

KAPITTEL 12

Samfunns- økonomisk nytte av bedret frem- kommelighet på høyfjellstrekninger

Kjersti Granås Bardal

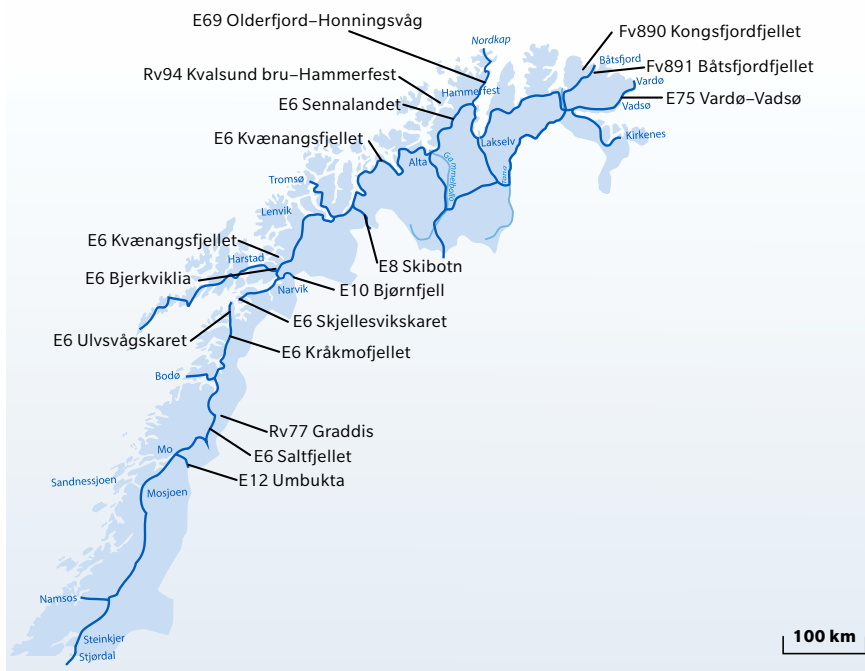
SAMMENDRAG

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.

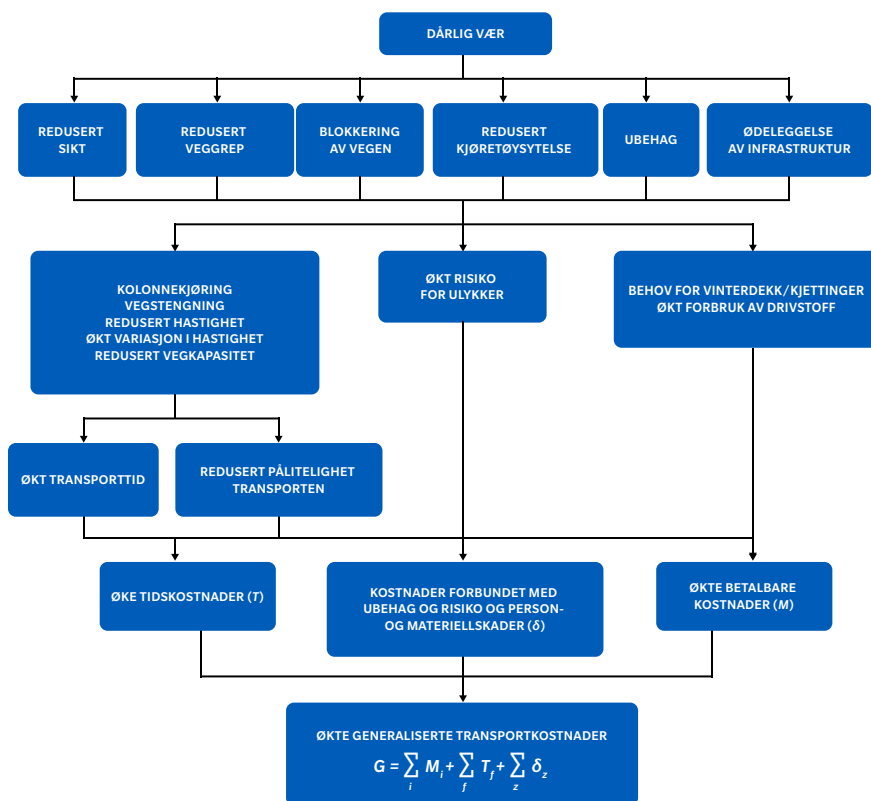
Med bakgrunn i neoklassisk økonomisk teori antas det at sjåfører og transportører handler ut fra et ønske om å minimalisere generaliserte transportkostnader (G). Sistnevnte inkluderer betalbare/monetære kostnader (M) (f.eks. drivstoffkostnader og bompenger), tidskostnader (T) forbundet med tid tilbragt 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).

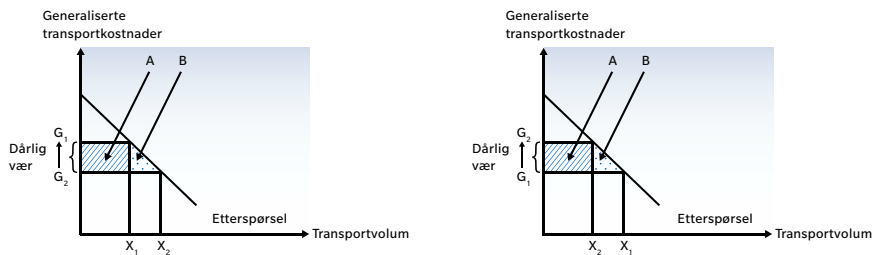


FIGUR 12.2 Effektene av dårlig vær på generaliserte reisekostnader (Bardal, 2017)

12.2.2 VELFERDSTAP FORÅRSAKET AV DÅRLIG VÆR OG KJØREFORHOLD

Den tradisjonelle markedsmodellen for transportetterspørsel med generaliserte transportkostnader langs den vertikaleaksen og transportvolum langs den horisontaleaksen 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 veger 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 fjellovergangene. 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

fjellovergangene 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.