å få fram hva betalingsvilligheten er for bedre fremkommelighet på fjellovergangene, kan være å kartlegge hva de reelle kostnadene forbundet med dårlig fremkommelighet faktisk er for bedriftene. Dette kunne for eksempel gjøres ved å foreta en dybdeanalyse av en sjømatbedrift og en transportbedrift. Noen konsekvenser av dårlig fremkommelighet ville det være mulig å kartlegge ved å gå inn i regnskapene til bedriftene. Utbetalte bøter og tilleggskrav som kan oppstå ved for sen levering (Bardal, 2018), vil for eksempel kunne spores i regnskapene. I andre tilfeller vil det kanskje kreve registreringer over tid for å kunne kartlegge hva omfanget og konsekvensene av forsinkelser er. Dette kan for eksempel gjelde omfanget av tapt fortjeneste fordi godset må reselges til lavere pris enn først avtalt (Bardal, 2018). Dersom man klarte å kartlegge noen av disse kostnadene, kunne det være mulig å lage anslag på hva vegstengninger medfører av økonomisk tap.

En forutsetning er imidlertid bedre registrering av hendelser, både av det offentlige i form av å ha statistikk over hvor ofte og lenge vegene har vært stengt, og av bedriftene. Det er stort potensial for forbedring når det gjelder rapportering av ulykker.

12.6 OPPSUMMERING OG AVSLUTTENDE KOMMENTARER

I dette kapitlet er utfordringen med stengte høyfjellstrekninger blitt belyst, og muligheter for å få synliggjort nytten av å gjøre utbedringer som reduserer det økonomiske tapet som stengningene påfører transportene, er blitt diskutert. 17 høyfjellstrekninger i Nord-Norge har vært gjenstand for analyse. Fiskeri- og havbruksnæringene er viktige næringer langs hele kysten av Nord-Norge og eksporterer store kvantum årlig til markeder lenger sør i Europa og andre deler av verden. Ferske sjømatprodukter er spesielt sårbare for lange og upålitelige transporttider, slik at dårlig fremkommelighet på høyfjellstrekningene i Nord-Norge kan gi spesielt store tap for denne næringen.

Med tilgjengelige data har det vært mulig å kvantifisere den økte direkte tidskostnaden som påføres transporten når den blir forsinket pga. stengte veger og redusert hastighet under dårlige vær- og kjøreforhold. Til sammen utgjorde det beregnede økonomiske tapet på de 17 analyserte høyfjellstrekningene i underkant av 90 millioner kroner per år. Ca. en tredjedel av dette var økonomisk tap for store kjøretøy. Fjellovergangen E10 Bjørnfjell skilte seg ut. Pga. høy frekvens av stengninger av forholdsvis lang varighet ble det årlige

økonomiske tapet forbundet med forsinkelse beregnet til 20,8 millioner kroner på denne strekningen. I en nytte-kostnadsanalyse av et prosjekt som fjernet disse forsinkelsene, ville dette utgjort en økt samfunnsøkonomisk nytte av prosjektet på 411 millioner kroner. Nesten alle fjellovergangene med betydelige økte tidskostnader forbundet med stengt veg og reduserte hastigheter, er viktige transportkorridorer for sjømat. E10 Bjørnfjell skiller også her seg ut som spesielt viktig.

Pga. manglende tilgang på data er det mange av de økonomiske konsekvensene som dårlig vær og føre påfører transporten på fjellovergangene, det ikke har vært mulig å kvantifisere. En nylig gjennomført studie av konsekvenser av dårlig fremkommelighet på fjellovergangene for sjømatnæringen i Nord-Norge (Bardal, 2018), har vist at særlig det økonomiske tapet knyttet til tap i verdi på godset kan være stort. I tillegg får ofte eksportør bøter og erstatningskrav ved forsinkelse, og forsinkelsene gir forstyrrelser i produksjons- og transportplaner. Knappe marginer med hensyn til å rekke fly- og togavganger, åpningstider på tollstasjoner og kjøre- og hviletidsplaner, vil kunne gjøre at selv små forsinkelser får store økonomiske konsekvenser. Både sjømatbedriftene og transportørene mangler imidlertid statistikk både over omfanget av hendelser og størrelsesordenen på de økonomiske konsekvensene. Bedre registrering og tilgjengeliggjøring av denne typen data vil kunne muliggjøre kvantifisering av det økonomiske tapet som kommer i tillegg til direkte økte tidskostnader pga. forsinkelse. Dette ville muliggjøre beregninger tilpasset regionale variasjoner både i type forsinkelser og næringsstruktur i regionen og hvordan disse påvirkes. Eventuelle nasjonale modeller for godstransport generelt vil gi et lite reelt bilde av hva nytten er av å få bedret fremkommeligheten.

For å kunne beregne økonomisk tap knyttet til dårlig fremkommelighet på fjellovergangene, er det viktig å ha god statistikk på frekvens og varighet av vegstengninger samt gode måledata over trafikkvolum og hastigheter. Det er grunn til å anta at registreringen av vegstengninger kan være mangelfull spesielt for stengninger knyttet til trafikkuhell. Det har nok medført at de fjellovergangene som har høy andel stengninger pga. trafikkuhell, nok har kommet for lavt ut i beregnede tidskostnader. Studien har kun hatt tilgang til punkthastighetsmålinger. For å få et bedre bilde av hva hastighetene er over fjellovergangene om vinteren, vil det være nødvendig å foreta strekningsmålinger av hastighet. Beregnet økonomisk tap knyttet til reduserte hastigheter er også svært følsomt for lengden på målestrekningen. I forbindelse med konkrete vegprosjekt vil det være naturlig å måle hastigheten over den strekningen som planlegges utbedret.

Selv om det anbefales videre undersøkelser for å få kvantifisert flere typer økonomiske konsekvenser enn det som har vært mulig i denne studien, synliggjør allikevel de samlede resultatene noe av nytten en utbedring av de analyserte

fjelloverganger vil kunne gi transporten. Resultatene gir beslutningstakerne en indikasjon på hvilke fjelloverganger det kan være samfunnsøkonomisk lønnsomt å foreta utbedringer av.

12.7 ACKNOWLEDGEMENTS

Forfatteren vil rette en stor takk til Statens vegvesen Region nord, som har finansiert innsamlingen av data og bidratt med data til prosjektet. Forfatteren vil også takke fagfellene som har kommet med verdifulle innspill til kapitlet.

REFERANSER

- Abrantes, Pedro A.L. & Wardman, M.R. (2011). Meta-analysis of UK values of travel time. An update. *Transportation Research Part A. Policy and Practice*, 45(1), 1–17.
- Asensio, J. & Matas, A. (2008). Commuters' valuation of travel time variability. *Transportation Research Part E. Logistics and Transportation Review*, 44(6), 1074–1085.
- Bardal, K.G. (2017). *Impact of Adverse Weather on Road Transport. Implications for Cost-Benefit Analysis* (Doktorgradsavhandling i Business No. 61-2017). Bodø: Business School, Nord University.
- Bardal, K.G. (2018). *Fremkommelighet på høystrekninger*. NF-rapport nr. 13/2018. Bodø: Nordlandsforskning.
- Bardal, K.G. & Jørgensen, F. (2017). Valuing the risk and social costs of road traffic accidents. Seasonal variation and the significance of delay costs. *Transport Policy*, 57, 10–19.
- Bardal, K.G. & Mathisen, T.A. (2019). Modelling the costs of unexpected traffic flow disruptions. *Journal of Transport Economics and Policy*, 53(4), 299–322.
- Bates, J., Polak, J., Jones, P. & Cook, A. (2001). The valuation of reliability for personal travel. *Transportation Research Part E. Logistics and Transportation Review*, 37(2–3), 191–229.
- Beuthe, M., Jourquin, B. & Urbain, N. (2014). Estimating freight transport price elasticity in multi-mode studies. A review and additional results from a multimodal network model. *Transport Reviews*, 34(5), 626–644.
- Boardman, A.E., Greenberg, D.H., Vining, A.R. & Weimer, D.L. (2014). *Cost-Benefit Analysis. Concepts and Practice*. 4. utg. Harlow, UK: Pearson Education.
- Button, K. (2010). *Transport Economics*. Cheltenham, UK: Edward Elgar.

- Böcker, L., Dijst, M. & Prillwitz, J. (2013). Impact of everyday weather on individual daily travel behaviours in perspective. A literature review. *Transport Reviews*, 33(1), 71–91.
- Börjesson, M. & Eliasson, J. (2014). Experiences from the Swedish value of time study. *Transportation Research Part A. Policy and Practice*, 59, 144–158.
- Carrion, C. & Levinson, D. (2012). Value of travel time reliability. A review of current evidence. *Transportation Research Part A. Policy and Practice*, 46(4), 720–741.
- Christopher, M. & Lee, H. (2004). Mitigating supply chain risk through improved confidence. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 34(5), 388–396.
- De Jong, G., Kouwenhoven, M., Kroes, E., Rietveld, P. & Warffemius, P. (2009). Preliminary monetary values for the reliability of travel times in freight transport. *European Journal of Transport and Infrastructure Research*, 9(2).
- De Jong, G., Schrotten, A., van Essen, H., Otten, M. & Bucci, P. (2010). The price sensitivity of road freight transport. A review of elasticities. I: E. van de Voorde & T. Vanelander (red.), *Applied Transport Economics. A Management and Policy Perspective* (s. 203–231). Antwerpen: De Boeck.
- De Jong, G., Kouwenhoven, M., Bates, J., Koster, P., Verhoef, E., Tavasszy, L. & Warffemius, P. (2014). New SP-values of time and reliability for freight transport in the Netherlands. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 64, 71–87.
- Elvik, R. & Mysen, A. (1999). Incomplete accident reporting. Meta-analysis of studies made in 13 countries. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 1665(1), 133–140.
- Fowkes, A.S., Firmin, P.E., Tweddle, G. & Whiteing, A.E. (2004). How highly does the freight transport industry value journey time reliability – and for what reasons? *International Journal of Logistics. Research and Applications*, 7(1), 33–43.
- Fuller, R. (2005). Towards a general theory of driver behaviour. *Accident Analysis & Prevention*, 37(3), 461–472.
- Goodwin, P.B. (1992). A review of new demand elasticities with special reference to short and long run effects of price changes. *Journal of Transport Economics and Policy*, 26(2), 155–169.
- Graham, D.J. & Glaister, S. (2004). Road traffic demand elasticity estimates. A review. *Transport Reviews*, 24(3), 261–274.
- Halse, A.H. & Killi, M. (2010). *The value of reliability in economic analysis. Theoretical foundation*, PUSAM. TØI report 1103/2010. Oslo: Transportøkonomisk institutt.

- Halse, A.H., Samstad, H., Killi, M., Flügel, S. & Ramjerdi, F. (2010). *Verdsetting av framføringstid og pålitelighet i godstransport*. TØI rapport 1083/2010. Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Halse, A.H., Mjøsund, C., Killi, M., Flügel, S., Jordbakke, G.N., Hovi, I.B., ... de Jong, G. (2019). *Bedrifters verdsetting av raskere og mer pålitelig transport. Den norske verdsettingsstudien for godstransport 2018*. TØI rapport 1680/2019. Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Hensher, D.A. (2001a). Measurement of the valuation of travel time savings. *Journal of Transport Economics and Policy*, 35(1), 71–98.
- Hensher, D.A. (2001b). The valuation of commuter travel time savings for car drivers. Evaluating alternative model specifications. *Transportation*, 28(2), 101–118.
- Husdal, J. & Bråthen, S. (2010). *Virkninger av framføringsusikkerhet i distriktstransporter*. Rapport nr. 0906. Molde: Møreforskning.
- Koetse, M.J. & Rietveld, P. (2009). The impact of climate change and weather on transport. An overview of empirical findings. *Transportation Research Part D. Transport and Environment*, 14(3), 205–221.
- KunnskapsParken (2018). *Nærings- og godsstrømsanalyse – Nordland. Oppdatert kunnskapsgrunnlag «Fra kyst til marked»*. Rapport fra prosjekt finansiert av Nordland fylkeskommune, Bodø, oktober 2018.
- Li, Z., Hensher, D.A. & Rose, J.M. (2010). Willingness to pay for travel time reliability in passenger transport: A review and some new empirical evidence. *Transportation Research Part E. Logistics and Transportation Review*, 46(3), 384–403.
- Litman, T. (2013). *Understanding Transport Demands and Elasticities. How Prices and Other Factors Affect Travel Behavior*. Rapport publisert ved Victoria Transport Policy Institute, Victoria, Canada. Hentet 22.11.2013 fra <http://www.vtpi.org/elasticities>
- Mathisen, T.A., Nerland, S., Solvoll, G., Jørgensen, F. & Sandberg Hanssen, T.-E. (2009). *Ferskfisktransporter fra Norge til kontinentet. Transportstrømmer og utfordringer ved bruk av intermodale transportopplegg*. SIB-rapport 2/2009. Bodø: Senter for innovasjon og bedriftsøkonomi, Handelshøgskolen i Bodø.
- Maze, T.H., Agarwal, M. & Burchett, G. (2006). Whether weather matters to traffic demand, traffic safety, and traffic operations and flow. *Transportation Research Record. Journal of the Transportation Research Board*, 1948(1), 170–176.
- McKinnon, A.C. & Ge, Y. (2004). Use of a synchronised vehicle audit to determine opportunities for improving transport efficiency in a supply

- chain. *International Journal of Logistics Research and Applications*, 7(3), 219–238.
- Mishan, E.J. & Quah, E. (2007). *Cost-Benefit Analysis*. London: Routledge.
- Odeck, J. (2010). What determines decision-makers' preferences for road investments? Evidence from the Norwegian road sector. *Transport Reviews*, 30(4), 473–494.
- Sager, T. (2013). The comprehensiveness dilemma of cost-benefit analysis. *European Journal of Transport and Infrastructure Research*, 13(3), 169–183.
- Sikka, N. & Hanley, P. (2013). What do commuters think travel time reliability is worth? Calculating economic value of reducing the frequency and extent of unexpected delays. *Transportation*, 40(5), 903–919.
- Small, K.A. (2012). Valuation of travel time. *Economics of Transportation*, 1(1–2), 2–14.
- Statens vegvesen (2014a). *Håndbok V714 Veileder i trafikkdata*. Oslo: Statens vegvesen.
- Statens vegvesen (2014b). *Håndbok V712 Konsekvensanalyser*. Oslo: Statens vegvesen.
- Tseng, Y.-Y. & Verhoef, E.T. (2008). Value of time by time of day. A stated-preference study. *Transportation Research Part B. Methodological*, 42(7), 607–618.
- van Wee, B. (2011). *Transport and Ethics. Ethics and the Evaluation of Transport Policies and Projects*. Cheltenham, UK: Edward Elgar.
- Welde, M., Eliasson, J., Odeck, J. & Börjesson, M. (2013). *Planprosesser, beregningsverktøy og bruk av nytte-kostnadsanalyser i vegsektor. En sammenligning av praksis i Norge og Sverige*. Concept rapport nr. 33. Trondheim: NTNU.
- Østli, V., Halse, A.H. & Killi, M. (2015). *Verdsetting av tid, pålitelighet og komfort tilpasset NTM6*. TØI rapport 1389/2015. Oslo: Transportøkonomisk institutt.



KAPITTEL 13

Nytte- og kostnadsstyring i prosjekters tidligfase kan gi økt samfunns- økonomisk lønnsomhet

Morten Welde og Gro Holst Volden

SAMMENDRAG

Dette kapittelet handler om hvordan samfunnsøkonomisk lønnsomhet i vegprosjekter kan økes gjennom grep som tas i prosjekters tidligfase. Tidligfasen er fasen fra den første ideen oppstår til et prosjekt formelt vedtas gjennomført. I denne fasen tas det en rekke små og store beslutninger som kan bidra til optimalisering av prosjektet. Vi bruker data fra følgeforskning i prosjektet E18 Dørdal–Grimstad, der selskapet Nye Veier utarbeidet en interkommunal kommunedelplan hvor kostnadskontroll og samfunnsøkonomisk lønnsomhet var fremtredende mål. Kapittelet beskriver bakgrunnen for vegreformen og opprettelsen av Nye Veier, vi drøfter hvilke frihetsgrader selskapet har sammenliknet med Statens vegvesen, og vi viser resultatene av planprosessen, det vil si om man lyktes med å utforme et samfunnsøkonomisk lønnsomt prosjekt. Til tross for et stort fokus på lønnsomhet gjennom hele prosessen, viser vi at man ikke lyktes med å nå målene for lønnsomhet. Avslutningsvis drøfter vi hvorfor, og vi gjør rede for hvilke avveininger Nye Veier og andre veieiere må gjøre i valget mellom ulike kriterier for gjennomføring.

13.1 INNLEDNING

Samfunnsøkonomisk analyse er et verktøy for å synliggjøre virkninger av et tiltak for ulike grupper i samfunnet. Det dreier seg om å tallfeste alle positive og negative effekter av et tiltak i kroner så langt det lar seg gjøre, ut fra et hovedprinsipp om at en konsekvens er verdt det befolkningen til sammen er villig til å betale for å oppnå den. Dersom betalingsvilligheten for alle tiltakets nyttevirksomheter er større enn summen av kostnadene, defineres tiltaket som samfunnsøkonomisk lønnsomt (NOU 2012:16, s. 27–28). Hensikten er å rangere og prioritere mellom ulike tiltak internt i eller mellom sektorer. Metoden brukes til dels også som et verktøy for å evaluere i ettertid om et tiltak har vært vellykket eller ikke (Direktoratet for økonomistyring, 2014). Selv om man i prinsippet kan gjennomføre samfunnsøkonomiske analyser av alle tiltak, er det mest vanlig i transportsektoren. Så godt som alle land i Europa gjennomfører samfunnsøkonomiske analyser av planlagte transportprosjekter (Odgaard mfl., 2006).

Som metode har samfunnsøkonomisk analyse enkelte svakheter. Den tar i liten grad hensyn til fordelingsvirkninger, og konsekvenser for natur og miljø har liten eller ingen effekt på lønnsomhet. Likevel er det bred enighet om at resultatene i alle fall gir en indikasjon på hvilke prosjekter som bør gjennomføres først. Det er intuitivt mer fornuftig å gjennomføre transportprosjekter som gir store tidsbesparelser og reduksjon i skadde og drepte, fremfor prosjekter som ikke gir noen slike effekter. Det er også mer fornuftig å bruke ressurser på

prosjekter der det er stor trafikk fremfor liten, og kostnaden ved gjennomføring bør selvsagt heller ikke være for høy.

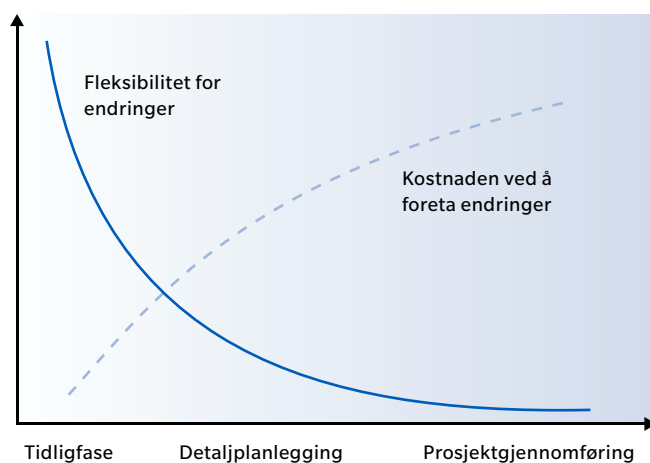
Norsk transportplanlegging har noen utfordringer som kan medføre svekket effektivitet. I dette kapittelet drøfter vi noen svakheter ved hvordan vegprosjekter har vært planlagt, og vi gjør rede for et av regjeringens virkemidler for å løse disse utfordringene – opprettelsen av det statlige utbyggingsselskapet Nye Veier AS. Vi argumenterer videre for hvorfor tidligfasen er avgjørende for effektiv ressursbruk. For Nye Veiers portefølje er det særlig i utarbeidelse av kommunedelplan hvor man har mulighet til å gjøre valg som påvirker prosjektenes nytte og kostnad. Det er denne delen av tidligfasen som danner grunnlaget for det empiriske materialet i dette kapittelet. Kapittelet inkluderer en beskrivelse av arbeidet med utarbeidelse av kommunedelplan for prosjektet E18 Dørdal–Grimstad, som Nye Veier har hatt ansvaret for, og der samfunnsøkonomisk lønnsomhet tidlig ble løftet frem som et overordnet mål som skulle vektlegges i prosjektplanleggingen. Vi drøfter i hvilken grad planprosjektet har nådd sine mål. Til slutt presenterer vi noen konklusjoner.

13.2 TIDLIGFASEN ER AVGJØRENDE FOR VELLYKKEDE PROSJEKTER

De fleste vegprosjekter tar lang tid og må gjennom mange faser. En typisk prosjektmodell består, litt forenklet, av i) tidligfase, fra ideen oppstår til prosjektet besluttet gjennomført, ii) detaljplanlegging, iii) prosjektgjennomføring, og iv) åpning av vegen og drift. Økland mfl. (2019) så på varigheten av ti vegprosjekter og fant at hele prosessen i snitt tok rundt 30 år. Tidligfasen, og da særlig den aller første idéfasen, utgjør vanligvis en stor del av denne tiden.¹ Prosessene i denne fasen er gjerne preget av politiske dragkamper og sterk involvering av kommuner og andre interessenter, men også tunge analytiske prosesser.

Prosjektets lønnsomhet vil påvirkes av valg som gjøres i alle faser. Det er likevel i tidligfasen at muligheten til å påvirke er størst. Prosjektfaglig litteratur har de senere årene viet stadig mer oppmerksomhet til tidligfasen og dens betydning for å lykkes med prosjekter (Williams & Samset, 2010; Whist & Christensen, 2011; Morris, 2013). Det er i denne fasen at friheten og fleksibiliteten til å gjøre endringer er størst, som vist i figur 13.1.

1 Økland mfl. (2019) definerer tidligfasen til å omfatte idéfase, forstudie og forprosjekt. I prosjektfaglig litteratur er det ikke konsensus om hvor tidligfasen starter og slutter. Mange anser ikke den mer uformelle idéfasen å være en del av prosjektet i det hele tatt. Forprosjektet kan derimot sies å gli over i det vi i dette kapittelet omtaler som detaljplanlegging.



FIGUR 13.1 Muligheten for å påvirke prosjektet er størst i tidligfasen, og kostnaden ved å gjøre vesentlige endringer øker jo lenger ut i prosessen de foretas

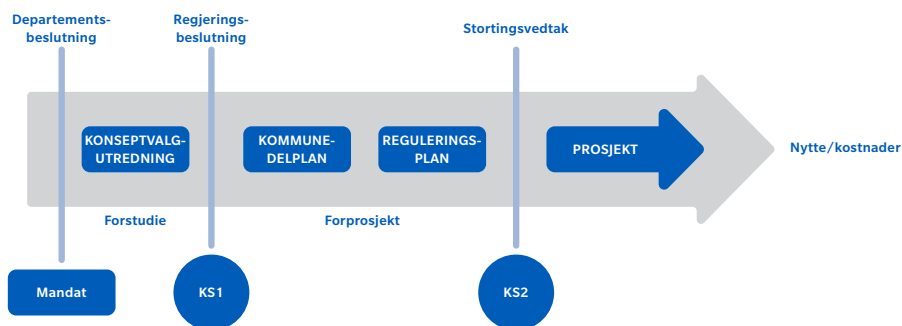
Så lenge prosjektet kun eksisterer som en idé, er det kostnadsfritt å ombe- stemme seg. Senere blir stadig flere valg låst, og det blir dyrt og vanskelig å gjøre endringer i prosjektet. Det er derfor viktig å bruke tid på grundige og systematiske prosjektanalyser.

13.3 FASENE I VEGPROSJEKTER

For store vegprosjekter er det klare regler for hvilke utredninger og planproses- ser som skal gjennomføres og rekkefølgen på disse, som illustrert i figur 13.2.

Finansdepartementet er opptatt av å bidra til mer lønnsomme konseptvalg og innførte i 2005 krav om at de største prosjektene² skal gjennomføre konseptval- gutredning (KVU) og ekstern kvalitetssikring av denne (KS1) før beslutning i regjeringen. Konseptvalget er vanligvis helt avgjørende for hvilken lønnsomhet som kan oppnås. Det handler om hvordan man skal løse et problem og med hvilket ambisjonsnivå. Samfunnsøkonomisk analyse står helt sentralt i både

2 Terskelverdien var lenge 750 mill. kroner, men økte til 1 mrd. kroner fra 21.09.2019. For digitaliseringsprosjekter er terskelverdien 300 mill. kroner. Alle statlige investeringsprosjekter med anslått samlet investeringskostnad over terskelverdien er i utgangspunktet omfattet av ordningen. Investeringsprosjekter i olje- og gassvirksomheten offshore i regi av SDØE er unntatt. Det samme gjelder statlige foretak eller statlig eide aksjeselskaper som er ansvarlig for sine egne investeringer.



FIGUR 13.2 Skjematisk fremstilling av planprosessen for større veganlegg, med KVU/ KS1

KVU og KS1. Konseptvalget er fortsatt en politisk beslutning, men ordningen sikrer at politikerne er godt informert om alternativer og lønnsomheten av dem.

Derne vil rammene for vegprosjektet (trasé og standard) avklares nærmere gjennom planprosessen som skal utarbeides i henhold til plan- og bygningsloven. Forhold som antall og type kryss, fartsgrenser og hvorvidt det skal benyttes tunnel og/eller bru, vil typisk bestemmes i kommunedelplanen. Derne vil man i reguleringsplanen avklare detaljer om plassering og utforming av veganlegget (støytiltak, tiltak for gående, syklende, vilttiltak, arealbruk langs vegen, mv.).

Til slutt krever Finansdepartementet at det skal gjennomføres en ny ekstern kvalitetssikring av styringsunderlag og kostnadsestimat (KS2) før prosjektet kan fremlegges for Stortinget for endelig budsjettvedtak.

13.4 TRADISJONELT LAV EFFEKTIVITET I VEGPROSJEKTER

Norge har sterke fagmiljøer, kompetente transportetater og en flere tiår lang tradisjon for samfunnsøkonomiske lønnsomhetsvurderinger med gode verktøy i tråd med internasjonal beste praksis. Transportetatene benytter store ressurser på slike analyser, og de er en integrert del av plangrunnlaget for veg- og andre transportprosjekter. Likevel blir resultatene av de samfunnsøkonomiske analysene i liten grad brukt i prioritering av hvilke prosjekter som skal gjennomføres. I et økonomisk perspektiv vil manglende prioritering i henhold til netto nytte føre til lav effektivitet, det vil si at samfunnet kunne fått større nytte med en annen ressursallokering (Ringstad, 2006; Welde & Volden, 2018).

I en studie av prosjekter i Norsk veg- og vegtrafikkplan 1994–97 fant Odeck (1996) at vegprosjekter med en positiv netto nytte ikke hadde større sannsynlighet for å bli prioritert for gjennomføring enn prosjekter med en negativ netto nytte. Fridstrøm og Elvik (1996) gjennomførte en liknende analyse av

prosjektene i Norsk vegplan 1990–93. De fant ingen signifikant forklaringskraft i positiv netto nåverdi; mindre prosjekter ble foretrukket fremfor større, og det var en tendens til at størst mulig geografisk spredning ble etterstrebet i utformingen av en anbefalt prosjektportefølje for et gitt fylke. Felles for disse to studiene er at de så på den administrative prosessen frem mot endelig (politisk) beslutning om valg av vegprosjekt, dvs. hvilke prosjekter Statens vegvesen anbefalte gjennomført. Nyborg (1998), Ravlum og Stenstadvold (2001) og Ravlum og Sørensen (2005) undersøkte derfor om lønnsomhet hadde noen betydning for politikernes prioriteringer. Resultatene viste at selv om politikerne anså at de samfunnsøkonomiske analysene inneholdt nyttig informasjon, så ble de i liten grad brukt i praktisk prosjektprioritering. Odeck (2010) studerte temaet på nytt gjennom en analyse av prosjektene inkludert i Nasjonal transportplan (NTP) 2002–2011. Studien viste om lag konsistente resultater i forhold til tidligere studier. Resultatene fra nytte-kostnadsanalysen ble brukt i vurdering av prosjekter, men netto nytte alene hadde liten innvirkning på prioritering av prosjekter. Welde mfl. (2013) sammenliknet NTP 2014–2023 med den tilsvarende langtidsplanen i Sverige. De fant at mens samfunnsøkonomisk lønnsomhet ikke hadde noen betydning for hvilke prosjekter som ble prioritert i NTP, var sammenhengen den motsatte i Sverige. Heller ingen av de andre variablene i den samfunnsøkonomiske analysen hadde noen innvirkning på prioriteringsrekkefølgen. En studie av Hanssen og Jørgensen (2015) pekte imidlertid i en noe annen retning. De viste blant annet til at veger med mye trafikk prioriteres fremfor veger med lav trafikk. Det vil si at selv om netto nytte alene ikke økte sannsynligheten for prioritering, så hadde flere av de kvantifiserte faktorene i plangrunnlaget betydning for bevilgningene. Funnene samsvarte således med konklusjonene i Odeck (2010).

Den manglende sammenhengen mellom lønnsomhet og prosjektprioritering har skapt debatt, og i utredningene i forbindelse med NTP 2018–2029 uttrykte regjeringen at samfunnsøkonomisk lønnsomhet skulle tillegges stor vekt i sammensetningen av prosjektporteføljen. Man understreket at prioriteringene skulle være «samfunnsøkonomisk lønnsomme samlet sett, hensyn også tatt til ikke-prissatte konsekvenser» (Samferdselsdepartementet, 2015, s. 6). Til tross for det var det krevende å finne klar dokumentasjon på at lønnsomhet hadde hatt betydning for hvilke prosjekter som var inkludert i planen. De over 140 nye prosjektene som er planlagt startet opp i perioden, var beregnet å gi en netto nytte på minus 179 milliarder kroner (Welde & Nyhus, 2019).

Kostnadskontroll og samfunnsøkonomisk lønnsomhet er nært knyttet til hverandre. Hvis kostnadene i et prosjekt øker, vil dette, alt annet likt, føre til lavere lønnsomhet – og motsatt, hvis man kan redusere kostnadene og opprettholde eller øke brukernytten, vil dette øke lønnsomheten målt i netto nytte.

Statens vegvesen og andre statlige etater har etter hvert fått god kostnadskontroll i prosjekters gjennomføringsfase. Welde (2017) viste at sluttkostnaden i prosjekter som hadde vært gjennom KS2, i gjennomsnitt ble om lag sju prosent under kostnadsrammen. Før byggestart har imidlertid mange prosjekter opplevd en lengre periode med kostnadsvekst. Welde og Odeck (2017) viste at kostnaden i vegprosjekter økte med 40 prosent fra prioritering i NTP til Stortinget fastsatte en endelig kostnadsramme. Alt annet likt, kan det ha redusert prosjektenes lønnsomhet.

13.5 OPPRETTELSEN AV NYE VEIER

Lav effektivitet og store kostnadsøkninger gjennom ulike planfaser har lenge vært en kilde til politisk bekymring. Solberg-regjeringen svarte på disse utfordringene gjennom den såkalte transportreformen, lagt frem for Stortinget i Meld. St. 25 og Meld. St. 27 (2014–2015). Der ble både veg- og jernbanesektoren omstrukturert. For vegsektoren innebar dette etablering av utbyggingselskapet Nye Veier. Formålet med selskapet var en mer helhetlig utbygging og større kostnadseffektivitet for den porteføljen det blir gitt ansvar for. Regjeringen pekte særlig på at selskapet skulle prioritere samfunnsøkonomisk lønnsomme prosjekter og unngå den kostnadsøkningen i tidligfasen som tradisjonelt har karakterisert vegprosjekter. Selskapet ble formelt stiftet i mai 2015 og har ansvaret for utbygging av 530 km riksveg og tilhørende sidevegnett.

Som et aksjeselskap med et begrenset ansvar ligger det i sakens natur at Nye Veier har et annet og smalere ansvar enn det Statens vegvesen har. Selskapet overtar ansvaret for prosjektene først etter gjennomført konseptvalgutredning og ekstern kvalitetssikring av konseptvalg, KS1. Regjeringen har tidligere valgt konsept for de aktuelle strekningene, og selskapet må forholde seg til statlige bevilgninger, plan- og bygningsloven, vegnormaler og annet regelverk på samme måte som Statens vegvesen.

Selv om selskapet overtar prosjektene relativt sent i prosessen, som hovedregel etter kommunedelplan, er det fortsatt et visst handlingsrom for kostnadsbesparelser. Ressurser kan spares ved å bygge sammenhengende og parallelt på lengre strekninger, utnytte ressurser, masser og standardiserte løsninger og velge mer effektive kontraktsformer.

Selskapet velger selv utbyggingsrekkefølge innenfor porteføljen som de har ansvaret for, og prioriteringen skal i hovedsak være basert på samfunnsøkonomisk lønnsomhet. Dette er et potensielt viktig redskap i møte med kommuner som ønsker ulike lokale løsninger med kostnadskonsekvenser. Er et prosjekt for dyrt eller ulønnsomt, kan man heller velge et annet prosjekt.

Selskapet har også en fordel av å kunne se ting med nye øyne og ikke være bundet til kultur og tradisjoner som gjerne preger en etablert etat. En ny organisasjon kan ha større rom for å gjøre ting annerledes, enklere og mer kostnadseffektivt. Slik kan det også oppstå et slags pseudomarked internt i staten med en dynamikk der også Statens vegvesen inspireres til innovasjon og økt effektivitet.

For øvrig må vegselskapet operere innenfor de rammene som er gitt i vegloven, vegtrafikkloven, plan- og bygningsloven, miljølovgivning, mv. Nye Veier har nok allikevel en oppfatning om at handlingsrommet for å utfordre disse rammene, og velge mer effektive og billigere løsninger, er større enn det som tradisjonelt har vært benyttet av Statens vegvesen. Om dette gir løsninger med god nok kvalitet (og dermed nytte), er et spørsmål som bør stilles etter hvert som selskapets veganlegg ferdigstilles og kommer i drift.

I årene fremover ligger det også an til at konkurransen mellom de to organisasjonene blir mer direkte ved at Nye Veier og Statens vegvesen kan måtte konkurrere om ansvaret for enkelte prosjekter. Den som best kan optimalisere prosjektene med hensyn til nytte og kostnader, får oppdraget. Det kan tilsi at de to organisasjonene etter hvert må få likere rammebetingelser.

13.6 INTERKOMMUNAL KOMMUNEDELPLAN I E18 DØRDAL–GRIMSTAD: ET FORSØK PÅ Å ØKE NYTTE OG Å REDUSERE UTBYGGINGSKOSTNAD

Nye Veier har selv uttalt at de gjerne skulle overtatt prosjektene enda tidligere i prosjektløpet, nettopp for å få større innvirkning på beslutninger som påvirker lønnsomheten. Prosjektet E18 Dørdal–Grimstad er interessant i så måte fordi Nye Veier her fikk ansvaret for kommunedelplan som et prøveprosjekt, og hvor selskapet valgte å benytte en utradisjonell tilnærming.

Den lengre strekningen E18 Langangen–Grimstad var gjennom KVVU og KS1 i henholdsvis 2008 og 2009. Ingen av de utredede konseptene ble vurdert å være samfunnsøkonomisk lønnsomme, men i 2010 besluttet regjeringen likevel at videre planarbeid skulle skje ut fra en løsning med firefelts motorveg. Da Nye Veier senere ble etablert, fikk selskapet ansvaret, og målet var å jobbe videre med optimalisering av prosjektet slik at den ferdige vegen ville bli mest mulig lønnsom. Den opprinnelige strekningen ble delt inn i fem delprosjekter. I Langangen–Rugtvedt ble reguleringsplan vedtatt i 2019; Kjørholt og Bamble tunneler åpnet i 2018; Rugtvedt–Dørdal åpnet høsten 2019; og Tvedestrand–Arendal åpnet i juli 2019.

Dørdal–Grimstad er den strekningen som har kommet kortest i planprosessen. Den er 135 kilometer langs dagens trasé, se figur 13.3. Som en prøveordning fikk Nye Veier ansvaret for å utarbeide kommunedelplan for strekningen.



FIGUR 13.3 Kart over strekningen Dørdal–Grimstad

Planprosessen var utradisjonell på flere måter. Det viktigste var bruken av interkommunalt plansamarbeid (IKS), hvor åtte berørte kommuner deltok i et samarbeid som resulterte i én felles plan. Ambisjonen var at dette skulle gi en mer effektiv prosess med større grad av enighet og helhetlig perspektiv enn ved individuelle planprosesser, ikke minst ved at en skulle fokusere på samfunnsøkonomisk lønnsomhet som overordnet mål. Samtidig skulle det gi større lokal forankring enn ved bruk av statlig plan. Nye Veier er opptatt av å utnytte denne IKS-organiseringen som en måte å skape en felles forståelse av at det er samfunnsøkonomi og ikke den enkelte kommunes interesser som er i fokus når traseen skal fastsettes.

13.6.1 PLANPROSJEKTETS MÅL

I tråd med selskapets mandat fra Stortinget ved opprettelsen la Nye Veier stor vekt på samfunnsøkonomisk lønnsomhet i planprogrammet for kommunedelplanarbeidet, datert 19. oktober 2018 (Nye Veier, 2018). Der var et av samfunnsmålene knyttet til samfunnsøkonomisk lønnsomhet:

Planprosjekt E18 Dørdal–Grimstad skal legge til rette for at det nye transportsystemet for strekningen blir samfunnsøkonomisk lønnsomt.

Videre var ambisjonen om kostnadskontroll høyere enn det som ble lagt til grunn i stortingsmeldingen ved opprettelsen av selskapet:

Reduserte utbyggingskostnader gjennom sammenhengende og gode planprosesser, med 30 % reduksjon i utbyggingskostnadene målt i 2020-kroner fra null-estimatet i St. melding 25: «På rett vei».

Hensikten med planen var både å få fastsatt et båndlagt område i en korridor og fastsette rammer for utarbeidelse av reguleringsplan, samt legge til rette for et samfunnsøkonomisk lønnsomt vegprosjekt senere.

I det følgende gjør vi rede for i hvilken grad Nye Veier lyktes med planprosjektet, med hovedfokus på målet om å utarbeide et samfunnsøkonomisk lønnsomt prosjekt. Vi beskriver først følgeforskningsprosessen der forskere fra NTNU og SINTEF fulgte arbeidet med kommunedelplanen, før vi drøfter prosjektets resultater. Resultatene er mer utførlig beskrevet i Ramstad mfl. (2020). Til slutt peker vi på noen læringspunkter som kan være relevante for senere planprosjekter.

13.6.2 RESULTATER

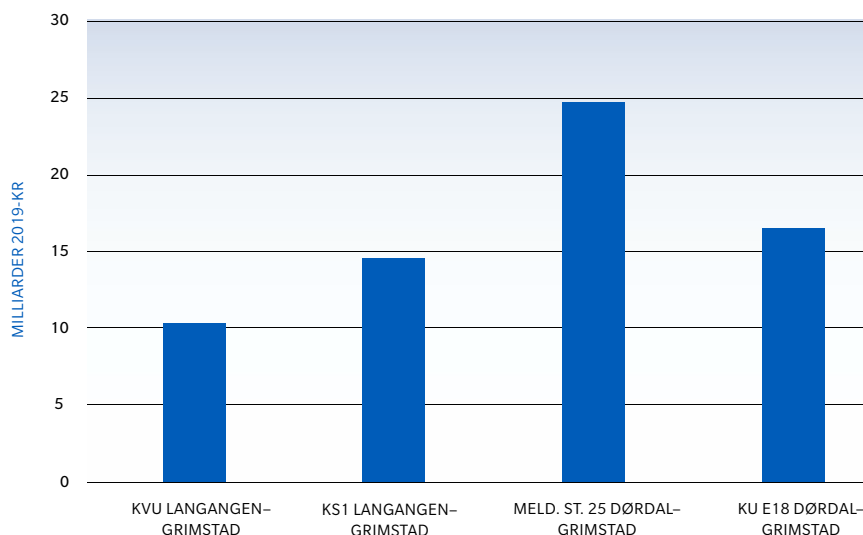
Anslått utbyggingskostnad er betydelig redusert fra Meld. St. 25, men har økt fra KS1

I Meld. St. 25 ble utbyggingskostnaden i E18 Dørdal–Grimstad anslått til 22 milliarder kroner (2015-kr). Ved opprettelsen av selskapet forutsatte regjeringen at samlet anslått utbyggingskostnad for de strekningene som selskapet er ansvarlig for, ikke skulle øke. Selv om prosjektene hadde kommet litt ulikt i planfasene, er uendret utbyggingskostnad frem mot endelig investeringsbeslutning nok så uvanlig.

De to anbefalte veglinjene i E18 Dørdal–Grimstad har i dag en anslått utbyggingskostnad på 16,6 milliarder kroner 2019-kr. Hvis vi justerer kostnadsanslaget i Meld. St. 25 med endringen i byggekostnadsindeksen for veganlegg fra 2015 til 2019, tilsvarer dette en reduksjon på 8 milliarder kroner, eller drøye 30 prosent.

Reduksjonen er betydelig. Hvis dette skulle bli resultatet når vegen eventuelt blir bygget, vitner dette om en uvanlig stor kostnadsreduksjon. Kostnadsanslaget i Meld. St. 25 var angivelig hentet fra NTP 2014–2023. Der la man til grunn at de to delstrekningene som E18 Dørdal–Grimstad består av, skulle kunne igangsettes i siste seksårsperiode av planen, men planen inneholdt ikke noe eksplisitt kostnadsanslag.

Utbyggingskostnaden for strekningen Langangen–Grimstad ble opprinnelig estimert gjennom konseptvalgutredningen fra 2008 (Statens vegvesen, 2008) og i ekstern kvalitetssikring, KS1, av denne fra 2009. Der ble kostnaden anslått til henholdsvis 16 og 19,1 milliarder kroner. Det inkluderte imidlertid også strekningen Langangen til Dørdal. Hvis vi trekker fra denne og justerer kostnadsanslagene fra KVV/KS1 til 2019-kroner, blir kostnadsutviklingen som vist i figur 13.4.



FIGUR 13.4 Endring i kostnadsanslag for strekningen E18 Dørdal–Grimstad

Anslått kostnad for delstrekningen Dørdal–Grimstad i KVV- og KS1-rapportene er selvsagt beheftet med stor usikkerhet, og å sette sammen kostnadsanslag fra ulike kilder blir heller ikke helt riktig, men det kan fremstå som om kostnaden i Meld. St. 25 var noe høyt anslått. Selv om anslått utbyggingskostnad i konsekvensutredningen er betydelig lavere enn i stortingsmeldingen, har anslått kostnad økt med over 10 prosent siden KS1-rapporten.

Dagens anslåtte utbyggingskostnad gir en løpemeterpris på 221 300 kroner (16,2 mrd. kr / 73,2 km). Det er noe under løpemeterprisen for strekningen E18 Tvedestrand–Arendal, som åpnet for trafikk 2. juli 2019. Pris per meter firefelts motorveg varierer, blant annet ut fra antall kryss, andel tunnel/bro, masselogistikk, med mer. En etterevaluering av E6 gjennom Østfold, som ble bygget som firefelts motorveg med 26 meter bredde over en strekning på 62 kilometer, viste for eksempel at løpemeterprisen for de ulike parsellene der

var på 50 000–100 000 2015-kr (Ulstein mfl., 2017). Statens vegvesen oppgir at løpemeterpris for firefelts motorveger har variert fra rundt 50 000 til opp mot 500 000 2017-kr i perioden 2007–2017 (Statens vegvesen, 2019). Man skal være varsom med å sammenlikne kostnader i ulike vegprosjekter uten detaljert innsikt i grunnforhold, vegutforming, med mer, men det synes som om den planlagte vegen forventes å ha en kostnad om lag på linje med andre firefelts motorveger hvis dagens kostnadsanslag blir lik sluttkostnaden. Hvis man fremstiller det som om man «sparer penger», på grunn av reduksjonen fra Meld. St. 25, kan det være upresist.

Prosjektet er samfunnsøkonomisk ulønnsomt, og heller ikke mindre ulønnsomt enn andre vegprosjekter

Ut fra en samlet vurdering av de ulike elementene i den samfunnsøkonomiske analysen anbefalte man veglinjer for de to delstrekningene som samlet ventes å gi en netto nytte på minus 6473 millioner kroner, tilsvarende et NN/K-forhold på minus 0,44. Det vil si at for hver krone samfunnet investerer i dette prosjektet, antas det at vi vil tape 44 øre (Nye Veier, 2019).

Sammenliknet med de prosjektene i NTP 2018–2029 hvor det forelår virksomhetsberegninger, er de anbefalte veglinjene noe mindre lønnsomme enn gjennomsnittet. Det kan bety at man ikke har lyktes med å optimalisere prosjektet med hensyn til nytte og kostnad. Med tanke på Nye Veiers vektlegging av samfunnsøkonomisk lønnsomhet, kan det tale for å ikke bygge ut vegen til firefelts motorveg. Meld. St. 25 la imidlertid til grunn at alle prosjekter i selskapets prosjektportefølje skulle gjennomføres, riktignok over en lang periode. Negativ netto nytte vil slik kun påvirke rangeringen mellom prosjektene, og ikke være avgjørende for om prosjektet vil gjennomføres.

Nye Veier har med andre ord ikke lyktes med å nå målet om å utarbeide et samfunnsøkonomisk lønnsomt prosjekt, og selv om kostnadene nå er betydelig lavere enn det regjeringen la til grunn i Meld. St. 25, så har kostnadene likevel økt siden KS1 ble utarbeidet.

Sterk vektlegging av samfunnsøkonomisk lønnsomhet fra start ga riktig fokus i planarbeidet

Det som på mange måter skilte denne planprosessen fra andre planprosjekter, var den sterke vektleggingen av samfunnsøkonomisk lønnsomhet. Fra forslag til planprogram og gjennom hele prosessen kommuniserte Nye Veier og deres rådgivere at positiv netto nytte er en forutsetning for at dette prosjektet skal realiseres. Det hadde konsekvenser for hvilke veglinjer som var aktuelle, både med hensyn til nytte og kostnad. Blant annet førte det til at samfunnets behov veide tyngre enn ulike lokale behov og ønsker.

Det tidlige fokuset på samfunnsøkonomisk lønnsomhet fremstår som klokt. Grunnlaget for prosjektsuksess legges i prosjekters tidligfase. Har man først valgt et ulønnsomt prosjektoalternativ, vil det være svært krevende senere å endre det til å bli lønnsomt.

Nye Veier forsøkte å etablere et omforent fokus på samfunnsinteresser, fremfor interessene til kommunene som vegen skal gå gjennom. Det disiplinerte kommunene og bidro til at det ble lettere å avvise kostnadskrevende lokale ønsker.

Uklart om alternative vegkonsepter er tilstrekkelig utredet

Det at konsekvensutredningen viser at ingen av veglinjene har positiv netto nytte, reiser problemstillingen om man har valgt riktig konsept. Alle de utredede veglinjene innebærer utbygging til firefelts motorveg. Det er i tråd med regjeringens beslutning etter KS1, der man la til grunn at videre planlegging av ny E18 fra Langangen til Grimstad skulle legge til grunn en løsning med utbygging av firefelts veg langs dagens trasé.

Fra et rent samfunnsøkonomisk perspektiv er nullalternativet det beste alternativet. Det kommer best ut på både prissatte og ikke-prissatte konsekvenser. Det alternativet skårer imidlertid ikke like godt på de mange målene som prosjektet har formulert. Ut fra det kan man stille spørsmål ved om man i større grad burde ha vurdert optimalisering av dagens trasé fremfor optimalisering av en ny firefelts motorveg.

Det kan synes som om man i dette planprosjektet tok utgangspunkt i løsningen, det vil si firefelts motorveg, og deretter vurderte hva dette kan løse, fremfor å ta utgangspunkt i problemet og målene og deretter valgt løsning ut fra det. Man kan stille spørsmål ved om det har vært samfunnsøkonomisk lønnsomhet eller firefelts motorveg som har vært styrende for valg av alternativ.

Metode for samfunnsøkonomisk analyse fremstår som i hovedsak ryddig og transparent

Samfunnsøkonomiske analyser gjennomføres i ulike sektorer og av ulike aktører internt i sektorer. På grunn av sin størrelse og (til nå) betydelige ansvarsområde har Statens vegvesen og deres Håndbok V712 med tilhørende programvare Effekt på mange måter satt en bransjestandard som de øvrige aktørene har sammenliknet seg med.

Nye Veier er ikke forpliktet til å benytte samme metode for konsekvensanalyser og samfunnsøkonomiske analyser som Vegvesenet, men i dette planprosjektet benyttet man V712 og Effekt.

Bruken av V712 og Statens vegvesens metodikk fremstår som et ryddig og fornuftig grep. Transportsektorens bruk av felles retningslinjer og metodikk

sikrer at analysene, på et overordnet nivå, gjøres ut fra en felles faglig plattform som også er helt i front med hensyn til internasjonal beste praksis.

Hvis man hadde benyttet en annen og alternativ metode, ville prosjektet for det første risikert å ikke være sammenliknbart med analyser av andre prosjekter, men også blitt sårbart for kritikk om at man har lagt alternative eller optimistiske forutsetninger til grunn for analysene. Bruken av samme metode som Statens vegvesen er også en fordel opp mot interessenter som fylkeskommune og fylkesmann. Håndbok V712 og metode og fremgangsmåte som beskrives der, er kjent fra andre vegprosjekter og har formodentlig lettet disse interessentenes arbeid med planen.

Nye Veier har imidlertid lagt større vekt på netto ringvirkninger/mernytte enn det Statens vegvesen tradisjonelt har gjort. Dette er virkninger som ikke fanges opp når vi beregner prosjektets prissatte virkninger i den samfunnsøkonomiske analysen, og som oppstår som følge av at forutsetningen om frikonkurranse ikke er oppfylt (markedssvikt). Frikonkurranse i alle berørte markeder er en viktig referanse i samfunnsøkonomiske analyser. Håndbok V712 åpner for å gjøre tilleggsanalyser av netto ringvirkninger når et prosjekt gir stor reduksjon (>20 %) i reisekostnader for arbeids- og forretningsreiser, knytter sammen tjenesteytende næringer, medfører vesentlige reduksjoner i køkostnader, og gir vesentlig økning i tilgjengelighet for steder med dårlig kommunikasjon. Slike effekter er omdiskuterte, og det empiriske grunnlaget er til dels svakt. Næss mfl. (2017) viste til at det også er en tendens til å overse negative ringvirkninger/merkostnader når vi ser på effekten av nye vegprosjekter. Nye Veier har likevel ikke inkludert disse effektene direkte i sin samfunnsøkonomiske analyse, men synliggjort dem som eventuelle tilleggseffekter. Effektene har ikke påvirket verken rangering mellom alternativer eller samlet lønnsomhet.

Mange mål og kriterier gjør det krevende å vurdere hvorfor ett alternativ er valgt fremfor et annet

Konsekvensutredninger skal sette oss i stand til å beskrive forventede effekter ved å foreta tiltak på vegnettet. Den samfunnsøkonomiske analysen er en del av konsekvensutredningen sammen med en vurdering av lokale og regionale effekter, fordelingseffekter, risiko og sårbarhet samt måloppnåelse. Flere av disse effektene kan kvantifiseres. Eksempelvis kan flere mål måles kvantitativt og inngår allerede i den samfunnsøkonomiske analysen. Med mindre man er presis i hva man legger vekt på, kan det øke risikoen for dobbelttelling.

Når man har mange mål (planprosjektet opererte med seks effektmål og tre samfunns mål), samt en rekke andre kriterier, blir det krevende å vurdere hvorfor man har endt opp med den konklusjonen man har gjort. Nye Veier lyktes ikke med å utarbeide et samfunnsøkonomisk lønnsomt prosjekt, men

anbefalte likevel å gjennomføre prosjektet av hensyn til måloppnåelse, regional integrasjon og sammenhengende vegstandard.

Man har, etter vår mening, endt opp med en slags flermålsanalyse hvor utrederens skjønn har fått stor betydning. Dersom avveiningen er basert på utreders skjønn, er det viktig at man begrunner og dokumenterer godt hvordan man har balansert de ulike kriteriene. Det kunne, som anbefalt av Bull-Berg mfl. (2014), vært en fordel med noen tydelige retningslinjer for avveining mellom ulike kriterier som lønnsomhet, måloppnåelse, med mer. Nye Veiers anbefaling fremstår som lite transparent og kan være i konflikt med målet om lønnsomhet.

Å ikke inkludere effekten av bompenger overvurderer trafikantnytten og ringvirkninger av prosjektet

Bompenger er etter hvert blitt en integrert del av norsk vegfinansiering. Det øker de samlede tilgjengelige midlene til vegbygging og kan gi mer effektiv prosjektgjennomføring ved at man ikke er like avhengig av årlige bevilgninger over statsbudsjettet. Lokal medfinansiering kan også øke sammenhengen mellom nytte og finansiering for slik å unngå såkalte perverse insentiver. Sagt enkelt dreier det seg om at i prosjekter med full statlig finansiering kan brukerne eller lokale krefter ha alt å vinne på å maksimere kostnaden. Krav om en viss grad av egenfinansiering lokalt kan gi insentiv til å gjennomføre mer kostnadseffektive og formåls effektive investeringer lokalt (Samset mfl., 2014). På den annen side kan bompenger føre til flere ulønnsomme prosjekter, fordi lokale politiske organer og myndigheter kun dekker en del av kostnadene, men får mesteparten av nyttesiden (Minken, 2015).

Fra et samfunnsøkonomisk perspektiv vil bompenger i de fleste tilfellene innebære at nytten ved en ny veg blir mindre enn det den ville ha vært med full statlig finansiering. Årsaken er at bompenger har en trafikkdempende effekt samt at innkreving av bompenger innebærer en kostnad. Trafikkreduksjon kan være ønskelig i byområder, men i mindre grad på nye veger med rikelig kapasitet. I en studie av fire bompengeprojekter fant Welde mfl. (2016) at bompenger kunne redusere trafikantnytten med opp mot 80 prosent hvis bompengene var høye. Men for at et vegprosjekt skal kunne bompengefinansieres, helt eller delvis, må det være et visst minimum av trafikk på vegen. Det kan dermed tenkes at bompenger drar prosjektporteføljen i retning av litt høyere lønnsomhet ved at slik finansiering favoriserer prosjekter med høy trafikk, vel å merke før vi tar hensyn til at prosjektet bompengefinansieres, hvilket i sin tur reduserer lønnsomheten (Fridstrøm, 2019).

Hvis E18 Dørdal–Grimstad realiseres, vil prosjektet etter all sannsynlighet delfinansieres med bompenger. Kommunene i området har riktignok ikke fattet forpliktende vedtak om bompenger (det skjer normalt først i forkant av

Stortingets vedtak om finansiering og utbygging), men i Meld. St. 25 la regjeringen til grunn at selskapets utbygging delfinansieres med bompenger og at bompengandelen i prosjektene blir på samme nivå som anslått i planrammen for Nasjonal transportplan 2014–2023.

Til tross for dette er ikke effekten av bompenger tatt hensyn til i den samfunnsøkonomiske analysen. Faktisk er ikke bompenger nevnt én eneste gang i verken planprogrammet eller planbeskrivelsen. Det innebærer at den anslåtte trafikantnytten etter all sannsynlighet er overvurdert. Hvor mye dette utgjør, har vi ikke gjort noe forsøk på å beregne, men det tilsier at prosjektet sannsynligvis er mer ulønnsomt enn det planbeskrivelsen legger til grunn. På den annen side vil det å ikke inkludere effekten av bompenger neppe påvirke rangeringen av alternative veglinjer internt i prosjektet.

13.7 AVSLUTTENDE DRØFTING

Opprettelsen av Nye Veier var et nytt grep innenfor vegsektoren, men i tråd med flere andre reformer i offentlig sektor der fristilling fra direkte politisk styring er ment å fremme økt effektivitet.

At samfunnsøkonomisk lønnsomhet er avgjørende for utbyggingsrekkefølgen i en prosjektportefølje, er ingen selvfølge. Tradisjonelt har Vegvesenet strukket seg langt for å ta hensyn til lokale behov. Det kan ha ført til at konsensus har vært prioritert over nytte og kostnad. Når Nye Veier signaliserer at lønnsomhet vil være avgjørende for gjennomføring, er dette et grep som i liten grad har vært benyttet tidligere.

Netto nytte er nært knyttet til kostnaden ved gjennomføring. Hvis utbyggingskostnaden øker i forprosjektfasen, reduseres lønnsomheten, alt annet likt. Nye Veiers kostnadsfokus svarer på en klar politisk bestilling om bedre kostnadskontroll.

I dette kapittelet har vi presentert resultatene fra en kommunedelplanprosess for prosjektet E18 Dørdal–Grimstad som Nye Veier har hatt ansvaret for. Ved oppstart av planprosessen signaliserte selskapet høye ambisjoner for kostnadskontroll og samfunnsøkonomisk lønnsomhet.

Til tross for ulike til dels innovative grep og ikke minst et langt sterkere fokus på samfunnsøkonomisk lønnsomhet enn det som har vært vanlig i planprosjekter, har man ikke lyktes med å utarbeide et lønnsomt prosjekt. Prosjektet er anslått å ha negativ netto nytte og er ikke mer lønnsomt enn andre vegprosjekter. Lønnsomheten er blitt redusert fra KS1 – fra en NN/K på $-0,03$ (med bompenger) til en NN/K på $-0,37$ (uten bompenger). Utbyggingskostnaden er riktignok redusert i tråd med målene, men i praksis er kostnaden per løpe-meter på linje med tilsvarende prosjekter i andre deler av landet. Både dagens

utbyggingskostnad og netto nytte er likevel estimerte størrelser. Hva de reelle resultatene vil bli, vil først avdekkes når prosjektet er ferdigstilt og har vært i drift en tid. For å tilrettelegge for ytterligere læring bør prosjektet ideelt sett bli gjenstand for en etterevaluering hvor data fra dette følgeforskningsprosjektet kan danne et nyttig utgangspunkt.

Til tross for høye ambisjoner har Nye Veier gjort seg en del av de samme erfaringene som Statens vegvesen ofte har gjort. Et prosjekt kan ha andre virkninger enn de som kan måles av de prissatte konsekvensene alene. Store vegprosjekter har potensielt store konsekvenser i form av nedbygging av dyrket mark og inngrep i verdifulle naturområder. Dette er konsekvenser som ikke er prissatte og inkludert i nytte-kostnadsanalysen. Det er grunnen til at vegprosjekter utredes innenfor rammene av en bredere konsekvensanalyse der de prissatte konsekvensene representerer et viktig kriterium for prosjektprioritering, men som ikke favner alt det et samfunn måtte være opptatt av.

I praksis vil beslutningstakere alltid ha ulike mål for samfunnsutviklingen. En sammenhengende transportinfrastruktur anses ofte som et tegn på et vel fungerende samfunn. E18 er i ferd med å bygges ut til firefelts motorveg helt fra Oslo til Kristiansand, men fortsatt består enkelte delstrekninger av to- og trefeltsveg. Selv om Nye Veier i planleggingen av Dørdal–Grimstad har forsøkt å gjøre ting annerledes enn det Statens vegvesen tradisjonelt har gjort, tyder mye på at man til slutt har gjort den samme erfaringen som i mange andre planprosjekter. Bygging av firefelts motorveg i spredtbygde deler av landet er ikke alltid lønnsomt for samfunnet.

REFERANSER

- Bull-Berg, H., Volden, G.H. & Tyholt Grindvoll, I.L. (2014). *Ikke-prissatte virkninger i samfunnsøkonomisk analyse. Praksis og erfaringer i statlige investeringsprosjekter*. Concept rapport nr. 38. Trondheim: Ex ante akademisk forlag.
- Direktoratet for økonomistyring (2014). *Veileder i samfunnsøkonomiske analyser*. Bergen: Fagbokforlaget.
- Fridstrøm, L. (2019, 23.09). Bompenger. Fem pluss og åtte minus. *Samferdsel*.
- Fridstrøm, L. & Elvik, R. (1996). The barely revealed preference behind road investment priorities. *Public Choice*, 92(1–2), 145–168.
- Hanssen, T.-E. S. & Jørgensen, F. (2015). Transportation policy and road investments. *Transport Policy*. 40, 49–57.
- Meld. St. 25 (2014–2015). *På rett vei. Reformen i veisektoren*. Oslo: Samferdselsdepartementet.

- Meld. St. 27 (2014–2015). *På rett spor. Reform av jernbanesektoren*. Oslo: Samferdselsdepartementet.
- Minken, H. (2015). Betydningen av samfunnsøkonomisk lønnsomhet ved prioritering av prosjekter i Nasjonal transportplan. I: J. Odeck & M. Welde (red.), *Ressursbruk i transportsektoren. Noen mulige forbedringer* (s. 90–109). Concept rapport nr. 44. Trondheim: Ex ante akademisk forlag.
- Morris, P. (2013). Reconstructing project management reprised. A knowledge perspective. *Project Management Journal*, 44(5), 6–23.
- NOU 2012:16. *Samfunnsøkonomiske analyser*. Oslo: Finansdepartementet.
- Nyborg, K. (1998). Some Norwegian politicians' use of cost-benefit analysis. *Public Choice*, 95(3/4), 381–401.
- Nye Veier (2018). *Kommunedelplan for E18 Dørdal–Grimstad. Planprogram*. Kristiansand: Nye Veier.
- Nye Veier (2019, 05.04). *Samlerapport konsekvensutredning E18 Dørdal–Grimstad. Sammenstilling av samfunnsøkonomisk analyse og anbefaling*. Høringsutgave. Kristiansand: Nye Veier.
- Næss, P., Volden, G.H., Odeck, J. & Richardson, T. (2017). *Neglected and Underestimated Negative Impacts of Transport Investments*. Concept rapport nr. 54. Trondheim: Ex ante akademisk forlag.
- Odeck, J. (1996). Ranking of regional road investment i Norway. Does socioeconomic analysis matter? *Transportation*, 23, 123–140.
- Odeck, J. (2010). What determines decision makers' preferences for road investments? Evidence from the Norwegian road sector. *Transport Reviews*, 30(4), 473–494.
- Odgaard, T., Kelly, C.E. & Laird, J. (2006). *Current Practice in Project Appraisal in Europe*. Deliverable 1 i HEATCO-prosjektet.
- Ramstad, L.S., Welde, M., Flyen, C., Finne, H. & Andersen, B. (2020). *Følgforskning av planprosjektet E18 Dørdal–Grimstad*. Concept arbeidsrapport. Trondheim: Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet.
- Ravlum, I.-A. & Stenstadvold, M. (2001). *Overordnet og helhetlig politisk styring? Stortingets behandling av nasjonal transportplan 2002–2011*. TØI rapport 543/2001. Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Ravlum, I.-A. & Sørensen, C.H. (2005). *Styring, delegering og innflytelse? Om Stortingets behandling av Nasjonal transportplan 2006–2015*. TØI rapport 783/2005. Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Ringstad, V. (2006). *Offentlig økonomi og økonomisk politikk*. Oslo: Cappelen Akademisk forlag.
- Samferdselsdepartementet (2015, 19.05). *Nasjonal transportplan 2018–2019. Retningslinjer for transportetatene og Avinor sitt arbeid i planfasen*. Brev til Sekretariatet for Nasjonal transportplan.

- Samset, K., Volden, G.H., Welde, M. & Bull-Berg, H. (2014). *Mot sin hensikt. Perverse incentiver – om offentlige investeringsprosjekter som ikke forplikter*. Concept rapport nr. 40. Trondheim: Ex ante akademisk forlag.
- Statens vegvesen (2019). *Samledokumentasjon 2017. For utbyggingsprosjekter avsluttet 2017 samt utvikling løpemeterpriser*. Statens vegvesens rapporter nr. 207. Oslo: Statens vegvesen, Vegdirektoratet.
- Ulstein, H., Wifstad, K., Syrstad, R.S., Seeberg, A.R., Gulbrandsen, M. & Welde, M. (2017). *Evalueringsrapport av E6 Østfold*. Oslo: Menon-publikasjon nr. 4/2017.
- Welde, M. (2017). *Kostnadskontroll i store statlige investeringer underlagt ordningen med ekstern kvalitetssikring*. Concept rapport nr. 51. Trondheim: Ex ante akademisk forlag.
- Welde, M. & Nyhus, O.H. (2019). *Samfunnsøkonomisk lønnsomhet i norske og svenske transportplaner. En sammenlikning av Nasjonal transportplan 2018–2029 og Nationell plan för transportsystemet 2018–2029*. Concept arbeidsrapport 2019-1. Trondheim: Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet.
- Welde, M. & Odeck, J. (2017). Cost escalations in the front-end of projects. Empirical evidence from Norwegian road projects. *Transport Reviews*, 37(5), 612–630.
- Welde, M. & Volden, G.H. (2018). Measuring efficiency and effectiveness through ex-post evaluation. Case studies of Norwegian transport projects. *Research in Transportation Business & Management*, 28, 33–39.
- Welde, M., Bråthen, S., Rekdal, J. & Zhang, W. (2016). *Finansiering av vegprosjekter med bompenger. Behandling av og konsekvenser av bompenger i samfunnsøkonomiske analyser*. Concept rapport nr. 49. Trondheim: Ex ante akademisk forlag.
- Welde, M., Eliasson, J., Odeck, J. & Börjesson, M. (2013). *Planprosesser, beregningsverktøy og bruk av nytte-kostnadsanalyser i vegsektor. En sammenlikning av praksis i Norge og Sverige*. Concept rapport nr. 33. Trondheim: Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet.
- Whist, E. & Christensen, T. (2011). *Politisk styring, lokal rasjonalitet og komplekse koalisjoner. Tidligfaseprosessen i store offentlige investeringsprosjekter*. Concept rapport nr. 26. Trondheim: Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet.
- Williams, T. & Samset, K. (2010). Issues in front-end decision making on projects. *Project Management Journal*, 41(2), 38–49.
- Økland, A., Sandberg, E. & Landmark, A.D. (2019). *Varighet av prosjektfaser i store offentlige prosjekter*. Concept arbeidsrapport 2019-3. Trondheim: Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet.



KAPITTEL 14

Har bomavgift innvirkning på boligpriser – og i så fall hvor mye?

En empirisk studie av Kristiansand

Theis Theisen og Anne Wenche Emblem

SAMMENDRAG

Vi studerer hvordan en bomring rundt de indre deler av en by påvirker boligprisene innenfor og utenfor bomringen. Dette aspektet ved bompenger har vært lite framme i offentlig debatt, og har i liten grad vært gjenstand for forskning. Ved hjelp av en teoretisk modell viser vi at boligprisene ikke bare avhenger av avstand mellom boligen og bysentrum, men også av bomavgift. Vi gjør en empirisk analyse av boligmarkedet i Kristiansand og anvender transaksjonsdata for boliger solgt i perioden 1990–2018, kjennetegnet ved disse, deres lokalisering, samt avstand fra hver enkelt bolig til bysentrum. Data omfatter nær 37 000 boligtransaksjoner. Vi finner at boliger som er lokalisert like innenfor bomringen, omsettes for priser som ligger 5 prosent høyere enn prisene på boliger som ligger like utenfor ringen, og at boligprisene avtar betydelig med avstand fra bysentrum. Disse empiriske resultatene samsvarer med prediksjonene fra den teoretiske modellen, og er klart statistisk signifikante. Våre funn innebærer at bomavgifter bidrar til høye boligpriser i bysentrum, og at etablering av en bomring har betydelige fordelings effekter.

14.1 INNLEDNING

Flere norske byer, som Oslo, Bergen, Stavanger, Trondheim og Kristiansand, har etablert bomring der bilister må betale en avgift for å benytte veier som leder inn til bysentrum. Begrunnelsen for å etablere bomringer varierer, og kan bli endret i forbindelse med utvidelse eller endring av en bomring.¹ En fellesnevner er imidlertid at bomavgifter genererer inntekter til det offentlige og gir økte transportkostnader for bilister som passerer bomstasjonene. Det finnes en del kunnskap om hvordan bomavgifter påvirker valg av transportmiddel, kjøremønster m.m. Betydningen av bomavgifter for boligpriser og bosettingsmønster er derimot, så vidt vi kjenner til, et lite utforsket felt. I det følgende vil vi derfor studere dette nærmere. Etter vår oppfatning vil en studie av hvordan en bomring påvirker boligprisene, gi nyttig innsikt i faktorer som bidrar til høye boligpriser i de mest sentrale delene av en by, samt kaste lys over fordelings effekter knyttet til endringer i boligpriser innenfor og utenfor

1 I politiske diskusjoner om videreføring og utvidelse av bompengerordninger anføres eksempelvis argumenter som behov for å generere inntekter til veitbygging, målsetting om å redusere biltrafikk for å oppnå miljøgevinster, tilrettelegging for like konkurransevilkår for næringsvirksomhet lokalisert innenfor og utenfor eksisterende bomring, ønske om å sikre sosial rettferdighet, m.m.

bomringen. Dette er effekter av bomringer som inntil nå ikke har vært viet særlig oppmerksomhet, verken blant fagøkonomer eller på den politiske arena.

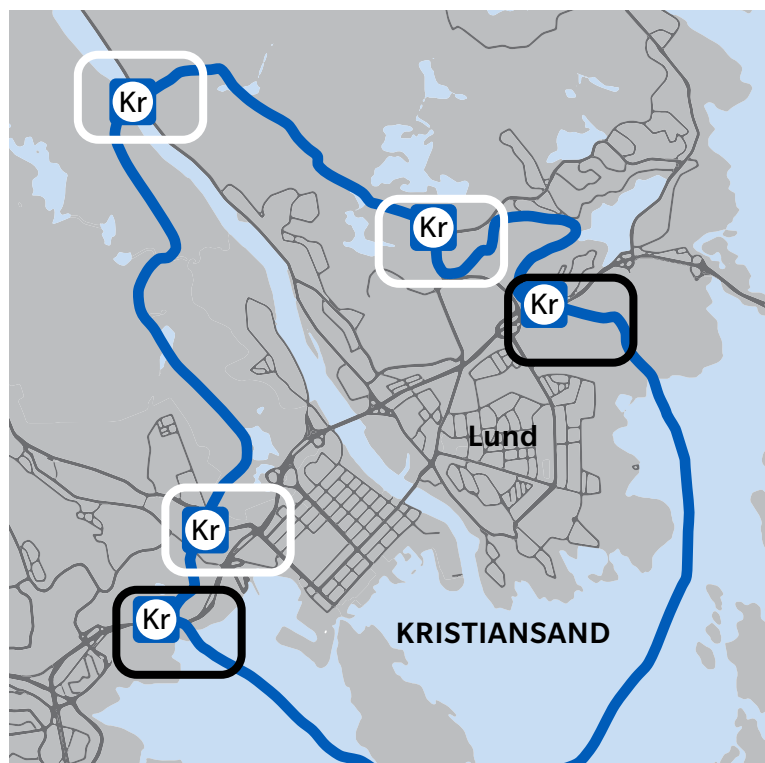
Vi undersøker effekten av bomavgifter i Kristiansand på byens boligpriser ved å benytte transaksjonsdata for nær 37 000 boligtransaksjoner i de 29 årene fra 1990 til og med 2018. Analysene viser at bomavgifter slår ut i boligprisene og at effekten er større jo høyere avgiftene er. Våre estimater indikerer at omsetningsprisen for en bolig lokalisert like innenfor bomringen i Kristiansand i 2018 vil være anslagsvis 5 prosent høyere enn om boligen er lokalisert like utenfor bomringen. Dette impliserer at personer som ved innføring av en bomavgift eier en bolig som ligger innenfor bomringen, vil høste en økonomisk gevinst i form av høyere pris når boligen selges, mens eiere av bolig utenfor bomringen vil lide et økonomisk tap. Konkret betyr dette at en bolig som ligger utenfor bomringen, og som omsettes for 2 millioner, kunne vært solgt for 2,1 millioner kroner dersom den hadde ligget innenfor ringen, gitt bompengesatsene i 2018. Forskjellen på 100 000 kroner kan tilskrives bomringen.

14.2 BAKGRUNN

I økonomisk faglitteratur er det velkjent at bomavgifter, gjennom økte kostnader for trafikantene, kan bidra til mindre kjøproblemer og reduserte negative eksterne virkninger som følge av støy, luftforurensning mv. Bomavgifter har imidlertid også andre effekter. Innenfor «urban economics»-litteraturen er det velkjent at tids- og reisekostnader forbundet med reiser til arbeid og ulike fasiliteter som er lokalisert i sentrale deler av byene, blir reflektert i boligprisene. Så vidt vi kjenner til, foreligger det likevel svært få empiriske studier av effekten av bomavgifter for boligmarkedet. Det er derfor interessant å undersøke om en finner støtte for teorien om at økte bomavgifter (og andre transportkostnader) påvirker boligprisene, og i hvilken størrelsesorden dette skjer. Kunnskap om dette vil bidra til å kaste lys over spørsmålet om en bomring endrer den langsiktige romlige likevekten i en by og dens omliggende områder. Det vil videre gi innsikt i om en bomring resulterer i en romlig sortering og relokalisering av innbyggere og/eller arbeidsplasser i et byområde. Dette er etter vårt skjønn et viktig bidrag i den opphetede debatten vi fra tid til annen har hatt om bomavgifter i Norge.

14.3 BOMPENGEORDNINGEN I KRISTIANSAND

I Kristiansand ble det i perioden fra april 1992 til august 1996 innkrevd bompenger ved passering av to bomstasjoner, den ene lokalisert på Bjørndalssletta på byens østside og den andre ved fabrikken Falconbridge på vestsiden. Plassering



FIGUR 14.1 Bompengeringen i Kristiansand i 2019. Kart lastet ned fra Ferde.no og tilpasset

av de to bomstasjonene er vist ved svarte firkanter på kartet i figur 14.1. En ny innkrevingsperiode startet i desember 1997, og i år 2000 ble antall bomstasjoner utvidet fra to til fem. De tre nye bomstasjonene ble plassert på Grim, Sødal og Gimlekollen, og er markert med hvite firkanter i figur 14.1.² Som det går fram av kartet utgjorde bomstasjonene etter år 2000 en komplett ring rundt de sentrale delene av Kristiansand, der alle som skal inn til sentrum, eller skal gjennom det sentrale byområdet, passerer en bomstasjon. For bilister som kommer nordfra og som skal videre vestover på E39, er det imidlertid mulig å unngå og passere

² Innkreving av bomavgifter i periodene april 1992–august 1996 og desember 1997–juni 2010 ble foretatt av Kristiansand Bompengeselskap AS. I 2010 ble innkreving av bompenger tillagt Nye Kristiansand Bompengeselskap AS, og høsten 2018 ble dette selskapet innfusjonert i det regionale bompengeselskapet Ferde AS.

en bomstasjon ved å kjøre på lokale veier. Tilsvarende gjelder for bilister som kommer vestfra og skal nordover.

Bompengordningen i Kristiansand har i alle år vært utformet slik at man kun betaler bomavgift på veg inn mot sentrum. Bompengesatsene har variert over tid, og det har vært perioder da man har kunnet velge mellom betaling per enkeltpassering eller abonnement. Tabell 14.1 viser nominelle bomavgifter og rabattordninger i perioden bomstasjonene har vært i drift. I perioder da det var mulig å tegne abonnement, var antall passeringer for en bil med abonnement ubegrenset innenfor den aktuelle abonnementsperioden, dvs. at marginalprisen var null. Som det framgår av tabell 14.1 ble det i 2013 innført rushtidsavgift med høyere satser ved passering av bomstasjon morgen (06.30–09.00) og ettermiddag (14.30–17.00). Elektriske biler inngår ikke i tabell 14.1, da disse fram til utgangen av 2018 ikke betalte bomavgift. I Kristiansand stod elbiler for 11,5 prosent av bomplasseringene i 2018, men bare 0,7 prosent i 2013. Vi kommer tilbake til hvordan elbiler påvirker tolkningen av de empiriske resultatene.

TABELL 14.1 Avgiftssatser i kroner for liten bil (bensin eller diesel). Kristiansand 1992–2018

Tidsperiode	Pris per passering	Avtalerabatt	Rabatt m./ AutoPASS
april 1992 – august 1996	5	Årsabonnement 530 kroner	
desember 1997 – juni 2010	10	Årsabonnement 1500 kroner Halvårsabonnement 800 kroner Månedabonnement 150 kroner	
juli 2010 – 15.09.2013	21	Forskuddsavtale 3675 kroner (50 % rabatt) Forskuddsavtale 2205 kroner (40 % rabatt) Forskuddsavtale 367,50 kroner (30 % rabatt)	
16.09.2013 – d.d. Utenom rushtid:	14	Dersom inngått AutoPASS-avtale gjelder timesregel ¹ og betaling for maksimum 50 passeringer per måned	20 % (11,20)
Rushtid: 06.30–09.00, 14.30–17.00	21		20 % (16,80)

1. Betaler kun for én passering dersom man passerer flere bomstasjoner i Kristiansand i løpet av 60 minutter.

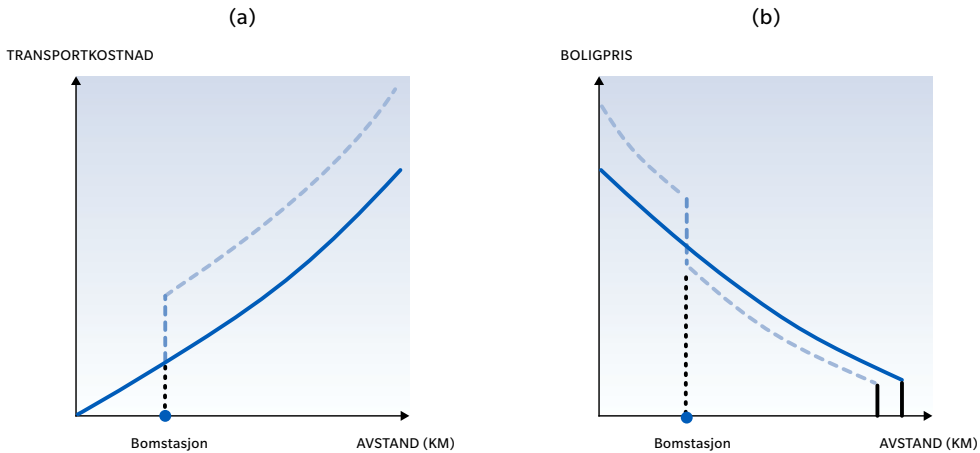
14.4 EN STILISERT TEORETISK MODELL

Som grunnlag for de empiriske analysene vil vi benytte en enkel modell for husholdningers avveininger mellom bosted og transportkostnader innad i en by. Ved hjelp av denne modellen vil vi også vise hvordan innføring av en

bomavgift vil endre den romlige likevekten i det urbane boligmarkedet. Vi antar at husholdningene konsumerer de tre godene bolig, h , fritid, l , og andre goder, x , og at husholdningene har identisk nyttefunksjon $U = U(x, h, l)$. For enkelhets skyld antar vi at alle arbeidsplasser er lokalisert i et punkt i bysentrum, og at alle husholdninger anvender egen bil. La oss betrakte en husholdning som bor i avstand D fra arbeidsplassen i bysentrum. Husholdningens monetære kostnader ved å pendle til jobb er $c(D) + b(D)$, der $c(D)$ angir kjørekostnader og $b(D)$ bomavgift. Uten bomring er selvsagt $b(D) = 0$, mens $b(D) > 0$ hvis det er innført bomavgift og boligen ligger utenfor bomringen. For å forenkle framstillingen antar vi i den teoretiske modellen at husholdninger bosatt innenfor bomringen ikke har behov for å krysse denne, og at de derfor heller ikke betaler bomavgift. I tolkningen av de empiriske analysene kommer vi imidlertid tilbake til at det faktiske transportbildet er mer komplisert, og at også husholdninger som bor innenfor bomringen kan ha behov for å krysse denne. Vi antar videre at husholdningene har en eksogen nettoinntekt r , som i sin helhet anvendes på kjøp av x -varen, bolig, kjørekostnader og bomavgift. Med en boligpris $p(D)$, som avhenger av avstand fra sentrum, får vi da husholdningens pengebudsjett, $r = x + p(D)h + c(D) + b(D)$ der boligkonsumet h måles i kvadratmeter boareal og boligprisen i pris per kvadratmeter boareal. Husholdningens tidsbudsjett er $T = l + a(D)$, der T er tilgjengelig tid etter at arbeidstid er fratrullet, mens $a(D)$ er tiden som brukes til å pendle til arbeid.

Vi antar at antall husholdninger i vår «modellby» er eksogent gitt. For å gjøre framstillingen enklest mulig antar vi også at alle husholdninger er like, dvs. at de har lik inntekt, størrelse, etc. Hver husholdning maksimerer nytten, gitt pengebudsjett og tidsbudsjett. La oss først betrakte tilfellet uten bomring. Som vist ved den heltrukne kurven i figur 14.2 (a) øker transportkostnadene med avstand fra sentrum, som i figuren er plassert i origo. En romlig likevekt innebærer at den enkelte husholdning ikke kan øke sin nytte ved å flytte internt i byen. Variasjoner i tids- og reisekostnader må derfor kompenseres gjennom pris på bolig. Dette impliserer at boligprisene, for å sikre en romlig likevekt, må falle med avstand til sentrum, som vist ved den heltrukne kurven i figur 14.2 (b).

Anta nå at det etableres en bomring. For husholdninger bosatt utenfor bomringen vil dette føre til at de samlede transportkostnadene øker tilsvarende bomavgiften, b . Transportkostnadene for husholdninger bosatt utenfor bomringen er illustrert ved den stiplede kurven i figur 14.2 (a). Hvis husholdningenes lokalisering forblir uendret etter etablering av bomring, vil dette ikke representere en romlig likevekt. Husholdninger bosatt innenfor bomringen vil nemlig, etter at bomringen er innført, oppnå høyere nytte sammenlignet med dem som bor utenfor bomringen. Følgelig vil etterspørselen etter boliger



FIGUR 14.2 Transportkostnader og boligpriser før og etter etablering av bomring

lokalisert innenfor bomringen øke, mens etterspørselen etter boliger utenfor vil synke. Over tid vil det derfor bli bygget nye boliger innenfor bomringen, mens boliger i utkanten av byen vil bli fraflyttet. Når denne prosessen har pågått lenge nok til at det etableres en ny likevekt, vil vi få en situasjon som illustrert ved den stiplede boligpriskurven i figur 14.2 (b). Som vist i figuren vil boligpriskurven få et skift oppover for boliger lokalisert innenfor bomringen, mens den får et skift nedover for boliger lokalisert utenfor. Legg merke til at den vertikale avstanden mellom boligpriskurven innenfor og utenfor bomringen reflekterer nivået på bomavgiften. Ettersom vi antar at befolkningen i byen er eksogent gitt, vil imidlertid området innenfor bomringen i den nye likevekten inneholde en større andel av befolkningen (og boligene) enn hva som var tilfellet før etableringen av bomringen. Den nye langsiktige romlige likevekten vil derfor, med en eksogent gitt befolkning, også innebære at byens geografiske utstrekning reduseres, da boligtettheten vil øke og boligstørrelsen falle innenfor bomringen. I figur 14.2 (b) er dette illustrert ved at bygrensen forskyves mot venstre, dvs. nærmere bysentrum. Hovedkonklusjonen blir at etablering av en bomring vil føre til at boligprisene innenfor bomringen øker, mens de går ned utenfor ringen. Vår modell gir selvsagt et svært forenklet bilde av virkeligheten, men den gir etter vårt skjønn et godt teoretisk rammeverk for den videre analysen. Framstillingen ovenfor er også litt skissemessig, men en mer presis framstilling finnes i Theisen (2020).

14.5 ANALYSEOPPLEGG

Vi ønsker å analysere om bomringen i Kristiansand har innvirkning på boligprisene. For dette formål benytter vi data helt tilbake til 1990, dvs. to og et halvt år før bompengeneinnkrevingen startet opp. Vår empiriske analyse består av to trinn. I trinn I estimerer vi standard hedonistiske prisfunksjoner for boliger for hvert av de 29 årene vi har data for.³ Mer presist estimerer vi prisfunksjoner med følgende spesifisering:

$$\begin{aligned} \ln(\text{Pris}) = & \text{Konstant} + \alpha_1 \ln(P - \text{rom}) + \alpha_2 \ln(\text{Alder}) + \alpha_3 \text{Borettslag} \\ & + \alpha_4 \text{Enebolig} + \alpha_5 \text{Rekkehus} + \alpha_6 \text{Tomannsbolig} \\ & + \alpha_7 \ln(\text{Sentrumsavstand}) + \alpha_8 \text{Innenfor} + \sum_{z=1}^Z \alpha_z \text{Område}_z + \text{Restledd} \end{aligned} \quad (1)$$

Variablene som inngår i ligning (1), er stort sett selvforklarende, men vi nevner at P-rom er boarealet målt ved boligens primærrom. Presise definisjoner av variable er gitt i vedlegget, tabell V.1. Spesifikasjonen vi har valgt, ligger nært opp til hva som er vanlig å benytte ved estimering av hedonistiske prisfunksjoner for boligpriser, og samsvarer også godt med hva Cropper mfl. (1988) anbefaler.

De estimerte parameterne i regresjonene som bygger på ligning (1), gir informasjon om betydningen av faktorene som påvirker boligprisene er noenlunde lik gjennom hele undersøkelsesperioden eller ikke. Spesielt er vi interessert i de to parameterne α_7 og α_8 . Priseffekten av sentrumsavstand fanges opp av α_7 , mens α_8 fanger opp hvordan boligprisen påvirkes av om en bolig ligger innenfor bomringen eller ikke. Ut fra vår teoretiske modell forventer vi at α_7 vil være negativ, mens α_8 vil være positiv. Som følge av økende bompengesatser over tid forventer vi dessuten at α_8 øker over tid. Dersom våre forventninger mht. α_8 slår til, vil det være interessant å gå videre til trinn II i analysen, der vi mer presist forsøker å estimere hvordan økte bompengesatser virker inn på boligprisene. I trinn II vil vi benytte data for alle de 29 årene i estimeringen av ulike varianter av følgende hedonistiske prisfunksjon:

$$\begin{aligned} \ln(\text{Pris}) = & \text{Konstant} + \beta_1 \ln(P - \text{rom}) + \beta_2 \ln(\text{Alder}) + \beta_3 \text{Borettslag} + \beta_4 \text{Enebolig} \\ & + \beta_5 \text{Rekkehus} + \beta_6 \text{Tomannsbolig} + \beta_7 \ln(\text{Sentrumsavstand}) + \beta_8 \text{Innenfor} \\ & + \beta_9 (\text{Innenfor})x(\text{Bomavgift}) + \sum_{z=1}^Z \beta_z \text{Område}_z + \sum_{y=1991}^{2018} \beta_y \text{År}_y + \text{Restledd} \end{aligned} \quad (2)$$

3 Hedonistiske prisfunksjoner viser hvordan likevektsprisene i markedet for et heterogent gode som bolig avhenger av boligens størrelse, alder, og andre kjennetegn ved boligen, boligens lokalisering, mv. For en enkel forklaring av hedonistiske prisfunksjoner, se Malpezzi (2003), og for en omfattende teoretisk drøfting, se Rosen (1974).

Her fanger parameteren β_8 opp effekten av at en bolig ligger i det sentrale byområdet som omhylles av bomringen (*Innenfor*), men ikke av at det eksisterer en bomring. Effekten av selve bomavgiften fanges opp av parameteren β_9 , som gir den kombinerte effekten av at en bolig både ligger innenfor bomringen og at det påløper en bomavgift når man krysser bomringen på veg inn mot bysentrum. Parameteren β_9 viser med andre ord hvordan boligprisene innenfor bomringen endres når avgiften for en bompassering innføres eller endres. Variabelen *Bomavgift* måler prisen føreren av en liten bil (personbil) må betale per passering av en bomstasjon, når alle fordeler ved tegning av abonnement eller forhåndsbetaling utnyttes. Legg merke til at vi i analysen ikke trekker inn at også større biler (lastebiler) må betale bomavgift. Slike biler benyttes i svært liten grad til arbeidsreiser, og hva de betaler i bomavgift anser vi derfor som irrelevant for effekten av bomavgift på boligprisene. Vi kommer senere tilbake til implikasjonene av et økende antall elbiler som ikke betaler bomavgift. Vårt analyseopplegg i ligning (2) er en variant av det som gjerne kalles en «difference-in-differences»-regresjon der den såkalte «treatment»-effekten – *Bomavgift* – varierer i styrke over tid. Mer inngående drøfting av denne typen modeller finner man i Imbens og Wooldridge (2009).

Hovedsiktemålet med våre analyser er å få et mest mulig eksakt estimat på hva bomavgift betyr for boligprisene. Et tenkt eksempel belyser hva vi er ute etter: Betrakt en bolig som ligger akkurat på bomringen og som har en utkjørsel som leder til området *utenfor* bomringen. Beboerne må derfor passere bomringen for å komme inn til bysentrum. Anta nå at boligens utkjørsel flyttes slik at den i stedet leder ut til området *innenfor* bomringen; beboerne trenger da ikke lenger å passere bomringen for å komme med bil til sentrum. Vi antar at avstanden til sentrum er den samme uavhengig av boligens utkjørsel. Spørsmålet er da hvor mye prisen på denne boligen vil endres som følge av at utkjørselen er flyttet. Vi vil hevde at man kan komme svært nær et korrekt svar på dette spørsmålet dersom man bruker et utvalg av boliger som ligger like innenfor og like utenfor bomringen, for eksempel maksimalt 100 meter innenfor og maksimalt 100 meter utenfor bomringen. For studieobjektet Kristiansand er det imidlertid problematisk å benytte en slik metode. Det skyldes at byens geografi er slik at det er svært få boliger som ligger i området inntil 100 meter utenfor bomringen. Hvis vi ser på et vesentlig bredere belte innenfor og utenfor bomringen, er det imidlertid mulig å benytte denne metoden. I flere av de empiriske analysene vil vi derfor benytte et utvalg av observasjoner som består av alle boliger som ligger innenfor en radius av 5 kilometer fra bysentrum. Hele området innenfor bomringen vil falle inn under denne avgrensningen, mens bare deler av området utenfor bomringen vil gjøre det. Et viktig argument for

å se på boliger innenfor en radius på 5 kilometer er at vi da får med et område som henger sammen geografisk.⁴

14.6 DATA

Vi anvender data for boligtransaksjoner i Kristiansand kommune i perioden 01.01.1990–31.12.2018. Data er hentet ut fra databasen til Eiendomsverdi AS. Etter eksklusjon av observasjoner der det mangler opplysninger for en eller flere variabler, observasjoner med en boligpris over 10 millioner, samt boliger som i 1990 var mer enn 150 år gamle, omfatter vårt datasett 36 811 observasjoner. Data fra Eiendomsverdi AS er komplettert med en variabel som angir kjøreavstand fra hver enkelt bolig inn til sentrum av Kristiansand. Avstandsvariabelen er beregnet ved hjelp av kommandoen «georoute» i Stata, utviklet av Weber og Péclat (2017).

Tabell V.2 i vedlegget viser deskriptiv statistikk for variabler som benyttes i de empiriske analysene. Antall observasjoner i årene før 2002 er betydelig lavere enn i årene etter. Dette skyldes i hovedsak at borettslagsleiligheter først i 2001 begynte å bli registrert i databasen til Eiendomsverdi. I tillegg var det registrert relativt få transaksjoner av selveide boliger på begynnelsen av 1990-tallet. Selv om data for de første årene i vår observasjonsperiode er noe mangelfulle, er det viktig å inkludere disse, da det i perioden fram til august 1992 ikke var noen bomavgift. De første årene representerer derfor en verdifull sammenligningsperiode.

14.7 EMPIRISK ANALYSE

I trinn I av den empiriske analysen estimerer vi ligning (1) for hvert av de 29 årene vi har data for. For borettslagsleiligheter inkluderer den avhengige variabelen også fellesgjeld.⁵ Vi finner at de uavhengige variablene som er inkludert i ligning (1), forklarer mellom 66 og 75 prosent av variasjonene i boligpris. Videre viser regresjonsanalysene at de estimerte parameterne for variablene

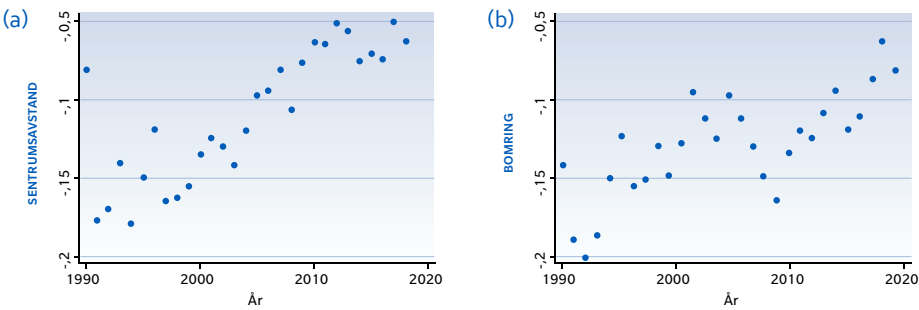
4 Hvis vi hadde valgt å inkludere boliger innenfor en radius av 6 kilometer fra sentrum heller enn 5 kilometer, ville utvidelsen av området på byens østside inkludert et sjøområde uten boliger, mens det på byens vestside ville inkludert et stort antall boliger. Balansen mellom byens østside og vestside ville da blitt forrykket. Hvis vi isteden hadde valgt å avgrense utvalget til boliger innenfor en radius av 4 kilometer fra sentrum, ville en av bomstasjonene falt utenfor området og litt av området innenfor bomringen hadde blitt ekskludert fra utvalget. Valget av 5 kilometer reflekterer derfor en avveining mellom ulike hensyn.

5 For borettslagsleiligheter er prisvariabelen beregnet som: $\text{Salgspris} + 0.87 \times \text{Fellesgjeld}$. Se Robertsen og Theisen (2011) for nærmere analyser og drøfting av dette.

boligstørrelse (P-rom), boligalder, sentrumsavstand og boligtype samsvarer godt med det som er vanlig å finne ved estimering av slike relasjoner. De estimerte parameterne for disse variablene varierer dessuten lite fra år til år. Vi vil derfor konsentrere oss om resultatene for (I) effekten av sentrumsavstand, målt ved parameteren α_7 , og (II) dummyvariabelen som fanger opp betydningen av om en bolig ligger innenfor bomringen, målt ved parameteren α_8 . De estimerte parameterverdiene for hvert enkelt år er vist i diagram (a) og (b) i figur 14.3. Det er interessant å merke seg at den estimerte parameteren α_7 , som fanger opp hvordan boligprisene avhenger av avstand fra sentrum, stiger over tid og antar en mindre og mindre negativ verdi.⁶ Dette betyr at helningen til boligpriskurven, som for den teoretiske modellen er vist i figur 14.2 (b), er blitt mindre over tid. Avstand til sentrum har altså mindre betydning for boligprisene i 2018 enn på begynnelsen av 1990-tallet. Det er nærliggende å assosiere dette med at tilgjengeligheten til Kristiansand sentrum er blitt bedre over tid, bl.a. som følge av utbygging av vegnettet i Kristiansand, både for bil- og sykkeltrafikk, samt utbygging av busstilbudet. Dette har trolig bidratt til å gjøre boligprisgradienten flatere.

Utviklingen i parameteren α_8 , som uttrykker hvor mange prosent høyere pris en bolig innenfor bomringen omsettes for sammenlignet med en bolig utenfor bomringen, er vist i figur 14.3 (b). Det er interessant å observere at også verdien til denne parameteren endrer seg over tid. Resultatene indikerer at boligprisene innenfor bomringen i de siste årene er betydelig høyere enn på begynnelsen av 1990-tallet. Mønsteret i figur 14.3 (b) er imidlertid ikke så entydig som for avstandsparameteren i figur 14.3 (a). Det er imidlertid nærliggende å tenke seg at tidsutviklingen vi ser for parameteren i diagram (b), kan ha sammenheng med tetting av «hullene» i bomringen i år 2000, avviklingen av abonnementssystemet som man hadde på 1990-tallet, samt at bomavgiften har økt over tid. Vi kan imidlertid ikke være sikre på årsak-virkning-forholdet her. Vi går derfor over til resultatene fra trinn II i vår empiriske analyse der vi ser nærmere på sammenhengen mellom bompengesatser og boligpriser, slik dette fanges opp ved å estimere ligning (2).

6 Observasjonen for 1990 avviker fra mønsteret, muligens på grunn av at det kun er 303 observasjoner i 1990 og at ekstreme enkeltobservasjoner derfor kan ha påvirket resultatet betydelig.



FIGUR 14.3 Estimeringsresultater for parameterne til variablene (a) *sentrumsavstand*, α_7 , og (b) *innenfor bomringen*, α_8

Vi har estimert seks varianter av ligning (2). Hovedskillet går mellom analyser der vi anvender alle 36 811 observasjoner i datasettet (angitt ved A) og analyser hvor vi anvender et begrenset datasett (angitt ved B). Det begrensede datasettet inkluderer kun boliger lokalisert innenfor en radius av 5 kilometer fra bysentrum, totalt 16 121 observasjoner. Resultatene fra alle seks regresjonsanalyser er gjengitt i tabell V.3 i vedlegget. Som vi ser av denne tabellen har de estimerte parameterne for boligstørrelse, alder, eierform og boligtype, både fortegn og størrelsesorden som samsvarer godt med hva som er funnet i andre analyser. Parameterne til disse variablene er dessuten presist estimert, og de varierer lite mellom de ulike regresjonene. Vi går derfor ikke nærmere inn på disse resultatene. Vi går heller ikke nærmere inn på estimeringsresultatene for parameterne til årsummyvariablene, som viser at boligprisene i 2018 lå 156 prosent høyere enn i 1990. Vi konsentrerer oppmerksomheten om resultatene for RegA1 og RegB2 som er gjengitt i tabell 14.2, og kommenterer bare sporadisk de øvrige estimeringsresultatene i vedleggstabell V.3. I RegA1 har vi benyttet hele datasettet, mens vi i RegB1 har benyttet et avgrenset datasett. Etter vår oppfatning er det disse regresjonene som best belyser vår problemstilling.

TABELL 14.2 Estimeringsresultater for ligning (2). Avhengig variabel: $\text{Ln}(\text{Pris} + 0.87 \text{Fellesgjeld})$

	RegA1 (N=36811)	RegB1 (N=16121)
Bomavgift	.0021(.0000)***	.0031(.0001)***
R^2	.9046	.8968
Vif maks	7.67	9.17

1. Robuste standardavvik i parentes. For mer fullstendige resultater, se tabell V3. Signifikansnivå 0.05 er indikert ved *, 0.01 ved **, og 0.001 ved ***.

I vår teoretiske modell inngår avstand mellom bolig og sentrum som en sentral variabel, i tillegg til bomavgiftvariabelen. I RegA1 har vi kontrollert for sentrumsavstand ved å inkludere et fullt sett av dummyvariabler for postnummer. Av tabell 14.2 framgår det at RegA1 forklarer over 90 prosent av variasjonene i den avhengige variabelen boligpris. Den maksimale Vif-indikatoren for RegA1 ligger også på et akseptabelt nivå.⁷ For å vurdere om vi i RegA1 har kontrollert for sentrumsavstand på en akseptabel måte, har vi estimert en regresjon (ikke rapportert) med alle postnummerdummyer som uavhengige variabler og logaritmen til sentrumsavstand som avhengig variabel. Resultatene for denne enkle regresjonen viser at postnummervariablene forklarer 96 prosent av variasjonen i sentrumsavstand. Dette indikerer at vi i RegA1 har kontrollert godt for sentrumsavstand, men for å sjekke dette ytterligere har vi estimert RegA2, som inkluderer sentrumsavstand i tillegg til de uavhengige variablene i RegA1. Av tabell V.3 ser vi at RegA2 har en maksimumsverdi for Vif-indikatoren på 26,57. Selv om det er variabelen som måler sentrumsavstand som har denne høye Vif-verdien, er den estimerte koeffisienten for sentrumsavstand statistisk signifikant i RegA2. I vår sammenheng er imidlertid det viktigste at den estimerte bomavgiftkoeffisienten i RegA2 adskiller seg lite fra den i RegA1. På grunn av den høye Vif-indikatoren i RegA2 vil vi imidlertid i det følgende basere oss på RegA1. Av tabell V.3 i vedlegget ser vi også, basert på både justert R^2 og Vif-indikatorene, at RegA1 er å foretrekke også framfor RegA3 og RegA4, der vi har eksperimentert med bruk av dummyvariabler for områder som omfatter flere postnumre.

Mens vi i RegA1 og de andre regresjonene vi har omtalt til nå, har benyttet hele datamaterialet i estimeringen, er RegB1 estimert på grunnlag av et utvalg som er avgrenset til transaksjoner av boliger som ligger innenfor en radius av fem kilometer fra sentrum, jf. vår tidligere diskusjon av analyseopplegg. Dette gir et høyere estimat for bomavgiftkoeffisienten enn i RegA1, men selv om Vif-maks-indikatoren i RegB1 er noe høyere enn i RegA1, er den estimerte bomavgiftkoeffisienten klart statistisk signifikant. Vi finner videre at den estimerte bomavgiftkoeffisienten endrer seg lite om vi utelater sentrumsavstandsvariabelen, slik det er gjort i varianten RegB2, jf. tabell V.3 i vedlegget.

Som det framgår av tabell 14.2, finner vi at det er en positiv og signifikant sammenheng mellom bomavgift og boligpriser. Hvordan skal en så forstå

7 Vif-indikatoren gir en indikasjon på graden av samvariasjon (multikollinearitet) mellom forklaringsvariablene i en regresjonsmodell. Indikatoren beregnes for hver enkelt forklaringsvariabel. Det er ikke mulig å trekke noen absolutt grense for hvor høy verdi for Vif-indikatoren som er akseptabel, men mange hevder at den ikke bør overstige 10. For en grundig forklaring og drøfting av Vif-indikatoren, se Studenmund og Johnson (2017).

estimatene for bomavgiftkoeffisientene i tabell 14.2? I RegA1 er koeffisienten estimert til 0,0021. Det betyr at en bomavgift på 1 krone øker prisen på boliger innenfor bomringen med 0,21 prosent ($0,0021 \times 1 \times 100$) sammenlignet med prisene utenfor, mens en bomavgift på 10 kroner øker boligprisene innenfor ringen med 2,1 prosent. Tilsvarende innebærer koeffisienten 0,0031 for bomring i RegB1 at boligprisene innenfor bomringen, som følge av en avgift på 10 kroner, kan anslås til å være 3,1 prosent høyere enn utenfor ringen. Begge estimatene er klart statistisk signifikante, men hvilket av de to estimatene kan man feste størst lit til? Vi vil argumentere for at man her ikke uten videre kan si at det ene estimatet er mer korrekt enn det andre, ettersom de to estimatene ikke fanger opp helt det samme. Estimatet i RegA1 viser effekten av bomavgiften på boligprisene innenfor bomringen relativt til boligprisene i *hele området utenfor*. Estimatet fra RegB1 viser derimot hvordan bomavgiften påvirker boligprisene *like innenfor* bomringen relativt til prisene på boliger *like utenfor* bomringen. Det er med andre ord gode grunner til at de to estimatene ikke er like, men etter vårt syn fanger RegB1 litt bedre opp den rene effekten av bomavgifter på boligprisene enn hva RegA1 gjør.

Ettersom bomavgiftvariabelen er et produkt av de to variablene *Innenfor* og *Bomavgift*, innebærer vårt estimat i RegA1 at boligprisene innenfor bomringen i 2018 var 3,5 prosent ($0,0021 \times 1 \times 16,80 \times 100$) høyere enn utenfor *som følge av bomavgift*. Tilsvarende får vi at RegB1 innebærer at bomavgiften øker boligprisene innenfor bomringen med 5,0 prosent ($0,0031 \times 1 \times 16,80 \times 100$). I 1992, da bompenger ble innført i Kristiansand, var bomavgiften kun 2,40 kroner. Vi kan derfor med resultatet for RegA1 beregne effekten på boligprisene i oppstartsåret til kun 0,5 prosent, og RegB1 til 0,7 prosent. Merk at disse anslagene kun fanger opp effekten av at man må passere en bomstasjon og betale bomavgift én gang, jf. vårt tidligere eksempel med flytting av utkjørsel fra en bolig som er lokalisert akkurat på bomringen. Effekten av bomavgift inkluderer med andre ord ikke effekten av *hvor* i området innenfor bomringen en bolig er lokalisert. Sistnevnte effekt fanges opp i de estimerte parameterne til postnummervariablene innenfor bomringen, og i den estimerte parameteren for sentrumsavstand i RegA2 og RegB2. Vi vil understreke at det er svært viktig å kontrollere for boligenes lokalisering/sentrumsavstand for å få et mest mulig korrekt estimat for parameteren til bomavgiftvariabelen.

For relativt nøkterne boliger som i 2018 ble omsatt til en pris på 2 millioner kroner, innebærer våre estimater for effekten av bomavgift at prisen på en bolig plassert like innenfor bomringen kan anslås å være ca. 100 000 kroner høyere ($2\,000\,000 \times 0,05$) enn for en tilsvarende bolig plassert like utenfor bomringen. I tolkningen av dette er det viktig å være klar over at vår økonometriske modell – i motsetning til vår enkle teoretiske modell – fanger opp hvordan det faktiske

reisemønsteret til befolkningen i Kristiansand påvirker boligprisene innenfor og utenfor bomringen, selv om det faktiske reisemønsteret ikke inngår eksplisitt i *den empiriske* modellen. Estimeringsresultatene tar altså implisitt hensyn til at noen krysser bomringen flere ganger enn forutsatt i den teoretiske modellen, og at ikke alle bompasseringer er arbeidsreiser.

Anslaget for prisforskjellen mellom boliger innenfor og utenfor bomringen kan ses i lys av hva en husholdning bosatt like utenfor bomringen må betale i bomavgift dersom den passerer bomstasjonen på vei inn til sentrum en gang hver dag, 220 dager i året. For ett år vil dette beløpe seg til 3690 kroner ($16,80 \times 220$). Med en diskonteringsrente på 5 prosent og en uendelig tidshorison gir dette en nåverdi av framtidige bomavgiftkostnader på 73 920 kroner, dvs. en kostnad som ligger ganske nær vårt anslag på hvor mye bomavgift påvirker boligprisene. I denne beregningen er det viktig å være klar over at det er *forskjellen* mellom antall ganger en typisk husholdning bosatt innenfor bomringen passerer ringen relativt til en husholdning bosatt utenfor ringen som betyr noe. Om en husholdning bosatt utenfor bomringen typisk passerer ringen to ganger per arbeidsdag, mens en husholdning innenfor typisk passerer ringen en gang per arbeidsdag, vil forskjellen i framtidige bompengebetalingen mellom de to husholdningene fremdeles bli 73 920 kroner.

I den teoretiske modellen antok vi at alle husholdninger er like, men i virkeligheten har de ulik inntekt, størrelse, sammensetning mv. Dette har betydning for nåverdiberegningen ovenfor. Hvis en husholdning for eksempel har flere medlemmer som må passere en bomstasjon, blir neddiskontert bomavgiftkostnad høyere enn anslaget ovenfor. Over tid vil det imidlertid være rimelig å anta at husholdninger som har behov for flere passeringer av bomringen per dag, vil flytte til en bolig innenfor bomringen. Med andre ord kan bomringen føre til en sortering av befolkningen slik at det innenfor bomringen bor andre typer husholdninger enn utenfor. Slik sortering vil påvirke estimatene for effekten av bompenger på boligprisene.

14.8 KONKLUSJONER

Formålet med vår studie har vært å undersøke bomringers effekt på boligpriser i byer – en problemstilling som til tross for den senere tids heftige debatter om bomavgifter er viet liten oppmerksomhet. Vi har gjort en empirisk undersøkelse av denne sammenhengen ved hjelp av data fra Kristiansand, hvor det allerede i 1992 ble innført bompenger. Våre analyser viser at bompenger har en klar effekt på boligpriser. I perioden like etter at bompengene innkrevingen startet opp, var det forholdsvis beskjedne bomavgifter og abonnementsordninger som ga lave årlige kostnader. Virkningen på boligprisene i denne perioden er derfor

ifølge våre resultater og beregninger svært moderate. Med høyere bomavgifter og mindre rause skjermingsordninger er imidlertid effekten på boligprisene blitt sterkere. Vi finner at prisen på en bolig like innenfor bomringen i 2018 er anslagsvis 5 prosent høyere enn prisen på en tilsvarende bolig like utenfor bomringen, gitt en bomavgift på 16,80 kroner. Det er viktig å merke seg at dette anslaget for prisforskjellen kun tilskrives avgiften man må betale idet man passerer en bomstasjon. Boliger innenfor og utenfor bomringen er også ulike i andre henseender enn beliggenhet i forhold til bomstasjonene. Avstand fra bolig til sentrum har for eksempel stor betydning for hva en bolig omsettes for. Ulike boligtyper i de sentrale og mer perifere deler av byområdet har også betydning. Vi har i de empiriske analysene, i den grad det har vært mulig, forsøkt å ta hensyn til slike forhold.

I de senere år har en økende andel av bompasseringene i Kristiansand vært elbiler, som ikke betaler bomavgift. Hvis også elbiler hadde måttet betale bomavgift, er det grunn til å regne med at forskjellen i boligprisene innenfor og utenfor bomringen ville vært høyere enn det vi har funnet. Ettersom elbilandelen av bompasseringene i 2018 ikke var mer enn 11,5 prosent, er det imidlertid grunn til å anta at en eventuell underestimert prisforskjell for boliger like innenfor og like utenfor bomringen er ganske marginal.

Hvis bomavgiftene blir høyere enn det man har hatt i Kristiansand, vil boligprisene kunne bli påvirket langt sterkere enn det vi har funnet. For eksempel er det grunn til å anta at de høye bomavgiftene i Oslo bidrar til vesentlig høyere boligpriser innenfor bomringen der. Det vil imidlertid neppe være korrekt å benytte resultatene fra Kristiansand til direkte å beregne effekten av bomavgifter på boligprisene i Oslo eller andre byer. Ulike byer har ulik geografi og transportsystem. Oslo har for eksempel et bedre utbygd system for kollektivtrafikk enn hva Kristiansand har. Dette er forhold som må tas i betraktning ved vurderinger av konsekvenser av å innføre bomringer i byer.

Når bomringer gir høyere boligpriser innenfor enn utenfor bomringen, har dette også betydning for hvor i et byområde ulike typer husholdninger vil velge å bo. De som har stort behov for å reise inn til sentrum, enten det er for arbeid eller fritidssysler, vil ønske å bosette seg innenfor bomringen. Dette kan for eksempel gjelde enslige som ønsker å være i bysentrum også etter arbeidstid, og par som begge har sin arbeidsplass i sentrum. Par uten barn vil ofte også ha høy inntekt og vil derfor ha råd til sentralt plasserte og dyre boliger. Barnefamilier, derimot, vil trolig i stor grad bosette seg mer perifert i byområdet, der boligene er billigere.

I lys av at sammenhengen mellom bomavgifter og boligpriser trolig vil variere betydelig med byenes struktur, vil det være behov for mer forskning på hvordan dette kan påvirke effekten av en bomring på boligprisene. Videre

vil det være interessant å studere nærmere hvordan bomringer kan føre til en sortering av ulike husholdningstyper i et byområde.

14.9 TAKKENOTE

Data som er anvendt i denne studien, er bearbeidet og sammenstilt av Snorre O. Haraldstad og Lars Haabesland under arbeidet med deres masteroppgave. Vi takker dem for å ha delt datamaterialet med oss. Videre takker vi Agder fylkeskommune v/ Elisabeth Mathisen for opplysninger om bomavgiftssatser mv. Vi takker også for kommentarer fra fagfeller til tidligere utkast av vårt bidrag.

REFERANSER

- Cropper, M.L., Deck, L.B. & McConnell, K.E. (1988). On the choice of functional form for hedonic price functions. *Review of Economics & Statistics*, 70(4), 668–675.
- Imbens, G.W. & Wooldridge, J.M. (2009). Recent developments in the econometrics of program evaluation. *Journal of Economic Literature*, 47(1), 5–86.
- Malpezzi, S. (2003). Hedonic pricing models. A selective and applied review. I: T. O’Sullivan & K. Gibb (red.), *Housing Economics & Public Policy* (s. 67–89). Oxford: Blackwell Science.
- Robertsen, K.O. & Theisen, T. (2011). The impact of financial arrangements and institutional form on housing prices. *Journal of Real Estate Finance & Economics*, 42(3), 371–392.
- Rosen, S. (1974). Hedonic prices and implicit markets. Product differentiation in pure competition. *Journal of Political Economy*, 82(1), 34–55.
- Studenmund, A.H. & Johnson, B.K. (2017). *A Practical Guide to Using Econometrics*. London: Pearson.
- Theisen, T. (2020). The impact of an urban toll ring on housing prices. *Research in Transportation Economics*. 82, 100882.
- Weber, S. & Péclat, M. (2017). A simple command to calculate travel distance and travel time. *Stata Journal*, 17(4), 962–971.

VEDLEGG

TABELL V.1 Variabeldefinisjoner

Variabler	Definisjon
Pris	Salgspris i kroner
Fellesgjeld	Fellesgjeld i kroner på salgstidspunktet
P-rom	Boligstørrelse målt i kvadratmeter primærrom
Alder	Alder beregnet som salgsår minus byggeår
Enebolig	Dummyvariabel lik 1 hvis enebolig, 0 ellers
Tomannsbolig	Dummyvariabel lik 1 hvis tomannsbolig, 0 ellers
Rekkehus	Dummyvariabel lik 1 hvis rekkehus, 0 ellers
Leilighet	Dummyvariabel lik 1 hvis leilighet, 0 ellers
Borettslag	Dummyvariabel lik 1 hvis borettslagsbolig, 0 ellers
Innenfor	Dummyvariabel lik 1 hvis bolig innenfor bomringen, 0 ellers
Postnummer	Dummyvariabel lik 1 hvis bolig i postnummer z-46zz, 0 ellers. Her representerer 46zz de 33 postnumrene i Kristiansand som inneholder gate-/veiadresser til boliger, $zz \in [08, \dots, 99]$
Områdedummy $\widehat{z}$	Dummyvariabel lik 1 hvis bolig ligger i område $\widehat{z}$, 0 ellers, der $\widehat{z}$ omfatter et eller flere postnummer
Sentrumsavstand	Avstand fra bolig til sentrum, målt i kilometer
År yyyy	Salgsår, der yyyy = 1990, ..., 2018

TABELL V.2 Deskriptiv statistikk. N=36811

Variabler	Gjennomsnitt	Standardavvik	Minimum	Maksimum
Pris	2016281	1258622	50000	10000000
Fellesgjeld	60348.22	201381.7	0	3617500
P-rom	105.3445	52.85852	14	462
Alder	45.95665	25.70524	.1	150
Enebolig	.2561191	.4364943	0	1
Tomannsbolig	.1062182	.3081209	0	1
Rekkehus	.1130097	.316609	0	1
Leilighet	.524653	.4993986	0	1
Borettslag	.2201516	.4143544	0	1
Innenfor	.3011871	.4587801	0	1
Sentrumsavstand	5.77985	3.752595	.121	23.899

TABELL V.3 Estimeringsresultater, ligning (2). Avhengig variabel:
 $\text{Ln}(\text{Pris} + 0.87 \text{Fellesgjeld})^1$

	RegA1	RegA2	RegA3	RegA4	RegB1	RegB2
Ln(P-rom)	.6776*** (.0037)	.6793*** (.0037)	.6741*** (.0038)	.6807*** (.0038)	.7369*** (.0050)	.7380*** (.0051)
Ln(Alder)	-.1378*** (.0021)	-.1426*** (.0022)	-.1485*** (.0022)	-.1422*** (.0021)	-.1151*** (.0028)	-.1220*** (.0029)
Borettslag	-.0411*** (.0027)	-.0332*** (.0027)	-.0280*** (.0027)	-.0399*** (.0027)	-.0337*** (.0036)	-.0253*** (.0036)
Enebolig	.0740*** (.0044)	.0790*** (.0044)	.0946*** (.0044)	.0753*** (.0045)	-.0113 (.0083)	-.0048 (.0082)
Rekkehus	-.0498*** (.0035)	-.0459*** (.0035)	-.0417*** (.0035)	-.0514*** (.0036)	-.1092*** (.0059)	-.1017*** (.0059)
Tomanns- bolig	-.0211*** (.0040)	-.0182*** (.0039)	-.0027 (.0040)	-.0181 (.0041)	-.0825*** (.0072)	-.0799*** (.0071)
Ln(Avstand)		-.1368*** (.0066)	-.0979*** (.0050)	-.0447*** (.0029)		-.1133*** (.0078)
Bomavgift	.0021*** (.0000)	.0024*** (.0000)	.0016*** (.0000)	.0012*** (.0001)	.0031*** (.0001)	.0030*** (.0001)
Innenfor				.1274*** (.0085)		
z-4608	.2666*** (.0097)	.0452** (.0146)	.1224*** (.0126)		.2789*** (.0133)	.1197*** (.0174)
z-4610	.3559*** (.0118)	.1209*** (.0167)	.2053*** (.0147)		.3490*** (.0150)	.1793*** (.0192)
z-4611	.2819*** (.0264)	-.0248 (.0327)	.0841*** (.0300)		.2620*** (.0274)	.0343 (.0332)
z-4612	.1036*** (.0110)	-.1903*** (.0184)	-.0972*** (.0158)		.1215*** (.0142)	-.0993*** (.0212)
z-4614	.1228*** (.0083)	-.1584*** (.0162)	-.0642*** (.0132)		.1336*** (.0125)	-.0746*** (.0191)
z-4615	.0538*** (.0109)	-.1057*** (.0135)	-.0488*** (.0123)		.0530*** (.0143)	-.0556*** (.0162)
z-4630	.1078*** (.0094)	.0191 (.0102)	.0568*** (.0097)		.1112*** (.0132)	.0617*** (.0135)

	RegA1	RegA2	RegA3	RegA4	RegB1	RegB2
z-4631	.1901*** (.0084)	.0658*** (.0105)	.1146*** (.0095)		.1893*** (.0125)	.1107*** (.0137)
z-4632	.1446*** (.0088)	.0702*** (.0096)	.1061*** (.0091)		.1422*** (.0129)	.1044*** (.0131)
Andre post-nummer	Ja	Ja	Nei	Nei	Nei	Nei
Område-dummier, $\hat{z}$	Nei	Nei	Ja	Ja	Ja	Ja
Årsdummier	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
R ²	.9046	.9060	.9011	.8965	.8968	.8984
R ² justert	.9044	.9058	.9010	.8964	.8965	.8981
Vif snitt	3.35	4.09	4.38	4.47	4.76	5.26
Vif maks	7.67	26.57	14.46	11.67	9.17	14.33
N	36811	36811	36811	36811	16121	16121

1. Robuste standardavvik i parentes. Signifikansnivå 0.05 indikert ved *, 0.01 ved **, og 0.001 ved ***.

Forfatteromtaler

Kjersti Granås Bardal har ph.d. i transportøkonomi fra Handelshøgskolen, Nord universitet. Hun er seniorforsker ved Nordlandsforskning og jobber med problemstillinger knyttet til samfunnsøkonomiske analyser og bærekraftig transport. Epost: kgb@nforsk.no

Harald Bergland har doktorgrad i økonomi fra UiO, og er i dag professor i fiskeriøkonomi ved Handelshøgskolen, UiT, Campus Harstad. Han underviser i samfunnsøkonomi og arbeider med problemstillinger knyttet til fiskeri, oppdrett og veitransport. Epost: harald.bergland@uit.no

Derek John Clark er fra England, og har jobbet ved UiT – Norges arktiske universitet siden 1992. Han er professor i samfunnsøkonomi og har skrevet om økonomisk teori med anvendelser på konflikt, transport og næringsøkonomi. Epost: derek.clark@uit.no

Rune Elvik er forsker ved Transportøkonomisk institutt, med trafikkssikkerhet som hovedarbeidsområde. Han er statsviter og har oppnådd doktorgrader i 1993, 1999, 2007 og 2017. Epost: rune.elvik@toi.no

Anne Wenche Emblem er dr.oecon. fra Norges Handelshøyskole og er ansatt som førsteamanuensis ved Handelshøyskolen, Universitetet i Agder. Hun leder Senter for eiendomsøkonomi ved Handelshøyskolen og jobber med temaer knyttet til eiendomsøkonomi, offentlig økonomi og helseøkonomi. Epost: anne.w.emblem@uia.no

Sverre Grepperud er professor i samfunnsøkonomi ved Universitetet i Oslo (UiO). Han har vært ansatt ved Avdeling for helseledelse og helseøkonomi (UiO) siden 2005, og har forsket innenfor utviklingsøkonomi, miljøøkonomi og helseøkonomi. Epost: sverre.grepperud@medisin.uio.no

Stein Erik Grønland er ph.d. fra industriell økonomi ved NTH. Han er i dag rådgiver og forsker i sitt firma SITMA AS hvor han bl.a. jobber med NGM. Professor (II) ved BI 1999–2019, HiM 2008–2011, NHH 1988–2004. Han holder kurs ved UIA og NMBU og har gjesteforelest ved Nord universitet. Grønland har erfaring i ledelse og prosjekter fra en rekke bransjer. Epost: seg@sitma.no

Thor-Erik Sandberg Hanssen har en ph.d. i transportøkonomi fra Handelshøgskolen, Nord universitet (HHN). Han er førsteamanuensis ved HHN, og hans forskning er spesielt fokusert på transport-, utdannings- og forskningsøkonomi. Epost: thor-erik.s.hanssen@nord.no

Torben Holvad har ph.d. i økonomi fra Det europeiske universitetsinstitutt i Firenze, EUI. Han er leder av Det europeiske jernbaneløpnetts analysekontor og har arbeidet der siden 2006. Hans forskning fokuserer på transportøkonomiske problemstillinger og produktivitets- og effektivitetsanalyser. Epost: torben.holvad@era.europa.eu

Inger Beate Hovi er samfunnsøkonom fra Universitetet i Oslo (1991) og forskningsleder ved Transportøkonomisk institutt. Primærarbeidsområdet er analyser innen godstransport, virkemiddelbruk og innføring av kjøretøyteknologi. Epost: ibh@toi.no

Berner Larsen gikk bort under arbeidet med denne boken. Larsen hadde en ph.d. i matematikk og en M.Sc. i statistikk fra Universitetet i Tromsø. Han var førsteamanuensis i matematikk og statistikk ved Handelshøgskolen, Nord universitet.

Anne Madslie er forskningsleder for fagfeltet transportmodeller ved Transportøkonomisk institutt (TØI). Hun er sivilingeniør fra NTH, industriell økonomi, har vært ansatt ved TØI siden 1989, og jobber med temaene transportanalyse og samfunnsøkonomi. Epost: am@toi.no

Terje Andreas Mathisen har ph.d. i transportøkonomi fra Handelshøgskolen, Nord universitet (HHN). Han er professor i samfunnsøkonomi ved HHN og jobber med problemstillinger knyttet spesielt til økonomiske analyser innen transport. Epost: terje.a.mathisen@nord.no

Pål Andreas Pedersen er professor i samfunnsøkonomi ved Handelshøgskolen, Nord universitet. Han har doktorgrad fra UiO, har vært tilsatt ved Nord universitet siden 1988, har vært dekan og rektor, og har undervist og forsket innenfor samfunnsøkonomi. Epost: pal.a.pedersen@nord.no

Petter Pettersen er førstelektor i matematikk ved Handelshøgskolen, Nord universitet. Han har undervist i matematikk og statistikk ved Nord universitet siden 1998. Han er lærebokforfatter og utdannet cand.scient. innen matematiske fag ved Universitetet i Agder. Epost: petter.pettersen@nord.no

Gisle Solvoll er utdannet siviløkonom fra siviløkonomutdanningen i Bodø i 1988. Han er professor i transportøkonomi ved Handelshøgskolen, Nord universitet, og jobber med transportøkonomisk forskning. Epost: gisle.solvoll@nord.no

Siri Pettersen Strandenæs er professor em. i samfunnsøkonomi ved Norges Handelshøyskole og gjesteprofessor ved Cass Business School og Universiteit Antwerpen. Hun har publisert forskningsartikler i skipsfarts- og luftfartsøkonomi samt internasjonal økonomi. Epost: siri.strandenæs@nhh.no

Theis Theisen er cand.oecon. fra Universitetet i Oslo (1976) og professor emeritus ved Handelshøgskolen, Universitetet i Agder. Han har i de senere år særlig arbeidet med eiendomsøkonomi, urban economics og helseøkonomi. Epost: theis.theisen@uia.no

Gro Holst Volden er samfunnsøkonom fra Norges Handelshøyskole (2002) og har ph.d. innen prosjektledelse fra NTNU (2019). Hun er for tiden fulltids engasjert som forskningssjef for forskningsprogrammet Concept ved NTNU, som driver forskning på store, statlige investeringsprosjekter. Epost: gro.holst.volden@ntnu.no

Morten Welde har en mastergrad i transportøkonomi fra universitetet i Leeds, Storbritannia, og en doktorgrad i veg og samferdsel fra NTNU i Trondheim. Han arbeider som forsker i forskningsprogrammet Concept, som driver følgeforskning på store statlige investeringsprosjekter. Før det arbeidet han 15 år i Statens vegvesen. Epost: morten.welde@ntnu.no