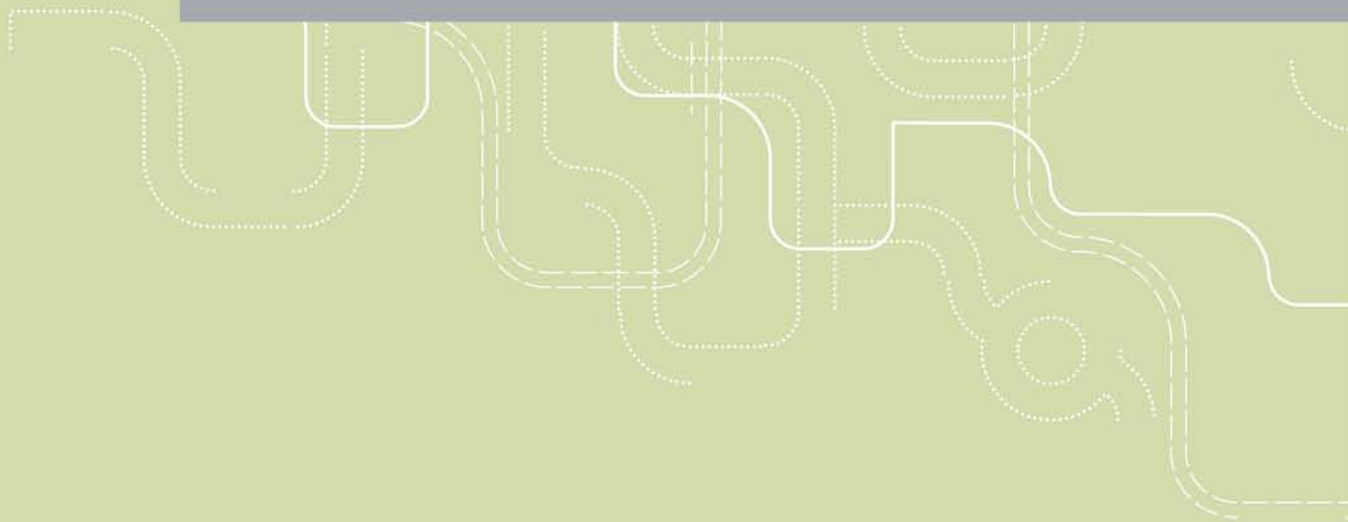


Askill Harkjerr Halse  
Hanne Samstad  
Marit Killi  
Stefan Flügel  
Farideh Ramjerdi  
TØI rapport 1083/2010

## Verdsetting av framføringstid og pålitelighet i godstransport





# Verdsetting av framføringstid og pålitelighet i godstransport

Askill Harkjerr Halse

Hanne Samstad

Marit Killi

Stefan Flügel

Farideh Ramjerdi

Transportøkonomisk institutt (TØI) har opphavsrett til hele rapporten og dens enkelte deler. Innholdet kan brukes som underlagsmateriale. Når rapporten siteres eller omtales, skal TØI oppgis som kilde med navn og rapportnummer. Rapporten kan ikke endres. Ved eventuell annen bruk må forhåndssamtykke fra TØI innhentes. For øvrig gjelder [åndsverklovens](#) bestemmelser.

ISSN 0808-1190

ISBN 978-82-480-1127-9 Paper version

ISBN 978-82-480-1102-6 Electronic version

Oslo, september 2010

---

**Tittel:** Verdsetting av framføringstid og pålitelighet i godstransport

**Forfattere:** Askill Harkjerr Halse  
Hanne Samstad  
Marit Killi  
Stefan Flügel  
Farideh Ramjerdi

**Dato:** 09.2010

**TØI rapport:** 1083/2010

**Sider** 177

**ISBN Papir:** 978-82-480-1127-9

**ISBN Elektronisk:** 978-82-480-1102-6

**ISSN** 0808-1190

**Finansieringskilde:** Norges Forskningsråd  
Statens vegvesen Vegdirektoratet

**Prosjekt:** 3374 - Godstransport og Usikkerhet:  
Norsk "Value Of Reliability"

**Prosjektleder:** Harald Minken

**Kvalitetsansvarlig:** Harald Minken

**Emneord:** forsinkelse  
Godstransport  
pålitelighet  
Stated preference  
tidsverdi  
Verdsetting

#### **Sammendrag:**

Rapporten viser resultatene av en undersøkelse om vareeierne og transportbedriftenes betalingsvilje for raskere og mer pålitelig godstransport. Studien demonstrerer at denne verdsettingen kan tallfestes ved hjelp av en stated preference-undersøkelse, men at å gjøre dette for godstransport innebærer noen flere utfordringer enn i tilfellet med persontransport. Rapporten gir også anbefalinger om hvordan resultatene bør anvendes i nyttekostnadsanalyse og hvilke videre studier som bør gjøres.

**Title:** Valuation of freight transport time and reliability

**Author(s):** Askill Harkjerr Halse  
Hanne Samstad  
Marit Killi  
Stefan Flügel  
Farideh Ramjerdi

**Date:** 09.2010

**TØI report:** 1083/2010

**Pages** 177

**ISBN Paper:** 978-82-480-1127-9

**ISBN Electronic:** 978-82-480-1102-6

**ISSN** 0808-1190

**Financed by:** The Norwegian Public Roads  
Administration  
The Research Council of Norway

**Project:** 3374 - Freight transport and uncertainty -  
Norwegian "Value Of Reliability"

**Project manager:** Harald Minken

**Quality manager:** Harald Minken

**Key words:** delays  
Freight transport  
reliability  
Stated preference  
Valuation  
Value of time

#### **Summary:**

This report shows the results of a study concerning shippers' and transport companies' willingness to pay for faster and more reliable freight transport. Our study demonstrates that this valuation can be estimated through a stated preference (SP) survey. There are however, other and perhaps greater challenges related to SP studies in the case of freight transport than in the case of personal travel. Providing recommendations on how to use the results in cost-benefit analysis, the report also points at further research needs.

Language of report: Norwegian

# Forord

Denne rapporten er resultatet av forskningsprosjektet GUNVOR, som har vært gjennomført fra 2008 til 2010. Prosjektet er en del av Norges forskningsråds SMARTRANS-program og er gjennomført med støtte fra Forskningsrådet og Statens vegvesen. Prosjektleder har vært Hanne Samstad fram til januar 2010, deretter Harald Minken. Prosjektmedarbeidere har vært Marit Killi, Askill Harkjerr Halse, Stefan Flügel og Farideh Ramjerdi.

Stefan Mikaelsson har som underleverandør stått for programmeringen av spørreskjemaene og valg-eksperimentene som er brukt i undersøkelsen. Han har løst alle tekniske utfordringer på en effektiv måte.

I selve rapporten har Hanne Samstad skrevet kapittel 1, 2 og seksjonene 3.1-3.3. Marit Killi har skrevet seksjon 3.4. Askill Harkjerr Halse har skrevet kapittel 4 unntatt seksjon 4.3, kapittel 5, vedlegg C og seksjon 3 i vedlegg E. Stefan Flügel har skrevet seksjon 4.3, vedlegg D og resten av vedlegg E. Vedlegg B bygger på et notat av Farideh Ramjerdi og Stefan Flügel. Vedlegg A er selve spørreskjemaene, utarbeidet av Samstad, Killi og Halse. Sekretærleder Unni Wettergreen har stått for den endelige redigeringen av rapporten.

Prosjektet har hatt en referansegruppe bestående av Henrik Vold og James Odeck fra Statens vegvesen, Svein Bråthen fra Høgskolen i Molde, Frode Hammer fra Jernbaneverket, Heidi Lund fra Logistikk- og transportindustriens landsforening (LTL), Kjetil Tvedt fra Transportbrukernes fellesorganisasjon (TF) og Kjell Myhre fra CargoNet. Utkast til opplegg for undersøkelsen ble diskutert med denne gruppa. LTL og TF hjalp oss i tillegg med å finne bedrifter vi kunne intervju i fasen med å utforme og teste spørreskjema.

Forskningsleder Inger Beate Hovi ved TØI har bidratt med svært nyttige innspill, både til spørreskjemaene brukt i undersøkelsen og til rapportteksten. Forskningsleder Harald Minken har vært ansvarlig for kvalitetssikring og gitt verdifulle forslag til forbedringer av rapportteksten. Eventuelle gjenstående feil og mangler er forfatterens ansvar.

Oslo, september 2010  
Transportøkonomisk institutt

*Lasse Fridstrøm*     *Kjell W. Johansen*  
instituttssjef        avdelingsleder



# Innhold

## Sammendrag

## Summary

<b>1. Innledning.....</b>	<b>1</b>
1.1 Bakgrunn, problemstilling og angrepsmåte .....	1
1.2 Vår studie i forhold til kunnskapsstatus .....	2
1.3 Begrepsavklaringer .....	3
1.4 Rapportens oppbygning .....	4
<b>2. Nærmere om framføringstidas pålitelighet .....</b>	<b>5</b>
2.1 Variasjon i framføringstider: Definisjon og årsaker .....	5
2.2 Variasjon i framføringstider: Konsekvenser .....	7
2.3 Resultater fra utvalgte utenlandske studier .....	7
2.4 Relevans i nyttekostnadsanalyse .....	9
2.5 Planleggingsmodell og spredningsmålmodell .....	10
2.6 Verdi for hvem? .....	12
2.7 Implikasjoner for vår undersøkelse .....	14
<b>3. Utforming og gjennomføring av undersøkelsen.....</b>	<b>16</b>
3.1 Målgruppe .....	16
3.2 Spørreskjemadesign .....	16
3.3 Nærmere om utforming av valgekspementene .....	17
3.3.1 Tidsverdieksperiment.....	18
3.3.2 CV-spørsmål .....	19
3.3.3 Variasjon i framføringstid.....	20
3.3.4 Usikker ankomsttid .....	21
3.4 Gjennomføring .....	22
<b>4. Analyse.....</b>	<b>25</b>
4.1 Beskrivelse av utvalget .....	25
4.1.1 Vareeiere .....	25
4.1.2 Transportbedrifter .....	31
4.1.3 Sendinger og transporter .....	33
4.1.4 Transportmidler .....	35
4.1.5 Selvseleksjon .....	36
4.2 Pålitelighet – noen funn fra studien .....	38
4.2.1 Tolkning og betydning av pålitelighet .....	38
4.2.2 Forsinkelser: Omfang, årsaker og konsekvenser .....	41
4.3 Framgangsmåte for estimering.....	47
4.3.1 Generelt om metodikken.....	47
4.3.2 Nyttefunksjoner i spillene .....	49
4.3.3 Problemer med ignorerte attributter.....	52
4.4 Resultater, vareeiere med leietransport .....	55
4.4.1 Segmentering etter sendingsstørrelse.....	57
4.4.2 Ulike typer sendinger .....	59
4.4.3 Mulige skeivheter .....	64
4.4.4 Oppsummering og tolkning av resultater for vareeiere med leietransport .....	66

4.5 Resultater fra valgekspperimentene - vareeiere med egentransport og transportbedrifter .....	68
4.5.1 Segmenterte resultater.....	70
4.5.2 Oppsummering og tolkning av resultatene .....	74
4.5.3 Sammenlikning med leietransport .....	76
<b>5 Anbefalinger og anvendelse .....</b>	<b>78</b>
5.1 Tidsverdier .....	78
5.1.1 Transport på vei .....	78
5.1.2 Kan verdiene legges sammen?.....	82
5.1.3 Transport med jernbane .....	83
5.2 Pålitelighet .....	84
5.2.1 Variasjons- eller forsinkelsesverdi?.....	84
5.2.2 Transporter på vei .....	85
5.2.3 Transport med jernbane .....	87
5.3 Oppsummering.....	88
5.4 Videre forskning .....	88
<b>Referanser.....</b>	<b>90</b>
<b>Vedlegg A: Spørreskjema .....</b>	<b>93</b>
1. Spørreskjema for vareeiere .....	93
2. Spørreskjema for vareeiere med egentransport.....	109
3. Spørreskjema for transportbedrifter .....	127
<b>Appendix B: Choice experiment design.....</b>	<b>149</b>
1. General information .....	149
1.1 Types of experiments.....	149
1.2 Formats .....	149
2. Two-factor value of time experiment.....	149
2.1 Generation of choice pairs .....	150
2.2 Sequence of the presentation of the choice sets.....	152
2.3 Presentation.....	153
2.4 CV questions.....	153
3. CE2 Reliability – Mean-variance approach .....	154
3.1 Generating the choice pairs.....	154
3.2 Generating the values of the attributes .....	155
3.3 Presentation.....	158
4. CE3 Reliability – Scheduling approach .....	159
4.1 Choice set allocations .....	159
4.2 Choosing attribute levels .....	161
4.3 Presentation.....	162
<b>Vedlegg C: Sammenlikning av pålitelighetsverdier .....</b>	<b>165</b>
<b>Vedlegg D: Ikke-parametrisk regresjon.....</b>	<b>169</b>
<b>Vedlegg E: Mer om estimering .....</b>	<b>173</b>
1. Verdsetting av for tidlig levering .....	173
2. Behandling av ”non-traders”, alternativer .....	174
3. Ekskluderte respondenter .....	176
4. Modell med tidsverdi per tonn .....	176



**Sammendrag:**

# Verdsetting av framføringstid og pålitelighet i godstransport

*Rapporten viser resultatene av en undersøkelse om vareeierens og transportbedriftens betalingsvilje for raskere og mer pålitelig godstransport. Studien demonstrerer at denne verdsettingen kan tallfestes ved hjelp av en stated preference-undersøkelse, men at å gjøre dette for godstransport innebærer noen flere utfordringer enn i tilfellet med persontransport. Rapporten gir også anbefalinger om hvordan resultatene bør anvendes i nyttekostnadsanalyse, og hvilke videre studier som bør gjøres.*

## 1. Bakgrunn

Hensikten med prosjektet har vært å utvikle metodikken for verdsetting av pålitelighet i godstransport og å finne enhetsverdier for verdsetting av framføringstid og framføringstidas variabilitet som på sikt kan inngå i nyttekostnadsanalyser. Det er vareeierens og transportørens nytte som er undersøkt.

I prinsippet er de samfunnsøkonomiske kostnadene av tidsbruk og forsinkelser ved transport for *transportørene* knyttet til de direkte kostnadene til for eksempel transportmiddel og sjåfør. *Transportkjøpernes* kostnader er knyttet til selve lasten, i tillegg til at de naturligvis betaler transportøren for transporten. Vi har derfor henvendt oss til både transportbedrifter og vareeiere som kjøper transporttjenester. I tillegg er vareeiere som sjøl frakter varer, med som en egen gruppe.

Verdsetting av pålitelighet er et felt innenfor transportforskningen som det internasjonalt har vært mye fokus på i den senere tid, men fortsatt eksisterer det få konkrete forskningsresultater som viser hvordan denne verdsettingen skal brukes i samfunnsøkonomiske analyser. Det er et mål at verdsetting av pålitelighet på sikt skal inngå i nyttekostnadsanalyser på lik linje med verdsetting av reisetid og framføringstid. Nyere teoretisk forskning på dette feltet er referert til og danner grunnlag for vår framgangsmåte for å undersøke bedriftens verdsetting av pålitelighet. Vi viser også til utvalgte studier som er gjennomført for godstransport.

## 2. Undersøkelsen

Undersøkelsen er gjennomført ved hjelp av et spørreskjema der tre valgekspesimenter inngår. I disse har bedriftene valgt mellom transportalternativer med forskjellig kostnad, framføringstid og variasjon i framføringstida/risiko for forsinkelser. Gjennom disse valgene viser bedriftene hvor mye vekt de legger på de ulike faktorene. Dette danner grunnlag for beregning av den pengemessige verdien av tid og pålitelighet.

Valgekspesimentene ble konstruert med utgangspunkt i en faktisk gjennomført sending eller transport som bedriftene plukket ut og ga opplysninger om. Hensikten med dette er å gjøre eksperimenterne mer realistiske. I tillegg til spørsmålene om denne referansesendinga eller -transporten fikk bedriftene spørsmål om tolkning av pålitelighet og årsakene til og konsekvensene av forsinkelser.

Vi valgte å gå bredt ut i valg av målgruppe både når det gjaldt vareeiere og transportører. Det ble ikke lagt noen begrensninger verken på bedriftsstørrelse, varetype eller transportmiddelbruk. Dette medfører nødvendigvis at vi fikk et svært heterogent datagrunnlag. Vi valgte likevel å gjøre dette i håp om å få en oversikt over et område som det til nå er forsket lite på.

Bedriftene ble plukket ut fra to epostregistre og fikk invitasjon på epost til å delta i undersøkelsen. Denne invitasjonen ble i hovedundersøkelsen sendt ut til 9826 bedrifter, hvorav de fleste var vareeiere. Om lag 5,6 prosent av vareeierne og 9,1 prosent av transportørene besvarte hele spørreskjemaet. Dette er en lav svarprosent, men på det nivået en har sett i andre liknende undersøkelser rettet mot næringslivet.

I gjennomgangen av utvalget viser vi at det er en overvekt av mellomstore og store bedrifter som har svart på undersøkelsen. Vi har også en overrepresentasjon av sendinger og transporter over større avstander.

Før hovedundersøkelsen ble det sendt ut pilotundersøkelser til et mindre antall bedrifter i hver gruppe. Disse var svært nyttige, spesielt for å få tilpasset verdiene på attributtene som ble presentert i valgekspesimentene slik at disse innebar reelle avveininger for de fleste bedriftene.

Det er likevel vanskelig å unngå at noen av bedriftene ikke gjør en avveining mellom de ulike attributtene, for eksempel mellom framføringstid og transportkostnad. I tråd med anbefalingene fra internasjonale studier har vi tatt hensyn til dette i analysen, samtidig som vi har valgt en nokså enkel modell. Dette ser ut til å ha fungert bra.

Metodene brukt i utforming av undersøkelsen og analysering av data bygger ellers i stor grad på erfaringer fra verdsettingsstudien for persontransport.

## 3. Resultater

Et sentralt spørsmål når det gjelder verdsetting i godstransport er hvilken enhet som skal brukes for enhetsverdiene. I transportkjøpernes tilfelle er det nærliggende å tenke seg at mengden varer i en sending har betydning for kostnaden ved økt tidsbruk, og en ”per tonn” verdi ville også vært nyttig for

anvendelse i praksis. Vi spurte ikke om den eksakte vekta til sendinga, men på grunnlag av de omtrentlige svarene har vi undersøkt forholdet mellom vekt og tidsverdi. Vi finner at tidsverdien øker med vekta, men at små sendinger har en betydelig høyere tidsverdi per tonn. Derfor har vi presentert enhetsverdiene ”per sending”.

I transportbedriftenes tilfelle er det mest naturlig å bruke hele transporten som enhet, ettersom de driftskostnadene som ligger bak verdsettinga av tidsbruk i liten grad påvirkes av mengden gods. Tabell 1 viser de samla resultatene for de tre bedriftsgruppene.

*Tabell 1. Resultater for alle grupper*

Utvalg	Vareeiere med leietransport (N = 505)	Vareeiere med egentransport (N = 114)	Transportbedrifter (N = 117)
Tidsverdi, kr/time	71	331	449
Konfidensintervall	52 - 89	272 - 389	350 - 547
Verdi av gjennomsnittstid, kr/time	129	1444	305
Variasjonsverdi, kr/time st. avvik	83	<i>ikke signifikant</i>	<i>ikke signifikant</i>
Forsinkelsesverdi, kr/time	386	1361	872
Ca. gjennomsnitts-vekt (grovt anslag)	3,7 tonn	3,9 tonn	20,6 tonn

TØI rapport 1083/2010

Ettersom de fleste av sendingene og transportene i vårt utvalg gikk med veitransport, har vi gode data for denne transportmåten. Tabell 2 viser resultatene når kun veitransport er med. For andre transportformer har vi for få observasjoner til å presentere egne resultater.

*Tabell 2. Resultater for transporter på vei*

Utvalg	Vareeiere med leietransport (N = 395)	Vareeiere med egentransport (N = 112)	Transportbedrifter (N = 107)
Tidsverdi, kr/time	58	331	444
Konfidensintervall for tidsverdi	43 - 73	272 - 389	347 - 541
Verdi av gjennomsnittstid, kr/time	101	370	435
Variasjonsverdi, kr/time st. avvik	69	<i>ikke signifikant</i>	<i>ikke signifikant</i>
Forsinkelsesverdi, kr/time	398	1360	1012
Ca. gjennomsnitts-vekt (grovt anslag)	3,8 tonn	3,6 tonn	12 tonn

TØI rapport 1083/2010

Vi har undersøkt effekten av å dele inn data i mindre grupper basert på egenskaper ved bedriftene eller sendingene/transportene. For transportkjøperne finner vi at tids- og pålitelighetsverdiene naturlig nok er høyere når verdien av varene er høy, når varene betegnes som tidskritiske og også når sendingen skal langt. Vi finner også at små bedrifter og bedrifter innenfor bygg og anlegg har lavere verdsetting av tid og pålitelighet.

Ved å dele inn sendingene etter varetype, finner vi at enkelte typer varer sendes i mindre sendinger og har høyere tidsverdi i forhold til sendingsstørrelsen enn andre varer. Det er altså trolig forskjeller i type sending som er årsaken til at sammenhengen mellom vekt og tidsverdi er såpass svak som den er i våre resultater.

Både for vareeiere med egentransport og transportbedrifter finner vi at tidsverdien er høyere for transporter med tyngre last. For transportbedriftene finner vi videre at tidsverdien er høyere hvis kunden er detaljist enn hvis den er en engrosbedrift, og at oppdrag utført for speditører og samlastere innebærer en nokså lav verdsetting av forsinkelser. Tidsverdien er også lavere for transporter utenlands. Disse resultatene kan tyde på at transportbedriftene tar hensyn til andre faktorer enn egne kostnader når de gjør avveininger mellom kostnad, tid og pålitelighet.

## 4. Anbefalinger

### Vareeiernes verdsetting

Våre resultater tyder på at vareeiernes verdsetting av endringer i transporttid og pålitelighet ikke er ubetydelige, og vi anbefaler derfor at disse "varebaserte" verdiene bør inngå i nyttekostnadsanalyse. Våre resultater for vareeiere med leietransport kan brukes til dette.

Tabell 3 viser de anbefalte varebaserte enhetsverdiene for veitransport. Enhetsverdiene er justert med hensyn til lastevekta for hver kjøretøytype, som er forskjellig fra den gjennomsnittlige sendingsstørrelsen vist i tabell 4. Forholdet mellom tids- og variasjonsverdier anses som fast ettersom vi ikke har resultater som tyder på noe annet.

Fellesverdien for små og store godsbiler vist øverst i tabellen er basert på den felles gjennomsnittsvakta for disse transportene ifølge tall fra Statistisk sentralbyrå. Eventuell bruk av denne verdien forutsetter dermed at fordelingen mellom de to biltypene er noenlunde den samme i bruksområdet som i offisiell statistikk.

Som forklart nedenfor anbefaler vi at disse enhetsverdiene legges sammen med en verdi, beregnet ved faktorpriser, knyttet til nedgangen i kostnader for transportøren ved redusert framføringstid eller variasjon.

Tabell 3. Anbefalte varebaserte tids- og variasjonsverdier for veitransport, basert på verdsettinga til vareeiere med leietransport

Enhet	Antatt last	Tidsverdi per bil*	Variasjonsverdi per bil**
Godsbiler samlet	4,9 tonn (SSB)	72	85
Liten godsbil (totalvekt opp til 3,5 tonn)	237 kg (SSB)	23	27
Lastebil	11,87 tonn (SSB)	112	132

TØI rapport 1083/2010

\*Krone per time \*\*Krone per time endring i standardavviket

Verdiene i tabell 3 er angitt per bil for turer med last. Vi anbefaler at en korrigerer for kjøring uten last og kjøring til andre formål enn godstransport dersom verdiene skal brukes i nytteberegninger for en veistrekning. Basert på offisiell statistikk innebærer dette å multiplisere enhetsverdiene med 0,59 for lastebiler, fordi 41 prosent av turene med lastebil er uten last. For små godsbiler skjer 82 prosent av kjøringa enten uten last eller i andre sammenhenger enn godstransport, så her må enhetsverdiene multipliseres med 0,18. For de to biltypene sett under ett kan faktoren 0,38 brukes som et anslag.

De varebaserte enhetsverdiene er basert på en antakelse om at det er ei sending i hver bil, noe som ikke er tilfellet ved samlast og distribusjonskjøring. Denne antakelsen er gjort fordi offisiell statistikk i stor grad setter likhetstegn mellom turer og sendinger. Siden undersøkelsen vår viser at mindre sendinger ofte har høy tidsverdi i forhold til størrelsen, vil det imidlertid kunne bety at de anbefalte verdiene kan regnes som konservative anslag.

For godstransport med jernbane finnes det i dag tids- og pålitelighetsverdier basert på varenes tidskostnader. Vi har ikke grunnlag i våre data for å si noe om nivået på disse, og anbefaler derfor å bruke Jernbaneverkets enhetsverdier fram til nye undersøkelser er gjort.

### Verdsetting av sparte kostnader for transportøren

Vi anbefaler ikke å bruke resultater fra vår undersøkelse som anslag for *transportørens* verdsetting av tid og pålitelighet, fordi mye tyder på at denne gruppen hos oss har tatt hensyn også til kundenes kostnader. Det er dermed uklart hva som inngår i denne enhetsverdien. Vi anbefaler at en legger vareeierens verdsetting slik den er målt i vår studie sammen med en verdi som viser de sparte (økte) transportkostnadene ved redusert (økt) tidsbruk eller variasjon i framføringstid. Det beste tilgjengelige alternativet for denne komponenten av tidsverdien når det gjelder veitransport er derfor den kostnadsbaserte tidsverdien anbefalt i Statens vegvesens Håndbok 140.

Vi mener at enhetsverdier for vareeierens verdsetting av tid og pålitelighet trygt kan legges sammen med enhetsverdier basert på kostnadsberegninger som den vegvesenet bruker. Dette begrunner vi med at de førstnevnte er basert på eksperimenter der vi har bedt vareeiere som kjøper transport om å gjøre en *avveining mellom* pris og rask/pålitelig transport. Resultatene gir dermed et uttrykk

for hva de er villige til å betale (i form av høyere transportpris) for en kvalitetsforbedring, altså enten raskere eller mer pålitelig transport.

At det i virkeligheten er slik at en forbedring i infrastrukturen som reduserer tidsbruken ved transport vanligvis også medfører lavere transportkostnader som igjen gir seg utslag i lavere transportpris, rokker ikke ved denne tolkningen. Det framstår som lite sannsynlig at transportkjøperne skulle ta hensyn til disse sparte tidsavhengige transportkostnadene i sine hypotetiske valg mellom to alternativer med to ulike priser. Det måtte i så fall innebære at de ikke tar de prisene som blir presentert for dem alvorlig.

Per april 2010 er den inflasjonsjusterte tidsverdien i Håndbok 140 522 kroner per time for tunge biler. Dette gir de samla tidsverdiene for lastebil vist i tabell 4. En variasjonsverdi basert på transportørens kostnader eksisterer ikke per i dag. Det gjør heller ikke en verdi som viser de tidsavhengige transportkostnadene for små godsbiler.

Tabell 4. Tidsverdier for lastebiler, kroner per time

Enhet	Last	Varenes tidsverdi	Kjøretøyets tidsverdi*	Tidsverdi per bil
Lastebil, turer med last	11,87 tonn	112	522	644
Lastebil, alle turer	11,87 tonn	66	522	588

TØI rapport 1083/2010

\*Inflasjonsjustert for april 2010.

## Bruk av variasjonsmål

For transport på vei anbefaler vi at en bruker kjøretidas standardavvik som mål på pålitelighet og knytter verdsettinga til endringer i dette. Et sentralt funn i utenlandske studier er imidlertid at denne verdsettinga også avhenger av formen på fordelinga av kjøretider. Vi redegjør for denne sammenhengen i rapporten, og anbefaler at en tar høyde for og helst korrigerer for dette.

Ved bruk av variasjonsverdiene anbefaler vi at en tar hensyn til at framføringstidenes sannsynlighetsfordeling ikke er den samme i anvendelsesområdet som i valgekspérimentet. Det anbefales derfor å dele på den såkalte H-faktoren for undersøkelsen og multiplisere med tilsvarende faktor for den aktuelle veistrekningen. I vår undersøkelse er H-faktoren beregnet til 0,12, basert på en optimal forsinkelsessannsynlighet på 9 prosent.

## 5. Konklusjon

Undersøkelsen vår viser at vareeierens verdsetting av raskere og mer påliteligtransport kan avdekkes gjennom en stated preference-undersøkelse (SP). Dette gir verdier som kan brukes i nyttekostnadsanalyser. Også transportørens verdsetting kan undersøkes på denne måten, men det er større usikkerhet om hva

som inngår i denne. Studien demonstrerer flere utfordringer knyttet til verdsetting innen godstransport som har å gjøre med det høyst varierte og komplekse markedet en studerer.

Vi anbefaler at arbeidet med å inkorporere reise- og framføringstidenes pålitelighet i nyttekostnadsanalyser fortsetter. Dette krever at en videreutvikler metoder for å måle omfanget av transporttidsvariasjon og/eller forsinkelser, og ikke minst for å beregne endringene i pålitelighet som følge av forbedret infrastruktur eller andre transporttiltak.

Også når det gjelder verdsettingsdelen må våre resultater utfylles med videre studier. I det videre arbeidet med å finne enhetsverdier for godstransport er en mulig vei videre å se spesielt på sentrale enkeltgrupper, slik at en får et mer ensartet utvalg. Dette vil gjøre det lettere å stille presise spørsmål. Ved å studere ulike grupper hver for seg kan en også bedre få fram forskjellene i de ulike typene bedrifters verdsetting av pålitelighet.





## Summary

# Valuation of transport time and reliability in freight transport

*This report shows the results of a study concerning shippers' and transport companies' willingness to pay for faster and more reliable freight transport. Our study demonstrates that this valuation can be estimated based on a stated preference (SP) survey. At the same time, we show that there are other and perhaps greater challenges related to such SP studies in the case of freight transport than in the case of personal travel. The report provides recommendations on how to use the results in cost-benefit analysis and points at further research needs.*

## 1. Background

The aim of this project was to develop methods for valuation of reliability in freight transport and to obtain unit values for the valuation of transport time and transport time variability which could be used in cost-benefit analysis. We have focused on the benefits of faster and more reliable transport to *shippers* and *carriers*.

In principle, the economic costs of time spent in transport and of delays facing the *carriers* are related to the direct costs of for instance vehicles and drivers. The costs of the *shippers* are related to the cargo, in addition to the price they pay the transport firm for carrying the goods. Hence, we have conducted surveys both among transport firms and shippers which buy transport services ('hired transport'). In addition, a separate survey was carried out among those shippers which transport their goods themselves ('own account freight').

The value of reliability is a subject which has received considerable attention among transport researchers internationally during recent years. However, there are still few studies giving explicit recommendations on how to implement this valuation in economic calculations. The objective is that the value of reliability for travelers and goods should be a part of cost-benefit analysis just as the value of travel time savings and freight transport time savings is in today's practice. In our study we cite recent theoretical research on reliability which constitutes a basis for our study. We also provide a review of some empirical studies.

## **2. Survey**

The survey was carried out using a questionnaire which includes three choice experiments. In these experiments, firms choose between transports where the costs, the transport time and the variation of transport time or the risk of delay or too early delivery vary. Through their choices, the firms show how important each factor is to them. This makes it possible to estimate monetary values of time and reliability.

The choice experiments were constructed based on information provided by the firm about an actual shipment or transport. This was done in order to make the experiments more realistic. In addition to questions about this specific shipment or transport, firms were also asked questions about the interpretation of reliability and the causes and consequences of delays.

We did not limit our survey to any specific types of firms within the shipper and carrier segments. All firms were invited to participate, regardless of for instance firm size, type of goods or choice of transport mode. This necessarily implies that the final sample was very heterogeneous. However, we did this in order to gain an overview in a field in which there has been done little research before.

The firms were selected from two e-mail databases and were sent e-mails with invitations to participate in the survey. In the main survey, invitations were sent to 9826 firms, most of them in the shippers segment. Approximately 5.6 percent of the shippers and 9.1 percent of the transport firms completed the whole questionnaire. The response rate was hence low, which is in accordance with previous experiences with conducting surveys among firms.

We have examined the characteristics of our sample and show that medium-sized and large firms are overrepresented compared to their actual share among Norwegian firms. There is also an over-representation of long-distance shipments and transports.

Before the main survey, we conducted pilot studies among a smaller sample of shippers and carries. These studies were very helpful, especially when adjusting the attribute levels used in the choice experiments in order to present alternatives which imply real trade-offs to most of the firms.

It is however hard to ensure that all firms make such trade-offs. For various reasons, some will not always consider all (or both) attributes when making their choices. As recommended in recent studies on SP methodology, we have taken this into account when analyzing the data. Still, we use a relatively simple model, which seems to have worked well in our case.

The methodology used in designing the survey and experiments and analyzing the data is to a large extent based on experiences from the Norwegian valuation study for personal travel.

## **3. Results**

A central question concerning valuation in freight transport is which unit to use when calculating and presenting the unit values. In the case of the shippers, one would expect the amount of goods in a shipment to affect the costs of time usage.

A value per tonne would hence be useful in practical applications. We did not ask the firms about the exact weight of the shipment, but we did ask them to place it within an interval. Based on these answers, we have investigated the relationship between weight and value of time. We find that the value of time increases with weight, but that smaller shipments have a considerably higher value of time per tonne. We therefore stick to the “per shipment” representation.

In the case of the carrier, the whole transport is the most obvious unit of measure, as the operating costs which determine the valuation of time usage are relatively unaffected by the amount of goods transported. Table 1 shows the overall results for all three groups of firms.

*Table 1. Results, all groups*

Sample	Shippers using hired transport (N = 505)	Shippers with own-account freight (N = 114)	Carriers (N = 117)
Value of time, NOK/hour	71	331	449
Confidence interval for value of time	52 - 89	272 - 389	350 - 547
Value of expected transport time, NOK/hour	129	1444	305
Value of variability, NOK/hour standard deviation	83	<i>not significant</i>	<i>not significant</i>
Value of delay, NOK/hour	386	1361	872
Approximate average weight (roughly)	3,7 tonn	3,9 tonn	20,6 tonn

TØI report 1083/2010

As most of the shipments and transports in our sample had road as their mode of transport, our sample for road transport is quite large. Table 2 shows the results when only road transport is included. We do not have enough observations to present separate results for other modes of transport.

*Table 2. Results, road transport*

Utvalg	Shippers using hired transport (N = 395)	Shippers with own-account freight (N = 112)	Carriers (N = 107)
Value of time, NOK/hour	58	331	444
Confidence interval for value of time	43 - 73	272 - 389	347 - 541
Value of expected transport time, NOK/hour	101	370	435
Value of variability, NOK/hour standard deviation	69	<i>not significant</i>	<i>not significant</i>
Value of delay, NOK/hour	398	1360	1012
Approximate average weight (roughly)	3,8 tonn	3,6 tonn	12 tonn

TØI report 1083/2010

We examined how the results varied when we divided the firms into different subgroups based on firm characteristics or characteristics of the shipment or transport. In the case of shippers which buy transport services, we find as expected that the values of time and reliability are higher when the goods are of high value or described as “time-critical” and also when the shipping distance is high. We also find that small firms and firms within construction and building have a lower valuation of time and reliability.

When segmenting the shipments based on goods type, we find that certain types of goods are shipped as smaller shipments and have higher values of time relative to shipments size than other types of goods. Differences in the type of shipment hence seem to explain the rather weak relationship between weight and value of time found in our results.

Among both shippers with own-account freight and transport firms we find that the value of time is higher when the cargo weight is high. In the case of the transport firms, we further find a higher value of time if the customer is a retailer than if it is a wholesaler and that transports carried out for shipping agents or consolidators imply a relatively low valuation of delays. The value of time is also lower for shipments abroad. These results could imply that the carriers take other costs than just their own operating costs into account when making trade-offs between cost, time and reliability.

## **4. Recommendations**

### **Shippers' valuation ('goods-based')**

Our results indicate that the shippers have a non-negligible valuation of changes in transport time and transport time reliability. We hence recommend that this valuation, the ‘goods-based’ values of time and reliability, should be included in cost-benefit analysis. Our results based on data from shippers who use hired transport can be used for this.

Table 3 shows recommended goods-based unit values for road transport. The values are adjusted according to the cargo weight for each type of vehicle, and are therefore different from the values shown in table 4. The relationship between the value of time and the value of variability is considered fixed as we have no results indicating otherwise.

The common value for small and large trucks shown in the first line of the table is based on the average weight among all of these transports according to official statistics from Statistics Norway. Using this value would hence imply assuming that the distribution of transports between small and large trucks is about the same as it is in official statistics.

As explained below, we recommend that the unit values in table 3 are added to a second value, estimated using the factor cost method, which shows the decrease in costs to the carrier when transport time or variability decreases.

Table 3. Recommended goods-based values of time and variability per vehicle for road transport, based on results from shippers with hired transport

Unit	Assumed cargo weight	Value of time*	Value of variability**
All trucks	4,9 tonn (SSB)	72	85
Small trucks (total weight up to 3.5 tonnes)	237 kg (SSB)	23	27
Large trucks	11,87 tonn (SSB)	112	132

TØI report 1083/2010

\*NOK per hour \*\*NOK per hour standard deviation

The values per vehicle shown in table 3 are only valid for trips with cargo. If they are to be used in cost-benefit calculations for a road link, we recommend to take into account trips without cargo and truck driving for other purposes than freight transport. According to official statistics, this implies multiplying the unit values with 0.59 for large trucks, because 41 percent of the trips are made without cargo. In the case of small trucks, 82 percent of the trips are made either without cargo or for other purposes than freight transport. Hence, the unit values have to be multiplied by 0.18. If both types of trucks are treated together, the factor 0.38 can be used as a proxy.

The goods-based unit values are based on the assumption that each truck carries one shipment, which is not true in the cases of consolidated shipments and distribution transport. We make this assumption because in official statistics, “trips with cargo” and “shipments” are to a large extent considered the same thing. Since our survey shows that small shipments often have high values of time relative to shipment size, this could however imply that the recommended values must be considered conservative estimates.

Concerning railway freight transport, recommended goods-based values of time and reliability exist as of today. Our data does not provide enough evidence to say anything about the magnitude of these, so we recommend sticking to these values until further studies have been conducted.

### Value of reduced cost to the carrier (‘vehicle based’)

We do not recommend to use the results of our study as estimates for the carriers’ valuation of time savings and reliability, because it seems likely (and the results indicate) that the transport firms have also the costs of the customer into account. It is therefore not clear which components enter this value. We recommend to add the shippers’ value as estimated in our study to a value which shows the reduced (increased) transport costs when transport time or transport time variability is reduced (increased). The best available estimate of this component of the value of time for road transport is the cost-based value of time recommended in the cost-benefit guidelines (‘Håndbok 140’) provided by the Norwegian Public Roads Administration (NPRA).

In our opinion, there is no risk of double-counting when adding the shippers’ value of time or reliability to a unit value based on the factor cost method, like the one used by the NPRA. The former is based on choice experiments where we

have asked the shippers to make trade-offs between shipment fare and fast/reliable transport. The results hence reflect what the firms are willing to pay (in terms of a higher fare) for a quality improvement, either faster or more reliable transport.

The fact that in reality, an infrastructure improvement reducing the time spent in transport normally also implies reduced transport costs leading to a reduction of fares, does not contradict this conclusion. It seems highly unlikely that buyers of transport services would take this into account when making hypothetical choices between alternatives with different prices. If so, it would mean that they do not take seriously the prices presented to them.

As of April 2010, the value of time recommended by the NPRA is 522 NOK when adjusting for inflation. Using this yields the overall values of time for large trucks shown in table 4. A recommended value of variability based on the costs of the carrier does not exist as of today, neither does such a value of time for small trucks.

*Table 4. Recommended values of time (VoT) for large trucks, NOK per hour*

Unit	Cargo	VoT of the goods	VoT of the vehicle*	Total VoT
Large truck, trips with cargo	11,87 tonnes	112	522	644
Large truck, all trips	11,87 tonnes	66	522	588

TØI report 1083/2010

*\*Adjusted for inflation, April 2010.*

### Measuring travel time variability

For road transport, we recommend to use the standard deviation as a measure of reliability and hence calculate the benefits of reliability by looking at changes in the standard deviation. A central result in international studies is however that the valuation of variability also depends on the shape of the statistical distribution of transport times. We explain this relationship in our report and recommend to take this into account, preferably by adjusting the values.

We recommend that when using the value of variability, one should take into account differences in the distribution of transport times. This implies dividing the unit value by the so-called H-factor based on the survey and multiplying with the corresponding factor estimated for the actual road link. In our survey the H-factor is approximately 0.12, assuming an 'optimal probability of delay' of 9 percent.

## 5. Conclusion

Our study shows that the shippers' valuation of faster and more reliable transport can be estimated through a stated preference (SP) study. This yields unit values which can be used in cost-benefit analysis. Also the economic benefits to the carrier can be estimated in this way, but there is more uncertainty concerning what their valuation includes. In our study we point at several challenges concerning

valuation studies in freight transport which are related to the high degree of diversity and complexity of the freight market.

We recommend that researchers continue working on incorporating the reliability of travel and transport times in cost-benefit analysis. This requires further development of methods to measure transport time variability and/or delays. Equally important are methods for predicting the changes in reliability caused by improvements in infrastructure or other policy measures.

Also concerning the economic value, our results needs to be supplemented with further studies. One possible way ahead could be to study some subgroups of central interest in order to achieve more homogeneous samples and also to be able to ask more precise questions. By studying different groups separately one could also better reflect the differences between the groups in their valuation of reliability.





# 1. Innledning

## 1.1 Bakgrunn, problemstilling og angrepsmåte

Tidsverdier i transport er et fenomen som har vært studert lenge, mens pålitelighetsverdier er relativt nytt og har ikke funnet sin endelige form. Både tidsverdier og pålitelighetsverdier har vært studert mer i persontransport enn godstransport. Det er derfor behov for forskning om bedriftenes verdsetting av redusert og mer pålitelig framføringstid i godstransport.

Målsettinger med vårt prosjekt er:

- Å utvikle forbedret undersøkelsesdesign for verdsetting av pålitelighet i godstransport.
- Å framskaffe enhetsverdier for endringer i framføringstid og pålitelighet i godstransport. Enhetsverdiene skal på sikt kunne brukes i nyttekostnadsanalyser.

For investeringer og tiltak som er gjenstand for samfunnsøkonomisk analyse, ligger gjerne ansvaret for tiltaket hos infrastrukturforvalter. Det kan for eksempel dreie seg om bygging av tunneler, nye traseer, kapasitetsutvidelse på eksisterende infrastruktur eller brukerbetaling. Samfunnsøkonomiske analyser kan også være relevant når det gjelder tiltak som operatører iverksetter, noe som er tilfellet innen kollektivtransport (for eksempel takst- eller frekvensendringer). Tiltak som operatører innen godstransport iverksetter ligger imidlertid i den bedriftsøkonomiske sfæren og er dermed ikke relevant for offentlige budsjetter og nyttekostnadsanalyser i samfunnsøkonomisk forstand.

I dette prosjektet har vi en samfunnsøkonomisk innfallsvinkel. Vi er altså ikke ute etter effekter av tiltak innen den bedriftsøkonomiske sfære, som for eksempel en transportbedrifts investering i IT-utstyr for å forbedre påliteligheten ved transportene. Vi er derimot interessert i hvordan man kan beregne effektene for godstransporten av tiltak på infrastrukturnivået. Nærmere bestemt ser vi på de effektene som har med tid og pålitelighet å gjøre, og hvilken verdi disse har for de berørte aktørene.

Siden dette er et forskningsprosjekt hvor noe av poenget er å lære om verdsetting av tid og pålitelighet i godstransport, har vi valgt å gå bredt ut når det gjelder målgruppe for vår studie. Vi ønsker å få med et bredt spekter av bedrifter og bransjer i denne studien. Likevel forventer vi ikke å oppnå et representativt utvalg innen mange segmenter, da svarprosenten i denne typen undersøkelser innen godstransport vanligvis er lav. Denne studien kan senere følges opp med utfyllende studier rettet mot bestemte segmenter der det er behov.

Enhetsverdiene finnes ved hjelp av stated preference- (SP-) eksperimenter med utgangspunkt i en transport som den enkelte deltaker kjenner fra før. Utformingen av eksperimentene er basert på teori om verdien av redusert framføringstid og bedre pålitelighet, utenlandske studier av kvalitetsfaktorer i godstransport og erfaringer fra den norske verdsettingsstudien innen persontransport.

Prosjektet har to referansegrupper. For å sikre relevans ble det etablert en gruppe med medlemmer fra transportsektoren. For å sikre vitenskapelig kvalitet ble det etablert en vitenskapelig referansegruppe.

## 1.2 Vår studie i forhold til kunnskapsstatus

Ved nyttekostnadsberegninger av tiltak kan tidskostnader i godstransport knyttes til to komponenter:

- **Tidsavhengige driftskostnader ved transporten**, som i norske nyttekostnadsanalyser består av lønnskostnader og en andel av administrasjonskostnader og kjørekostnader (kapitalkostnader). Enhetspriser for disse kostnadene er gjerne fastsatt ved hjelp av faktorpriser.
- **Tidsverdi for varene**, som gjenspeiler kostnaden ved å ha varene under transport. Denne tidsverdien inngår ikke nødvendigvis i dagens nyttekostnadsanalyser i Norge, men er med i de norske og svenske godstransportmodellene. Der fastsettes tidsverdien for varene på grunnlag av varenes verdi, det vil si at det brukes en kapitalverdtilnærming.

Verdsetting ved hjelp av betalingsvillighetsundersøkelser er et alternativ til faktorpriser eller kapitalverdi. Stated preference (SP) har vært brukt i noen studier for å avdekke ulike aktørers betalingsvillighet for raskere framføring i godstransport (for eksempel Fowkes m.fl. 2004, Danielis m. fl. 2005, IRE og Rapp Trans 2005 og Fridstrøm og Madslie 1995). Undersøkelsene har fokusert på to grupperes verdsetting av tidsbruk i transport:

- **Transportbedriftene**
- **Vareeierne**

Hva som inngår i de to grupperes verdsetting er ikke nødvendigvis selvsagt og avhenger av hvordan undersøkelsene blir gjennomført. Vi vil komme tilbake til dette i kapittel 2.6 og 5.1.2 Forutsatt at SP-undersøkelser faktisk kan avdekke betalingsvilligheten, får man enhetspriser som angir hvilket nyttepotensial som kan realiseres ved kortere framføringstid. Dette nyttepotensialet er ikke nødvendigvis reflektert i faktorpriser. På den annen side ligger det mange utfordringer i å avdekke bedrifters verdsetting gjennom SP-undersøkelser. Vår SP-undersøkelse bygger på egne og andres erfaringer med denne typen undersøkelser innen gods- og persontransport.

Resultatene sammenliknes med de faktorprisbaserte norske verdiene som er tilgjengelige i dag. Valget av SP som undersøkelsesmetode er ikke bestemmende for hva slags type verdi vi til slutt vil anbefale.

Når det gjelder verdien av framføringstidas variabilitet er det de samme to gruppene som er relevante å rette å undersøkelsen mot. Vi ønsker altså å vite hvordan vareeierne og transportbedriftene verdsetter endringer i framføringstidas variabilitet.

Denne verdsettingen er ikke en del av etablert nyttekostnadsmetodikk. Her er vi i forskningsfronten, internasjonalt sett. Noen nordeuropeiske land samt USA, Australia og New Zealand arbeider med verdsetting og kvantifisering av

reisetidsvariabilitet i persontransport (OECD 2010), og enkelte dekker også framføringstidas variabilitet i godstransport. Vi utdyper temaet i kapittel 3.

Én kritikk mot å bruke SP-studier for verdsetting av tid og pålitelighet i godstransport er at når vareeierne blir spurt om å velge mellom ulike transportalternativer for ei enkelt sending, kan det være vanskelig å vite hva de tar hensyn til i valgene sine. Dette gjelder spesielt i hvilken grad de tenker at de tilpasningene de har gjort for å takle usikre transporttider ligger fast. En annen kritikk er at valgekspérimentene mangler den strukturen en analytisk modell har (Minken og Samstad 2006, vedlegg 1).

I tillegg er det både for person- og godstransport utfordringer knyttet til hvordan reise- eller transporttidens pålitelighet skal presenteres i SP-undersøkelser. Reisetid eller framføringstid i seg selv er et forholdsvis greit konsept å formidle til deltakerne i en undersøkelse. Pålitelighet – i vårt tilfelle framføringstidas variabilitet – kan derimot beskrives på mange ulike måter, og det gjelder å finne et presentasjonsformat som deltakerne kan håndtere. Det er også en avveining mellom presisjonsnivå og lettfattelighet. Vi bygger på erfaringer fra vår egen verdsettingsstudie innen persontransport (Ramjerdi m.fl. 2010) og andre studier innen gods- og persontransport der man har lagt vekt på utformingen av SP-eksperimenter med pålitelighet som ett av attributtene (de Jong m.fl. 2007, Bates m.fl. 2001, Small m.fl. 1999).

### 1.3 Begrepsavklaringer

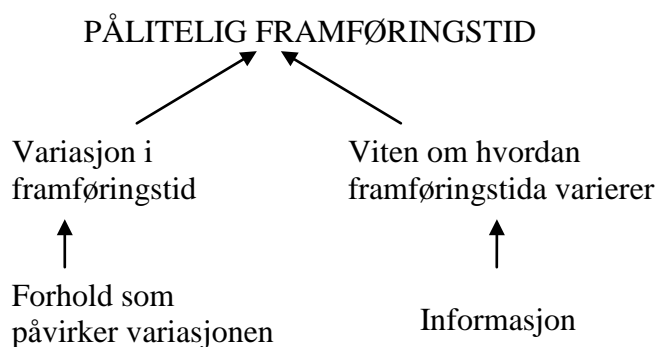
En rekke begreper brukes i forbindelse med det fenomenet vi studerer. Eksempler på slike er pålitelighet, punktlighet, regularitet, variabilitet, forsinkelser, usikkerhet, uforutsette hendelser, kø (regelmessig og uforutsett) og buffertid.

I denne studien tas det utgangspunkt i framføringstidas pålitelighet, som både avhenger av hvor stor variasjon det er i framføringstider på en og samme strekning, og av hvilken informasjon berørte bedrifter har om denne variasjonen (figur 1.1). I den daglige driften kan en bedrift for eksempel få informasjon om de aktuelle trafikkforholdene og tilpasse transportene ved å velge andre avgangstidspunkt eller andre ruter. Nyttan av slik informasjon blir ikke behandlet innenfor rammen av dette prosjektet. Vi er ute etter den delen av påliteligheten som handler om at framføringstidene varierer. Dette kalles *framføringstidas variabilitet* (tilsvarende reisetidsvariabilitet i persontransport). Hva variasjonen i framføringstider kommer av og hvilke konsekvenser den har for vareeiere og transportbedrifter behandles i kapittel 2.

På et mer strategisk nivå må en bedrifts transportopplegg utformes slik at det tas hensyn til variabiliteten, for eksempel ved at det er en buffertid innkalkulert i kjøreplanene eller et sikkerhetslager av varer. Kostnadene ved slike tilpasninger kan reduseres dersom framføringstidas pålitelighet øker. I tillegg er det kostnader i de tilfellene der forsinkelser likevel inntreffer. Dette prosjektet har til hensikt å avdekke begge disse typene kostnader. Vi antar altså bedriftene tar hensyn til begge faktorene i sine hypotetiske valg i SP-undersøkelsen, men vi kan ikke være helt sikre på dette.

Begrepet *framføringstidas variabilitet* favner både om positive og negative avvik fra forventet framføringstid. I hvilken grad dette fører til forsinkelser og tidligere ankomst enn antatt avhenger av bedriftenes tilpasning.

Punktlighet er et begrep som brukes om transporter som har en rutetid. Punktlighet måles som regel i form av andelen ankomster som er innenfor et visst avvik fra rutetida, for eksempel at "90 prosent av togene er mindre enn 5 minutter forsinket ved ankomst". Med regularitet menes i hvilken grad transportene gjennomføres, dvs. ikke kanselleres. Verdsettingsundersøkelsen i dette prosjektet omfatter ikke punktlighet og regularitet slik det er definert her.



TØI rapport 1083/2010

Figur 1.1: Variasjon og informasjon påvirker framføringstidas pålitelighet

## 1.4 Rapportens oppbygning

I de videre kapitlene vil vi først i kapittel 2 gå nærmere inn på begrepet pålitelighet og hvilken plass det har i samfunnsøkonomiske analyser av godstransport. Spesielt sentralt her er å avklare de begrepene som er gjenstander for undersøkelsen, og vi vil derfor gi en kort gjennomgang av sentral teori på feltet.

I kapittel 3 forklarer vi hvordan undersøkelsen er gjennomført, fra valg av målgruppe og utforming av spørreskjemaene til data ble samlet inn. Analysen av dataene er beskrevet i kapittel 4. Her presenteres en rekke resultater, ikke bare de som er direkte anvendbare for nyttekostnadsanalyse men også andre kvantitative og kvalitative resultater som gir bredere innsikt i dette nokså varierte markedet. Vi går også nokså grundig igjennom det utvalget vi endte opp med, og beskriver den statistiske metoden som ble valgt til analyse av valgekspérimentene.

Hvordan og i hvilken grad resultatene bør anvendes blir drøftet i kapittel 5. Vi kommer med noen nokså klare anbefalinger om hvordan resultatene kan brukes, men påpeker også behovet for utfyllende studier.

## 2. Nærmere om framføringstidas pålitelighet

Først må det avklare hva pålitelighet i transport egentlig dreier seg om. Vi vil derfor starte med å gå igjennom noen mulige årsaker til og konsekvenser av variasjon i framføringstidene. Vi vil deretter drøfte hva pålitelighet betyr i et samfunnsøkonomisk perspektiv og hvordan det bør inngå i nyttekostnadsanalyse av transporttiltak. Her støtter vi oss til tidligere forskning på feltet, og viser til noen empiriske og teoretiske resultater. Viktig i denne sammenhengen er også hvilke aktører en bør søke å beregne nytten for og hvilke komponenter av den samfunnsøkonomiske nytten dette tilsvarer.

Avslutningsvis i kapitlet vil vi oppsummere de viktigste lærdommene av diskusjonene over og drøfte hva det får å si for gjennomføringa av vår undersøkelse.

### 2.1 Variasjon i framføringstider: Definisjon og årsaker

Vi starter med å definere hva vi mener med variasjon: Tidsbruken på en transportetappe eller for ei sending er i sin natur usikker. Det vi ofte oppgir som framføringstid, er enten den tida transporten tar i gjennomsnitt, eller den den tar under ”normale forhold”.

Vi ser foreløpig bort fra det siste. Gjennomsnittet kaller vi *forventet* framføringstid. Alle de mulige transporttidene og deres sannsynligheter<sup>1</sup> for å inntreffe kaller vi *framføringstidas sannsynlighetsfordeling*. Små avvik fra den forventede transporttida kan ha nokså høy sannsynlighet, mens større avvik er mindre sannsynlige. Vanligvis vil også fordelinga være skeiv slik at selv framføringstider som er betydelig høyere enn den forventede har en viss sannsynlighet for å inntreffe, mens betydelig kortere framføringstider ikke forekommer.

Spredninga i framføringstidenes sannsynlighetsfordeling (”variabiliteten”) kan angis ved *standardavviket* til fordelinga.<sup>2</sup> Dette er et uttrykk for et avvik fra den forventede framføringstida som det er ”nokså” sannsynlig at framføringstida befinner seg innenfor.

For å illustrere dette kan vi tenke oss ei sending som forventes å bruke fem timer, med et standardavvik på en halvtime. Hvis framføringstida er såkalt normalfordelt (noe vi nettopp har argumentert for at den ikke er), vil sannsynligheten være 68 prosent for at sendinga bruker mellom fire og en halv og fem og en halv time. (Sannsynligheten for at den bruker mellom fire og fem timer er 95 prosent.) Ved

---

<sup>1</sup> Dersom tid måles som en kontinuerlig størrelse, vil ikke hver enkelt mulige framføringstid ha en sannsynlighet. Det sannsynlighetsfordelings viser er derimot sannsynligheten i alle mulige intervaller, for eksempel sannsynligheten for at transporten tar mellom 5 og 6 timer.

<sup>2</sup> Standardavviket er definert som kvadratrot av *variansen* til fordelinga.

skeive sannsynlighetsfordelinger sier ikke standardavviket i seg sjøl noe om forskjellen i sannsynlighet mellom positive og negative avvik fra forventinga.

Det er andre egenskaper ved framføringstidas sannsynlighetsfordeling som også kan brukes til å beskrive spredninga i de mulige framføringstidene. Standardavviket er imidlertid et populært mål i litteraturen, noe vi kommer tilbake til i kapittel 2.5.

Så til årsakene til at framføringstida varierer. Disse kan være knyttet til:

- omlasting og åpningstider i terminaler
- avgangsfrekvenser på rutegående transport
- den enkelte transport (fører, kjøretøy)
- midlertidige reduksjoner i transportsystemets kapasitet og kvalitet
- forholdet mellom transportsystemets kapasitet og trafikkvolum

De to siste punktene innebærer at variasjonen kan øke både dersom trafikkvolumet (etterspørselen) svinger og dersom kapasiteten gjør det. La oss følge Minken og Samstad (2006) og betegne kapasiteten med  $c$  og trafikkvolumet med  $v$ . Transportsystemets kapasitet  $c$  kan bli redusert av ulike årsaker. Minken og Samstad nevner planlagte hendelser (vedlikeholdsarbeid, arrangementer), vinterstengning/kolonnekjøring, ekstreme vær- og føreforhold, og hendelser forårsaket av kjøretøyer (tekniske problemer, ulykker). Trafikkvolumet  $v$  varierer dels etter kjente mønstre (*recurrent congestion*) over døgnet, uka og året, og dels mer tilfeldig (*non-recurrent congestion*) utover dette.

Hendelsene kan oppstå som følge av høyt trafikkvolum i forhold til kapasiteten, men de vil ofte oppstå av andre årsaker. Derimot er forholdet mellom trafikkvolum og kapasitet avgjørende for i hvilken grad hendelsen fører til store forsinkelser for brukerne av transportnettverket. Rapporten av Minken og Samstad går nærmere inn på dette.

I Jernbaneverkets årlige punktlighetsrapporter finner man oversikt over hva som forårsaker forsinkelser i jernbanenettet. Forsinkelsene kan skyldes problemer med trekkraftmateriell, vognmateriell, sikringsanlegg, kontaktledningsanlegg, bane, driftsuhell og annet. Noen forsinkelsestyper varierer med årstiden – se tabell 2.1.1 (Jernbaneverket, 2004).

Tabell 2.1.1 Sesongmessige årsaker til forsinkelser på jernbanen

Vinter:	Uvær med snø og vind, snøras, materiell som fryser, dyrepåkjørsler.
Vår:	Telehiv, banearbeider, flom, jordras.
Sommer:	Tordenvær, solslyng, branner.
Høst:	Glatte skinner, trær som blåser ned, flom, ras.

Kilde: Jernbaneverket (2004 og 2005)

## 2.2 Variasjon i framføringstider: Konsekvenser

Denne framstillinga er i stor grad basert på Fowkes m.fl. (2004). De har intervjuet både brukerne og utøverne av godstransporter. Forsinkelser har ulike konsekvenser for de to gruppene. For brukerne, dvs. transportteterspørselssida, finner Fowkes m.fl. konsekvenser for fire typer transporter:

- tidskritisk gods
- kort ledetid
- de som er avhengig av tidsfrister i havnene
- navbaserte transporter

Ved *tidskritiske* transporter er leveringstidspunktet essensielt. Ofte skal varene inn i produksjonsprosesser som da vil bli forstyrret ved forsinkelser. Ved *rask respons* skal varer leveres raskt etter bestilling, og kort ledetid et poeng. Ved både *tidskritisk transport* og *rask respons* er lagerholdet lavt, og pålitelige leveranser anses som så viktig at kontrakten mellom transportoperatør og kunde ofte kan inneholde et punkt om straffegebyr ved for sen levering. I navbaserte distribusjonssystemer (*hub and spoke*) kommer leveranser fra ulike regioner inn til et "nav" og sorteres, slik at bilene kan returnere med sendingene som skal til sin region. Forsinkelser fra én region kan da få konsekvenser for de øvrige.

Fowkes m.fl. identifiserer også en rekke måter forsinkelser kan ha konsekvenser på for transportutøverne (tilbudssida):

- ved toveis transporter
- ved konsolidering av leveranser
- kjøre- og hviletid, skiftordninger
- ved døgkontinuerlig drift
- for ordre- og lagerstyringsprosesser

Konsolidering av flere leveranser øker effektiviteten hos operatøren, men stiller samtidig større krav til pålitelighet siden forsinkelser ett sted på ruta kan få konsekvenser for de neste stoppene. Planen det kjøres etter kan også være tilpasset sjåførenes skiftordning, eller det forekommer bytte av sjåfør underveis hvor tidspunktet må klaffe. I tilfeller der det er mulig å utnytte kjøretøyparken i døgkontinuerlig drift vil for sent innkomne kjøretøy forsinke neste oppdrag. At transporter ikke går til planlagt tid kan også få konsekvenser for lager, for eksempel i form av effektivitetstap ved klargjøring av sendinger (Fowkes m.fl., 2004).

Ikke bare forsinkelser, men også tidlige ankomster kan medføre kostnader. For tidlig ankomne transporter kan innebære dødtid for transportbedrifter og i noen tilfeller effektivitetstap hos mottaker som må ta seg av varene på et uegnet tidspunkt.

## 2.3 Resultater fra utvalgte utenlandske studier

Beuthe og Bouffieux (2008) har studert viktigheten av kostnad, frekvens, framføringstid, pålitelighet, fleksibilitet og skade/tap av varer for belgiske godstransportkunder. De kategoriserer transportene langs de dimensjonene som her er vist i tabell 2.3.1. Vi har markert med X de kategoriene hvor pålitelighet ble verdsatt høyest i Beuthe og Bouffieux' undersøkelse.

Tabell 2.3.1: Kategorier i Beuthe og Bouffioux' undersøkelse (2008). X indikerer høyest verdsetting av pålitelighet innen kategorien

<b>Varenes verdi:</b>		<b>Villig til å vurdere andre transportmidler:</b>
- lav		- opplysning mangler
- middels		- ja
X - høy		X - nei
<b>Distanse:</b>		<b>Varegruppe:</b>
- ≤ 300 km		- matvarer
X - 300 < D ≤ 700 km		X - mineraler
- 700 < D ≤ 1 300 km		- metallprodukter
- > 1 300 km		X - kjemikalier og farmasøytiske prod.
<b>Transportmiddel:</b>		- annet/blandet
X - veg		<b>Lastbærer:</b>
- jernbane		X - semitrailer
- innenlandske vannveier		- containere
- andre		- annet

TØI rapport 1083/2010

I en italiensk undersøkelse (Danielis m.fl., 2005) er det attributtene tid, kostnad, pålitelighet og skade på varer som er tema. Resultatene gir informasjon om hvilke av attributtene som er viktige for ulike typer transport. I tabell 2.3.2 har vi fokusert på de resultatene som har med pålitelighet å gjøre.

Tabell 2.3.2: Sammenlikninger fra Danielis m.fl. (2005)

<b>Inngående vs. utgående varestrømmer:</b>
Alle fire attributter verdsettes i gjennomsnitt høyere for utgående enn inngående transport
<b>Unimodal vegtransport vs. andre transport:</b>
Pålitelighet tillegges høyest verdi av dem som bruker ren vegtransport
<b>Kortere enn 1 dag dør til dør vs. 2 eller flere dager dør til dør:</b>
Verdien av pålitelighet avtar med økt framføringstid
<b>Færre enn 500 ansatte vs. flere enn 500 ansatte:</b>
Pålitelighet er viktigere for de minste bedriftene
<b>Inngående tidskritiske varestrømmer vs. andre inngående varestrømmer:</b>
Pålitelighet er viktigere for de tidskritiske varestrømmene
<b>Utgående tidskritiske varestrømmer vs. andre utgående varestrømmer:</b>
Pålitelighet er viktigere for de tidskritiske varestrømmene
<b>Outsourcing av kun transport vs. outsourcing av transport og lager:</b>
Det er ikke funnet signifikant forskjell

TØI rapport 1083/2010



Vi ser at både den belgiske og den italienske undersøkelsen finner at pålitelighet er viktigst på kortere distanser og for de som bruker rene vegtransporter. Det siste resultatet skyldes trolig at de bedriftene som legger mest vekt på pålitelighet benytter veitransport nettopp av denne grunnen. Når det gjelder det første, måler Danielis m.fl. verdsettinga av en halv dags lengre forsinkelse (med en viss sannsynlighet. Dette vil trolig gjøre større skade på kortere distanser. I Beuthe og Bouffieux' undersøkelse er bare risikoen for forsinkelse oppgitt, ikke omfanget av forsinkelsen. Det er derfor vanskelig å tolke betydningen av distanse i deres resultater.

Tabellene 2.3.1 og 2.3.2 gir oss informasjon om noen kjennetegn ved bedriftene, varene og transportene som vi bør spørre om i vår undersøkelse. Andre størrelser vil imidlertid trolig også være relevante.

## 2.4 Relevans i nyttekostnadsanalyse

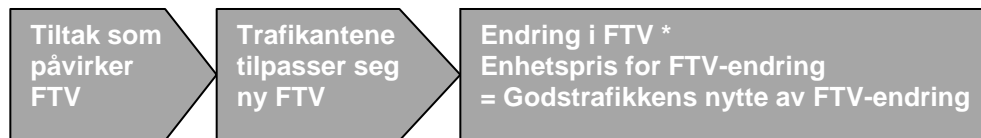
De enhetsverdiene vi er ute etter å avdekke i denne studien er ment å kunne inngå i nyttekostnadsanalyser av tiltak. Hvordan vil ulike tiltak påvirke framføringstidas variabilitet (FTV)? Det er et spørsmål som ligger utenfor dette prosjektet, men som er nødvendig å få besvart. Uten en kvantifisering av hvordan variabiliteten endrer seg, har vi ingenting å multiplisere verdien av endret variabilitet med.

Forholdet mellom trafikkvolum og kapasitet er avgjørende for FTV, og både etterspørselsregulerende og kapasitetsutvidende tiltak vil derfor ha virkning, likeledes utnyttelsen av eksisterende kapasitet. Tiltakene vi tenker på kan derfor være alt fra investeringer i infrastruktur til ITS-løsninger. De kan være rettet spesielt mot pålitelighet i reise- og framføringstider, eller mot andre målsettinger men samtidig påvirke påliteligheten (variabiliteten).

Gitt at det kan gjøres rimelige forutsetninger om sammenhengen mellom et tiltak og FTV, har man en FTV før tiltaket og en ny FTV etter tiltaket. I en mer eller mindre avansert transportmodell som tar hensyn til FTV, kan man anslå hvordan trafikantene vil tilpasse seg endringen i FTV. Transportmodellen beregner en ny fordeling av trafikk i nettverket. I denne prosessen må det inngå en etterspørselsfunksjon for transport på ulike relasjoner, der FTV inngår som forklaringsvariabel på en eller annen måte (altså *hvis* etterspørselsvirkninger av endringer i FTV skal tas hensyn til, hvilket ikke er vanlig i dag). Enhetsverdier av den typen vårt prosjekt avdekker kan komme til nytte her.

I enkle analyser vil man ikke nødvendigvis ta hensyn til at endringer i FTV kan ha slike etterspørselseffekter, men anta at alle trafikantene oppfører seg likt før og etter tiltaket.

Uansett om det beregnes etterspørselsvirkninger eller ikke: Den kvantifiserte endringen i FTV multipliseres til slutt med enhetsverdien for å finne gods-transportens nytte av FTV-endringen.



TØI rapport 1083/2010

Figur 2.1: Nyttevirking av tiltak som endrer framføringstidas variabilitet (FTV)

Vi har her ikke sagt noe om hvorvidt aktiviteten som påvirkes i figuren er antall turer, sendinger eller transportvolumet. Dette vil vi komme tilbake til.

Våre enhetsverdier kommer altså inn i analysen ved at de multipliseres med den beregnede endringen i FTV. Dette skjer *i hvert fall* i nytteberegningen til høyre i figur 2.1. I tillegg *kan* det skje i midten av figuren dersom man bruker en transportmodell som tar hensyn til etterspørselsvirkninger av endret FTV.

Hvordan man konkret skal innlemme denne pålitelighetskomponenten i nyttekostnadsanalyse er et spørsmål som for tiden diskuteres blant transportforskere i mange land. Blant annet har OECDs og International Transport Forums felles transportforskningssenter, Joint Transport Research Centre, et prosjekt med formål å innlemme pålitelighet i transportplanlegging. Det dreier seg både om verdsetting og kvantifisering.

I sluttrapporten fra dette prosjektet (OECD 2010) vises det til en rekke eksempler på hvordan pålitelighet har blitt forsøkt inkludert i samfunnsøkonomiske analyser. I rapporten konkluderes det med at pålitelighet bør inn i analysene som en egen nyttekomponent i tillegg til reisetid/framføringstid, men det gis ingen klar anbefaling om hvilken av de refererte metodene som bør brukes. Forfatterne understreker også behovet for å ta hensyn til at ulike trafikantgrupper kan ha svært ulik verdsetting av pålitelighet.

## 2.5 Planleggingsmodell og spredningsmålmodell

Planleggingsmodellen (*the scheduling approach*) og spredningsmålmodellen (*the mean-variance approach*) er to alternative teoretiske innfallsvinkler til kostnadene ved framførings- og reisetidsvariabilitet.

Planleggingsmodellen tilskrives Small (1982) og er blant annet anvendt i en empirisk verdsettingsstudie av spart reisetid og forutsigbarhet i en transportkorridor i California (Small m.fl., 1999). Modellen blir vanligvis formulert som

$$(1a) \quad C_S = \alpha \cdot T + \beta \cdot SDE + \gamma \cdot SDL + \theta \cdot L$$

Her er  $C_S$  tidskostnader som kunne inngå i generalisert reisekostnad.  $T$  er reisetid,  $SDE$  og  $SDL$  avvik fra foretrukket ankomsttid (henholdsvis tidlig og sen ankomst), og  $L$  er en dummy for forsinkelse. Small m.fl. (1999) fant i sin undersøkelse at kostnaden ved upålitelig reisetid er fullt ut inkorporert i denne modellen, det vil si at det ikke er noe behov for å legge til et ledd som representerer reisetidas standardavvik.

Alternativt kan modellen formuleres som (Fosgerau og Karlström 2010):

$$(1b) \quad C_S = \lambda \cdot D + \omega \cdot T + \nu \cdot SDL + \theta \cdot L$$

der  $-D$  er avreisetidspunktet når foretrukket ankomsttidspunkt er 0.  $\lambda$  er dermed *kostnaden ved å reise tidlig*, altså det at en må avbryte aktiviteten en holdt på med før avreise. Dette er samme uttrykk som (1a), men omformulert med  $\lambda = \beta$ ,  $\omega = \alpha - \beta$  og  $\nu = \beta + \gamma$ .<sup>3</sup> Ved å direkte vise tidens alternativkostnad kan (1b) sies å gi en mer eksplisitt forklaring enn (1) på hvor kostnadene ved usikkerhet stammer fra.

I den andre innfallsvinkelen til verdsetting av reisetidsvariabilitet inngår reisetid og et *spredningsmål* for reisetid, gjerne standardavviket eller differansen mellom bestemte persentiler i fordelinga. En mulig formulering av generalisert kostnad på en lenke i en periode av døgnet er:

$$(2) \quad G = \beta_1 \cdot C + \beta_2 \cdot E(T) + \beta_3 \cdot \sigma_T$$

hvor  $C$  er pengemessige utlegg,  $E(T)$  forventet reisetid,  $\sigma_T$  reisetidas standardavvik, og  $\beta_1$ ,  $\beta_2$  og  $\beta_3$  de respektive koeffisientene (f.eks. Bates i vedlegg til Hamer m.fl., 2005). Legg merke til at det her er reisetidas statistiske egenskaper (forventning og standardavvik) som inngår, mens det i planleggingsmodellen (1a) er reisetida og den eventuelle forsinkelsen eller tidlige ankomsten *på den enkelte reisen*.

Planleggingsmodellen kan sies å gi en teoretisk begrunnelse (et ”mikro-fundament”) for trafikantens atferd under usikkerhet, i og med at den viser de faktiske kostnadene ved usikkerheten i form av forsinkelser og for tidlig ankomst. I spredningsmålmodellen formulert ved (2) antar en kun at variasjon i reisetida er negativt uten noen nærmere forklaring. Av den grunn regnes planleggingsmodellen som en forbedring i forhold til standardavvikmodellen. På den annen side har standardavvikmodellen vært ansett som enklere å bruke i praksis når man skal modellere virkningene av tiltak, siden planleggingsmodellens databehov er vanskelig å dekke dersom en skal måle *SDE* og *SDL* direkte. De vanligste måtene å presentere pålitelighet på i SP-studier har også ligget nærmere spredningsmålmodellen.

Fosgerau og Karlström (2010) viser imidlertid en sammenheng mellom de to modellene. De demonstrerer at hvis en tar utgangspunkt i planleggingsmodellen (1a) med  $\theta = 0$  kan en uttrykke forventet kostnad som en lineær funksjon av forventet reisetid  $\mu$  og standardavviket  $\sigma$  til reisetida<sup>4</sup>:

$$(3) \quad EC^* = \alpha \cdot \mu + (\beta + \gamma) \cdot H\left(\Phi, \frac{\beta}{\beta + \gamma}\right) \cdot \sigma$$

$$H\left(\Phi, \frac{\beta}{\beta + \gamma}\right) = \int_{\frac{\gamma}{\beta + \gamma}}^1 \Phi^{-1}(s) ds$$

I (3) er  $\alpha$  kostnaden ved økt reisetid. I denne inngår både tidens alternativkostnad og eventuelle direkte tidsavhengige kostnader ved å være på reise.  $(\beta + \gamma) \cdot H$  er kostnaden ved økt variasjon i reisetida.  $H$  kalles gjennomsnittlig standardforsinkelse og er en funksjon både av standardfordelinga  $\Phi$  av reisetider og

<sup>3</sup> Omregningen er basert på at  $SDE = SDL - (T - D)$ . Se Fosgerau og Karlström (2009) for mer.

<sup>4</sup> Andre forfattere (Noland and Small 1995, Bates m.fl. 2001) har vært inne på denne sammenhengen, men Fosgerau og Karlström viser at den gjelder under mer generelle forutsetninger.

preferanseparametrene  $(\beta, \gamma)$ .  $H$  er høyere hvis formen på  $\Phi$  gir seg utslag i store forsinkelser i forhold til forventet reisetid. Reisetidsfordelinger er mulig å estimere ved hjelp av reisetidsdata, og  $\alpha$ ,  $\beta$  og  $\gamma$  er parametrene i planleggingsmodellen som kan estimeres ved hjelp av SP-undersøkelser. Dermed er det mulig å beregne en pålitelighetsverdi som til NKA-formål kan multipliseres med reisetidas standardavvik.

Det er dermed ikke nødvendigvis slik at standardavviksmodellen mangler et teoretisk fundament, fordi planleggingsmodellen (gitt at de nødvendige forutsetningene er oppfylt) utgjør nettopp dette fundamentet. I vedlegg C ser vi nærmere på sammenhengen mellom parametrene i de to modellene.

Det er en forutsetning for (3) at reisetidsfordelinga er uavhengig av avreisetidspunkt. Fosgerau og Karlström viser imidlertid at sammenhengen fortsatt holder omtrentlig når  $\mu$  og  $\sigma$  varierer, så lenge *formen* på fordelinga (altså  $\Phi$ ) er konstant gjennom dagen. En annen kritisk forutsetning for planleggingsmodellen er at individet selv kan velge avreisetidspunkt. Konseptet er dermed ikke tilstrekkelig utviklet for rutegående transport (hvilket er et problem som ikke bare gjelder denne modellen).

Et annet spørsmål er om  $\Phi$  kan endre seg etter et infrastrukturiltak. Hvis den gjør det, må i prinsippet også  $H$ -faktoren modelleres hvis (3) skal anvendes i NKA (Franklin og Karlström 2009).

I utformingen av valgekspperimentene for verdsetting av pålitelighet i vår undersøkelse har vi valgt å bruke to ulike innfallsvinkler. Eksperimentene er beskrevet i kapittel 3. Den innfallsvinkelen ligger nærmest planleggingsmodellen, den andre nærmest standardavvikmodellen. Dette er først og fremst for å kunne undersøke hvilke presentasjonsformer som fungerer best i praksis, men det gir også et rikere sett med resultater som kan sammenliknes opp mot hverandre.

## 2.6 Verdi for hvem?

Målet er at de enhetsverdiene vi kommer fram til i dette prosjektet på sikt skal kunne brukes i nyttekostnadsanalyser av tiltak. For å kunne sortere ut hvilke aktørers verdsetting som er relevant, er det nyttig å se paralleller mellom godstransport og andre former for transport. I tabell 2.6.1 er aktørene delt inn i tre typer: infrastrukturforvalter, operatør og bruker. Når det snakkes om tidsverdier i persontransport er det som regel brukernes tidsverdier det gjelder. Tiltak i transportsystemet som påvirker framføringstidene har konsekvenser også for operatører. For operatørene er det imidlertid ikke vanlig å snakke om tidsverdier, men om tidsavhengige driftskostnader (se for eksempel Statens vegvesen, 2008). Mens brukernes tidsverdier er basert på SP-undersøkelser, er operatørenes tidsavhengige driftskostnader basert på faktorprismetoden.

Tabell 2.6.1: Aktører i ulike transportslag

Transportslag	Infrastrukturforvalter	Operatør	Bruker
Godstransport	F.eks. Statens vegvesen, Jernbaneverket	Transport-/logistikkbedrift	Vareeier
Kollektivtransport	F.eks. Statens vegvesen, Jernbaneverket	Kollektivselskap	Passasjer
Persontransport med privatbil	F.eks. Statens vegvesen	Bilist	

TØI rapport 1083/2010

For persontransport med egen bil faller operatør og bruker sammen til én kategori. Dette er også tilfellet når vareeiere bruker bedriftens egne biler i godstransport, altså uten tredjepart. (For øvrig kan infrastrukturforvalter og operatør være ett og samme selskap, slik det tidligere var på jernbanen både for gods- og persontransport i Norge.)

I tradisjonelle analyser i vegsektoren har det vært kun to nivåer av aktører: infrastrukturforvalteren som gjør en eller annen investering, og brukerne som har nytte av denne. Når kollektivtransport inngår i analysen får man et mellomnivå av aktører, altså kollektivselskapene. Ofte beregnes det ikke en egen tilbudsmodell for disse.<sup>5</sup> Dersom analysen man utfører ikke nettopp handler om endringer i kollektivtilbudet, antas det gjerne at rutetilbudet overfor publikum ligger fast. Videre gjennomfører man en analyse av nyttevirkningen for brukerne (som da kan være både bilister og kollektivreisende).

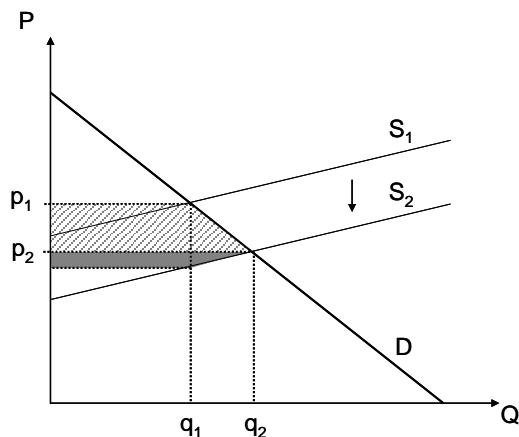
Dette mellomnivået av aktører i den samfunnsøkonomiske analysen representerer en metodisk utfordring også i godstransport. Hittil har det i Norge vært vanlig å betrakte en godsbil som bruker av vegsystemet. Man har da tatt hensyn til at infrastrukturtiltak har virkninger på kjørekostnadene for tunge biler. Eventuelle konsekvenser for vareeiere har ikke blitt behandlet eksplisitt.

I jernbanesektoren tas det derimot hensyn til vareeierens etterspørselastisitet med hensyn på generalisert kostnad (hvor altså tidskostnader inngår). Det forutsettes at kostnadene ved transporten er lik den prisen operatørene tar og at operatørenes profitt er null, dvs. at all endring i transportkostnader veltes over på kundene (Jernbaneverket, 2006).

Spørsmålet om hvem som har nytte av tidsbesparelser i godstransport kan betraktes i et tradisjonelt markedsdiagram slik Massiani (2003) gjør. Dette er illustrert i figur 2.2, der  $Q$  er antall turer. Reduserte transportkostnader skifter tilbudsskurven utover (nedover) fra  $S_1$  til  $S_2$ . Resultatet blir et konsumentoverskudd lik det skraverete arealet og et produsentoverskudd lik det grå arealet. I dette markedet for godstransporttjenester er vareeierne konsumenter og transportutøverne produsenter. Jo nærmere horisontal tilbudsskurven er, jo mer av overskuddet tilfaller vareeierne.

<sup>5</sup> Minken m.fl. (2009, vedlegg 5) drøfter hvordan denne tilbudssida kan modelleres.

I Jernbaneverkets metodehåndbok for samfunnsøkonomiske analyser (Jernbaneverket, 2006) legges det til grunn at samlet transportetterspørsel ikke påvirkes av tiltak for ett transportmiddel. Det tilsvarer at etterspørselskurven i figur 2.2 er vertikal. Reduserte transportkostnader, herunder tidsgevinster, slår ut i lavere priser, men operatørprofitten er null og overskuddet tilfaller i sin helhet vareeierne.



TØI rapport 1083/2010

Figur 2.2: Overskudd ved reduserte transportkostnader

Det er ikke dobbelttelling å regne med både transportutøvernes og vareeierens overskudd slik de er skissert i figur 2.2, for det er ingen overlappende deler av disse overskuddene. Et hovedpoeng hos Massiani (2003) er at for å unngå dobbelttelling må man kun addere entydig definerte elementer innenfor en og samme kategori av elementer (eller en og samme type *inndeling*, om man vil). Problemer kan oppstå dersom man prøver å addere elementer som er definert innenfor ulike kategorier. Bare under visse forutsetninger kan man trygt legge vareeierens nytte av spart tid til de reduserte tidsavhengige driftskostnadene for transportutøverne: Hvis skiftet i tilbudskurven fullt ut gjenspeiler endringen i transportkostnadene og dessuten ikke påvirkes av noe annet.

I en sveitsisk verdsetningsstudie av kvalitetsfaktorer i godstransport (IRE og Rapp Trans, 2005) estimeres tidsverdi for varene gitt transportprisen. Endringer i tidsavhengige driftskostnader for transportørene kommer da i tillegg, uansett om de veltes over på vareeierne i form av endret transportpris.

## 2.7 Implikasjoner for vår undersøkelse

Vår verdsetningsundersøkelse bør i hvert fall rettes mot vareeierne, som er konsumentene i godstransportmarkedet. I tillegg går undersøkelsen også til transportbedrifter. Dermed har vi muligheten til å sammenlikne både vareeierens verdsetting mot transportbedriftenes, og transportbedriftenes verdsetting mot faktorpriser. Hvilke priser som er relevante i nyttekostnadsanalyse kan så avgjøres i neste trinn.

De attributtene som er med i våre SP-eksperimenter er framføringstid, kostnad, pålitelighet (variabilitet) etter standardavviktilnærming og pålitelighet etter

planleggingsmodelltilnærming. Det er flere grunner til at vi legger opp til to typer verdsettingseksperimenter for endringer i pålitelighet. For det første er en av målsettingene med prosjektet å lære om verdsetting av pålitelighet, og det er dermed hensiktsmessig å studere ulike eksperimenter. For det andre er det ennå ikke avklart hva slags enhetspris som vil bli brukt i framtidens nyttekostnadsanalyser.

Visse aspekter ved varene, transporten og bedriften har i andre studier vist seg å ha betydning for viktigheten av pålitelig framføringstid. Disse er aktuelle å ha som bakgrunnsvariabler i vår undersøkelse, slik at det mulig å studere ulike segmenter for seg. Eksempler på slike variabler er:

- varens verdi
- varegruppe eller næring
- distanse
- transportmiddel; vegtransport vs. intermodal transport
- antall ansatte i bedriften
- type transport; distribusjonskjøring eller langtransport
- tidskritiske varestrømmer vs. andre varestrømmer

## 3. Utforming og gjennomføring av undersøkelsen

I dette kapitlet vil vi forklare hvordan datainnsamlinga i prosjektet er gjennomført. Kort sagt består denne av at vi har bedt bedriftene svare på et elektronisk spørreskjema som inneholder valgekspesimenter for verdsetting av tid og pålitelighet. Utforminga av spørreskjemaet og valgekspesimenterne er beskrevet henholdsvis i kapittel 3.2 og 3.3, med henvisning til vedleggene for mer detaljerte beskrivelser. I 3.1 forklarer vi kort hvilke bedrifter som var målgruppa for undersøkelsen, og i 3.4 beskriver vi selve prosessen rundt utsendelse av undersøkelsen.

### 3.1 Målgruppe

Dette prosjektet er rettet mot nytten av tiltak som har med den innenlandske infrastrukturen å gjøre. Derfor har vi fokusert på transporter i Norge, eventuelt den innenlandske delen av transporter til og fra utlandet som utføres av norske transportbedrifter.

Tre typer bedrifter var aktuelle i undersøkelsen:

- industri- og engrosbedrifter som utfører transport av egne varer
- industri- og engrosbedrifter som kjøper transport- og logistikkjenester fra tredjepart
- transport- og logistikkbefrifter som utfører transporter for andre

Disse tre kategoriene dekker både brukere av transporttjenester og brukere av transportinfrastrukturen. Spørreskjemaet er tilpasset hver av de tre kategoriene.

I dette prosjektet er det ikke en målsetting i seg å dekke bestemte transportmidler, bransjer eller varegrupper. I kapittel 2 så vi at en rekke ulike kjennetegn ved varene, bedriften eller transporten kan ha betydning for verdsettingen av pålitelighet. Å forsøke å dekke alle relevante kombinasjoner av disse kjennetegnene ville være for ambisiøst innenfor den utvalgsstørrelsen vi kunne forvente å oppnå. Vi antok imidlertid at bedriftene i det utvalget vi sendte som deltok i undersøkelsen ville dekke et bredt spekter når det gjelder viktige aspekter som *vareverdi*, om transporten gjelder *langtransport* eller *nærdistribusjon* og hvorvidt transporten er *tidskritisk*.

Undersøkelsen ble sendt til norske industri-, engros- bygg- og anleggs- og transportbedrifter som er oppført i en database samlet av Handelshøgskolen i Bodø og/eller i registeret "Kompass Norden". Utsendelse av undersøkelsen er beskrevet nærmere i kapittel 3.4.

### 3.2 Spørreskjemadesign

Det skilles mellom vareeiere og transportbedrifter, og vareeierne inndeles i de som hovedsakelig kjøper transporttjenester og de som hovedsakelig utfører egentransport. Skjemavariantene er vist i vedlegg A. De består av følgende avsnitt:



- a) Introduksjonstekst
- b) Innledende spørsmål
- c) Referansetransport/referansesending
- d) Valgekspesiment 1: Tidsverdi, med etterfølgende kontrollspørsmål
- e) Pålitelighetsproblemer: Årsaker, konsekvenser og viktighet
- f) Valgekspesiment 2: Pålitelighetsverdi: Standardavviktilnærming, med etterfølgende kontrollspørsmål
- g) Valgekspesiment 3: Pålitelighetsverdi: Tidsplantilnærming, med etterfølgende kontrollspørsmål
- h) Avsluttende spørsmål

Avsnitt b) og h) inneholder spørsmål om bedriften og dens varestrømmer eller transporter.

I avsnitt c) velges en av bedriftens sendinger (for vareeiere som kjøper transport) eller transporter (for øvrige respondenter) som en referanse som brukes i resten av spørreskjemaet. Det er viktig å definere referansen så nøyaktig som mulig. Erfaringer fra en sveitsisk verdsettingsstudie av kvalitetsfaktorer i godstransport (IRE og Rapp Trans, 2005) viste at respondentene fikk problemer med å svare på spørsmål om tidsbruk og distanse når transporten ikke var klart avgrenset. For eksempel hvis det dreide seg om en rundtur kunne det være uklart hvilke etapper som skulle medregnes. Det er heller ikke alltid åpenbart hvilken kostnad som skal regnes til en enkelt transport.

Avsnitt d), f) og g) av skjemaet inneholder valgekspesimenter som har til hensikt å avdekke preferanser med hensyn til tid og pålitelighet. Valgekspesimentene beskrives i neste avsnitt. Disse valgekspesimentene etterfølges av kontrollspørsmål for å se hvor godt utformingen av størrelse og variasjon i faktorene som inngår i valgekspesimentene er tilpasset de ulike respondentene/bedriftene.

### 3.3 Nærmere om utforming av valgekspesimentene

Generelt er det tre trinn å gå gjennom i beskrivelsen av eksperimentenes design. For det første er det hvilke attributter som inngår, dvs. hvilke forhold ved transportene som respondentene blir bedt om å vurdere, slik som framføringstid og kostnad. For det andre kan disse attributtene ha ulike nivåer. For eksempel kan framføringstida være kortere, lik eller lengre enn på referansetransporten, og kostnaden kan være lavere, lik eller høyere. Akkurat *hvor* mye høyere og lavere er noe som må bestemmes i utformingen av eksperimentet og som kan skje etter ulike prosedyrer. For det tredje, når vi har fått på plass at attributtene kan ha bestemte nivåer, må vi ha et opplegg for å kombinere disse nivåene slik at vi får ulike valgalternativer. Til slutt skal vi jo ende opp med et sett av parvise valg som skal presenteres for respondenten. Heldigvis slipper respondenten å tenke på disse tre trinnene som genererer de valgene han/hun får presentert i eksperimentene i undersøkelsen.

En utførlig beskrivelse av hvordan attributtnivåene lages og kombineres blir nokså teknisk og er derfor plassert i vedlegg B til denne rapporten.

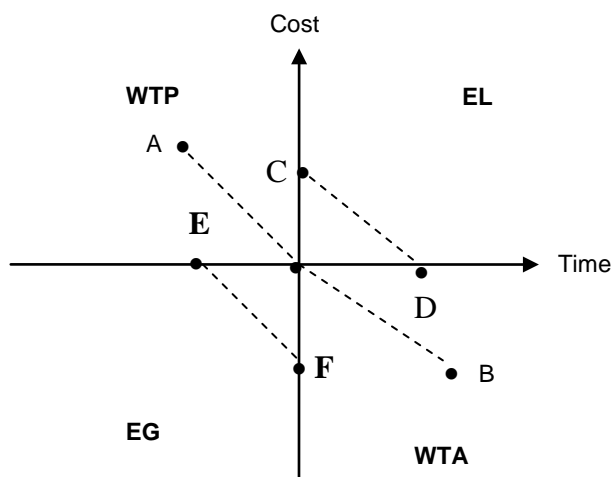
### 3.3.1 Tidsverdieksperiment

Respondentene får valg mellom to transporter som er karakterisert ved attributtene framføringstid og kostnad. Alle andre forhold ved transportene antas å være noenlunde like og å likne den transporten som er valgt ut som referanse for den enkelte respondent. Attributtnivåene som skal brukes i eksperimentet bestemmes etter en prosedyre som er beskrevet i vedlegg B.

Kort sagt trekkes det tidsverdier og prosentvise kostnadsendringer tilfeldig fra forhåndsdefinerte intervaller. Resultatet blir åtte kombinasjoner av kostnadsendring og tidsendring ( $\Delta C$ ,  $\Delta T$ ). Disse spres ut i diagrammet i figur 3.1 slik at man får to valg av typen WTA, to WTP, to EG og to EL. Disse begrepene forklares nærmere her:

Koordinatsystemet i figur 3.1 har referansetransportens tidsbruk og kostnad i origo, kostnadsendringer på den vertikale akse og tidsendringer på den horisontale akse. I punkt A tar transporten kortere tid enn i referansen, men koster mer. Problemstillingen er om respondenten er villig til å betale det aktuelle beløpet ekstra for å oppnå den aktuelle tidsbesparelsen. Det er altså et *willingness-to-pay* (WTP)-spørsmål. Spørsmålet blir gitt i form av et parvis valg mellom denne "nye" transporten og referansen. Tilsvarende genererer punkt B et *willingness-to-accept* (WTA)-valg, der problemstillingen er om respondenten er villig til å akseptere økt framføringstid mot at kostnaden blir lavere.

Linja i nedre venstre kvadrant illustrerer et valg mellom en transport som koster det samme men tar kortere tid enn referansen, og en transport som tar like lang tid som referansen men koster mindre. Dette er et valg av typen *equivalent gain* (EG). Linja i øverste høyre kvadrant illustrerer et valg mellom en transport som koster det samme men tar lengre tid enn referansen, og en transport som tar like lang tid men koster mer enn referansen. Dette er et valg av typen *equivalent loss* (EL).



TØI rapport 1083/2010

Figur 3.1: Fire muligheter for tids- og kostnadsendringer i forhold til referansetransporten

Denne måten å generere attributtnivåer til tidsverdieksperimentet på, sikrer altså at alle fire typer valg dekkes. Slik ble det gjort i både den norske, svenske og danske tidsverdistudien i persontransport (henholdsvis Ramjerdi m.fl. 2010, WSP Analys & Strategi 2009, Fosgerau m.fl. 2007).

### 3.3.2 CV-spørsmål

*Contingent valuation* (CV)-spørsmål er en annen måte å avdekke betalingsvillighet på der respondenten selv angir et beløp. I vår undersøkelse brukes CV til å supplere informasjonen som kommer ut av valgekspérimentet om tidsverdi. Ikke alle respondenter får CV-spørsmålet. Det kommer an på hvilket valg de gjorde til slutt i tidsverdieksperimentet.

I tidsverdieksperimentet inngår to valg av typen *willingness to pay* (WTP) og to valg av typen *willingness to accept* (WTA), som forklart foran. I eksperimentets åttende og siste valg gis enten det WTP-valget som har høyest tidsverdi, eller det WTA-valget som har høyest tidsverdi.

WTP (referansen er her Transport A)		WTA (referansen er her Transport B)	
Transport A	Transport B	Transport A	Transport B
<b>Kostnad:</b> 500 kr	<b>Kostnad:</b> 650 kr	<b>Kostnad:</b> 400 kr	<b>Kostnad:</b> 500 kr
<b>Framføringstid:</b> 1 time og 15 min.	<b>Framføringstid:</b> 1 time	<b>Framføringstid:</b> 1 time og 22 min.	<b>Framføringstid:</b> 1 time og 15 min.

TØI rapport 1083/2010

Figur 3.2: Illustrasjon av et WTP- og et WTA-valg

Respondenten får et CV-spørsmål hvis han/hun i det åttende valget

- aksepterte å betale mer for å få en raskere transport (dvs. foretrakk alternativet framfor referansen i et WTP-valg), eller
- forkastet et alternativ som tok lengre tid og var billigere enn referansen (dvs. foretrakk referansen i et WTA-valg)

I begge tilfeller kan respondentens tidsverdi være høyere enn den verdien som lå implisitt i det åttende valget. I CV-spørsmålet er vi ute etter å avdekke hvor høy tidsverdien da er. Som eksempel viser vi her et CV-spørsmål som gis hvis respondenten hadde fått WTP-valget i figur 3.2 og valgt transport B, den alternative transporten:

**Den transporten bedriften brukte, tok 1 time og 15 minutter og kostet 500 kroner.**

**Anta at transporten i stedet kunne gjennomføres på 1 time.**

**Hva er det meste du er villig til å betale for denne transporten?**

\_\_\_\_\_ kr

*I det forrige eksperimentet aksepterte du et valg på 650 kroner. Svaret må derfor være minst 650 kroner.*

Hvis respondenten i dette eksemplet derimot hadde valgt transport A, hadde det ikke blitt gitt noe CV-spørsmål til vedkommende.

### 3.3.3 Variasjon i framføringstid

Til grunn for dette eksperimentet ligger standardavviktilnærmingen som ble omtalt i kapittel 2.5. Framføringstidas standardavvik er imidlertid ikke et egnet konsept å presentere til deltakerne i en undersøkelse. Kun folk med gode statistikkunnskaper ville vært i stand til å gjøre reelle avveielser basert på det. Måten vi her presenterer pålitelighet (FTV) på er valgt på grunnlag av en nederlandsk undersøkelse. Der testet man respondenters forståelse av ulike presentasjonsformater for reisetidsvariabilitet, og konkluderte med at formatet med et sett av fem like sannsynlige reisetider var det som ble forstått best (de Jong m.fl., 2007).

Respondenten får se seks valg av den typen som er illustrert i figur 3.3.

Transport A	Transport B		
<b>Kostnad:</b> 1499 kr	<b>Kostnad:</b> 1904 kr		
<b>Variasjon i framføringstid:</b>	<b>Variasjon i framføringstid:</b>		
<i>Anta at de fem tidene har like stor sjanse for å inntreffe.</i>	<i>Anta at de fem tidene har like stor sjanse for å inntreffe.</i>		
8 timer og 30 minutter 9 timer og 30 minutter 9 timer og 30 minutter 10 timer og 50 minutter 11 timer og 20 minutter	6 timer og 20 minutter 8 timer 8 timer 9 timer og 40 minutter 12 timer og 50 minutter		
<b>Gitt at alt annet er likt, hvilken transport vil du velge?</b>			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Helt sikkert A	Trolig A	Trolig B	Helt sikkert B

TØI rapport 1083/2010

Figur 3.3: Illustrasjon av valgeksperiment med variasjon i framføringstid

Også i dette eksperimentet genereres det attributtnivåer for tid og kostnad ved å trekke tilfeldig fra forhåndsdefinerte intervaller for tidsverdi (selv om tid ikke vises) og prosentvis kostnadsendring. Dette gjøres seks ganger. Til hver av de seks resulterende ( $\Delta C$ ,  $\Delta T$ )-kombinasjonene tilordnes så et nivå på FTV.

Som sagt er FTV her representert ved et sett av fem like sannsynlige framføringstider. Utgangspunktet for å konstruere de fem tidene i et transportalternativ (for eksempel "Transport A" i et valg) er framføringstida i det aktuelle alternativet. Vi trenger imidlertid ikke bare ett slikt sett av fem tider. Vi trenger noen sett med liten spredning og noen sett med stor spredning i de fem framføringstidene. På den måten får vi ulike nivåer av FTV. Nivåene hentes fra tabeller der vi har angitt variasjonen innen hvert sett og mellom settene. Tabellene er vist i vedlegg B. Siden det er urimelig at rutegående transport kan bruke vesentlig kortere tid en forventet, skilles det mellom vegtransport og annen transport.

Denne undersøkelsen har dratt nytte av testing som ble utført i verdsettingsstudien vi har gjennomført innen persontransport (Ramjerdi m.fl. 2010). I utgangspunktet

inneholdt eksperimentet også forventet framføringstid som et eget attributt. Det viste seg imidlertid at respondentene i persontransportstudien hadde en tendens til å fokusere på forventet tid og ignorere variasjonen i tid. Når forventet tid ble utelatt, fungerte eksperimentet bedre.

På denne bakgrunnen valgte vi å vise kun to attributter: kostnad og de fem mulige framføringstidene. Antakelsen er likevel at respondentene både vil se på spredningen i de fem tidene og den eventuelle forskjellen i forventet framføringstid mellom de to alternativene. I tillegg er det nivået på framføringstida som avgjør hvilke fem tider som skal presenteres. Det er dermed attributtnivåene for både kostnad, tid og FTV som skal kombineres på ulike måter. Hvilke kombinasjoner som skal brukes i det enkelte valg, styres av tabell 3.1.2 i vedlegg B.

### 3.3.4 Usikker ankomsttid

Den andre innfallsvinkelen til verdsetting av framføringstidas pålitelighet, planleggingsmodellen, er anvendt i dette eksperimentet. Attributtene som inngår er for det første avvik fra ønsket ankomsttid. Man kan komme fram enten tidligere, senere eller som planlagt. For det andre er det knyttet en sannsynlighet til det å komme for tidlig eller for sent. Presis ankomst antas å være sikker. De to attributtene er i prinsippet ett og samme attributt som uttrykker pålitelighet. Det siste attributtet i dette eksperimentet er kostnad.

Valget er alltid mellom én transport med sikker ankomsttid og én med risiko for for tidlig eller for sein ankomst. Et eksempel er vist i figur 3.4.

Transport A	Transport B
<b>Kostnad:</b> 871 kr	<b>Kostnad:</b> 1499 kr
<b>Ankomst:</b> 2 timer og 20 minutter for tidlig med 20 % sannsynlighet Presis med 80 % sannsynlighet	<b>Ankomst:</b> Presis med 100 % sannsynlighet

Gitt at alt annet er likt, hvilken transport vil du velge?



Helt sikkert A



Trolig A



Trolig B



Helt sikkert B

TØI rapport 1083/2010

Figur 3.4: Illustrasjon av valgeksperiment med usikker ankomsttid

Igjen trekkes kostnadsendringer tilfeldig fra noen forhåndsbestemte intervaller. Videre trekkes tidsverdi for tidlig ankomst og tidsverdi for sen ankomst. Sannsynlighetene som skal tilordnes de tidlige og sene ankomstene kan ha seks verdier som er bestemt på forhånd.

Attributtnivåene kombineres etter et mønster som er vist i figur 4.1.1 i vedlegg B.

I pilotundersøkelsen viste det seg at det var vanskelig å få meningsfulle resultater for verdsetting av for tidlig ankomst i dette eksperimentet. Designen ble derfor endret før hovedundersøkelsen slik at de fleste respondentene bare fikk ett valg med risiko for for tidlig ankomst, mens de resterende fem valgene dreide seg om forsinkelse. Dette er beskrevet i vedlegg B.

### 3.4 Gjennomføring

Undersøkelsen ble gjennomført på internett. Vi hentet inn e-postadresser til norske industri-, engros-, bygg- og anleggs- og transportbedrifter fra to ulike kilder: database samlet inn ved Handelshøgskolen i Bodø og Kompass Norge AS. Databasen fra Handelshøgskolen i Bodø ble hentet inn i et tidligere prosjekt og kun fylkene 11-20 var representert i undersøkelsen. Vi har derfor supplert databasen med e-postadresser hentet fra Kompass Norge AS.

I løpet av desember 2009 og januar 2010 gjennomførte vi to pilotundersøkelser, én for transportbedrifter og en for vareeiere. Førstnevnte gikk til om lag 140 bedrifter og sistnevnte til om lag 1250. I invitasjonen bedriftene fikk på e-post ble mottakeren forspurt om å være med på en spørreundersøkelse med hovedmål å verdsette tid og pålitelighet knyttet til godstransport i Norge, se figur 4.5. Dette ble gjort for å prøve ut om spørreskjemaet fungerte på ønsket måte. I tillegg hadde vi på forhånd testet ut spørreskjemaene på enkelte bedrifter for å unngå misforståelser knyttet til terminologi og formulering av spørsmål. Basert på de tilbakemeldingene vi fikk og gjennomgang av resultater fra piloten ble det foretatt noen endringer i spørreskjemaet, spesielt knyttet til valgekspersiment 3.

#### **Endelig skal også godstransporten bli hørt!**

Hvor viktig er et raskt og pålitelig transporttilbud for næringslivet?

Bidra til at det blir lagt mer vekt på godstransportens behov når myndighetene skal ta beslutninger om satsing på samferdsel. Det gjør du ved å svare på denne undersøkelsen fra Transportøkonomisk institutt (TØI).

Opplysningene du gir skal kun brukes i et forskningsprosjekt og vil ikke kunne spores tilbake til bedriften i ettertid.

For å delta, vennligst klikk på lenken [www.reiseundersokelse.info](http://www.reiseundersokelse.info) og logg deg inn med følgende personlige passord: «password»

Hvis du har problemer eller spørsmål kan du kontakte forsker xxx på xxx@toi.no eller svare på denne eposten.

På forhånd takk!

Vennlig hilsen

Transportøkonomisk institutt

P.S.: Hvis du ikke er rette person til å svare i din bedrift, vennligst videresend denne eposten til rette vedkommende.

TØI rapport 1083/2010

Figur 3.5: Innledningstekst til e-posten

I mars-april 2010 ble så hovedundersøkelsen sendt ut. Denne ble sendt til 9826 fungerende epostadresser. Vi hadde da luket ut e-postadresser som figurerte flere ganger. Ca 10 % av utvalget var transportbedrifter, mens resten var vareeiere.

Hver e-post inneholdt informasjon om undersøkelsen, motivasjon for å delta og en unik link til et webbasert spørreskjema. Etter at undersøkelsen hadde ligget ute en uke ble det sendt ut påminnelse om at det fortsatt var mulig å delta. Undersøkelsen ble avsluttet etter å ha ligget ute i to uker.

Det var totalt 577 bedrifter som gjennomførte hele spørreskjemaet, men det var 751 bedrifter som fortsatt var med etter eksperiment 1. Disse er også tatt med i analysene der det er mulig. Vi har en noe høyere svarprosent for transportørene enn for vareeierne (9,1% mot 5,6%), se tabell 3.4.1. Dette kan virke svært lavt, men vi ser at det er i denne størrelsesordenen at svarprosenten ligger i denne typen undersøkelser i Norge, (Hovi m. fl. 2010).

En kombinasjon av følgende årsaker er trolig forklaring til den lave svarprosenten:

- Vi traff ikke riktig person i bedriften. Personen som mottok e-posten har lite kjennskap til faktiske tall knyttet til en konkret sending eller transport i bedriften.
- Ikke alle de inviterte bedriftene falt innenfor målgruppen for undersøkelsen
- Adresser av typen [firmapost@bedrift.no](mailto:firmapost@bedrift.no) gir lavere responsrate enn henvendelser direkte til navngitte kontaktpersoner.
- Bedriftene ser ikke nytten av å delta i denne typen undersøkelser.
- Samme bedrift kan ha mottatt flere invitasjoner, men til forskjellige kontaktpersoner.

Tabell 3.4.1. Svarandeler i hovedundersøkelsen

Gruppe		Invitert	Logget inn*	Fullført eksp. 1	Fullført eksp. 2	Fullført eksp. 3	Svarprosent**
Vareeiere	Leie-transport	?	951	516	453	421	
	Egen-transport	?	169	115	82	76	
	I alt	8943	1120	631	535	497	5.6 %
Transportbedrifter		883	166	118	90	80	9.1 %
I alt		9826	1286	751	626	577	5.9 %

TØI rapport 1083/2010

\* Inkluderer en del bedrifter som svarte at skjemaet ikke var relevant for dem, spesielt blant vareeiere

\*\* De som fullførte tredje eksperiment som andel av inviterte bedrifter

Svarprosenten her inkluderer bare de bedriftene som oppga at de hadde hatt sendinger eller transporter de 1-2 ukene og som dermed fikk resten av skjemaet. I tillegg var det 37 vareeiere som oppga at de overhodet ikke hadde utgående sendinger eller transporter og 72 som oppga at de ikke hadde sendt eller fraktet varer de siste 14 dagene. Blant transportbedriftene var det ni bedrifter som oppga

at de ikke som drev godstransport og fire som oppga at de ikke hadde hatt transportoppdrag de siste sju dagene, noe som var kravet for denne gruppa.

Den reelle andelen som faktisk har svart er altså noe høyere. Hvis vi tar inn de bedriftene som er nevnt over blir svarprosenten 6,6 prosent for vareiere og 9,5 prosent for transportbedrifter.



## 4. Analyse

I dette kapitlet vil vi beskrive analysen av svarene vi har mottatt, vise resultater og gi tolkninger av disse. Mest fokus vil det være på det som er hovedformålet med undersøkelsen, nemlig verdsetting av tid og pålitelighet. Imidlertid inneholdt spørreskjemaene også en god del kvalitative spørsmål og svarene på disse er interessante og viktige for tolkningen av resultatene fra valgekspperimentene. Vi vil derfor bruke en god del plass også på disse resultatene, dette gjøres i kapittel 4.2.

Vi vil i kapittel 4.3 gå nokså grundig igjennom metoden som er brukt i analysene av valgekspperimentene. Dette er først og fremst for at resultatene skal kunne etterprøves, og fordi vi tror at det er viktige lærdommer i de utfordringene vi møtte som en kan ta med seg i framtidige undersøkelser. Deretter vil vi vise resultatene i kapitlene 4.4. og 4.5. anbefalinger om hvilke verdier som bør brukes og hvordan dette bør gjøres framover kommer først i kapittel 5.

Vi starter med å gi en beskrivelse av utvalget for undersøkelsen og drøfte mulige skeivheter i dette i kapittel 4.1.

### 4.1 Beskrivelse av utvalget

I forrige kapittel forklarte vi hvordan undersøkelsen er gjennomført og viste at det er vanskelig å få mange og gode svar når en sender ut invitasjonene til å delta på e-post. Det er derfor viktig å undersøke i hvilken grad bedriftene som har deltatt kan sies å være representative, og langs hvilke dimensjoner utvalget eventuelt ikke er representativt.

I beskrivelsen av utvalget vil vi konsentrere oss om de bedriftene som deltok i valgekspperimentene, det vil si at de minst gjennomførte det første eksperimentet. Som vist i forrige kapittel var det noen bedrifter som falt fra etter det første eller andre valgekspperimentet.<sup>6</sup>

Vi vil spesielt se på utvalget ”vareeiere med leietransport”, fordi dette er det største utvalget og dermed det som gir mest robuste resultater. Som vi vil se i kapittel 5 er det også dette utvalget vi vil anbefale å bruke resultatene fra. Vi har imidlertid også sett på enkelte variabler i de to andre utvalgene (vareeiere med egentransport og transportbedrifter) som kan være viktige for representativiteten.

#### 4.1.1 Vareeiere

Når det gjelder kjennetegn ved bedriften er vareeiere med leietransport og egentransport undersøkt sammen, fordi disse egenskapene er felles for de to gruppene. 640 bedrifter med utgående varetransport har svart på så mye av

---

<sup>6</sup> Vi har ikke undersøkt om disse skiller seg ut i noen bestemt retning. Det kan altså forekomme andre skeivheter i resultatene fra de to siste eksperimentene enn de som kommer fram i dette kapitlet.

spørreskjemaet at de har kommet til første valgekspériment.<sup>7</sup> Disse er sammenliknet med SSBs næringsstatistikk for 1. kvartal 2010 i forhold til bransje, antall ansatte og lokalisering for å se hvor representativt utvalget er.

Representativiteten er undersøkt bransjevis, altså industribedrifter for seg, engrosbedrifter for seg og bygg- og anleggsbedrifter for seg. Dette er fordi en rimelig stor andel av bedriftene (20,9 prosent) har svart at de ikke befinner seg i noen av kategoriene. Hvis en skulle sett på alle samlet ville det vært vanskelig å avgjøre hvilket utvalg hos SSBs tall som var det riktige å sammenlikne med. I tillegg er tallene i engroskategorien ikke fullt så sammenliknbare som i de to andre kategoriene fordi SSBs tall for agenturbedrifter og for handel og reparasjon med motorvogner er med i samme gruppe.

Industribedriftene er den største gruppa, som 290 bedrifter har oppgitt å tilhøre. 127 er grossister og 89 tilhører bygg- og anleggssektoren. 134 har oppgitt at de er en annen type bedrift. [Se tabell sist i dokumentet for konkrete svar.] Vi ser av tabell 1 at dette innebærer at industribedriftene utgjør en mye større andel i forhold til de to andre gruppene enn de gjør i SSBs statistikk. Bygg- og anleggsbedriftene utgjør en mye mindre andel. Imidlertid er det trolig mange bygg- og anleggsbedrifter som ikke har utgående sendinger eller egentransporter og det er dermed uklart hvor mange det er relevant å sammenlikne med.<sup>8</sup> Grossistene kan nok med større sikkerhet sies å være underrepresentert.

Tabell 4.1.1 Bedriftstyper i utvalget av vareiere

Bransje	GUNVOR		SSB	
Industri	290	57,3 %	20940	19,6 %
Engros	127	25,1 %	30783	28,8 %
Bygg og anlegg	89	17,6 %	55014	51,5 %
Totalt	506	100,0 %	106737	100,0 %

TØI rapport 1083/2010

### Industribedrifter

De som svarte at bedriften var en industribedrift fikk et oppfølgingsspørsmål om næringstilknytning. Fordelingen i disse kategoriene er vist i tabell 4.2. Vi ser at bedrifter innenfor mange ulike bransjer har deltatt i undersøkelsen.<sup>9</sup> Også her har SSB sammenliknbare kategorier innenfor industrisegmentet som vi kan sammenlikne med.<sup>10</sup> (Andelen som svarte "Annet" er omtrent den samme som "Annet"-kategorien i SSBs data, dermed kan de øvrige andelene sammenliknes

<sup>7</sup> Noen få av disse ble ikke brukt i de endelige analysene av valgekspérimentene. Se vedlegg E, kapittel 3.

<sup>8</sup> Av bygg- og anleggsbedriftene som logget inn i spørreskjemaet vårt var det 21 prosent som ikke hadde hatt utgående sendinger eller egentransporter de siste 14 dagene. I tillegg er det rimelig å anta at en del i denne gruppen også lot være å logge inn, eller logget ut umiddelbart.

<sup>9</sup> Én av kategoriene vi brukte i skjemaet ble ikke valgt av noen bedrifter. Det var "medisinske instrumenter, presisjonsinstrumenter, optiske instrumenter, klokker og ur".

<sup>10</sup> Bedrifter, 1. kvartal 2010, klassifisert etter SN2007-standarden.

direkte.) Vi ser at bedrifter som produserer gummi- og plastprodukter og metaller er de mest overrepresenterte. De som produserer tekstil- og lærvarer, grafiske produkter eller lydopptak og ikke-metallholdige mineralprodukter er nokså klart underrepresentert. Andre grupper av bedrifter er ganske likt representert i våre data som hos SSB.

Tabell 4.1.2. Næringstilknytning blant industribedriftene

Bransje	SSB		GUNVOR	
	Antall	Andel	Antall	Andel
Næringsmidler eller drikkevarer	2567	12,3 %	36	12,9 %
Tekstiler, klær, reiseeffekter eller skotøy	1714	8,2 %	5	1,8 %
Trelast eller varer av tre, kork, strå eller flettematerialer, unntatt møbler	2078	9,9 %	25	9,0 %
Papirmasse, papir eller papirvarer	104	0,5 %	3	1,1 %
Forlagsvirksomhet, grafisk produksjon eller reproduksjon av innspilte opptak	1527	7,3 %	7	2,5 %
Kjemikalier eller kjemiske produkter	317	1,5 %	3	1,1 %
Gummi- eller plastprodukter	464	2,2 %	23	8,2 %
Andre ikke-metallholdige mineralprodukter	1050	5,0 %	5	1,8 %
Metaller	180	0,9 %	28	10,0 %
Metallvarer, unntatt maskiner og utstyr	2846	13,6 %	44	15,8 %
Maskiner, utstyr og elektriske apparater	2485	11,9 %	31	11,1 %
Motorvogner, tilhengere, deler eller andre transportmidler	796	3,8 %	10	3,6 %
Møbler	1113	5,3 %	20	7,2 %
Annet <sup>11</sup>	3699	17,7 %	39	14,0 %
Total	20940	100,0 %	279	100,0 %
Uoppgitt			11	

TØI rapport 1083/2010

Vi ser så på antall ansatte. Ingen av våre respondenter har oppgitt at bedriften har null ansatte. Dette er litt overraskende. En mulig forklaring kan være at de som driver enkeltmannsbedrifter har misforstått betydningen av "ansatt". I SSBs data er enmannsbedriftene den klart største gruppa, men trolig er en del av disse bedriftene ikke aktive. Det kan dermed være vel så riktig å sammenlikne andelene når disse er tatt ut, selv om heller ikke dette blir helt presist. Uansett blir konklusjonen at de minste bedriftene er klart underrepresentert i vårt utvalg.

<sup>11</sup> Inkluderer kategoriene 19, 21, 32 og 33 i SN2007

Tabell 4.1.3. Antall ansatte i industribedriftene

Antall ansatte	SSB, alle bedrifter		SSB, uten én-mannsbedrifter		GUNVOR	
I alt	20940	100,0 %	11077		290	100,0 %
Ingen ansatte	9863	47,1 %				
1-4 ansatte	4717	22,5 %	42,6 %		32	11,0 %
5-9 ansatte	2258	10,8 %	20,4 %		60	20,7 %
10-19 ansatte	1706	8,1 %	15,4 %		65	22,4 %
20-49 ansatte	1390	6,6 %	12,5 %		71	24,5 %
50-99 ansatte	555	2,7 %	5,0 %		34	11,7 %
100 - 249 ansatte	332	1,6 %	3,0 %		17	5,9 %
250 ansatte og over	119	0,6 %	1,1 %		11	3,8 %

TØI rapport 1083/2010

Geografisk representasjon er også interessant. 193 av industribedriftene oppga kommunen der sendinga eller transporten startet, som i de fleste tilfeller vil være det samme som kommunen der bedriften er lokalisert siden vi snakker om utgående sendinger og transporter. Tabell 4 viser den fylkesvise fordelingen sammenliknet med SSBs næringsstatistikk. Alle fylker er representert i vårt utvalg. Vi ser at Østlandet og Sørlandet generelt og spesielt Oslo er noe underrepresentert, mens Vestlandet, Midt-Norge og Nord-Norge er overrepresentert. Dette kan delvis forklares med at den ene kilden vår til epostadresser, Handelshøgskolen i Bodø, kun inkluderte bedrifter fra fylkene på kyststrekningen Vest-Agder til Finnmark. Vi må imidlertid være oppmerksom på at 60 industribedrifter ikke oppga startkommune for sendinga.<sup>12</sup>

<sup>12</sup> En del av disse oppga postnummer, men det er litt mer krevende å sortere alle disse fylkesvis.

Tabell 4.1.4. Geografisk fordeling av industribedrifter

Fylke	SSB		GUNVOR		Forskjell (%-poeng)
	Antall	Andel	Antall	Andel	
Østfold	1346	6,4 %	12	5,2 %	-1,2 %
Akershus	1713	8,2 %	25	10,9 %	2,7 %
Oslo	1740	8,3 %	8	3,5 %	-4,8 %
Hedmark	923	4,4 %	6	2,6 %	-1,8 %
Oppland	954	4,6 %	8	3,5 %	-1,1 %
Buskerud	1296	6,2 %	11	4,8 %	-1,4 %
Vestfold	1169	5,6 %	7	3,0 %	-2,5 %
Telemark	910	4,3 %	7	3,0 %	-1,3 %
Aust-Agder	631	3,0 %	5	2,2 %	-0,8 %
Vest-Agder	820	3,9 %	6	2,6 %	-1,3 %
Rogaland	1822	8,7 %	25	10,9 %	2,2 %
Hordaland	1848	8,8 %	30	13,0 %	4,2 %
Sogn og Fjordane	587	2,8 %	5	2,2 %	-0,6 %
Møre og Romdal	1566	7,5 %	23	10,0 %	2,5 %
Sør-Trøndelag	1191	5,7 %	12	5,2 %	-0,5 %
Nord-Trøndelag	588	2,8 %	10	4,3 %	1,5 %
Nordland	964	4,6 %	13	5,7 %	1,0 %
Troms/Romsa	557	2,7 %	13	5,7 %	3,0 %
Finnmark/Finnmárku	315	1,5 %	4	1,7 %	0,2 %
<b>Totalt</b>	<b>20940</b>	<b>100,0 %</b>	<b>230</b>	<b>100,0 %</b>	<b>0,0 %</b>

TØI rapport 1083/2010

### Engrosbedrifter

Også engrosbedriftene ble bedt om å oppgi næringstilknytning mer spesifikt, men SSB har ikke sammenliknbare tall av nyere dato. Engrosbedrifter innenfor mange ulike næringer svarte. De største kategoriene var ”maskiner, produksjonsutstyr, båter eller fly” (19 bedrifter), ”møbler, husholdningsvarer, jernvarer, fargevarer, tapeter eller rengjøringsmidler” (14 bedrifter) og ”elektriske artikler” (14 bedrifter). Den eneste kategorien vi brukte som ingen bedrifter plasserte seg i var ”parfyme, kosmetikk, sykepleievarer eller apotekvarer”.

Når det gjelder bedriftsstørrelse er også her bedrifter med få ansatte underrepresentert, om enn litt mindre dramatisk enn i industribedriftenes tilfelle. Det er også noe geografisk skeivfordeling, hovedsakelig i Midt-Norges og Vestlandets favør. 18 engrosbedrifter oppga ikke startkommune for sendinga.

Tabell 4.1.5. Antall ansatte i engrosbedriftene

Antall ansatte	SSB, alle bedrifter		SSB, uten én-mannsbedrifter		GUNVOR	
	Antall	Andel	Antall	Andel	Antall	Andel
I alt	30783	100,0 %	17418		127	100,0 %
Ingen ansatte	13365	43,4 %				
1-4 ansatte	9639	31,3 %	55,3 %		43	33,9 %
5-9 ansatte	3816	12,4 %	21,9 %		32	25,2 %
10-19 ansatte	2420	7,9 %	13,9 %		18	14,2 %
20-49 ansatte	1192	3,9 %	6,8 %		20	15,7 %
50-99 ansatte	244	0,8 %	1,4 %		4	3,1 %
100 - 249 ansatte	90	0,3 %	0,5 %		8	6,3 %
250 ansatte og over	17	0,1 %	0,1 %		2	1,6 %

TØI rapport 1083/2010

Tabell 4.1.6 – Geografisk fordeling av engrosbedrifter

Fylke	SSB		GUNVOR		Forskjell (%-poeng)
	Antall	Andel	Antall	Andel	
Østfold	1958	6,4 %	5	4,6 %	-1,8 %
Akershus	4350	14,1 %	17	15,6 %	1,5 %
Oslo	4987	16,2 %	17	15,6 %	-0,6 %
Hedmark	1047	3,4 %	3	2,8 %	-0,6 %
Oppland	993	3,2 %	1	0,9 %	-2,3 %
Buskerud	2123	6,9 %	9	8,3 %	1,4 %
Vestfold	1842	6,0 %	5	4,6 %	-1,4 %
Telemark	928	3,0 %	0	0,0 %	-3,0 %
Aust-Agder	572	1,9 %	0	0,0 %	-1,9 %
Vest-Agder	1010	3,3 %	4	3,7 %	0,4 %
Rogaland	2246	7,3 %	11	10,1 %	2,8 %
Hordaland	2353	7,6 %	10	9,2 %	1,5 %
Sogn og Fjordane	504	1,6 %	2	1,8 %	0,2 %
Møre og Romdal	1456	4,7 %	8	7,3 %	2,6 %
Sør-Trøndelag	1623	5,3 %	10	9,2 %	3,9 %
Nord-Trøndelag	627	2,0 %	2	1,8 %	-0,2 %
Nordland	1071	3,5 %	1	0,9 %	-2,6 %
Troms/Romsa	762	2,5 %	4	3,7 %	1,2 %
Finnmark/Finnmárku	331	1,1 %	0	0,0 %	-1,1 %
Totalt	30783	100,0 %	109	100,0 %	0,0 %

TØI rapport 1083/2010

### Bygg- og anleggsbedrifter

Som nevnt tidligere har mange av bygg- og anleggsbedriftene i SSBs register trolig i liten eller ingen grad utgående sendinger fra bedriften. Det blir derfor lite hensiktsmessig å sammenlikne dataene. Hvis vi skal antyde noe om representativiteten, ser det ut til at tendensen er den samme som for industri- og engros-

bedrifter. Bedrifter med få ansatte er underrepresentert og bedrifter lokalisert i Nord-Norge er overrepresentert.

#### 4.1.2 Transportbedrifter

121 respondenter som oppga å representere en transportbedrift deltok i første valgekspertiment.<sup>13</sup> Lastebilfirmaene og speditørene, samlasterne og befrakterne utgjør de største andelene av utvalget, så det vil først og fremst være disse to gruppens perspektiv som fanges opp av resultatene.

Tabell 4.1.7. Ulike transportbedrifter i utvalget

Bedriftstype	Antall	Prosent
Speditør/samlastere/befrakter	35	28,9 %
Transportsentral	6	5,0 %
Lastebilfirma	58	47,9 %
Budbilfirma	7	5,8 %
Jernbaneforetak	2	1,7 %
Skipsrederi	4	3,3 %
Annen type transportbedrift	8	6,6 %
Uoppgitt	1	0,8 %
Total	121	100,0 %

TØI rapport 1083/2010

Ifølge SSBs strukturtall for transport og lagring fra 2007 hadde bedriftene innenfor godstransport på vei i gjennomsnitt 2,3 sysselsatte per bedrift og en omsetning på 3,8 millioner kroner. Hvis det var snakk om antall *ansatte*, ville dette tallet vært enda lavere. Blant lastebilfirmaene i datasettet vårt har derimot flesteparten 10 ansatte eller flere og en omsetning på minst 10 millioner kroner i året. Tallene tyder altså på en betydelig underrepresentasjon av små bedrifter. Hvis vi ser på alle transportbedriftene i utvalget, ikke bare lastebilfirmaene, øker andelen med mange ansatte og høy omsetning.

<sup>13</sup> Igjen er noen få bedrifter ekskludert fra analysen, se kapittel 3 i vedlegg E.

Tabell 4.1.8. Antall ansatte i transportbedriftene

Antall ansatte	Lastebilfirmaer		Hele utvalget	
	Antall	Prosent	Antall	Prosent
Ingen ansatte	0		0	
1-4	10	17,2 %	19	15,7 %
5-9	9	15,5 %	19	15,7 %
10-19	19	32,8 %	31	25,6 %
20-49	15	25,9 %	28	23,1 %
50-99	2	3,4 %	9	7,4 %
100-249	2	3,4 %	10	8,3 %
250-499	1	1,7 %	4	3,3 %
500 eller flere	0		0	
Uoppgitt			1	0,8 %
Total	58	100,0 %	121	100,0 %
Ca. gjennomsnitt	30 ansatte		46 ansatte	

TØI rapport 1083/2010

Tabell 4.1.9. Omsetning i transportbedriftene

Omsetning	Lastebilfirmaer		Hele utvalget	
	Antall	Prosent	Antall	Prosent
Under 1 mill. kr	0		0	
1-9 mill kr	15	25,9 %	25	20,7 %
10-49 mill kr	34	58,6 %	53	43,8 %
50-99 mill kr	4	6,9 %	16	13,2 %
100-299 mill kr	3	5,2 %	16	13,2 %
300-999 mill kr	1	1,7 %	6	5,0 %
1000-2999 mill kr	0	0,0 %	3	2,5 %
3000 mill kr eller mer	1	1,7 %	1	0,8 %
Uoppgitt			1	0,8 %
Total	58	100,0 %	121	100,0 %
Ca. gjennomsnitt	97 mill kr		158 mill kr	

TØI rapport 1083/2010

Spørsmålet om lokalisering kom helt til slutt i spørreskjemaet. 42 har ikke svart på dette, enten fordi de ikke kom så langt eller fordi de ikke ville svare. Vi ser at de fleste transportbedriftene som svarte på dette er lokalisert i Oslo, Hordaland, Rogaland og Nordland.



Tabell 4.1.10. Geografisk fordeling av transportbedriftene

Fylke	Antall bedr.	Andel	Fylke	Antall bedr.	Andel
Østfold	1	1,3 %	Rogaland	7	8,9 %
Akershus	5	6,3 %	Hordaland	16	20,3 %
Oslo	11	13,9 %	Sogn og Fjordane	4	5,1 %
Hedmark	2	2,5 %	Møre og Romsdal	5	6,3 %
Oppland	3	3,8 %	Sør-Trøndelag	2	2,5 %
Buskerud	3	3,8 %	Nord-Trøndelag	2	2,5 %
Vestfold	6	7,6 %	Nordland	8	10,1 %
Telemark	3	3,8 %	Troms	0	0,0 %
Aust-Agder	0	0,0 %	Finnmark	1	1,3 %
Vest-Agder	0	0,0 %	Totalt	79	100,0 %

TØI rapport 1083/2010

### 4.1.3 Sendinger og transporter<sup>14</sup>

Minst like viktig som representativitet i utvalget av bedrifter er representativitet i utvalget av sendinger og transporter. Vi ser da spesielt på sendinger og transporter som gikk med bil, fordi disse dominerer i våre utvalg og fordi data for disse kan sammenliknes med offisiell statistikk for veitransport.

#### Vekt

I vår undersøkelse har vi ikke spurt om eksakt vekt, men hvis vi antar at alle sendingene har vekt lik gjennomsnittet av det intervallet respondenten har valgt (for eksempel 17,5 kilo hvis sendingen tilhører den letteste kategorien) får vi et grovt anslag på gjennomsnittet. Dette blir 3,8 tonn. Den faktiske fordelinga er vist i tabell 4.1.11. Vi ser at et stort antall sendinger veier mindre enn 35 kilo.

Tabell 4.1.11. Vektfordeling for sendinger

Vekt	Innenlandske sendinger med bil		Alle sendinger	
	Antall	Prosent	Antall	Prosent
0 – 35 kg	89	24,9 %	147	29,1 %
36 – 99 kg	45	12,6 %	64	12,7 %
100 - 999 kg	125	35,0 %	155	30,7 %
1000 – 2499 kg	39	10,9 %	49	9,7 %
2,5 – 10 tonn	27	7,6 %	36	7,1 %
11 – 32 tonn	30	8,4 %	49	9,7 %
32 – 99 tonn	2	0,6 %	3	0,6 %
100 tonn eller mer	0	0,0 %	2	0,4 %
Total	357	100,0 %	505	100,0 %

TØI rapport 1083/2010

<sup>14</sup> I denne seksjonen er respondenter som ikke ble brukt i analysen tatt ut fra statistikken.

I SSBs Lastebilundersøkelse for 2008 finner vi at gjennomsnittsvakta for sendinger som gikk med leietransport var 13,0 tonn.<sup>15</sup> Her blir imidlertid varene i bilen rapportert som ei sending selv om bilen kjører samlast eller distribusjon med levering til flere mottakere. Det er derfor litt uklart hvor sammenliknbart dette tallet er med våre data, hvor vi ser sendingsenhetene fra vareeierens synsvinkel og derfor bedre fanger opp små sendinger.

I tillegg har SSB en egen statistikk for transport med små godsbiler, som utgjør en betydelig andel av veitransporten. Ved hjelp av total mengde gods fraktet og totalt antall turer, kan en gjennomsnittsvekt per bil beregnes. Hvis det i mange tilfeller er flere sendinger i bilene, vil også dette tallet være høyere enn gjennomsnittlig vekt per sending, men vi kan bruke det som et anslag. Hver lille godsbil fraktet i 2008 i gjennomsnitt 333 kilo per tur med last<sup>16</sup>.

Små godsbiler innenfor leietransport gjennomførte i 2008 9,6 millioner turer med last. Lastebiler innenfor leietransport gjennomførte ifølge Lastebilundersøkelsen på sin side 12,8 millioner turer. Basert på de to gruppens andeler av det totale antallet turer kan vi da anslå den felles gjennomsnittsvakta per bil til å være 7,6 tonn per sending. Dette er dobbelt så høyt som snittet i vårt utvalg, noe som tyder på en overrepresentasjon av små sendinger. Det kan imidlertid også skyldes at vår undersøkelse i større grad enn SSBs statistikk fanger opp små sendinger som inngår i en samlast- eller distribusjonstransport.

Når det gjelder transporter, har vi i utvalget for *transportbedrifter* en omtrentlig gjennomsnittsvekt på 12,8 tonn per transport for de transportene som gikk med lastebil. Dette kan sammenliknes med gjennomsnittet fra Lastebilundersøkelsen, som er 13,3 tonn per tur.<sup>17</sup> Gjennomsnittsvakta i utvalget vårt for transportbedrifter er altså svært nær den i den offisielle statistikken. Transportene med små biler utgjør for få observasjoner i vårt utvalg til at sammenlikning er hensiktsmessig.

Gjennomsnittsvakta i utvalget for *egentransporter* på vei er på 3,8 tonn utvalget sett under ett. Lastebiltransportene har snittvekt 7,6 tonn og småbiltransportene snittvekt 102 kilo. Begge deler er noe lavere enn i SSBs tall for egentransport fra de to undersøkelsene omtalt over, hvor gjennomsnittet er henholdsvis 10,2 tonn og 211 kilo. Egentransportene er altså jevnt over noe lettere i vårt utvalg.

### **Avstand**

Alle transportbedriftene og egentransportørene og de fleste av vareeierne med leietransport oppga lengde for transporten/sendinga. Hvis vi ser kun på sendinger og transporter som gikk med bil innenlands og ekskluderer to observasjoner med usannsynlig høye verdier blir gjennomsnittlig avstand 324 kilometer i utvalget for

---

<sup>15</sup> Turer uten last blir registrert som sendinger i statistikken, men disse er trukket fra her.

<sup>16</sup> Håndverker- og servicebiler med gods er utelatt fra alle tall for denne gruppen.

<sup>17</sup> Grunnen til at dette er så nært snittvekt per sending er som nevnt over at de fleste små sendinger ikke blir rapportert til SSB. For øvrig rapporteres heller ikke alle turer dersom de inngår i en distribusjonsskjede.

vareiere med leietransport og 348 kilometer blant transportbedriftene.<sup>18</sup> Til sammenlikning er gjennomsnittlig turlengde i Lastebilundersøkelsen bare 39 kilometer for leietransport innenlands, og i SSB-statistikken for små godsbiler er hver tur i gjennomsnitt på 36 kilometer.

Det er uklart hvilket av våre tall som er mest sammenliknbart med den offisielle statistikken. Slik *sendinger* er definert der, kan disse trolig bestå av flere turer. For transportbedriftene har vi derimot bedt om *transportetapper*, og det kan tenkes at det går flere slike på en tur i noen tilfeller (særlig distribusjonskjøring) dersom de som svarer holder seg til vår definisjon.

Uansett er forskjellen betydelig. Den mest åpenbare forklaringa er at vi som vist i avsnitt 4.1.1 har en overrepresentasjon av bedrifter lokalisert i Nord-Norge og Midt-Norge og på Vestlandet. Den offisielle statistikken reflekterer at de fleste bedrifter er lokalisert i mer sentrale strøk, og muligens også at disse har et større transportvolum per bedrift slik at gjennomsnittlig sendings- eller turdistanse blir trukket ytterligere ned.

Når det gjelder vareiere med egentransport er hver tur i gjennomsnitt på 23 kilometer ifølge Lastebilundersøkelsen, mot 113 kilometer i vårt utvalg.

Tabell 4.1.12. Distanse for sendingene og transportene i utvalget

Type sending/transport		Antall	Minste	Største	Gj.snitt	Standard-avvik
Vareiere med leietransport	Med bil innenlands	329	2	2200	324,3	337,7
	Alle	460	0	15000	616,0	1274,4
Transportbedrifter	Med bil innenlands	91	1	1900	348,2	368,2
	Alle	117	1	20000	724,2	1965,0
Egentransportører	Med bil innenlands	112	1	1450	112,8	195,3

TØI rapport 1083/2010

#### 4.1.4 Transportmidler

Tabell 4.1.13 viser fordelinga mellom ulike transportmidler i utvalgene vareiere med leietransport og transportbedrifter. Blant sendingene som gikk med leietransport gikk de aller fleste med bil på den lengste strekningen. I de fleste tilfeller vil dette bety at de gikk med bil hele veien, ettersom andre transportmidler enn bil sjelden blir brukt på de kortere delene av distansen. Dette betyr at enhetsverdier basert på hele utvalget først og fremst vil gjenspeile verdsettingen for varetransport med bil.

Dette er et problem hvis en vil bruke resultatene til verdsetting av tid og pålitelighet når andre transportmidler inngår. De sendingene som går med for

<sup>18</sup> Hvis vi ser på *medianen*, er denne 220 kilometer (tilfeldigvis) i begge utvalgene, altså fortsatt veldig høyt. At noen høye observasjoner trekker opp snittet er altså langt fra hele forklaringa.

eksempel tog er ofte av en annen art enn de som går med bil, og en kan derfor ikke uten videre bruke de samme enhetsverdiene. Hvis forskjeller ved bedriftene eller sendingene som påvirker tids- og pålitelighetsverdiene kan kontrolleres for, vil en til en viss grad kunne løse dette problemet. Da trenger en imidlertid rikere data for jernbanetransporter enn det en finner i vårt utvalg.

Også i utvalget for transportbedrifter dominerer veitransportene. Her må det presiseres at vi spurte om en enkelt transportetappe. Denne kan godt tenkes å være en del av en kombinert transport der tog eller skip inngår. Svarene som er avgitt når det gjelder tid og pålitelighet skal imidlertid være knyttet til den konkrete etappen. Vi ser også at lastebilene dominerer fullstendig, selv om mye av gods-transporten i Norge som nevnt over foregår med mindre godsbiler.

Tabell 4.1.13. Hovedtransportmiddel for sendinger med innleid transport og transportbedriftenes transportoppdrag

Utvalg	Leietransport		Transportbedrifter	
	Antall	Prosent	Antall	Prosent
Transportmiddel				
Bil	395	78,2 %	107	91,5 %
Lastebil	Uoppgitt		102	87,2 %
Budbil/varebil	Uoppgitt		5	4,3 %
Tog	42	8,3 %	2	1,7 %
Fly	16	3,2 %	1	0,9 %
Båt	18	3,6 %	6	5,1 %
Annet	31	6,1 %	1	0,9 %
Ukjent transportmiddel	3	0,6 %	0	0,0 %
Total	505	100,0 %	117	100,0 %

TØI rapport 1083/2010

I utvalget for vareeiere med egentransport (ikke vist i tabell) gikk naturlig nok så godt som alle transportene med bil. Nøyaktig halvparten (56) gikk med budbil eller varebil og den andre halvparten med lastebil. Én bedrift svarte ”ukjent transportmiddel” og én svarte ”annet” uten å utdype dette nærmere.

#### 4.1.5 Selvseleksjon

Et viktig spørsmål ved denne typen undersøkelser er om det er en bestemt type bedrifter som velger å svare. En rimelig antakelse er at de som velger å svare er over gjennomsnittlig opptatt av temaene som tas opp, noe som kan bety at de har høyere verdsetting av tid og pålitelighet. (Samtidig kan det også være noen som er svært opptatt av å spare tid som nettopp av den grunn ikke tar seg tid til å svare på spørreskjemaet.)

Overrepresentasjonen av store bedrifter er et tegn på selvseleksjon, og det vil derfor være hensiktsmessig å sjekke hvorvidt det er forskjell på store og små bedrifter i resultatene. I avsnitt 4.4.3 viser vi at dette faktisk er tilfelle ved å beregne enhetsverdiene separat for bedrifter med ulik størrelse. Bedriftsstørrelse

sier imidlertid ikke alt, det vil også være andre ikke-observerbare variable som henger sammen med viljen til å svare på undersøkelsen.

Et relatert problem er kvaliteten på epostlistene, som ikke er helt oppdatert. Noen helt nye bedrifter vil derfor trolig være underrepresentert fordi deres epostadresser ikke har blitt registrert. Det kan også tenkes at noen mindre bedrifter i mindre grad prioriterer å være tilgjengelig for henvendelser fra andre enn kunder.

Et annen selvsleksjonsproblem er at når bedriftene blir bedt om å velge ut ei enkelt sending, velger de ei sending som de anser som spesielt viktig. En kan se for seg at dette vil favorisere store sendinger og sendinger som skal langt, men det blir mest spekulasjon. Det kan også ha påvirket andre variabler.

Representativitet i forhold til sendinger er imidlertid et problem som går dypere: Når hver bedrift bare får svare for én sending kan dette gi et lite representativt bilde av varetransporten i Norge selv om utvalget av bedrifter er balansert. En bør derfor undersøke om det er forskjeller på bedrifter som har mange og bedrifter som har få utgående sendinger. Dette er forsøkt gjort i avsnitt 4.4.3, og vi finner ingen tydelige indikasjoner på forskjeller i tids- og pålitelighetsverdier

#### 4.1.6 Oppsummering

Resultatene vi finner kan tyde på at utvalget av vareeiere er noe skeivt langs flere dimensjoner. Vi oppsummerer her de viktigste funnene:

- Bedrifter med få ansatte og bedrifter fra Østlandet og Sørlandet er underrepresentert i vårt utvalg for vareeiere.
- Det ser ut til å være en betydelig underrepresentasjon av små bedrifter i vårt utvalg av transportbedrifter.
- Gjennomsnittlig vekt pr sending pr bil i vårt utvalg for vareeiere med leietransport er 3,8 tonn, mens tall hentet fra SSB tyder på at gjennomsnittet ligger på ca 7,6 tonn pr bil pr sending (transporter med små godsbiler inkludert). Dette kan imidlertid skyldes at vår undersøkelse i større grad enn SSBs statistikker fanger opp små sendinger som inngår i en samlast- eller distribusjonstransport.
- Gjennomsnittsvekten per transport med lastebil for transportbedriftene i vårt utvalg er på 12,8 tonn og ligger dermed nært opp til tallene fra Lastebilundersøkelsen (SSB), hvor gjennomsnittet er 13,3 tonn pr tur for leietransport.
- Gjennomsnittsvekt for vareeiere med egentransport ligger noe lavere i utvalget enn tall fra SSB.
- Oppgitt lengde for transporten/sendingen i utvalget ligger betydelig høyere enn gjennomsnittlig turlengde i lastebiltellingen. Årsaker til dette kan være at vår definisjon av sendinger og transportetapper ikke er direkte sammenliknbare med Lastebiltellingens turlengde. I tillegg kan geografiske skjevheter ha betydning (lengre avstander nord i landet).

- Både for vareeiere og transportbedrifter er veitransporten dominerende. Vi har få sendinger/transporter som foregår med et annet transportmiddel enn bil i vårt utvalg.

Skeivheter i utvalget kunne i prinsippet vært korrigert for ved å vekte hver undergruppe bedrifter opp eller ned basert på deres andeler i et mer representativt utvalg. Vi mangler imidlertid gode data å sammenlikne med. I tillegg er antallet bedrifter i noen av underkategoriene såpass lite i vårt datasett at det er usikkert om verdsettinga deres er representativ for dette segmentet. Vi har derfor valgt å bruke utvalget slik det er, men i noen tilfeller undersøkt hvordan skeivhetene slår ut på resultatene.

## 4.2 Pålitelighet – noen funn fra studien

I tillegg til selve valgekspesimentene inneholdt spørreskjemaene en rekke spørsmål relatert til betydningen av pålitelighet. Svarene på disse er viktige både i seg selv og for tolkningen av verdiene fra valgekspesimentene. I dette delkapitlet vil vi derfor gå igjennom de kvalitative resultatene fra undersøkelsen.

### 4.2.1 Tolkning og betydning av pålitelighet

Det første av disse spørsmålene var om sendingen eller transporten inneholdt såkalt tidskritiske varer – definert som varer som det er viktig at kommer fram til avtalt tid. Mange svarte bekreftende på dette, spesielt blant transportbedriftene. Andelene er vist i tabell 4.2.1.<sup>19</sup>

Tabell 4.2.1. Andeler tidskritiske sendinger og transporter

Besto sendingen/ transporten av tidskritiske varer?	Vareeiere med leietransport		Vareeiere med egentransport		Transport- bedrifter	
	Antall	Prosent	Antall	Prosent	Antall	Prosent
Ja, definitivt	139	24,6 %	24	19,5 %	44	33,8 %
Ja, til en viss grad	236	41,7 %	43	35,0 %	57	43,8 %
Nei, ikke i vesentlig grad	190	33,6 %	56	45,5 %	29	22,3 %
Vet ikke	1	0,2 %	0		0	
Antall svar	566	100,0 %	123	100,0 %	130	100,0 %

TØI rapport 1083/2010

Men hva er ”avtalt tid”? For transportbedriftene dreier det seg om leveringstidspunktet for ei enkelt transportetappe, og dette kan trolig være nokså spesifikt. I forholdet mellom en vareeier og en kunde kan det nok variere mer. Et annet spørsmål dreide seg nettopp om leveringstidspunkt, og resultatene er vist i tabell 4.2.2.

<sup>19</sup> Dette spørsmålet har et større antall svar enn de andre som er gjengitt her fordi det kom allerede før første valgekspesiment.

Tabell 4.2.2. Leveringstidspunkt for sendinger og transporter

Var det spesifisert et leveringstidspunkt for sendingen/transporten?	Vareeiere med leietransport		Vareeiere med egentransport		Transportbedrifter	
	Antall	Prosent	Antall	Prosent	Antall	Prosent
Ja, Leveranse innen et tidsvindu på +/- 30 minutter	11	2,2 %	10	8,9 %	19	17,4 %
Ja, Leveranse innen et tidsvindu på +/- 1 time	27	5,4 %	14	12,5 %	13	11,9 %
Ja, Leveranse innen et tidsvindu på +/- 1-3 timer	51	10,1 %	8	7,1 %	19	17,4 %
Ja, på en bestemt dag (klokkeslett uspesifisert)	207	41,1 %	32	28,6 %	33	30,3 %
Ja, i løpet av en bestemt uke	54	10,7 %	7	6,3 %	6	5,5 %
Nei	123	24,4 %	37	33,0 %	13	11,9 %
Vet ikke	22	4,4 %	4	3,6 %	2	1,8 %
Annet	9	1,8 %	0	0,0 %	4	3,7 %
Antall svar	504	100,0 %	112	100,0 %	109	100,0 %

TØI rapport 1083/2010

Disse alternativene fanger ikke opp alle slags avtaler som kan gjelde, men vi ser at de aller fleste likevel har valgt ett av de oppgitte alternativene. Som forventet er leveringstidspunktet mest nøyaktig blant transportbedriftene, som har svart for leveringstidspunktet på en enkelt transportetappe. Mange av egentransportørene hadde ikke spesifisert et leveringstidspunkt i det hele tatt.

Det er en viktig forskjell i type avtale mellom de tre øverste alternativene og de to neste. ”På en bestemt dag” er et mindre spesifikt krav, men det trenger likevel ikke å være et mindre strengt krav enn de over. I noen tilfeller vil rammebetingelsene være slik at det meste må gå som planlagt for at transportøren skal rekke fram den dagen, eventuelt innenfor ei begrenset åpningstid.

I planleggingsmodellen (se kapittel 2.5) antas det at aktøren har et foretrukket ankomst-/leveringstidspunkt, og at alle andre tidspunkt anses som avvik fra dette. At det i avtalen mellom vareeier og kunde eller vareeier og transportør i stedet er et slingringsmonn på for eksempel pluss/minus en time innebærer ikke nødvendigvis at et slikt eksakt foretrukket tidspunkt ikke eksisterer, ettersom avtale og plan er to forskjellige ting. Det er imidlertid nokså tvilsomt at en vareeier som kun har avtalt med kunden sin at sendinga skal være framme en bestemt dag, har noen sterke preferanser for akkurat når på dagen leveringa skjer. Dette må en være oppmerksom på i tolkningen av forsinkelser.

Et forhold som henger sammen med leveringstidspunkt er hvorvidt det er en ulempe hvis sendingen eller transporten kommer fram tidligere enn planlagt. Dette har stort betydning for det tredje valgekspérimentet, hvor både forsinkelser og for tidlige leveringer inngikk i valgene. Ifølge planleggingsmodellen er også for tidlig ankomst/levering kostbart fordi dette som vist i likning (1b) innebærer et

tap av tid som kunne blitt brukt til foregående aktiviteter. Vi spurte bedriftene om de ville ansett tidlig levering som kostbart på referansesendinga eller -transporten. Spørsmålet lød: ”Hadde du sett på det som en kostnad for bedriften dersom denne sendingen/transporten hadde kommet fram tidligere enn planlagt?” Svarene er vist i tabell 4.2.3.

Tabell 4.2.3. Kostnad ved ”for tidlig” levering

Kostnad ved levering tidligere enn planlagt?	Vareeiere med leietransport		Vareeiere med egentransport		Transportbedrifter	
	Antall	Prosent	Antall	Prosent	Antall	Prosent
Ja.	10	2,0 %	10	8,9 %	1	0,9 %
Ja, men bare hvis den hadde kommet mye tidligere fram	12	2,4 %	3	2,7 %	6	5,6 %
Nei, det ville lønnet seg for oss om den hadde kommet tidligere fram	129	25,5 %	24	21,4 %	37	34,6 %
Nei, det ville verken vært en kostnad eller en gevinst	324	64,0 %	66	58,9 %	54	50,5 %
Vet ikke	31	6,1 %	9	8,0 %	9	8,4 %
Antall svar	506	100,0 %	112	100,0 %	107	100,0 %

TØI rapport 1083/2010

Det er noen forskjeller mellom gruppene her, men det mest slående er at mellom 50 og 64 prosent svarer at det ikke utgjør noen kostnad om sendinga/transporten kommer for tidlig fram. Det kan være flere forklaringer på dette, men den viktigste er sannsynligvis at tidspunktet da sendinga forlater bedriften (eller da transportetappen starter) anses som fastlagt. Hvis da leveringa skjer tidligere enn planlagt, betyr det bare at transporten har tatt kortere tid, ikke at en har tapt noe tid ved å sende/starte tidligere.

Med mindre det er mangel på lagringsplass ved leveringsstedet, er da ikke tidligere levering en kostnad, det kan til og med være en gevinst. For en transportbedrift eller egentransportør kan det eventuelt bety at en må bli stående med bilen (eller et annet transportmiddel) på bestemmelsesstedet, noe som er mindre kostbart enn å kjøre.

Samtidig er det noen få som anser for tidlig levering som kostbart. De som svarte det nest øverste alternativet fikk et oppfølgingsspørsmål om ”hvor tidlig”, men disse svarene er så få og lite ensartede så det er lite å lære av dem. Alle fikk mulighet til å forklare svaret, og det er flere som svarer at problemet ville vært lagring på bestemmelsesstedet. Ingen svarer at problemet ville vært tapt tid, slik planleggingsmodellen postulerer. Dette støtter antakelsen om at starttidspunktet anses som fast.

Kostnader ved tidlig levering henger ellers sammen med hvor nøyaktig leveringstidspunktet er fastlagt, og som vi så i tabell 4.2.2 var det en god del som ikke hadde et særlig eksakt leveringstidspunkt.



Transportbedriftene og vareeierne med innleid transport ble også spurt om det var en sikkerhetsmargin i tidsplanen for transporten, og vi ser at de fleste svarte bekreftende på dette. I tråd med planleggingsmodellen representerer denne bufferen en tidskostnad som kan reduseres dersom usikkerheten om transporttida går ned. At bedriftene i disse to gruppene i liten grad anser for tidlig levering som kostbart skyldes altså neppe at ikke tida har en slik alternativkostnad. Ettersom vi ikke har spurt om størrelsen på bufferen eller om den må være over et visst nivå, er det samtidig vanskelig å trekke noen konklusjoner vedrørende betydningen av denne kostnaden ut ifra våre resultater.

Det er likevel nærliggende å tro at kostnader knyttet til sikkerhetsmarginer er viktige for bedriftene og at det vil være av stor betydning å få redusert denne kostnaden ved å øke påliteligheten. Problemet er at dette er en endring som først vil få betydning på litt lengre sikt og som det er usikkert om bedriftene har tatt hensyn til i vår studie. (Se diskusjon i kapittel 4.4.4.)

Tabell 4.2.4. Sikkerhetsmarginer i transportopplegg

Ligger det en tidsbuffer (sikkerhetsmargin) i kjøreplanen på denne typen transporter?	Vareeiere med egentransport		Transportbedrifter	
	Antall	Prosent	Antall	Prosent
Ja	69	70,4 %	80	81,6 %
Nei	29	29,6 %	18	18,4 %
Antall svar	98	100,0 %	98	100,0 %

TØI rapport 1083/2010

Resultatene i dette underkapitlet har direkte relevans for tolkningen av resultatene av eksperimentet med forsinkelser og for tidlig ankomst (spill 3) og delvis også når det gjelder eksperimentet med variasjon i framføringstida (spill 2). I resten av kapittel 4.2 vil vi se på andre funn fra studien som er knyttet til pålitelighet.

## 4.2.2 Forsinkelser: Omfang, årsaker og konsekvenser

### *Omfang av forsinkelser*

For å få et inntrykk av hvor vanlig det er med forsinkelser spurte vi alle bedriftene om andelen sendinger/transporter der levering skjer til avtalt tid. Spørsmålet gjaldt sendinger/transporter av "samme type" som den bedriftene hadde valgt ut som referanse. Her og i de videre spørsmålene er det litt usikkert om transportbedriftene svarer på vegne av den utvalgte transportetappen eller hele transportkjeden, og dette vil trolig avhenge av type oppdrag.

Resultatene er vist i tabell 4.2.5. I alle grupper oppgir flertallet en andel presise leveringer på 90 prosent eller høyere, men det er litt variasjon mellom gruppene. De som oppgir en høy andel presise leveringer dominerer mest blant transportbedriftene, og minst blant egentransportørene.

Tabell 4.2.5. Andelen leveringer til avtalt tid

Andel presise leveringer	Vareeiere med leietransport		Vareeiere med egentransport		Transportbedrifter	
	Antall	Prosent	Antall	Prosent	Antall	Prosent
100 %	16	3,2 %	5	4,7 %	10	9,6 %
Over 95 %	183	36,8 %	27	25,5 %	51	49,0 %
90-95 %	169	34,0 %	31	29,2 %	31	29,8 %
70-89 %	106	21,3 %	36	34,0 %	11	10,6 %
Under 70 % <sup>20</sup>	10	2,0 %	7	6,6 %	1	1,0 %
Vet ikke	13	2,6 %				
Antall svar	497	100,0 %	106	100,0 %	104	100,0 %

TØI rapport 1083/2010

Her kan det innvendes at transportbedriftene trolig er de som i minst grad ønsker å gi inntrykk av at de har problemer knyttet til forsinkelser, og at det dermed kan hende at de underdriver andelen leveringer som ikke skjer etter avtale. Riktignok vil ikke svarene få konsekvenser for bedriftene, men det kan hende at de som svarer ikke er fullt bevisst på dette eller at de har et noe overdrevent fordelaktig inntrykk av bedriftens virksomhet.

### Årsaker til forsinkelser

Et viktig spørsmål er hvor forsinkelsene oppstår. Dette er litt på sida i forhold til denne studien, men det er viktig tilleggsinformasjon og sentralt når en skal se på effekten av ulike tiltak for økt pålitelighet. Spørsmålet var ”Hvis det oppstår forsinkelser på denne typen transporter, hvor oppstår de vanligvis?”. Vareeiere med egentransport fikk her de samme alternativene som transportbedriftene, og resultatene er vist i tabellene 4.2.6-4.2.8.

Én av fem transportbedrifter oppga at terminaler ofte er stedet der forsinkelsene oppstår, mens tallet var mye lavere blant egentransportører. Dette skyldes trolig i all hovedsak typen transportoppdrag: Transportformer som særlig krever terminalbehandling er intermodale transporter, altså transporter der flere transportmidler inngår<sup>21</sup>, og samlasttransporter der sendinger fra flere steder lastes over i ett kjøretøy på en samlastterminal.

Blant vareeiere med egentransport oppga bare to bedrifter at mer enn ett transportmiddel ble brukt på selve egentransporten. I tillegg oppga imidlertid 28 bedrifter at også innkjøpte transporttjenester inngikk i transporten<sup>22</sup>, men det er usikkert om de tenker på forsinkelser i denne delen av kjeden når de svarer. Blant transportbedriftene som hadde utført en langtransport eller utenlandstransport var det 28 som oppga at de hadde utført en transport som var en del av en intermodal kjede og 13 som oppga at de hadde organisert en slik kjede.

<sup>20</sup> Blant vareeiere med egentransport oppga fem bedrifter at under 50 % av leveringene er presise.

<sup>21</sup> Uttrykket intermodal brukes her uavhengig av om det er snakk om skifte av lastbærer eller ikke.

<sup>22</sup> De fleste av disse transportene gikk likevel med samme transportmiddel i hele kjeden. Tre bedrifter hadde benyttet båt som en del av kjeden og én hadde benyttet tog. Fem hadde kombinert egen varebiltransport med innkjøpt lastebiltransport.

Samtidig er terminaler også relevant for andre typer oppdrag, for eksempel distribusjonskjøring fra en samlastterminal. 5 av de 17 transportbedriftene som svarte ”Ofte” hadde utført eller organisert et nærdistribusjonsoppdrag. Egentransportørenes transporter starter som regel i en terminal eller et lager som bedriftene eier selv, så det er trolig først og fremst disse stedene denne gruppen tenker på når de svarer om forsinkelser i terminaler.

Tabell 4.2.6. Forsinkelser som oppstår i terminaler

Forsinkelser i terminaler:	Egentransportører		Transportbedrifter	
	Antall	Prosent	Antall	Prosent
Ofte	5	5,4 %	17	19,3 %
Av og til	24	26,1 %	34	38,6 %
Sjelden	28	30,4 %	22	25,0 %
Aldri	20	21,7 %	10	11,4 %
Vet ikke	15	16,3 %	5	5,7 %
Total	92	100,0 %	88	100,0 %

TØI rapport 1083/2010

Bedriftene ble også spurt om forsinkelser knyttet til selve lastinga og lossinga. I motsetning til terminalbruk omfatter denne aktiviteten alle som driver med godstransport. Tabell 4.2.7 viser at også her er det flere transportbedrifter som opplever forsinkelser. En mulig forklaring kan være at egentransportørene kun laster hos egen bedrift der rutiner og utstyr er tilpasset, mens transportbedriftene ikke alltid opplever dette. Lossing kan derimot være en utfordring også for egentransportørene.

Tabell 4.2.7. Forsinkelser som oppstår ved lasting eller lossing

Forsinkelser ved lasting/lossing:	Egentransportører		Transportbedrifter	
	Antall	Prosent	Antall	Prosent
Ofte	7	7,2 %	18	18,2 %
Av og til	38	39,2 %	46	46,5 %
Sjelden	30	30,9 %	31	31,3 %
Aldri	13	13,4 %	3	3,0 %
Vet ikke	9	9,3 %	1	1,0 %
Antall svar	97	100,0 %	99	100,0 %

TØI rapport 1083/2010

Tabell 4.2.8 viser omfanget av forsinkelser underveis på transportetapper. Dette ser ut til å være noe som forekommer omtrent like hyppig som forsinkelser ved lasting og lossing. Andelen som svarer ”Aldri” er litt lavere blant egentransportørene her enn i forrige tabell.

Tabell 4.2.8. Forsinkelser som oppstår underveis på transportetapper

Forsinkelser underveis:	Egentransportører		Transportbedrifter	
	Antall	Prosent	Antall	Prosent
Ofte	7	6,7 %	18	18,0 %
Av og til	48	46,2 %	42	42,0 %
Sjelden	34	32,7 %	37	37,0 %
Aldri	8	7,7 %	2	2,0 %
Vet ikke	7	6,7 %	1	1,0 %
Antall svar	104	100,0 %	100	100,0 %

TØI rapport 1083/2010

I tillegg spurte vi om hvor ofte forsinkelser oppstår "andre steder". Omtrent en fjerdedel i begge grupper svarte at forsinkelser av og til skjer andre steder. (Nesten ingen svarte "Ofte".) På spørsmål om hvilke andre steder ga imidlertid de fleste svar som kan sies å høre til under kategorien "underveis". Tre svar som gikk igjen var stengte fjelloverganger, køer og ferger.

I forhold til de relativt høye andelene transporter som ikke er framme til avtalt tid for vareeierne med egentransport kan det synes litt rart at disse ikke i større grad har oppgitt at forsinkelser oppstår på stedene nevnt over, heller ikke "andre steder". En mulig forklaring er at årsaken til forsinkelsene ligger i produksjonsapparatet og dermed ikke har med selve transporten å gjøre.

### Konsekvenser av forsinkelser

Alle tre grupper ble også spurt om konsekvensen av forsinkelser. Vi ser av tabell 4.2.9 at mange, spesielt blant vareeierne som benytter leietransport, opplever at forsinkelser går utover bedriftens rykte.

Tabell 4.2.9. Ødelagt omdømme som konsekvens av forsinkelser

Ødelegger renommé	Vareeiere med leietransport		Egentransportører		Transportbedrifter	
	Antall	Prosent	Antall	Prosent	Antall	Prosent
5 = i stor grad	228	46,4 %	21	22,8 %	31	31,0 %
4	142	28,9 %	22	23,9 %	24	24,0 %
3	69	14,1 %	16	17,4 %	22	22,0 %
2	19	3,9 %	8	8,7 %	10	10,0 %
1 = i liten grad	21	4,3 %	19	20,7 %	10	10,0 %
Vet ikke	12	2,4 %	6	6,5 %	3	3,0 %
Antall svar	491	100,0 %	92	100,0 %	100	100,0 %

TØI rapport 1083/2010

Dette var det eneste delspørsmålet som var felles for alle tre gruppene. Vareeierne med innleid transport fikk krysse av for de tre andre mulige konsekvensene vist i tabell 4.2.10. Her ser vi klare forskjeller i omfanget av konsekvensene. Etter dårlig rykte er økte transport- og logistikkostnader tilsynelatende det største problemet, mens forringet vareverdi er et problem nokså få av bedriftene møter.

Tabell 4.2.10. Øvrige konsekvenser av forsinkelser for vareeiere med leietransport

Vareeiere med leietr.	Varenes verdi forringes		Lagerproblemer, utgående varer		Økte transport-/logistikkostnader	
	Antall	Prosent	Antall	Prosent	Antall	Prosent
5 = i stor grad	24	5,3 %	29	6,4 %	55	12,0 %
4	12	2,6 %	33	7,2 %	81	17,6 %
3	36	7,9 %	81	17,8 %	110	24,0 %
2	33	7,3 %	83	18,2 %	70	15,3 %
1 = i liten grad	324	71,5 %	213	46,7 %	119	25,9 %
Vet ikke	24	5,3 %	17	3,7 %	24	5,2 %
Antall svar	453	100,0 %	456	100,0 %	459	100,0 %

TØI rapport 1083/2010

19 prosent av vareeierne som kjøper transporttjenester svarte at forsinkelser i stor grad (5) eller nokså stor grad (4) får ”andre konsekvenser”. Blant forklaringene her er det vanligste tap av kunder. Mange skriver også om konsekvenser for den videre produksjonskjeden, for eksempel i industriproduksjon eller på byggeplasser. Noen skriver at kontakt med kunder som etterlyser forsinkete varer og sporing av sendinger medfører ekstra kostnader for bedriften.

Vareeierne med egentransport og transportbedriftene fikk andre svaralternativer, som var felles for disse to gruppene. Disse alternativene omhandlet transportrelaterte konsekvenser og ikke konsekvenser for bedriftens virke for øvrig, og noen vareeiere med egentransport kan nok ha opplevd dette fokuset som vel smalt. Dette kan være forklaringa på hvorfor andelen som svarer at de opplever de nevnte konsekvensene gjennomgående er lavere i denne gruppa, slik vi ser i tabellene 4.2.11-4.2.14. Økte sjåførkostnader ser ut til å være det mest vanlige problemet for egentransportørene.

Når det gjelder transportbedriftene ser vi at forsinkelser i nokså stor grad får konsekvenser for bedriftens øvrige drift, ikke bare for leveringa på det konkrete oppdraget. Problemer i koordineringa med andre oppdrag ser ut til å være det største problemet, men også problemer i forhold til kjøre- og hviletidsreglene og økte sjåførkostnader ser ut til å ha stor betydning.

Tabell 4.2.11. Økte sjåførkostnader som konsekvens av forsinkelser

Økte sjåførkostnader	Egentransportører		Transportbedrifter	
	Antall	Prosent	Antall	Prosent
5 = i stor grad	12	13,0 %	27	26,7 %
4	15	16,3 %	15	14,9 %
3	19	20,7 %	15	14,9 %
2	10	10,9 %	8	7,9 %
1 = i liten grad	27	29,3 %	24	23,8 %
Vet ikke	9	9,8 %	12	11,9 %
Antall svar	92	100,0 %	101	100,0 %

TØI rapport 1083/2010

Tabell 4.2.12. Økte kjøretøykostnader som konsekvens av forsinkelser

Økte kjøretøy- kostnader	Egentransportører		Transportbedrifter	
	Antall	Prosent	Antall	Prosent
5 = i stor grad	1	1,1 %	11	11,3 %
4	12	13,8 %	11	11,3 %
3	17	19,5 %	21	21,6 %
2	14	16,1 %	14	14,4 %
1 = i liten grad	36	41,4 %	26	26,8 %
Vet ikke	7	8,0 %	14	14,4 %
Antall svar	87	100,0 %	97	100,0 %

TØI rapport 1083/2010

Tabell 4.2.13. Problemer med samkjøring av oppdrag som konsekvens av forsinkelser

Problemer for koord. med andre oppdrag	Egentransportører		Transportbedrifter	
	Antall	Prosent	Antall	Prosent
5 = i stor grad	6	6,9 %	28	28,6 %
4	12	13,8 %	29	29,6 %
3	17	19,5 %	15	15,3 %
2	18	20,7 %	11	11,2 %
1 = i liten grad	26	29,9 %	10	10,2 %
Vet ikke	8	9,2 %	5	5,1 %
Antall svar	87	100,0 %	98	100,0 %

TØI rapport 1083/2010

Tabell 4.2.14. Problemer med kjøre- og hviletid som konsekvens av forsinkelser

Problemer med kjøre-/hviletid	Egentransportører		Transportbedrifter	
	Antall	Prosent	Antall	Prosent
5 = i stor grad	8	9,1 %	32	32,0 %
4	7	8,0 %	11	11,0 %
3	10	11,4 %	20	20,0 %
2	10	11,4 %	7	7,0 %
1 = i liten grad	43	48,9 %	19	19,0 %
Vet ikke	10	11,4 %	11	11,0 %
Antall svar	88	100,0 %	100	100,0 %

TØI rapport 1083/2010

Også disse to gruppene fikk mulighet til å oppgi andre konsekvenser. Blant transportbedriftene er det mange som her har oppgitt konsekvenser som til en viss grad kommer inn under de allerede nevnte, samt "tap av kunder". Blant vareeierne med egentransport nevner noen også tap av kunder, og ulike konsekvenser på leveringsstedet.

Alle respondentene ble spurt om det ville blitt betalt et straffegebyr ved forsinket levering. Her er det egentlig forskjellige spørsmål: Transportkjøperne og transportbedriftene ble spurt om hvorvidt transportbedriften måtte betalt et slikt

gebyr til kunden, altså vareeieren. Egentransportørene ble derimot spurt om de måtte betalt et straffegebyr til sin kunde, altså mottakeren av varene. "Kunden" i transportbedriftenes tilfelle trenger ikke å være en vareeier, det kan også være en speditør.

Vi ser av tabell 4.2.15 at straffegebyr er nokså uvanlig. Kun 4,1 prosent av vareeierne som kjøper transport oppgir at transportøren måtte betalt dem et slikt gebyr. Andelen er derimot noe høyere når vi ser på transportbedrifter som sier at de måtte betalt straffegebyr.

Tabell 4,2,15, Straffegebyr ved for sein levering

Straffegebyr ved sein levering?	Vareeiere med leietransport		Vareeiere med egentransport		Transportbedrifter	
	Antall	Prosent	Antall	Prosent	Antall	Prosent
Ja	21	4,1 %	7	6,3 %	15	13,8 %
Nei	446	87,8 %	105	93,8 %	94	86,2 %
Vet ikke	41	8,1 %	0	0,0 %	0	0,0 %
Antall svar	508	100,0 %	112	100,0 %	109	100,0 %

TØI rapport 1083/2010

En annen mulig straff som ikke fanges opp av dette spørsmålet er at vareeieren sier opp en langsiktig transportavtale dersom det skjer gjentatte brudd på betingelsene om leveringstidspunkt. Dette ble det ikke spurt om direkte.

## 4.3 Framgangsmåte for estimering

### 4.3.1 Generelt om metodikken

For å beregne tids- og pålitelighetsverdier via valgekspesimentene brukes logit-modeller som er basert på en RUM-antakelse ("random utility maximisation"). Det vil si at vi antar at de som svarer i valgekspesimentene velger det alternativet som gir dem høyeste "nytte". Nyten i seg selv kan ikke måles, men er en tankekonstruksjon som gjør at vi kan beregne hvor mye vekt respondentene legger på de ulike egenskapene ved transporten.

Bedriftene blottlegger altså sine preferanser for tid og pålitelighet gjennom de *diskrete valgene* sine. Diskrete valg er valg der en må velge mellom to eller flere tenkte alternativer, i motsetning til valg der en velger hvor mye en vil ha av et bestemt gode. I vår studie er det snakk om å velge mellom to alternative sendinger eller transporter, der ulike faktorer (som for eksempel kostnad, transporttid og pålitelighet) varierer mellom alternativene.

I vår analyse er de diskrete valgene valg mellom kun to alternativer, A eller B. Dette betyr at vi slår sammen svaralternativene "definitivt A (B)" og "trolig A (B)". Dette er en forenkling som trolig i liten grad påvirker resultatene.

Nytte må økonomisk spesifiseres via ”nyttefunksjoner”. I eksperimentet med tidsverdi er nyttefunksjonen til hvert alternativ A og B en funksjon av transportkostnaden og framføringstida. I de to pålitelighetseksperimentene er den en funksjon av attributtene kostnad, framføringstid og/eller et uttrykk for framføringstidas pålitelighet. Hvert attributt har en nytteparameter som representerer den marginale nytten av en økning i attributtet. I de fleste tilfeller forventes parameteren å være negativ fordi mer av attributtet gir lavere nytte. I tillegg inkluderer alle nyttefunksjoner et restledd som representerer den ikke-observerte delen av nytten.

I første omgang inkluderer vi ikke noen bakgrunnsvariabler (informasjon om bedrift, sending, strekning eller referanseverdier av tid og kostnad) i nyttefunksjonene. Vi får dermed ikke noen informasjon om observert heterogenitet i vårt utvalg. Dette er selvsagt ikke helt heldig siden utvalget vårt er veldig heterogent med hensyn til bakgrunnsvariabler. Å kontrollere for ulike bakgrunnsvariabler ville imidlertid heller ikke vært hensiktsmessig ettersom disse vanligvis ikke inngår i en nyttekostnadsberegning. Det vi er interessert i her er tids- og pålitelighetsverdiene til en ”typisk” sending eller transport. Vi vil likevel i de videre analysene dele inn sendingene etter ulike bakgrunnsvariabler for å kunne si noe om viktige forskjeller.

Vi har valgt å bruke vanlig logit-metode (som også kalles multinominal logit (MNL) eller binomisk logit i tilfellet med bare to alternativer). Dette innebærer en antakelse om at restleddene er uavhengige og likt fordelte. Vi ignorerer dermed at det er samme bedrift som gjør de seks eller åtte valgene og at de derfor kan tenkes å være korrelerte med hverandre. En annen antakelse bak MNL er at parameterne er faste og dermed identiske for hele det utvalget eller den undergruppa man ser på.

En mer avansert metode ville vært såkalt mixed logit (MXL), som tillater korrelasjon mellom valgene for samme bedrift og tillater at parameterne for de ulike bedrifter i utvalget er forskjellige og dermed verdsettingen ulik. En utfordring med MXL er at en må spesifisere en passende statistisk fordeling for den aktuelle parameteren (for eksempel nyttekoefisienten for framføringstid). Dersom en ikke velger en passende fordeling er det da fare for feilspesifikasjon. I tillegg krever MXL en høy andel respondenter, noen vi ikke har, spesielt etter vi har segmentert utvalget i flere undergrupper.

Med vanlig logit-metode vil vi ikke kunne gjenspeile uobservert heterogenitet i utvalget vårt. Ved å dele inn utvalget i undergrupper kan vi likevel vise observert heterogenitet i betalingsvillighet mellom disse gruppene, noe som kan sies å være av større praktisk betydning og interesse.

Parameterne estimeres med ”maximum likelihood”-metoden. Dette er en numerisk metode for å finne den parametervektoren som har høyest sannsynlighet for å ligge til grunn for de valgene vi har observert. Programvaren Biogeme (Bierlaire 2003, 2008) er brukt for estimering.

De ikke-monetære attributtene i vår undersøkelse er tid og pålitelighet, dvs. forventet transporttid og enten standardavviket til transporttida eller avviket mellom forventet og faktisk ankomsttid. Verdien av et ikke-monetært attributt er forholdet mellom parameterverdiene til det ikke-monetære attributtet og



kostnadsattributtet. Parameterforholdet er et uttrykk for substitusjonsraten. Generelt sett er substitusjonsratene vi får uavhengige av referansenivå. Hvis tidskoeffisienten for eksempel er to ganger høyere enn kostnadskoeffisienten betyr det at den "gjennomsnittlige" respondenten bytter 2 kroner mot ett minutt kortere framføringstid og omvendt uten å redusere nyttenivået. VTT ("value of transport time") blir i eksemplet 2 kroner per minutt eller 120 kr/t.

Som forklart i kapittel 3.3.1 er det i tidsverdieksperimentet både valg der en tilbys raskere transport og der en tilbys tregere transport (mot kompensasjon). Om respondenten i sin reelle situasjon virkelig er villig å betale (WTP: "willingness to pay") 120 kroner for å få en time raskere framføringstid eller om han må kompenseres med 120 kroner for å akseptere (WTA: "willingness to accept") en time langsommere framføringstid blir skjult i de enkle modellene. Vår generelle verdsetting må derfor anses som en referanseuavhengig verdsetting. I avsnitt 4.4.4 viser vi at våre funn innebærer referanseavhengighet og en betydelig forskjell mellom WTP og WTA, og drøfter betydningen av det..

### 4.3.2 Nyttefunksjoner i spillene

I alle eksperimenter (se kapittel 3.3.) inngår kostnad som en av de variablene som endres (attributtene). Vi kan derfor beregne monetær verdsetting direkte for hvert av de andre attributtene.

#### *Eksperiment 1*

I første eksperiment er nyttefunksjonene  $U_A$ ,  $U_B$  konstruert på den enkleste måten. Kostnad og framføringstid som vises i hvert alternativ utgjør den "observerte" delen av nytten. I tillegg er det en koeffisient  $\beta_{ASC}$  som fanger opp effekten av hvilken side (venstre eller høyre) alternativet står på. Vi forventer vanligvis at denne koeffisienten ikke er signifikant, altså at respondentene ikke tar hensyn til hvilken side alternativet står på.

Siden forskerne ikke kan observere nytte i fullstendig grad trengs et restledd i nyttefunksjonen. Den "uobserverte" delen av nyttefunksjonen er da  $\varepsilon$  som er Gumbel-fordelt. Antakelsen om restleddet  $\varepsilon$  er konsistent med logit-modellen. Vi antar som tidligere beskrevet at restleddene er uavhengige og likt fordelt slik at modellen er en vanlig binomisk logitmodell med faste koeffisienter.

Vi får da følgende uttrykk for nyttefunksjonene.  $U_A$  står for nytten til alternativet på venstre side og  $U_B$  for nytten til alternativet på høyre side:

$$U_A = \beta_{ASC} + \beta_c * Cost_A + \beta_T * Time_A + \varepsilon$$

$$U_B = \beta_c * Cost_B + \beta_T * Time_B + \varepsilon$$

$$VTT = \frac{\beta_T}{\beta_c} * 60$$

Inputvariablene fra tidsattributtet er i minutter. Vi multipliserer derfor parameterraten med 60 for å få en verdi i kr/t.

Denne og de påfølgende enhetsverdiene gir et uttrykk for verdsettinga per time og *per sending*. Et forsøk med en nyttespesifikasjon der verdien ble beregnet *per tonn* i stedet fungerte dårligere, fordi tidsverdien viste seg å ikke være proporsjonal med vekten. Dette drøftes nærmere i kapittel 4.4.1.

### **Eksperiment 2**

I eksperiment 2 beregner vi gjennomsnittlig framføringstid og standardavvik av framføringstid fra den presenterte framføringstidsfordelinga i hvert alternativ og baserer nyttespesifikasjonene på disse:

$$Mean\_Time_A = \frac{1}{5} \sum_{i=1}^5 Time_{A_i}$$

$$STD\_Time_A = \sqrt{\frac{1}{5} \sum_{i=1}^5 (Time_{A_i} - Mean\_Time_A)^2}$$

Vi får da følgende uttrykk for nyttefunksjonene:

$$U_A = \beta_{ASC} + \beta_c * Cost_A + \beta_{MT} * Mean\_Time_A + \beta_{STD} * STD\_Time_A + \varepsilon$$

$$U_B = \beta_c * Cost_B + \beta_{MT} * Mean\_Time_B + \beta_{STD} * STD\_Time_B + \varepsilon$$

$$VMTT = \frac{\beta_{MT}}{\beta_c} * 60 ; VSTD = \frac{\beta_{STD}}{\beta_c} * 60$$

Vi får beregnet parameterratene VMTT ("verdi av gjennomsnittlig transporttid") og VSTD ("verdi av standardavvik"). Dette er konsistent med den såkalte spredningsmodellen (se avsnitt 2.5). VMTT kan sammenlignes med VTT, men målt i en kontekst med tilfeldig variasjon i transporttida og ikke en der transporttida regnes som kjent. VSTD kan anvendes (med noen antakelser, se avsnitt 2.5 og 4.4.4) i nyttekostnadsberegninger hvis et kvantifisert anslag for endringer i variasjon i transporttid foreligger.

### **Eksperiment 3**

I det tredje eksperimentet prøvde vi oss litt fram når det gjaldt hvilke variabler som skulle brukes til å representere attributtene i analysen. Vi kommer til å beskrive kun én modell her.

Alternativene som er presentert i eksperiment 3 er karakterisert på følgende måte. Ett alternativ er dyrere, men innebærer at transporten alltid ankommer presis til bestemmelsesstedet. Det andre alternativet er billigere, men levering/ankomst er der X minutter forsinket (eller Y minutter for tidlig) med en positiv sannsynlighet p. Det er aldri slik at en må "betale" for å komme for tidlig. Dette kan anses som

en svakhet ved designen. Dette medfører også en vis korrelasjon mellom kostnadscoeffisienten og ankomsttida (og sannsynligheten).

Planleggingsmodellen (se kapittel 2.5) predikerer at å komme for tidlig har negativ effekt på nytten. Med bakgrunn i bedriftenes egne utsagn om dette (se kapittel 4.2.1) var det imidlertid mer uklart hva en skulle forvente av resultatene når det gjaldt dette.

Modellen vi bruker her, beregner en forventet forsinkelse (fortidligkomming)  $p \cdot X$  ( $p \cdot Y$ ), og benytter uttrykket direkte og med felles koeffisient som ledd i nyttefunksjonen. Vi får da følgende uttrykk for nyttefunksjonene:

$$U_A = \beta_{ASC} + \beta_c \cdot Cost_A + \beta_{LA} \cdot (X_A \cdot p_A) + \beta_{EA} \cdot (Y_A \cdot p_A) + \varepsilon$$

$$U_B = \beta_c \cdot Cost_B + \beta_{LA} \cdot (X_B \cdot p_B) + \beta_{EA} \cdot (Y_B \cdot p_B) + \varepsilon$$

$$VELA = \frac{\beta_{LA}}{\beta_c} \cdot 60 ; VEEA = \frac{\beta_{EA}}{\beta_c} \cdot 60$$

Merk at for det ene alternativet er det risiko *enten* for forsinkelse eller for tidlig levering, altså er enten  $X_i = 0$  eller  $Y_i = 0$  for alternativ  $i \in \{A, B\}$ . For det andre alternativet er leveringstidspunktet sikkert, altså er  $X_j = 0, Y_j = 0, p_j = 0$  for alternativ  $j \neq i$ .

VELA ("value of expected late arrival") uttrykker verdien av *forventet* sein ankomst og VEEA ("value of expected early arrival") uttrykker verdien av *forventet* for tidlig ankomst.

Tabell 4.3.1 viser modellresultater for eksperiment 3 med den beskrevne modellen.

Tabell 4.3.1. Analyse av eksperiment 3. Forsøk med verdier for både forsinket og for tidlig levering.

	Vareeiere med leietransport		Vareeiere med egentransport		Transportbedrifter	
	Verdi	t-verdi	Verdi	t-verdi	Verdi	t-verdi
Antall observasjoner	2424		448		454	
Sidespesifikk koeffisient	-0,077	-1,86	-0,162	-1,69	-0,0647	-0,67
Kostnads-koeffisient	-0,00017	-5,85	-0,00025	-1,57	-0,00014	-2,29
Koeffisient for sen levering	-0,00148	-8,04	-0,00603	-1,93	-0,00419	-3,6
Koeffisient for tidlig levering	0,00167	2,94	-0,00184	-0,14	0,00008	0,04

TØI rapport 1083/2010

Vi ser at koeffisienten for forventet forsinkelse er negativt og signifikant forskjellig fra null for alle bedriftstyper (for "vareeiere med egentransport" er t-

verdien i underkant av 1,96 som korresponder til signifikansnivå ("p-value") på 5%). Det er som forventet. Respondentene er villige til å betale for å redusere den forventede forsinkelsen.

For "vareeiere med leietransport" er koeffisient til forventet fortidligkomming signifikant positiv, noe som innebærer positiv nytte av levering tidligere enn planlagt. Som nevnt i 4.2.1 definerer planleggingsmodellen "presis" som "foretrukket ankomsttid". Foretrukket ankomsttid kan avvike fra planlagt ankomsttid, så at en positiv koeffisient er ikke helt uventet. Husk også at det er flere respondenter i vår undersøkelse som anser fortidligkomming som en gevinst enn som en kostnad.

For "vareeiere med egentransport" og transportbedriftene er koeffisienten i høyeste grad ikke-signifikant. Det kan her ikke forklare med det relativt lille utvalget. Det virker som om respondentene er indifferente overfor det å komme for tidlig eller at de som ser det som ulempe veier opp for dem som ser det som fordel. I vedlegg E, kapittel 1, viser vi at vi heller ikke får noen tydelig effekt når vi studerer hver for seg de bedriftene som svarte at det å komme for tidlig var kostbart og de som svarte at det ikke var det.

Vi har konkludert med at usikkerhetene ved metoden for estimering av tidligkomming er såpass stor at vi ikke vil anbefale en verdi for redusert tidligkomming. Et slikt estimat ville være svært usikkert og muligens misvisende.

Vi konsentrerer oss derfor om valgene med forsinkelse. Her er antall observasjoner større, estimatene mer entydige og tolking av resultatene mer direkte og lettfattelig.

### 4.3.3 Problemer med ignorerte attributter

For verdsetting via valgekspesimenter som bygger – som beskrevet i siste avsnitt – på substitusjonsraten ("trade-offs") mellom attributtene er det viktig at respondentene faktisk substituerer kostnad mot de andre attributtene. I SP-undersøkelser er det ofte funnet at en del av respondentene ikke gjør trade-offs, altså at de alltid velger med hensyn til kun ett attributt. Slike respondenter kalles "non-traders" og valgatferden deres blir omtalt som "leksikografisk".

Leksikografisk svargiving kan skyldes (1) respondentenes reelle preferanser, (2) dårlig spilldesign eller (3) dårlig og feil motivasjon hos respondentene i SP-undersøkelsen (Killi m.fl. 2007).

Hvis en respondent har veldig sterke preferanser for et attributt eller ser på andre attributter som tilnærmet ubetydelige, vil han gjerne gi leksikografiske svar. Et typisk eksempel er en respondent som alltid velger det billigere alternativet. I vårt tilfelle kunne en respondent som sender en vare praktisk talt uten noen leveringsfrist (innenfor rimelighetens grenser) være en kandidat for slik valgatferd. Hans verdsetting av tidsbruken (VTT) for denne sending er null (eller ubetydelig lavt). Disse respondentene er også viktige å få med fordi deres lave verdsetting burde være representert i enhetspriser på lik linje med andre respondenters verdsetting.

Hvis respondentene velger leksikografisk, men samtidig har en ikke ubetydelig verdsetting av forbedring i de attributtene han velger å ikke ta hensyn til ved sine

valg, kan dette skyldes dårlig spilldesign. Hvis forskjellen i kostnadsattributtene i de to alternativene for eksempel alltid er veldig høy, vil en respondent kunne veie alternativene mot hverandre, men alltid ende opp med å velge det billigste alternativet likevel fordi "prisen" for redusert framføringstid (tilbudet) er for høy. I vår design tok vi spesielt hensyn til denne problematikken og brukte pilotundersøkelsen til å justere spennet av priser som tilbys. Vi lyktes i å halvere andelen "Non-traders" i eksperiment 1 for leietransport ved å gi ett veldig lavt tilbud (under 10 kr/timer) til hver respondent.<sup>23</sup>

I vedlegg D har vi beregnet tidsverdiens fordeling ved hjelp av ikke-parametrisk regresjon. Denne viser at andelen som har en VTT på mellom 2 og 10 kr/t er omtrent 25 prosent. En god spilldesign som også fanger opp lave verdsettinger virker derfor viktig. For svært lave verdsettinger (VTT = 1 kr/t eller mindre) er det mest hensiktsmessig å anse VTT som ubetydelig eller lik null.

Den tredje muligheten er at leksikografisk svargiving skyldes motivasjonen hos respondentene. Motivasjonen kan være dårlig (for eksempel pga. en lang spørreundersøkelse eller at problemstillingene ikke er aktuelle for bedriften) slik at respondentene ikke engasjerer seg i valgene. Ofte konsentrerer de seg da om kun ett alternativ (for å simulere en vis konsistens) selv om respondentens verdsetting skulle tilsi at han gjorde en avveining. Motivasjon i en internettspørreundersøkelse er vanskelig å kontrollere. Vi ekskluderer imidlertid alle respondenter som fullførte undersøkelse under 10 minutter, siden det kan antas at disse respondenter ikke involverte seg nok. En annen mulighet er at respondentene svarer strategisk fordi de håper å kunne påvirke virkeligheten gjennom svarene sine.

Tabell 4.3.2 viser andel non-traders for hvert eksperiment og hvert utvalg (bedriftstype).

Tabell 4.3.2. Andeler respondenter som alltid velger med hensyn til ett attributt

Andel respondenter	Velger alltid alternative som er/har	Leietransport	Egentransport	Transportbedrifter
Eksperiment 1	Billigere	29,8 %	23,3 %	14,9 %
	Raskere	0,3 %	0,9 %	9,1 %
Eksperiment 2	Billigere	26,2 %	34,5 %	10,4 %
	Raskere (i gjennomsnitt)	4,7 %	3,6 %	6,3 %
	Mindre variasjon i framføringstid	2,1 %	1,2 %	2,1 %
Eksperiment 3 (bare valgene med forsinkelse)	Billigere	12,9 %	16,9 %	3,7 %
	Pålitelig (ikke for sent)	10,9 %	9,1 %	24,4 %

TØI rapport 1083/2010

<sup>23</sup> Respondenter med høy transportpris/-kostnad i forhold til framføringstida (for eksempel 5000 kroner for en firetimers transport) vil imidlertid av tekniske grunner ikke alltid få slike lave tilbud. Hvis noen slike bedrifter har en lav betalingsvilje for spart tid vil designet fungere dårlig for disse.

29,8 % av vareeierne med innleid transport valgte alltid det billigste alternativet i eksperiment 1. Siden spilldesignen vår ansees som godt, tror vi at andelen ”non-traders” faktisk gir et ganske bra anslag for andelen av respondenter som har en VTT tilnærmet null for den faktiske sendinga. Dette stemmer også bra med resultatene fra ikke-parametrisk regresjon (vedlegg D). Det må understrekes at VTT gjelder for den spesielle sendinga som vi spør om. Det er altså ikke nødvendigvis slik at 29,8 prosent av vareeiere med leietransport generelt har en VTT som er ubetydelig lav.

Leietransport og egentransport har en lik struktur i andelene ”non-traders”. En god del av respondentene er ikke villig å gjøre trade-offs mellom kostnad og andre attributter. I eksperiment 3 virker fordelingen mer jevn mellom attributtene.

Tallene for transportbedriftene er interessante. Her virker det som at flere respondenter er veldig opptatt av tid og særlig av å forhindre forsinkelse. Her er det 24,4 prosent av respondentene som alltid velger det alternativet der leveringa aldri skjer for sent.

Ved estimering er spørsmålet hvordan ”non-traders” skal behandles. Det er problematisk, når vi igjen ser på eksperiment 1 for leietransport, at det virker som 29,8 prosent foretrekker alternativene med høyere framføringstid (siden det billigste alternativet alltid er det langsamste). For disse blir altså tidskoeffisienten (marginal nytte av lengre framføringstid) implisitt estimert til å være positiv, noe som isolert sett fører til en negativ VTT. Det er imidlertid mer realistisk at deres VTT er null, dvs. heller at de ikke har noen direkte nytte av tidsgevinsten enn at de er villige å betale for å øke framføringstida. Hensher og Rose (2009) finner også at VTT blir underestimert dersom en ikke tar hensyn til ignorerte attributter.

Det virker altså hensiktsmessig å sette marginal nytte av tidsgevinsten til null for de respondentene som ignorerer framføringstidsattributtet. Teknisk blir det gjort ved at tidsattributtet er utlatt i nyttefunksjonene (Hensher m.fl. 2005). Dette ”inngrepet”, som kalles attributteliminering (AE) er gjort for de respondentene som gjennom sine 8 valg har demonstrert at de er ”non-traders”.<sup>24</sup>

Siden denne metoden fungerte best (se vedlegg E kapittel 2), har vi brukt den i analysen av alle eksperimentene og for alle bedriftstyper. I eksperiment 2, der tre variabler inngår i analysen, utelater vi *to* variabler i nyttefunksjonen når respondenten er ”non-trader” med hensyn til den tredje, altså at vedkommende seks ganger på rad har valgt det alternativet der denne variabelen har det laveste nivået (alltid det med lavest kostnad, alltid det med lavest gjennomsnittstid eller alltid det med lavest variasjon). Alternativt kunne man utelatt én variabel hvis respondenten alltid velger det alternativet som innebærer en forverring for denne (for eksempel alltid det med høyest variasjon). Forsøk viser at første variant fungerer litt bedre, så denne spesifiseringen er brukt.

---

<sup>24</sup> Hensher m.fl. 2005 utelater i stedet et attributt når respondenten selv har oppgitt at han/hun ikke tok hensyn til dette attributtet. I seksjon 2 i vedlegg E viser vi at vår metode fungerte bedre for våre data.

## 4.4 Resultater, vareeiere med leietransport

Tabell 4.4.1 viser resultatene for hele utvalget. Øverste rad viser tidsverdien basert på det første eksperimentet. Ifølge denne er bedriften villig til å betale 71 kroner for å oppnå én time kortere framføringstid for sendinga, eventuelt for å unngå én time lengre framføringstid. (Forskjellen mellom disse tilfellene utdypes nærmere i kapittel 4.4.4.) Tidsverdien vist her kan tolkes som et "gjennomsnitt" av tidsverdiene til alle bedriftene, og som nevnt er det i virkeligheten stor spredning i disse.

71 kroner per time kan nok for noen framstå som en moderat verdi, og reflekterer at mange av bedriftene i utvalget vårt tilsynelatende hadde en svært lav betalingsvilje for raskere framføring. (Se avsnitt 4.3.3 og vedleggene D og E.) Disse bidrar til å trekke verdien ned, mens noen bedrifter med svært høy betalingsvilje trekker verdien opp. 71 kroner per time må altså tolkes som en tidsverdi for en "gjennomsnittlig" sending.

I nest øverste rad har vi beregnet et 95 prosents konfidensintervall for tidsverdien.<sup>25</sup> Dette er det intervallet den estimerte tidsverdien i øverste rad med 95 prosents sikkerhet kan sies å ligge innenfor og altså et uttrykk for presisjonen til den målte verdien. Det må *ikke* tolkes som det intervallet 95 prosent av bedriftenes tidsverdier ligger innenfor. (Det intervallet ville strukket seg mye lengre.)

Tredje rad viser respondentenes verdsetting av én times endring i gjennomsnittlig framføringstid for sendinga i det andre eksperimentet, her målt til 129 kroner. Dette er i grunnen også en tidsverdi, men målt i en kontekst der også variasjon er med.

Standardavviksverdien i fjerde rad krever litt mer forklaring. Standardavviket er et uttrykk for hvor mye mer eller mindre tid enn gjennomsnittlig det er "vanlig" at ei sending kan bruke. Hvis for eksempel framføringstida er 10 timer i gjennomsnitt og standardavviket er 1 time, er det nokså usannsynlig at sendinga kan bruke mindre enn 9 timer eller mer enn 11 timer, og svært usannsynlig at den bruker mindre enn 8 timer eller mer enn 12 timer.<sup>26</sup> Standardavviket sier ingenting om hvor vanlig det er å bruke *mer* tid enn forventet i forhold til *mindre* tid. Da må en vite mer om formen på framføringstidas fordeling. (Se kapittel 2.5 og vedlegg C for mer.)

---

<sup>25</sup> Vi har ikke beregnet tilsvarende intervaller for de to andre eksperimentene. I det ene tilfellet ville det vært mer komplisert fordi vi har tre koeffisienter. Jevnt over er pålitelighetsverdiene noe mer usikre, men statistisk signifikante med mindre noe annet er oppgitt.

<sup>26</sup> Hvis framføringstida hadde vært normalfordelt, ville sannsynligheten vært 68 prosent for at sendinga tok mellom 9 og 11 timer og 95 prosent for at den tok mellom 8 og 12 timer.

Tabell 4.4.1. Resultater for vareiere med leietransport – hele utvalget

Eksperiment 1	Tidsverdi, kr/time	71
	Konfidensintervall <sup>27</sup> for tidsverdi	52 – 89
Eksperiment 2	Verdi av forventet framføringstid, kr/time	129
	Variasjonsverdi, kr/time standardavvik	83
Eksperiment 3	Forsinkelsesverdi, kr/time	386

TØI rapport 1083/2010

Hvis standardavviket øker med en time, vil det i dette eksemplet bli like sannsynlig med et to timers avvik fra gjennomsnittlig framføringstid som det tidligere var med et avvik på én time. Bedriftenes betalingsvilje for å unngå dette er altså verdsatt til 83 kroner/t som vi ser i fjerde rad. Denne verdien er imidlertid basert på ulike sendinger med ulike gjennomsnittstider og standardavvik. Ved mange nokså korte framføringstider vil naturligvis endringer i standardavviket på så mye som en time være urealistisk. Vi har likevel valgt en time som mål for lettest mulig å kunne sammenlikne med de øvrige enhetsverdiene.

I nederste rad finner vi forsinkelsesverdien. Dette er betalingsviljen for å unngå en ”forventet forsinkelse” på en time. Tallet 386 kroner kan altså tolkes som verdien av en forsinkelse på en time som inntreffer med 100 prosents sikkerhet. Det kan imidlertid også tolkes som verdien av en forsinkelse på to timer som inntreffer med 50 prosents sannsynlighet, en forsinkelse på fire timer som inntreffer med 25 prosents sannsynlighet, og så videre.

Uten ytterligere informasjon om sendingene sier ikke nivået på enhetsverdiene i tabell 4.4.1 så mye i seg sjøl. Sammenhengen mellom tallene er derimot interessant. Vi ser at verdien av en time forsinkelse er over fem ganger verdien av en time spart eller tapt transporttid, mens verdien av en endring i standardavviket på en time er litt høyere enn tidsverdien fra første valgekspériment.<sup>28</sup> Hvis vi regner variasjonsverdien i forhold til forventningstidsverdien fra det andre eksperimentet er får vi et forhold (”reliability ration”) på 0,64. Dette er i nærheten av det en fant i den norske verdsettingstudien for persontransport (Ramjerdi m.fl. 2010) og i samme størrelsesorden som resultatene i internasjonale studier innenfor persontransport. De to enhetsverdiene for pålitelighet er ikke direkte sammenliknbare, fordi de måler to forskjellige ting. I de aller fleste tilfeller vil standardavviksverdien være et lavere tall en forsinkelsesverdien. I vedlegg C viser vi hvordan verdiene under visse forutsetninger kan sammenliknes. En standardavviksverdi på 83 kroner utgjør ifølge våre anslag at verdsettinga av en time forsinkelse befinner seg i området 280 til 775 kroner, altså i samme størrelsesorden som den estimerte forsinkelsesverdien fra vårt tredje eksperiment. Ellers ser vi at verdien av forventet framføringstid fra andre eksperiment er høyere enn tidsverdien fra første eksperiment. Dette ser en også i verdsettingsstudien for

<sup>27</sup> Standardavvik og dermed t-verdier og konfidensintervaller er beregnet på en forenklet måte. Den såkalte ”deltametoden” (se f. eks. Hole 2007) er basert på en første-ordens Taylor-ekspansjon. Den restriktive antakelsen er at parameterratene er normalfordelt, noe som er ikke garantert i verdsettingsammenheng.

<sup>28</sup> I sammenlikninger som disse må en være oppmerksom på at utvalget ikke er helt det samme i de ulike eksperimentene. 18 prosent av de som fullførte første eksperiment fullførte ikke det tredje (se tabell 3.4.1).



persontransport. Ideelt sett skulle en kanskje sett at disse lå nærmere hverandre. Imidlertid måler de ikke helt det samme, da den ene er et mål i en stokastisk (usikker) kontekst og den andre i en kontekst uten usikkerhet. I tillegg kan det tenkes at respondentene svarer annerledes når alternativene blir mer hypotetiske, slik de kan sies å være i det andre eksperimentet. Dette henger sammen med referanseavhengighet, som vi kommer tilbake til.

Disse estimatene kan sies å være enhetsverdiene for ”ei gjennomsnittlig sending”, men dette blir et nokså ullent begrep når det er snakk om så vidt forskjellige sendinger. Varetype, avstand, type mottaker og mange andre forhold vil trolig ha stor betydning for disse verdiene. Ikke minst vil *størrelsen* på sendinga ha noe å si, det er stor forskjell på en liten pakke og en full lastebil.

#### 4.4.1 Segmentering etter sendingsstørrelse

For å finne en verdi som kan brukes på sendinger av ulike størrelser vil det være hensiktsmessig å måle enhetsverdien per time og tonn i stedet for per time og sending.<sup>29</sup> Da må imidlertid først følgende undersøkes: Har store sendinger tids- og pålitelighetsverdier som er proporsjonale i forhold til dem for små sendinger slik at verdien per tonn blir omtrent lik, eller er det en vesensforskjell på disse sendingstypene? Dette er undersøkt i neste tabell.

Tabell 4.4.2. Resultater for vareeiere med leietransport, segmentert etter sendingsstørrelse

	0-35 kg (pakker) N=142	35-2500 kg (stykkgoods) N=265	over 2,5 tonn (partigods) N=90
Tidsverdi, kr/time	16	34	131
Konfidensintervall for tidsverdi	11 – 21	23 – 44	80 - 181
Verdi av forventet framføringstid, kr/time	17	77	119
Variasjonsverdi, kr/time standardavvik	7	29	[76] <sup>30</sup>
Forsinkelsesverdi, kr/time	35	264	373

TØI rapport 1083/2010

(N: Antall bedrifter i kategorien som deltok i første valgekspériment)

Inndelinga i vektclasser i tabellen følger vanlige vektgrenser for pakker, stykkgoods og partigods hos norske transportører. Vi kan ikke uten videre slå fast

<sup>29</sup> Vi spurte også om volum, men der er det en god del som ikke har svart og svarene er også i forskjellige enheter. Vi holder oss derfor til vekt som mål på størrelse.

<sup>30</sup> Verdier i klammeparentes, ”[ ]”, er ikke signifikant forskjellige fra null med et signifikansnivå på 5 %. I motsetning til de estimatene som er oppgitt som ”ikke signifikante” i noen tabeller mener vi likevel at estimert verdi kan være et greit/rimelig anslag for verdien

at alle sendingene i den laveste vektklassen faktisk er pakket som et kolli og sendt som en pakke, men det er uansett ei naturlig inndeling.

Vi ser at det er en klar sammenheng mellom vekt og verdsettinga av tid og pålitelighet, noe som styrker resultatenes troverdighet. Samtidig er det helt tydelig at verdiene ikke er proporsjonale. I forhold til vekta har små sendinger en mye høyere tidsverdi enn store sendinger. Hvis en skal beregne en tids- eller pålitelighetsverdi per tonn på grunnlag av våre resultater må en derfor først undersøke om den fordelinga vi har mellom små, mellomstore og store sendinger er representativ. Hvorvidt dette er tilfelle er vanskelig å slå fast med dagens data fra SSB. Se avsnitt 4.1.3.

Hvis verdiene skal anvendes i et tilfelle der en faktisk kjenner vekten av sendingene på de transportmidlene som inngår (eventuelt et gjennomsnitt for hver gruppe), kan en mer direkte innfallsvinkel benyttes: Vi har estimert en modell (se vedlegg E kapittel 4) der tidsverdien avhenger av antall tonn<sup>31</sup>, kontrollert for en "basistidsverdi" som er uavhengig av vekt. Vi fant at for sendinger som veier ett tonn eller mer stemmer følgende sammenheng ganske bra:

$$\text{VTT (kr/time)} = 44 + 5,7 \cdot \text{vekt (tonn)}$$

Dette illustrerer at tidsverdien øker med høyere vekt, men at den relativt sett er høyere for lette sendinger. Hvis en antar et fast forhold mellom tids- og pålitelighetsverdier som er uavhengig av vekt, kan en også beregne pålitelighetsverdien for ulike sendingsstørrelser ved hjelp av denne sammenhengen. Det er uklart ut i fra tabell 4.4.2 om forholdet mellom tids- og pålitelighetsverdier kan betraktes som fast.

Det vil ikke være korrekt å bruke denne formelen til å beregne tidsverdien til en last, basert på lastevekta, dersom denne består av flere sendinger. Da må en i så fall beregne tidsverdien til hver sending og så summere opp.

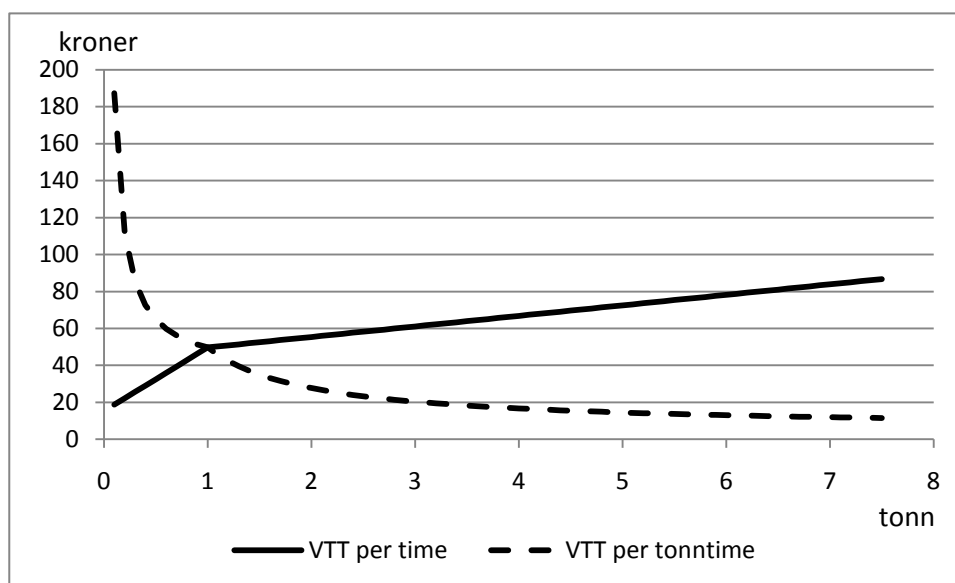
Det må understrekes at denne sammenhengen ikke er uttrykk for noen universell sammenheng mellom vekt og tidsverdi, gitt sendingstype. For en bedrift som sender en bestemt type vare til et bestemt sted, er det vel så rimelig å tenke seg at tidsverdien for sendinga øker i takt med mengden varer som inngår i sendinga. Sammenhengen vist over er snarere et uttrykk for at når en ser på mange *ulike* typer sendinger, er det egenskaper ved de små og store sendingene som gjør at de små har en høyere tidsverdi relativt til sendingsvekta.

For sendinger som veier mindre enn et tonn er sammenhengen mellom vekt og tidsverdi noe mer usikker basert på informasjonen vi har tilgjengelig. Det virker som formelen (som er basert på en estimering som er dokumentert i vedlegg E kapittel 4) overestimerer VTT for lette sendinger. Vi valgte ett tonn som "knekkpunkt". Følgende formel kan brukes som et grovt anslag for sendinger under 1 tonn:

$$\text{VTT (kr/time)} = 15 + 34,4 \cdot \text{vekt (tonn)}$$

Figur 4.4.1 illustrerer sammenhengen mellom tonn og verdsettingen av transporttid (VTT) per time og VTT per "tonntime"

<sup>31</sup> Siden vi ikke har spurt om eksakt vekt bruker vi midtpunktet av det vektintervallet bedriften har oppgitt at sendinga befant seg i. Dette må betraktes som et grovt anslag.



TØI rapport 1083/2010

Figur 4.4.1. Resultater for vareeiere med leietransport, Sammenheng mellom vekt og tidsverdi (VTT)

Verdsetting av transporttid (VTT) per sending øker med økende vekt (heltrukket kurve). Økningen antas å være raskere for sendinger på under et tonn. Målt per tonn faller VTT nokså sterkt med økende vekt (stiplet linje).

#### 4.4.2 Ulike typer sendinger

En egenskap ved varene som trolig forklarer tids- og pålitelighetsverdiene bedre enn vekta er varenes *verdi*. Grunnen til at vi likevel har fokusert så mye på vekt er at denne er mer anvendelig i praksis, ettersom en ofte ikke har data for vareverdien.

Uansett viser tabell 4.4.4 at det er en klar sammenheng mellom verdien på sendingen og de ulike enhetsverdiene. Hvorvidt denne sammenhengen er proporsjonal er vanskelig å si. Den holder dårlig mellom de minst verdifulle og nest minst verdifulle sendingene, men her er utvalget for førstnevnte gruppe nokså lite.

Vi ser en klar økning i pålitelighetsverdiene når verdien av sendinga blir mer enn 10 000 kroner (samtidig med at sendingene blir noe større i gjennomsnitt). Dette er i tråd med funnene til Beuthe og Bouffieux (2008) omtalt i kapittel 2.3. Hvis vi hadde hatt et større utvalg kunne vi sett nærmere på mindre grupper blant de dyreste varene. Vareverdien kan så klart være langt over 50 000 kroner for enkelte typer sendinger.<sup>32</sup>

<sup>32</sup> 8 bedrifter oppga at varene i sendinga var verdt mellom 200 000 og én million kroner. 4 oppga at verdien var enda høyere.

Tabell 4.4.4. Resultater for vareeiere med leietransport, segmentert etter varenes verdi

Vareverdi	Under 1000 NOK N=31	1000 - 10 000 N=170	10 001 - 50 000 N=139	Over 50 000 N=148
Tidsverdi, kr/time	11	14	48	100
Konfidensintervall for tidsverdi	4 – 19	10 – 19	23 – 73	64 – 136
Verdi av forventet framføringstid, kr/time	26	13	171	134
Variasjonsverdi, kr/time standardavvik	Ikke signifikant	5	150	Ikke signifikant
Forsinkelsesverdi, kr/time	74	42	416	441
Ca. gjennomsnittsvekt	60 kg	0,7 tonn	3,2 tonn	8,2 tonn

TØI rapport 1083/2010

Som nevnt vil det imidlertid være andre egenskaper ved sendinga som også påvirker betydningen av tidsbruk. En måte å studere dette på er ved å dele inn respondentene etter hva de har svart på spørsmålet om hvor tidskritiske varene var.

Tabell 4.4.4. Resultater for vareeiere med leietransport, segmentert etter varenes tidskritiskhet

Tidskritiske varer?	Ja, definitivt tidskritisk N=123	Til en viss grad N=161	Nei, ikke i vesentlig grad N=167
Tidsverdi, kr/time	242	32	37
Konfidensintervall for tidsverdi	132 – 353	18 – 46	25 – 49
Verdi av forventet framføringstid, kr/time	228	70	61
Variasjonsverdi, kr/time standardavvik	264	76	[9]
Forsinkelsesverdi, kr/time	589	509	179
Ca. gjennomsnittsvekt	5,7 tonn	2,8 tonn	3,3 tonn

TØI rapport 1083/2010

Det er nokså klare sammenhenger her. Hvis vi sammenlikner første og tredje kolonne ser vi at de tydeligst tidskritiske varene har høyere tids- og pålitelighetsverdier enn de ikke-tidskritiske, forskjeller som ikke kan forklares med ulik sendingsstørrelse alene. Det ser altså ut til at respondentene i valgene sine legger vekt på det samme som de tidligere har oppgitt at de anser som viktig. Det er betryggende, og i tråd med resultatene til Danielis m.fl. (2005) omtalt i kapittel 2.3.

Når det gjelder de varene som er tidskritiske ”til en viss grad”, ser vi at tidsverdien ikke er høyere for denne gruppa enn for de ikke-tidskritiske varene. Forsinkelsesverdien er derimot mye høyere, og i samme størrelsesorden som for de tydeligst tidskritiske varene. (Også variasjonsverdien er betydelig.) Det kan altså se ut som ”litt tidskrittisk” innebærer at kjent framføringstid ikke har særlig høy kostnad, mens uforutsette forandringer i framføringstida har mye å si.

Dette illustrerer noe av heterogeniteten i markedet. Det er imidlertid et problem at egenskapen ”tidskrittisk” i hovedsak er uobserverbar. Den er dermed lite anvendbar i praksis. Vi kan heller ikke uten videre anta at de tre gruppens andeler av markedet er de samme i virkeligheten som i våre data. En bør derfor også se på andre egenskaper ved varene som kan forklare forskjeller i enhetsverdiene.

Det er nærliggende å tro at hvilke varetyper sendinga består av er viktig. Basert på spørsmålet om bransjetilknytning i starten av spørreskjemaet (se vedlegg A) kan vi dele sendingene fra industri- og engrosbedrifter etter hva slags varer som (sannsynligvis) inngikk i sendinga.<sup>33</sup> Resultatene er vist i tabell 4.4.5. Problemet er at det er få homogene kategorier der vi har mange nok bedrifter, så resultatene avdekker få klare forskjeller.

Disse resultatene bidrar imidlertid til å forklare den svake sammenhengen mellom vekt og tidsverdi vi fant i forrige avsnitt. Vi ser at bedrifter som selger varer som ofte blir fraktet i små sendinger tilsynelatende verdsetter tid og pålitelighet nokså høyt i forhold til sendingsstørrelsen. Dette gjelder spesielt de som selger elektriske artikler. Varer som fraktes i store partier har derimot lave tids- og pålitelighetsverdier i forhold til sendingsstørrelsen.

---

<sup>33</sup> Industri- og engrosbedrifter er her behandlet sammen, derfor vil kategoriene bli noe annerledes enn i tabell 4.1.2.

Tabell 4.4.5. Resultater for vareeiere med leietransport, segmentert etter varetype

Bransje	Div. forbruksvarer <sup>34</sup> N=44	Elektriske prod., gull/sølv, ur og foto N=31	Maskiner /utstyr og metallvarer N=71	Metaller og kjemikalier N=29	Tømmer trelast/byggevarer og gummi-/plast-prod. N=51	Næringsmidler, drikkevarer og jordbruksprod. N=36
Tidsverdi, kr/time	21	50	36	66	70	138
Konfidensintervall for tidsverdi	16 – 26	6 – 94	28 – 45	23 – 109	35 – 105	40 – 235
Verdi av forv. framføringstid, kr/time	25	149	61	93	159	73
Var. verdi, kr/time standardavvik	25	130	54	Ikke sign.	Ikke sign.	Ikke sign.
Forsinkelsesverdi, kr/time	50	240	153	332	770	277
Ca. gjennomsnittsvekt	0,6 tonn	0,4 tonn	1,6 tonn	10,3 tonn	7,5 tonn	9,5 tonn

TØI rapport 1083/2010

Tabell 4.4.6 viser segmentering etter kundetype. Sluttbrukere kan her for eksempel være anleggs- eller produksjonsbedrifter, men det er også en del som har svart ”annet” og spesifisert at det dreier seg om produksjon. Her bør en være svært varsom med å trekke noen konklusjoner om absolutte forskjeller i enhetsverdiene mellom gruppene, både fordi andre egenskaper ved varene ikke er kontrollert for og fordi konfidensintervallene for tidsverdien er overlappende mellom alle grupper.

Det vi derimot kan se er en viss tendens til at når leveringa er til en detaljhandel eller sluttbruker av produktet, er forskjellen mellom forsinkelses- og tidsverdier større enn i andre tilfeller. Forsinkelser blir altså enda viktigere i forhold til kjent framføringstid. Også variasjonsverdien er statistisk signifikant eller nær signifikans, og betydelig. Det ser altså ut til at den relative betydningen av pålitelighet øker jo lenger ut i produksjonskjeden en kommer, noe som virker rimelig.

<sup>34</sup> Denne største bransjen innenfor denne kategorien er møbler, husholdningsvarer, jernvarer, fargevarer og liknende. I tillegg inngår noen bedrifter som selger tekstiler, klær, sko, vesker, sportsutstyr eller leker og noen som selger trykkerivarer.

Tabell 4.4.6. Resultater for vareeiere med leietransport, segmentert etter kundetype

Kundetype	Grossist N=84	Detaljist N=103	Sluttbruker N=211	Andre N=72
Tidsverdi, kr/time	105	52	49	117
Konfidensintervall for tidsverdi	40 – 170	13 – 90	31 – 57	42 – 192
Verdi av forventet framføringstid, kr/time	104	184	101	273
Variasjonsverdi, kr/time standardavvik	Ikke signifikant	[38]	114	[132]
Forsinkelsesverdi, kr/time	260	454	511	329
Ca. gjennomsnittsvekt	6,3 tonn	1,2 tonn	3,4 tonn	5,3 tonn

TØI rapport 1083/2010

I tråd med tidligere studier ser også vi på avstanden sendinga gikk over. Som vist i tabell 4.4.7 ser tidsverdien ut til å øke med distansen for sendingen. Siden sendingene som går langt også jevnt over er tyngre, sier ikke dette så mye, men forskjellene i tids- og pålitelighetsverdier kan se ut til å være større enn det sammenhengen mellom vekt og verdsetting funnet over skulle tilsi.

Også pålitelighetsverdien ser ut til å være høyere for sendinger som skal langt. Dette kan sies å være i tråd med funnene til Beuthe og Bouffieux (2008), der vi så at pålitelighet var viktigst på distanser fra 300 til 700 kilometer. (Avstand betyr imidlertid neppe helt det samme i norsk og belgisk kontekst.) 44 bedrifter i vårt utvalg (8,7 prosent) oppga ikke distanse.

Tabell 4.4.7. Resultater for vareeiere med leietransport, segmentert etter distanse for sendinga

Lengde	1-100 km N=117	101-500 km N=200	over 500 km N=142
Tidsverdi, kr/time	27	60	71
Konfidensintervall for tidsverdi	13 – 40	39 – 80	36 - 106
Verdi av forventet framføringstid, kr/time	52	100	140
Variasjonsverdi, kr/time standardavvik	[27]	45	170
Forsinkelsesverdi, kr/time	142	426	506
Ca. gjennomsnittsvekt	1,9 tonn	3,8 tonn	4,9 tonn

TØI rapport 1083/2010

Som nevnt i kapittel 4.1.4 gikk de fleste av sendingene med bil som hovedtransportmiddel. Analyse av disse og de som gikk med tog hver for seg ga som vist i tabell 4.4.8 ingen klare resultater angående forskjeller mellom de to gruppene. Utvalget for sendinger med jernbane er lite, noe som gjør det vanskelig å komme med en konklusjon. Enhetsverdiene er jevnt over noe lavere når vi bare tar med bilsendingene enn når hele utvalget brukes. Vi ser for øvrig at selv om tog

frakter store volum er enkeltsendingene i gjennomsnitt mindre enn for bil i vårt utvalg for jernbane. Det er altså i mange tilfeller snakk om samlastet gods.

Tabell 4.4.8. Resultater for vareeiere med leietransport, segmentert etter transportmiddel.

Transportmiddel	Alle	Vei N=395	Jernbane N=42
Tidsverdi, kr/time	71	58	[148]
Konfidensintervall for tidsverdi	52 – 89	43 – 73	-60 – 365
Verdi av forventet framføringstid, kr/time	129	101	253
Variasjonsverdi, kr/time standardavvik	83	69	Ikke signifikant
Forsinkelsesverdi, kr/time	386	398	[636]
Ca. gjennomsnittsvekt	3,7 tonn	3,8 tonn	1,1 tonn

TØI rapport 1083/2010

#### 4.4.3 Mulige skeivheter

I kapittel 4.1 drøftet vi i hvilken grad utvalget er representativt, og noen mulige kilder til skeivheter i resultatene ble identifisert. En av disse var overrepresentasjon av store bedrifter. Tabell 4.4.9 viser en nokså klar tendens til at enhetsverdiene øker med bedriftsstørrelse, også når vi tar sendingsstørrelse i betraktning.

Det er flere mulige forklaringer på dette. Varene kan for det første være av en annen type. For det andre viser en annen studie nylig gjennomført at små bedrifter i mindre grad betaler for hele transporten av utgående sendinger enn det de store bedriftene gjør (Hovi og Hansen, 2010). Det kan også tenkes at på grunn av strammere finansielle rammer ikke ser seg i stand til å betale mer for raskere framføringstid og høyere pålitelighet.<sup>35</sup>

Bedrifter med mange ansatte har som regel også høy omsetning. At enhetsverdiene er høyere ved høy omsetning er i tråd med rammeverket til Minken og Samstad (2006): Bedrifter som driver lagerstyrt produksjon eller anskaffelse må ha et større sikkerhetslager jo høyere omsetningen er. Dette innebærer igjen at bedriften har mer å tjene på raskere og mer pålitelig transport, dersom en tar hensyn til kostnadene ved å holde sikkerhetslager.<sup>36</sup> I hvilken grad bedriftene har gjort dette i vår undersøkelse blir drøftet i avsnitt 4.4.4.

<sup>35</sup> Nyttetekostnadsanalyse er basert på individenes marginale betalingsvilje for ulike goder, noe som innebærer at de tar hensyn til egne budsjettrestriksjoner. Hvis bedriftene gjør dette er det altså i tråd med teorien.

<sup>36</sup> I modellen til Minken og Samstad er tids- og pålitelighetsverdiene proporsjonale med omsetningen.



Tabell 4.4.9. Resultater for vareeiere med leietransport, segmentert etter bedriftsstørrelse

Bedriftsstørrelse	0-4 Ansatte N=99	5-19 Ansatte N=206	20-49 Ansatte N=113	Over 50 Ansatte N=89
Tidsverdi, kr/time	32	63	126	90,0
Konfidensintervall for tidsverdi	17 – 45	28 – 92	69 – 183	46 – 135
Verdi av forventet framføringstid, kr/time	24	69	105	115
Variasjonsverdi, kr/time standardavvik	43	[45]	[25]	[36]
Forsinkelsesverdi, kr/time	200	413	316	870
Ca. gjennomsnittsvekt	2,2 tonn	2,2 tonn	3,6 tonn	8,8 tonn

TØI rapport 1083/2010

Disse forskjellene er uansett interessante, men utgjør også et problem fordi små bedrifter er underrepresentert i vårt utvalg. Isolert sett kan dette bety at enhetsverdiene er overdrevet i forhold til dem en ville fått med et mer representativt utvalg.

Utvalget vårt viser også tegn på overrepresentasjon av industribedrifter i forhold til engrosbedrifter (se 4.1.1). Vi har derfor undersøkt om disse har forskjellig verdsetting av tid og pålitelighet i eksperimentene. Vi finner som vist i tabell 4.4.10 ingen klare forskjeller i enhetsverdien, men sett i forhold til sendingsstørrelsen ser engrosbedriftene ut til å ha en høyere verdsetting av tid og pålitelighet. Enhetsverdiene for bygg- og anleggsbedriftene er derimot klart lavere enn for de to andre gruppene.

Tabell 4.4.10. Resultater for vareeiere med leietransport, segmentert etter bedriftstype

	Industribedrifter N=239	Engrosbedrifter N=117	Bygg og anlegg N=45
Tidsverdi, kr/time	67	71	18
Konfidensintervall for tidsverdi	51 – 83	38 – 104	5 -32
Verdi av forventet framføringstid, kr/time	109	185	54
Variasjonsverdi, kr/time standardavvik	114	[34]	[37]
Forsinkelsesverdi, kr/time	419	451	144
Ca. gjennomsnittsvekt	5,4 tonn	1,5 tonn	3,7 tonn

TØI rapport 1083/2010

Et annet potensielt problem som ble nevnt i kapittel 4.1.3 var at fokus på ei enkelt sending innebærer en diskriminering av de bedriftene som har mange sendinger. For å undersøke betydningen av dette delte vi årlig transportvolum i tonn på vekta av den utvalgte sendinga for på den måten å få et svært grovt anslag for årlig antall sendinger (som vi dessverre ikke spurte direkte om). En analyse av første valgekspériment der bedriftene ble inndelt etter nivået på dette tallet viste ingen tydelige forskjeller.

#### 4.4.4 Oppsummering og tolkning av resultater for vareeiere med leietransport

- Estimert tidsverdi basert på hele utvalget av vareeiere med leietransport blir 71 kroner per timei vår studie. Bak dette tallet skjuler det seg store variasjoner knyttet til blant annet sendingens vekt, verdi, hvor tidskritisk den er, varetype og kundetype.
- De fleste sendingene gikk med veitransport. Hvis vi kun ser på dette utvalget er tidsverdien 58 kroner per time.
- Våre funn antyder at verdien av en time forsinkelse er over fem ganger verdien av en time spart eller tapt transporttid, mens verdien av en endring i standardavviket på en time er i samme størrelsesorden tidsverdien når vi ser alle vareeiere med leietransport under ett.
- Små sendinger har en mye høyere tidsverdi enn store sendinger når vi ser i forhold til vekt. Følgende tilnærming kan brukes:
  - For sendinger på ett tonn eller mer:  $VTT \text{ (kr/time)} = 44 + 5,7 * \text{vekt (tonn)}$
  - For sendinger under ett tonn:  $VTT \text{ (kr/time)} = 15 + 34,4 * \text{vekt (tonn)}$
- Både verdien av tid og verdien av pålitelighet øker klart når verdien på sendingen øker.
- Sendinger med varer som er definitivt tidskritiske har en betydelig (6-7 ganger) høyere tidsverdi enn sendinger med varer som til en viss grad eller ikke i vesentlig grad er tidskritiske.
- Sendinger med varer som er definitivt eller til en viss grad er tidskritiske har tre ganger så høy forsinkelsesverdi enn sendinger som ikke i vesentlig grad er tidskritiske.

Som beskrevet i seksjon 3.3.1 var det i tidsverdieksperimentet (spill 1) fire forskjellige typer valg som ble tilbudt. Resultatene ovenfor skjuler forskjellene mellom disse valgene, som er betydelige.

Vi ser av tabell 4.4.11 er at det har mye å si for tidsverdien om den alternative framføringstida som blir tilbudt innebærer en forbedring (WTP- og EG-valg) eller ei forverring (WTA- og EL-valg) i forhold til dagens virkelighet. Betalingsviljen er høy for å unngå lengre framføringstid, men lav for å oppnå raskere levering. Vi kaller dette *referanseavhengighet* med hensyn på tid.

Tabell 4.4.11. Verdsetting av endret transporttid for vareiere med leietransport, segmentert etter type valg (se seksjon 3.3.1 for forklaring)

Type valg (antall valg*)	WTP (999)	WTA (998)	EG (998)	EL (1001)
Tidsverdi	24 kr/time	152 kr/time	[ 14 kr/time ]	89 kr/time
Konfidens- intervall	7 – 41	84 – 220	-16 – 45	39 – 140

TØI rapport 1083/2010

\*Antall gjennomførte valg av den angitte typen. At antallet ikke er nøyaktig likt for de ulike valgtypene skyldes at noen bedrifter avbrøt spillet før de hadde gjennomført åtte valg.

Den mest naturlige forklaringa på referanseavhengigheten er at bedriftene oppfatter produksjonsplaner (egne og kundens) og andre forhold som såpass fastlagte at de ikke er i stand til å høste særlig gevinst av raskere transport.<sup>37</sup> Når det gjelder økninger i transporttida slår dette motsatt vei: Den manglende fleksibiliteten kan innebære at det er kostbart for bedriften hvis sendinga må sendes tidligere eller kommer fram seinere.

Forskjellen mellom WTP/EG- og WTA/EL-valg er relativt høy sammenliknet med studier av persontransport (Ramjerdi m.fl., 2010), noe som trolig reflekterer at en bedrift har mange flere fastlagte rutiner enn en person. Hvis alt oppfattes som fullstendig fast, blir eksperimentet i prinsippet det samme som et eksperiment med forsinkelser og for tidlige ankomster (spill 3), men det er et ekstremtilfelle.

Hadde bedriftene tenkt i et lengre tidsperspektiv, ville de trolig sett flere muligheter for omlegging av rutinene. At de tenker ut i fra kort sikt<sup>38</sup> er et problem fordi nyttekostnadsanalyser har et mer langsiktig perspektiv. Ettersom problemet slår ut i både høyere og lavere tidsverdier og vi ikke vet hvilken effekt som er størst, er det imidlertid vanskelig å si hvordan det vil påvirke nytteberegnene.

Tidshorisonten spiller trolig en rolle i andre og tredje valgekspersiment også, men referanseavhengighet blir mindre tydelig her fordi variasjonen i framføringstid og risikoen for forsinkelser ikke er basert på et "referansenivå". Vi vet ikke i hvilken grad bedriftene opplever variasjon i framføringstida og risiko for forsinkelser i dag og dermed hvilke alternativer de opplever som mest realistiske.

Tolkningen av resultatene fra eksperimentet med variasjon i framføringstida (spill 2) er i utgangspunktet nokså rett fram. I prinsippet fanger verdsetting av standardavviket opp alle kostnader ved variabel transporttid, inkludert behovet for en tidsmessig sikkerhetsmargin ("buffer") og risikoen for forsinket levering.

I bruken av dette målet bør en imidlertid være oppmerksom på følgende: Som nevnt i avsnitt 2.5 avhenger verdsettinga av en endring i standardavviket av formen på transporttidsfordelinga fordi denne avgjør i hvilken grad spredningen

<sup>37</sup> Dette er i tråd med kritikken av SP-studier hos Minken og Samstad (2006).

<sup>38</sup> "Kort sikt" og "lang sikt" er samfunnsøkonomiske begreper som sier noe om hvor mye som ligger fast og hvor mye som kan tilpasses. Ordbruken er ikke ment som noen kritikk av bedriftsledernes tenking.

gir seg utslag i store forsinkelser (Fosgerau og Karlström 2010). Denne fordelinga vil neppe være den samme i praktiske anvendelser som i våre alternativer. En bør derfor undersøke hvilken vei dette slår ut eller i beste fall korrigerer direkte slik Franklin og Karlström (2009) anbefaler. I vedlegg C har vi vist hvordan dette kan gjøres. De underliggende transporttidsfordelingene i vårt eksperiment finnes i vedlegg B, kapittel 3.2.<sup>39</sup>

Når det gjelder det tredje spillet er det store spørsmålet hvordan en skal tolke begrepet forsinkelse. Som vist i avsnitt 4.2.1 svarer mange at det ikke var spesifisert et eksakt leveringstidspunkt for sendinga, kun "levering i løpet av en dag". Det er usikkert om de tolker en forsinkelse som sein levering i forhold til et "forventet" leveringstidspunkt eller i forhold til det absolutt seineste "akseptable" tidspunktet. Dermed er det uklart hvorvidt verdiene funnet her kan anvendes til å verdsette en forsinkelse på for eksempel en time med lastebil på en veistrekning, eller om denne i realiteten er mye mindre kostbar fordi sendingene i de fleste tilfeller kommer fram innenfor tidsvinduet uansett. Det siste avhenger for øvrig av hvor knappe tidsmarginene er i utgangspunktet.

Oppsummert kan vi si at metoden ser ut til å ha fungert greit for vareeiere med leietransport, men at den store spredningen i utvalget er en utfordring. Vi har litt for få observasjoner til å kunne komme med klare konklusjoner når vi deler inn i smalere grupper, men mange nok til å få signifikante resultater for utvalget i sin helhet og for veitransport isolert. Vi går nå over til å se på de to andre utvalgene, vareeiere med egentransport og transportbedrifter, før vi drøfter bruken av verdiene i kapittel 5.

## 4.5 Resultater fra valgekspérimentene - vareeiere med egentransport og transportbedrifter

Valgekspérimentene der transportbedriftene og vareeierne med egentransport deltok, ble analysert på samme måte som for vareeiere med leietransport. Tabell 4.5.1 viser resultatene for disse to utvalgene, som er betydelig mindre enn det for vareeiere med leietransport. Hvordan enhetsverdiene skal tolkes er forklart i begynnelsen av kapittel 4.4.

Beregnet for utvalgene i sin helhet ser vi at tidsverdien for transportbedrifter og bedrifter med egentransport er i samme størrelsesorden. Tallene indikerer videre at disse har en betydelig høyere verdsetting av endret transporttid i gjennomsnitt enn det vareeiere med leietransport har, noe som trolig skyldes at de i større grad opplever de direkte kostnadene ved tidsbruk underveis. Vi kommer tilbake til dette i avsnitt 4.5.3.

Eksperimentet med variasjon i transporttid (spill 2) ga ikke statistisk signifikante resultater for verdsettinga av slik variasjon. Dette har nok noe med størrelsen på utvalget å gjøre, men kan også reflektere at dette valgekspérimentet ikke har fungert like godt for disse to gruppene som for vareeiere med leietransport. Vi

---

<sup>39</sup> Vi har forskjellige fordelinger avhengig av graden av upålitelighet. For øvrig gjør avrunding at fordelingene blir noe annerledes i de presenterte alternativene.

anbefaler derfor leseren å ikke legge for mye vekt på estimatene for verdi av gjennomsnittstid fra dette eksperimentet.

Det mest tydelige resultatet er at transportbedriftene ikke ser ut til å ha en så høy verdsetting av forsinkelser i forhold til annen tidsbruk som de to andre gruppene. Her må en imidlertid være oppmerksom på at det ikke nødvendigvis er snakk om det samme. For egentransportører vil det ofte (men ikke alltid) være forsinkelse ved levering til kunde, mens det for transportbedrifter kan være snakk om fullføring av en transportetappe som ikke nødvendigvis ender hos mottakeren av godset.

Tabell 4.5.1. Resultater for vareeiere med egentransport og transportbedrifter, hele utvalgene

		Egentransportører (N=114)	Transportbedrifter (N=118)
Eksperiment 1	Tidsverdi, kr/time	331	449
	Konfidensintervall for tidsverdi	272 – 389	350 – 547
Eksperiment 2	Verdi av forventet framføringstid, kr/time	1444	305
	Variasjonsverdi, kr/time standardavvik	ikke signifikant	ikke signifikant
Eksperiment 3	Forsinkelsesverdi, kr/time	1361	872
Ca. gjennomsnittsvekt		3,9 tonn	20,6 tonn

TØI rapport 1083/2010

(N: Antall bedrifter i kategorien som fullførte første valgekspériment)

Også her er det naturlig å se på transport i forhold til vekt. Transportbedriftenes transporter utgjør et noe mer homogent utvalg enn det vi hadde for sendinger: De aller fleste transportene gikk med lastebil og veide fra 1 tonn til 20 tonn. Gjennomsnittlig vekt for hele utvalget er 20,6 tonn.<sup>40</sup> Svært høye verdier trekker snittet kraftig opp. Hvis vi tar ut de to tyngste skipstransportene blir gjennomsnittet 12,1 tonn. Uansett er det mye høyere enn gjennomsnittsvekten for egentransportørene, som er 3,9 tonn. Dette er naturlig, siden omtrent halvparten av egentransportene gikk med budbil eller varebil. I forhold til lastevekten ser altså egentransportørene ut til å ha en høyere tidsverdi.

Hva kan vi så si om selve størrelsen på tallene? En tidsverdi på 449 kr/t for transportbedrifter er nokså nært den anbefalte tidsverdien for tunge kjøretøy i Vegvesenets Håndbok 140, som er 462 kr/t målt i 2005-kroner. (522 kroner inflasjonsjustert til april 2010). Denne kostnaden er basert på beregningene til Samstad m.fl. (2005), der distanseavhengige driftskostnader for kjøretøyene inngår, inkludert lønns- og administrasjonskostnader.

Siden de aller fleste referansetransportene gikk på vei (se kapittel 4.1.4) kan det være fornuftig å skille ut disse slik at utvalget blir mer homogent. Tabell 4.5.2

<sup>40</sup> Som for sendingene i 4.4 er denne basert på midtpunktet av vektintervallene i spørreskjemaet.

viser enhetsverdier for veitransporter. Tidsverdiene her er i stor grad de samme som når alle er med. At de andre estimatene forandrer seg noe reflekterer at disse er mer usikre og derfor mer følsomme for enkeltobservasjoner.

Tabell 4.5.2. Resultater for vareeiere med egentransport og transportbedrifter, transporter på vei

Utvalg	Egentransportører (N=112)	Transportbedrifter (N=107)
Tidsverdi, kr/time	331	444
Konfidensintervall for tidsverdi	272 – 389	347 – 541
Verdi av forventet framføringstid, kr/time	370	435
Variasjonsverdi, kr/time standardavvik	ikke sign.	ikke sign.
Forsinkelsesverdi, kr/time	1360	1012
Ca. gjennomsnittsvekt	3,6 tonn	12 tonn

TØI rapport 1083/2010

For andre transportmidler er dessverre utvalgene så små at det ikke er noen hensikt i å presentere resultater for disse alene.

Resultatene vist over skjuler en såpass stor variasjon når det gjelder andre egenskaper ved transportene at videre segmentering er ønskelig. På grunn av størrelsen på utvalgene vil ikke dette kunne fungere like godt som for vareeierne som kjøper transport, men noen inndelinger illustrerer viktige forskjeller.

#### 4.5.1 Segmenterte resultater

Vi starter med inndeling etter lastevikt. Her er det mindre klart hva en skal forvente enn i tilfellet vareeiere med leietransport. Hvis bedriften kun tar hensyn til egne direkte kostnader ved transporten, trenger det ikke være noe klart forhold mellom vekt og vedsetting av tid og pålitelighet. Hvis den derimot også tar hensyn til muligheten for å vinne og tape oppdrag, vil mengden gods ha noe å si. Uansett ser vi at tidsverdien er (signifikant) høyere for de tyngre transportene. (Den estimerte verdien av forventet framføringstid fra andre eksperiment vil vi som nevnt over ikke legge særlig vekt på.) I transportbedriftenes tilfelle ser også det samme ut til å gjelde for verdien av forsinkelser. Transportbedriftene ser altså ut til å ta hensyn til mengden gods når de verdsetter transporttid og pålitelighet.

Tabell 4.5.3. Resultater for vareeiere med egentransport og transportbedrifter, segmentert etter lastevekt

Utvalg	Egentransportører		Transportbedrifter	
	under 5 tonn (N=86)	5 tonn eller mer (N=28)	under 5 tonn (N=32)	5 tonn eller mer (N=86)
Lastevekt	under 5 tonn (N=86)	5 tonn eller mer (N=28)	under 5 tonn (N=32)	5 tonn eller mer (N=86)
Tidsverdi, kr/time	221	443	171	508
Konfidensintervall for tidsverdi	175 – 266	286 – 600	45 – 297	394 – 622
Verdi av forventet framføringstid, kr/time	189	831	849	282
Variasjonsverdi, kr/time standardavvik	ikke sign.	ikke sign.	ikke sign.	ikke sign.
Forsinkelsesverdi, kr/time	1401	ikke sign.	614	1019
Ca. gjennomsnittsvekt	0,7 tonn	13,5 tonn	1,8 tonn	33,2 tonn

TØI rapport 1083/2010

En annen mulighet er å dele inn etter type transport, noe vi har gjort i tabell 4.5.4 for transportbedrifter og tabell 4.5.5 for vareeiere med egentransport. Blant transportbedriftene ser vi at de som har utført eller organisert transporter til eller fra utlandet har en lavere verdsetting av spart/tapt framføringstid enn de andre, noe som tilsynelatende ikke skyldes forskjeller i lastevakta. Verdsettinga av en forsinkelse ser derimot ut til å være nokså lik for denne gruppa og de som har utført innenlands langtransporter.

Mellom de tre andre typene transporter er det ingen tydelige forskjeller i enhetsverdiene. Hvis vi ser verdiene i forhold til lastevakta virker det som nærdistribusjon innebærer en høyere tidsverdi for egentransportørene.

Tabell 4.5.4. Resultater for transportbedrifter, segmentert etter oppdragstype

Utvalg	Transportbedrifter			
	Nærdist- ribusjon. (N=34)	Langtransport innenlands (N=50)	Til/fra utlandet (N=18)	Lager/ terminal (N=11)
Tidsverdi, kr/time	643	632	252	715
Konfidensintervall for tidsverdi	551 – 735	477 – 787	186 – 319	424 – 1006
Verdi av forventet framføringstid, kr/time	ikke sign.	314	228	ikke sign.
Variasjonsverdi, kr/time standardavvik	ikke sign.	ikke sign.	[208] <sup>41</sup>	ikke sign.
Forsinkelsesverdi, kr/time	ikke sign.	798	718	ikke sign.
Ca. gjennom- snittsvekt	8,1 tonn	25,0 tonn	11,3 tonn	13,5 tonn

TØI rapport 1083/2010

Tabell 4.5.5. Resultater for egentransportører, segmentert etter oppdragstype

Utvalg	Vareeiere med egentransport		
	Nærdistri- busjon. (N=79)	Langtransport innenlands (N=13)	Lager/ terminal (N=17)
Tidsverdi, kr/time	366	282	338
Konfidensintervall for tidsverdi	297 – 435	120 – 443	229 – 447
Verdi av forventet framføringstid, kr/time	549	536	ikke sign.
Variasjonsverdi, kr/time standardavvik	ikke sign.	ikke sign.	ikke sign.
Forsinkelsesverdi, kr/time	1062	ikke sign.	ikke sign.
Ca. gjennomsnittsvekt	2,9 tonn	6,1 tonn	5,7 tonn

TØI rapport 1083/2010

Videre vil vi vise noen inndelinger som vi mener er svært relevante for transportbedriftene. Dette gjelder inndeling etter karakteristika ved transportbedriften eller det konkrete oppdraget. De samme inndelingene kan ikke gjøres for vareeiere med egentransport, fordi disse ikke har besvart de samme spørsmålene.

En måte å undersøke om transportbedriftene tar hensyn til andre tidskostnader enn sine egne direkte kostnader er å dele inn bedriftene etter hvem kunden var på oppdraget. Tabell 4.5.6 viser denne inndelinga. Her har bedriftene hatt mulighet til å krysse av for flere kategorier samtidig, altså vil noen bedrifter befinne seg i to

<sup>41</sup> Verdier i klammeparentes [ ] er ikke statistisk signifikante med 5 prosents signifikansnivå, men anses som rimelige anslag.



eller flere av segmentene. Kunden kan være enten avsenderen eller mottakeren av godset, avhengig av hvilken av disse det er som betaler.

Også her bør en være varsom med å sammenlikne mellom segmentene, men siden anslått gjennomsnittlig lastevækt er nokså lik i de fleste gruppene kan enkelte kvalitative forskjeller antydes. (De to tyngste skipstransportene inngår her i oppdragene for industribedrifter.) Transportoppdrag utført for detaljhandelen har signifikant høyere tidsverdi enn oppdrag for grossister og private forbrukere. Oppdrag for private forbrukere har signifikant lavere tidsverdi enn oppdrag for andre grupper. Utvalget er imidlertid lite for denne gruppen.

Oppdragene for grossister og detaljister gir også signifikant verdsetting av variasjon, og spesielt transportørene som frakter for sistnevnte ser ut til å legge høy vekt på dette. Ellers er det interessant at de som utførte oppdrag for en speditør eller samlasters tilsynelatende ikke har høyere betalingsvilje for å unngå forsinkelser enn for andre tidsbesparelser, i estimatene her er forsinkelsesverdien sågar noe lavere. Men igjen er utvalget meget lavt og vi kan ikke trekke noen konklusjoner ut fra dette.

En kan ikke uten videre slå fast at forskjellene her skyldes kundenes ulike krav til rask og pålitelig framføring, det kan også skyldes at oppdragene er forskjellige på andre måter som påvirker kostnadene.

Tabell 4.5.6. Resultater for transportbedrifter, segmentert etter kunde

Utvalg Kunde	Transportbedrifter				
	Industri (N=71)	Engros (N=33)	Detaljist (N=18)	Priv. forbr. (N=10)	Sped./Sam. (N=29)
Tidsverdi, kr/time	387	295	697	162	544
Konfidensintervall for tidsverdi	292 – 482	255 – 335	441 – 953	104 – 220	260 – 829
Verdi av forventet framføringstid, kr/time	254	422	[145]	ikke sign.	ikke sign.
Variasjonsverdi, kr/time standardavvik	ikke sign.	447	877	ikke sign.	ikke sign.
Forsinkelsesverdi, kr/time	1005	1716	[2019]	ikke sign.	402
Ca. gjennomsnittsvekt	26,6 tonn	11,1 tonn	12,4 tonn	10,4 tonn	10,4 tonn

TØI rapport 1083/2010

Forskjeller mellom ulike typer transportbedrifter bør også undersøkes. Resultater segmentert etter bedriftstype er vist i tabell 4.5.7. I første kategori inngår speditører, samlastere og transportsentraler. Denne omfatter altså både bedrifter som har organisert og gjennomført den aktuelle transporten og bedrifter som bare har stått for organiseringa. Vi ser at denne gruppen og de rene lastebilfirmaene har tidsverdier og forsinkelsesverdier som er i samme størrelsesorden.

Hvis vi ser resultatene i forhold til sendingsstørrelsen<sup>42</sup>, ser budbilfirmaene ut til å ha en høyere tidsverdi.<sup>43</sup> Dette virker rimelig, ettersom disse ofte frakter små sendinger som skal raskt fram. De øvrige kategoriene har for få bedrifter i hver kategori til å gi signifikante resultater og er derfor ikke vist.

Tabell 4.5.7. Resultater for transportbedrifter, segmentert etter type transportbedrift

Utvalg Bedriftstype	Transportbedrifter		
	Speditør/samlaster/ befrakter/transportentral (N=40)	Lastebilfirma (N=58)	Budbilfirma (N=7)
Tidsverdi, kr/time	376	572	[906]
Konfidensintervall for tidsverdi	261 – 492	280 – 765	314 – 1498
Verdi av forventet framføringstid, kr/time	580	[400]	ikke sign.
Variasjonsverdi, kr/time standardavvik	ikke sign.	ikke sign.	ikke sign.
Forsinkelsesverdi, kr/time	1217	1434	ikke sign.
Ca. gjennomsnittsvekt	10,4 tonn	14,4 tonn	3,6 tonn

TØI rapport 1083/2010

#### 4.5.2 Oppsummering og tolkning av resultatene

- Utvalget for vareeiere med egentransport og transportbedrifter er betydelig lavere enn for vareeiere med leietransport.
- Både vareeiere med egentransport og transportbedrifter ser ut til å ha en høyere verdi av endret transporttid enn det vareeiere med leietransport har.
- Når vi tar hensyn til transportens vekt, ser egentransportørene ut til å ha høyest tidsverdi.
- Transportbedriftenes tidsverdi ser ut til å være i samme størrelsesorden som anbefalte tidsverdier for tunge kjøretøy i Håndbok 140.
- Segmentering av verdiene knyttet til vekt, oppdragstype, kunde og type transportbedrift på et så lite utvalg gjør at resultatene blir usikre og gjør det vanskelig å trekke konklusjoner. Det ser imidlertid ut til å være enkelte forskjeller knyttet til egenskaper ved transportoppdraget.

Det første en bør være oppmerksom på når det gjelder resultatene for disse to gruppene er at selve metoden kanskje ikke er like passende for dem som for vareeiere som kjøper transporttjenester. For transportkjøperne er det å veie pris mot framføringstid og pålitelighet noe de faktisk gjør til daglig. For dem som sjøl

<sup>42</sup> At gjennomsnittsvekten for budbilfirmaene er såpass høy henger trolig sammen med at tre av transportene er oppgitt å ha blitt gjennomført med lastebil.

<sup>43</sup> Resultatene for denne gruppa tyder også på at de har lagt høy vekt på pålitelighet i de to andre valgekspérimentene, men estimatene er så usikre at vi ikke har vist dem i tabellen.

utfører transporten vil derimot kostnadene henge sammen med tidsbruken, slik at det å gjøre en avveining mellom tid og kostnad ikke framstår som så realistisk. Unntaket er de transportbedriftene i vårt utvalg som i det aktuelle tilfellet har kjøpt transporttjenestene fra underleverandører.<sup>44</sup> Det ser imidlertid ut til at gruppene likevel har vært i stand til å gjennomføre valgekperimentene.

Resultatene for transportbedrifter har den fordel at vi har spurt om enkelt-etapper. Det er altså mindre usikkerhet om hvilke komponenter som inngår i framføringstida og dens pålitelighet. Hvis transporten eksempelvis gikk på vei, innebærer det at en time spart transporttid er en time spart kjøretid, eventuelt inkludert pauser og andre stopp som ikke involverer lasting eller lossing av gods. For vareeiere med egentransport kan en transport innebærer flere etapper.

Ellers må en i tolkningen være oppmerksom på de samme forholdene som kommentert i avsnitt 4.4.4. Hva som regnes som ”planlagt leveringstidspunkt” er usikkert når det ikke eksisterer en avtale om et bestemt klokkeslett. (Imidlertid er denne typen avtaler noe vanligere i transportbedriftenes tilfelle.) Det er også usikkert i hvilken grad bedriftene oppfatter tidspunktet der transporten starter som fastlagt.

Spørsmålet om referanseavhengighet er også undersøkt ved å analysere for seg valgene der en tilbys raskere transport (WTP/EG) og valgene der en tilbys langsommere transport (WTA/EL). I tabell 4.5.8 ser vi at transportbedriftene på samme måte som vareeierne har høyere betalingsvilje for å unngå forverring enn for å oppnå forbedringer. Forskjellen er imidlertid mindre dramatisk enn den vi så for leietransport i kapittel 4.4.4. I utvalget for egentransport finner vi ingen signifikant forskjell. Her ser vi av konfidensintervallet at resultatene for WTP-/EG-valg overraskende nok er de mest robuste, altså at det er et klarere mønster i svarene som er avgitt. Jevnt over ser den typen valg ut til å ha fungert bedre for disse to gruppene enn for vareeierne som kjøper transport.

Bedrifter som sjøl utfører transport har altså tilsynelatende en mer lik verdsetting av det å spare og tape transporttid enn transportkjøperne. Dette trenger ikke å bety at de oppfatter tidsplaner som mindre faste eller tenker mer på tilpasning på lengre sikt. Det kan også skyldes at de tar hensyn til de direkte transportkostnadene de sparer ved raskere framføring.

Tabell 4.5.8. Resultater fra tidsverdieksperiment, segmentert etter type valg

Utvalg	Vareeiere med egentransport		Transportbedrifter	
	WTP/EG (460 valg)	WTA/EL (458 valg)	WTP/EG (464 valg)	WTA/EL (462 valg)
Tidsverdi	489 kr/time	502 kr/time	283 kr/time	634 kr/time
Konfidensintervall	473 – 506	323 – 681	202 – 364	473 – 796

TØI rapport 1083/2010

<sup>44</sup> Det er andre unntak også. For eksempel kan et lastebilfirma oppnå raskere framføring ved å ha to sjåførere, noe som er dyrere.

Et avgjørende spørsmål for hvordan verdiene skal tolkes er hvordan bedriftene oppfatter betydningen av konkurranse i markedet. I innledningsteksten til valgekspperimentet var det presisert at forbedringa i framføringstid/pålitelighet skyldtes en infrastrukturforbedring som kommer alle brukere til gode. Hvis vi fokuserer spesielt på transportbedriftene og antar at konkurransen i markedet er hard, vil mye av gevinsten ved sparte tidskostnader tilfalle kundene. Resultatene her kan imidlertid tyde på at transportbedriftene i nokså liten grad har tatt dette innover seg.<sup>45</sup>

### 4.5.3 Sammenlikning med leietransport

Den ”gjennomsnittlige” transportbedriften i vårt utvalg har en *tidsverdi* på 448 kr/t. Sett i forhold til resultatene for vareiere med leietransport er dette høyt, selv om en tar hensyn til at vi her hovedsakelig har med mer eller mindre fulle lastebiler gjøre. Den mest åpenbare forklaringa er at transportbedriftene opplever de direkte kostnadene ved tidsbruk underveis, altså kostnader til bil og sjåfør, og at disse er større enn vareeierens kostnader ved lengre framføringstid.

Vareeierne som utfører transporten sjøl har en tidsverdi i samme størrelsesorden som transportbedriftene. I forhold til at mange av egentransportene gikk med budbil og dermed har lavere kostnader til selve kjøretøyet, er tidsverdien deres nokså høy. Blant transportbedriftenes utførte transporter gikk de fleste med lastebil. Også sett i forhold til lastevekt kan egentransportørene sies å ha høyere tidsverdi enn transportbedriftene. I prinsippet vil egentransportørens tids- og pålitelighetsverdier være summen av de kjøretøy- og vareavhengige verdiene, slik at det er rimelig om deres verdsetting er høyest. Samtidig har egentransportørene neppe like stram kjøreplan og utnyttelse av bilparken som transportbedriftene har, noe som bidrar til at tidsbruk blir mindre kostbart.

Når det gjelder *forsinkelser*, er transportbedriftenes verdsetting av disse ikke så mye høyere, sett i forhold til verdsetting av transporttiden, som den er i de andre gruppene. Dette samsvarer med resonnementet ovenfor. Forsinkelser påvirker vareeierne mye mer direkte enn en planlagt økning i framføringstida gjør, fordi det gir tapt anseelse når varer ikke blir levert til rett tid. Kostnaden er mer lik for transportbedriftene, med mindre forsinkelsen får store konsekvenser for øvrige planer.

Det er uklart hvordan en skal sammenlikne transportkjøperens og transportørens nytte, fordi dette avhenger av hvilke antakelser en gjør om enhetene ”sending” og ”transport”. Dette blir drøftet i neste kapittel. Ifølge SSB frakter en gjennomsnittlig lastebil innenfor leietransport 13,0 tonn på turer med last. Dette gir en tidsverdi på 118 kr/t hvis vi bruker formelen fra avsnitt 4.4.1 og antar at det er snakk om ei enkelt sending. Tidsverdien for transportører innenfor veitransport funnet over er 444 kr/t. Sistnevnte verdi dominerer altså, men transportkjøperens verdsetting er heller ikke ubetydelig. Hvorvidt disse verdiene kan legges sammen blir drøftet i kapittel 5.

---

<sup>45</sup> Det er heller ikke helt klart hvordan valgsituasjonen skal tolkes: På den ene sida blir bedriften tilbudt en fordel (for eksempel raskere framføring) mot en høyere kostnad, samtidig oppgis det at også andre transportører har fått denne fordel. Implisitt i dette ligger det strengt tatt en antakelse om hvorvidt konkurrentene har fått et liknende tilbud og akseptert dette.

I resultatene for sendinger med leietransport på vei (se avsnitt 4.4.3) var forholdet mellom forsinkelses- og tidsverdier 6,86. Hvis vi antar at dette forholdet ligger fast for alle veitransporter, blir forsinkelsesverdien til vår 13 tonn tunge sending 810 kr/t. Transportbedriftens forsinkelsesverdi er 872 kr/t. Her er altså verdsettinga mye mer lik for de to gruppene. Her må en imidlertid være oppmerksom på at det ikke er helt det samme en måler. I transportbedriftenes tilfelle er det ikke alltid snakk om forsinket levering til mottaker av varene.<sup>46</sup>

En tilsvarende sammenlikning for standardavviksverdien lar seg ikke gjennomføre fordi vi ikke har klare resultater for transportbedriftene når det gjelder dette. For de få gruppene der vi har signifikante estimater for standardavviksverdien (oppdrag for grossister og detaljister) er denne noe høyere i forhold til de andre enhetsverdiene enn den er i utvalget for vareeiere med leietransport, men forskjellen er ikke veldig stor.

---

<sup>46</sup> Blant de 28 transportbedriftene som hadde utført en enkelt langtransport, oppga fem at denne endte på et lager eller en terminal. I tillegg var det 11 bedrifter som hadde utført en ”kortere transport *til eller fra* lager/terminal” og 24 som hadde organisert en langtransportkjede som besto av flere etapper. Sistnevnte gruppe ble bedt om å velge ut en enkeltetappe for de videre spørsmålene. Vi spurte ikke hvor denne endte.

## 5. Anbefalinger og anvendelse

I forrige kapittel presenterte vi en rekke resultater uten å ta klar stilling til hvilke som var de mest sentrale og hvorvidt og hvordan de kan benyttes i samfunnøkonomiske analyser. I dette kapitlet vil vi drøfte de mer praktiske implikasjonene av resultatene, og gi noen anbefalinger om bruk av enhetsverdiene.

Siden det å ta pålitelighet inn i nyttekostnadsanalyse trolig ligger litt mer fram i tid og det enda ikke er helt klart hvordan dette bør gjøres, vil vi drøfte tidsverdier og pålitelighetsverdier hver for seg. Mange av de problemstillingene som tas opp i forbindelse med tidsverdier vil imidlertid gjelde også i tilfellet med pålitelighet. Vi vil gå nærmest inn på veitransport, ettersom det er denne transportformen vi har best grunnlag for å si noe om.

Vi vil i det følgende konsentrere oss om nytten for vareeiere med leietransport (transportkjøpere) og transportbedrifter. Når det gjelder resultatene for vareeiere med *egentransport* vil vi ikke gi noen direkte anbefalinger om å anvende disse siden dette utvalget er betydelig mindre enn det for vareeiere med leietransport og disse bedriftene trolig utgjør en gruppe som er nokså forskjellig fra andre vareeiere. Resultatene er imidlertid interessante som et grunnlag for sammenlikning.

### 5.1 Tidsverdier

Beregning av endringer i reisetid og framføringstid og verdsetting av disse er i dag standard i nyttekostnadsanalyser av transporttiltak. Fra det første valgekspperimentet har vi beregnet enhetsverdier for både vareeierne og transportbedriftenes verdsetting av framføringstid.<sup>47</sup> Ved å se våre resultater i lys av eksisterende metodikk kan vi si noe om hva som bør anbefales å bruke.

De konkrete anbefalingene våre er knyttet til transport på vei, fordi den lave andelen av andre transportformer i utvalget vårt gjør at vi ikke har sikre resultater for disse. Vi vil imidlertid komme med noen kommentarer når det gjelder jernbanetransport.

#### 5.1.1 Transport på vei

Statens Vegvesens håndbok 140 anbefaler en tidsverdi for tunge biler på 462 kroner per time, målt i 2005-kroner. Tunge biler er definert som biler med tillatt totalvekt på mer enn 3,5 tonn, altså inngår ikke de fleste varebiler. Denne tidsverdien bygger på transportbedriftens tidsavhengige kostnader til bil, sjåfør og administrasjon. Den tar ikke med eventuelle kostnader for vareeier av økt tidsbruk.

---

<sup>47</sup> Resultatene for verdsetting av forventet framføringstid fra det andre eksperimentet kunne i prinsippet også vært brukt, men vi anser resultatene fra det rene tidsverdieksperimentet for å være sikrere ettersom bedriftenes forståelse av dette trolig er bedre. I tillegg har vi en del frafall av respondenter mellom første og andre valgekspperiment.

### Varenes tidsverdi

Våre resultater for transportkjøperne (se kapittel 4.4) tyder på at vareeiere med leietransport har en moderat, men ikke ubetydelig verdsetting av endringer i framføringstida. Det synes dermed klart at deres nytte også bør tas med i beregningene. Våre resultater gir, med de svakhetene som er påpekt når det gjelder utvalget (se kapittel 4.1 og 4.4.3) og hvordan resultatene skal tolkes (se kapittel 4.4.4), en tallfesting av denne nytten.

Hvilket format tallene bør presenteres på avhenger av hvordan de skal anvendes og hvilke andre data en eventuelt besitter. I mange tilfeller vil en ønske å ha en verdi per bil, og vi har beregnet noen slike verdier i tabell 5.1.1. En må da gjøre noen antakelser om antall sendinger per bil og hvor mye disse sendingene veier.

Enhetsverdiene vi anbefaler er basert på verdsettinga til vareeiere som kjøper transporttjenester. Vi antar altså at deres verdsetting er representativ også for de vareeierne som utfører transporten sjøl. Når tallene skal skaleres opp til en verdi per bil er det i beregningene av *sendingsstørrelse* imidlertid hensiktsmessig å også ta hensyn til egentransportene. Sendinger som går med egentransport er ifølge offisiell statistikk nemlig i gjennomsnitt lettere enn de som går med leietransport (se kapittel 4.1.4), og siden egentransporten utgjør en betydelig del av transportarbeidet på norske veier vil enhetsverdiene dermed bli overdrevet dersom disse ikke regnes med.

Så til problemet: I avsnitt 4.1.3 så vi at gjennomsnittsvekta for sendingene i vårt utvalg er mindre enn et beregnet gjennomsnitt for godsbiler i Norge basert på SSBs statistikker. Det er uklart i hvilken grad dette skyldes en faktisk skeivhet og i hvilken grad det reflekterer at samlast og distribusjon ikke fanges opp i sendingsbegrepet hos SSB.<sup>48</sup>

Basert på våre tall kunne en beregnet et gjennomsnittlig antall sendinger per bil, men vi ville ikke hatt grunnlag for å si at dette tallet var det riktige. Gjennomsnittet gjenspeiler heller ikke virkeligheten særlig godt fordi det som regel er snakk om enten én eller mange sendinger per bil. Å holde seg til antakelsen ”én bil – ei sending” er sånn sett bedre fordi den tross alt er bedre forankret i virkeligheten. Dette vil imidlertid isolert sett gi noe lavere enhetsverdier.

Hvis en skal se all veitransport under ett, er det enkleste å ta vår tidsverdi for dette utvalget, 58 kroner per time (se tabell 4.4.8 og avsnitt 4.5.2), og anse dette som enhetsverdien for en ”gjennomsnittlig bil” som frakter ei sending. Det vil imidlertid være noe feilaktig fordi utvalget har en gjennomsnittlig sendingsstørrelse på 3,8 tonn, mens den offisielle statistikken tilsier at denne er 4,9 tonn (når både egentransport og leietransport tas med). I kapittel 4.4.1 fant vi disse sammenhengene mellom vekt og sendingsstørrelse<sup>49</sup>:

Under ett tonn:  $VTT \text{ (kr/time)} = 15 + 34,4 * \text{vekt (tonn)}$

<sup>48</sup> En annen kilde til statistikk for sendingsstørrelser er SSBs varestrømsanalyse, men disse tallene var ikke tilgjengelige på det tidspunktet da denne rapporten ble fullført.

<sup>49</sup> Disse formlene er basert på hele utvalget der også noen sendinger med andre transportmidler inngår. Vi har imidlertid ingen klare indikasjoner på at dette gjør store utslag. (Se tabell

Ett tonn eller mer:  $VTT \text{ (kr/time)} = 44 + 5,7 * \text{vekt (tonn)}$

Ved å bruke tallene fra SSB for veitransport sett under ett og likningen over får vi i stedet enhetsverdien 72 kroner per time. Denne verdien er vist i nest øverste rad i tabell 5.1.1. Forutsetningen for denne er at fordelingen mellom de to biltypene er noenlunde lik som i offisiell statistikk. Vi vil likevel anbefale denne framfor den ovennevnte verdien dersom dette er bruksområdet.

Det vil imidlertid være mer presist å skille mellom små og store godsbiler, og i mange tilfeller vil en også ha egne tall for tunge biler (biler med tillatt totalvekt over 3,5 tonn). Ifølge SSB frakter små godsbiler i gjennomsnitt 237 kilo på turer med last. Lastebiler frakter i gjennomsnitt 11,87 tonn. Hvis vi antar at det dreier seg om ei sending per bil, blir tidsverdiene da henholdsvis 23 og 112 kroner per time.

Siden det i en del tilfeller vil være flere sendinger per bil er det nærliggende å anta at våre anbefalinger ligger i den nedre delen av skalaen i forhold til de faktiske tidsverdiene. De anbefalte verdiene i tabellen kan altså sies å være restriktive anbefalinger.

I nederste rad i tabell 5.1.1 har vi illustrert hvordan enhetsverdien endrer seg dersom vi går bort fra antakelsen om "én bil – ei sending". Vi bruker da gjennomsnittsvakta fra vårt utvalg, og antar at det er 3,12 slike sendinger (11,87 delt på 3,8) i bilen. Vi anbefaler ikke å bruke denne verdien, men presenterer den som et eksempel på hvordan tidsverdien kan beregnes dersom en har tilgang til andre gode datakilder for sendingsstørrelse og/eller antall sendinger per bil.

Tabell 5.1.1. Anbefalte varebaserte tidsverdier for godsbiler med ulike sendingsstørrelser, kroner per time. Anbefalte verdier i vanlig tekst (ikke kursiv).

Enhet	Last	Antatt sendingsvekt	Tidsverdi per sending	Tidsverdi per bil
Veitransport samlet	3,8 tonn (GUNVOR)	3,8 tonn	58*	58*
Liten godsbil	4,9 tonn (SSB)	4,9 tonn	72	72
Lastebil	237 kg (SSB)	237 kg	23	23
	11,87 tonn (SSB)	11,87 tonn	112	112
	11,87 tonn (SSB)	3,8 tonn	58*	181*

TØI rapport 1083/2010

\*Enhetsverdiene i kursiv anbefales ikke. De anbefalte verdiene er basert på en antakelse om at det går ei sending per bil og at denne vekt lik gjennomsnittsvakta i SSBs statistikk.

Merk at disse tallene kun reflekterer verdien av at varene kommer raskere fram. Verdien av sparte transportkostnader drøftes i avsnittet "Kjøretøyenes tidsverdi" nedenfor. Det må også tas høyde for turer med tomme biler, se "Godsbiler uten gods".

Som nevnt skjuler tallene en høy variasjon mellom bedrifter. At den anbefalte verdien blir såpass moderat, skyldes at en høy andel av bedriftene tilsynelatende har en mer eller mindre ubetydelig verdsetting av raskere framføring. En må derfor være oppmerksom på at tidskostnadene kan være betydelig høyere for enkelte typer bedrifter.



Basert på segmenteringene i kapittel 4.1.2 og drøftingen ovenfor kan vi antyde noen tilfeller der transportkjøpernes tidsverdier kan være høyere eller lavere enn i tabellen. Disse er:

- Varer av høy verdi (høyere VTT)
- Tidskritiske varer (høyere VTT)
- Mange små sendinger i samme bil (høyere VTT)
- Sendinger fra små bedrifter (lavere VTT)
- Sendinger fra engrosbedrifter (høyere VTT)
- Sendinger fra bygg- og anleggsbedrifter (lavere VTT)

### ***Godsbiler uten gods***

Siden det er varenes tidsverdi vi her har angitt, følger det at denne ikke skal beregnes for turer uten last. Ifølge Lastebilundersøkelsen kjøres så mye som 41 prosent av turene uten last. Hvis de data en har gjelder lastebiler totalt, må en altså multiplisere tidsverdiene med 0,59 for å få en tidsverdi for hver lastebil i gjennomsnitt.

Når det gjelder små godsbiler, er bildet litt mer komplisert. Vi har her kun sett på biler som kjører distribusjon eller linjetransport, fordi det er dette undersøkelsen vår dekker. 79 prosent av de kjørte kilometrene<sup>50</sup> med små godsbiler i Norge dreier seg imidlertid om andre typer kjøring, nemlig kjøring med håndverker- eller servicebil (med og uten last) og privat kjøring. Hvis disse er med i de data en har tilgjengelig for små godsbiler, vil det i prinsippet være mest riktig å gange tidsverdiene med 0,21.

I tillegg kommer tomkjøringa for denne gruppa. Dette utgjør 16 prosent av de kjørte kilometrene for bilene innenfor distribusjon og linjetransport. Hvis både tomkjøring og andre typer kjøring er med i data, må en altså multiplisere både med 0,84 og 0,21 (altså med 0,18) for å få tidsverdien for en ”gjennomsnittlig” liten godsbil. Den varebaserte tidsverdien vi har anbefalt for små godsbiler krymper da til 4 kroner per time.

Hvis en ser all kjøring med godsbiler i Norge under ett, utgjør tomkjøring og andre transporttyper omtrent 62 prosent. Hvis en ekskluderer andre transporttyper enn varetransport (linjetransport og distribusjon), utgjør tomkjøringa omtrent 27 prosent av turene.<sup>51</sup>

### ***Kjøretøyenes tidsverdi***

Når det gjelder transportbedriftenes verdsetting finner vi nokså klare indikasjoner på at denne i våre resultater avhenger av egenskaper ved varen og kunden. Dette innebærer at transportørene ikke bare tar hensyn til egne kostnader, men også kundens. Vi vil derfor ikke anbefale å bruke disse resultatene til å verdsette

---

<sup>50</sup> Grunnen til at vi her bruker kilometer og ikke turer, er at denne statistikken ikke inneholder tall for turer uten last.

<sup>51</sup> Disse to beregningene er basert på at andelen turer uten last er lik andelen kilometer uten last for de små godsbilene, noe som ikke er helt korrekt. For distribusjonsbiler vil trolig tomkjøringsandelen bli høyere når den regnes i turer, fordi etappene uten gods ofte er kortere.

transportørens kostnader ved tidsbruk, fordi dette kan innebærer at vi teller med transportkjøperens nytte to ganger.

At den enhetsverdien vi finner for veitransport likevel er svært nær det faktorprisbaserte tallet en bruker i dag, kan skyldes at transportbedriftene samtidig som de til en viss grad tar hensyn til kundens kostnader, undervurderer sine egne kostnader. På samme måte har en funnet at bilister i persontransport undervurderer kostnadene ved bilkjøring.

Uansett anser vi det som sikrest å bruke den kostnadsbaserte verdien slik Håndbok 140 anbefaler. Målt i 2005-kroner er den anbefalte verdien 462 kroner per time. Justert ved hjelp av konsumprisindeksen tilsvarer dette 522 kroner i april 2010. En tilsvarende anbefalt tidsverdi for små godsbiler finnes ikke i håndboka eller i beregningene til Samstad m.fl. (2005).

### 5.1.2 Kan verdiene legges sammen?

I kapittel 2.6 drøftet vi faren for dobbelttelling når en forsøker å ta med nytten både for transportører og vareeiere. Denne knytter seg til at når det skjer et tiltak som gir en forbedring i infrastrukturen, vil dette som regel både innebære lavere tidsbruk og lavere transportkostnader som følge av dette. Avhengig av konkurransesituasjonen i markedet vil en del av den sistnevnte gevinsten komme transportkjøperne til gode gjennom lavere pris, mens den andre delen tilfaller transportbedriftene i form av høyere profit.

Hvis en hadde spurt transportkjøperne om deres verdsetting av dette tiltaket, ville en del av dette vært den reduserte transportprisen. En ville dermed ikke kunnet legge deres verdsetting sammen med de reduserte kostnadene for transportøren for å få den samfunnsøkonomiske gevinsten.

I vårt tilfelle har vi derimot bedt vareeierne med leietransport om å gjøre en *avveining mellom* kostnad og rask transport, og avdekket deres betalingsvilje for raskere framføring. Vi har ikke sagt noe om at reduksjonen i tidsbruk igjen fører til en reduksjon i transportpris, og det er ingen grunn til at de skal ha tolket det på den måten. (Det måtte i så fall innebære at de ikke har tatt de prisene som ble presentert for dem alvorlig.) Denne delen av gevinsten vil altså ikke inngå her, og det er derfor i prinsippet uproblematisk å legge vareeierens verdsetting sammen med de faktorprisbaserte tidskostnadene til transportøren.

Vi anbefaler altså at en summerer den varebaserte tidsverdien (med eventuell korreksjon for turer uten last) med den kostnadsbaserte tidsverdien. Med dagens prisnivå gir det satsene i tabell 5.1.2.

Hvordan tidsverdier basert på SP-undersøkelser skal justeres over tid er en pågående diskusjon, og anbefalinger om dette vil komme i forbindelse med verdsettingsstudien for persontransport. Vi henviser derfor til den kommende hovedrapporten fra det prosjektet (Samstad m.fl. 2010).

Tabell 5.1.2 Anbefalte tidsverdier for lastebiler

Enhet	Last	Varenes tidsverdi	Kjøretøyets tidsverdi*	Tidsverdi per bil
Lastebil, turer med last	11,87 tonn	112	522	644
Lastebil, alle turer	11,87 tonn	66	522	588

TØI rapport 1083/2010

\*Inflasjonsjustert for april 2010.

Dette er i tråd med anbefalingene til Massiani (2003) om å kun legge sammen entydig definerte elementer, referert i kapittel 2.6. De to elementene definert her må ikke forveksles med konsument- og produsentoverskuddet vist på figur 2.2, for vi har ikke her sagt noe om i hvilken grad reduksjoner i de kjøretøyavhengige tidskostnadene kommer transportkjøper og transportør til gode. Dette vil være viktig hvis en skal på fordelingsvirkinger av et tiltak for ulike aktører, men det ligger utenfor dette prosjektet.

### 5.1.3 Transport med jernbane

Veitransport utgjør som nevnt det klare flertallet av observasjoner i alle våre utvalg. Den andre transportformen som det er rimelig å si noe om er jernbane, siden en god del av vareeierne som benyttet leietransport (42 bedrifter) oppga at sendinga gikk med tog. For andre transportformer har vi så få observasjoner at det ikke er hensiktsmessig å kommentere disse for seg sjøl.

Utvalget for jernbane er også for lite til at noen konklusjoner kan trekkes. Bedrifter som sender varer med jernbanen ser ut til å ha en ikke ubetydelig verdsetting av både endringer i framføringstida og faren for forsinkelser, men ingen av disse enhetsverdiene er statistisk signifikante i vår undersøkelse. Vi vil derfor ikke anbefale å bruke disse.

Vi vil heller ikke anbefale å bruke resultatene for utvalget i sin helhet (der veitransport dominerer) som anslag for de varebaserte tidskostnadene i jernbanetransport. Det er grunn til å tro at de sendingene som går med jernbane skiller seg fra de som går med bil med hensyn til noen sentrale egenskaper, uten at vi vil spekulere i hvordan dette slår ut på verdsettinga av tidsbruk.

Jernbaneverkets metodehåndbok "Samfunnsøkonomiske analyser for jernbanen" inneholder anbefalte tidskostnader som avhenger av type og mengde gods. Håndboka skiller mellom bulk og stykkgoods av lav og høy verdi. Den høyeste tidskostnaden er for stykkgoods av høy verdi og utgjør 1,86 kroner per time per tonn gods. Sett i forhold til våre resultater for alle typer sendinger framstår dette som svært nøkternt, uansett hvilke antakelser en gjør om sendingsstørrelse<sup>52</sup>, men vi har ikke noe grunnlag for å si noe om hva satsen burde vært.

Arbeidet med å finne både varebaserte og kostnadsbaserte enhetsverdier for verdsetting av tid og pålitelighet i godstransport med jernbane fortsetter i forskningsprosjektet PUSAM, som har oppstart i 2010.

<sup>52</sup> I vårt datasett veide de sendingene som gikk med tog omtrent 1,1 tonn i gjennomsnitt, men dette utvalget kan ikke uten videre antas å være representativt.

## 5.2 Pålitelighet

Konklusjonene ovenfor om hvilken nytte som bør telles med vil også gjelde for nytteberegninger av pålitelighet. Ideelt sett skulle en altså hatt en verdi for vareeierens verdsetting av mer (mindre) pålitelig framføringstid, og en annen for reduksjonen (økningen) i transportørens direkte kostnader som følge av økt (redusert) pålitelighet.

Vi mener at våre resultater for transportbedriftene når det gjelder verdsetting av pålitelighet ikke er et godt anslag for det siste, fordi det er usikkert hva som inngår i deres verdsetting. Som kommentert under 5.1.1 har transportbedriftene trolig tatt hensyn til konsekvenser for kundene i sine svar i valgekspérimentet med tidsverdier, og det er grunn til å tro at dette gjelder i minst like stor grad når de blir stilt overfor hypotetiske situasjoner der levering ikke skjer til avtalt tid.

Anbefalingen når det gjelder transportørens nytte av pålitelighet må derfor bli at en forsøker å beregne de faktiske kostnadene ved forsinkelser eller variasjon i framføringstid, eventuelt utfører en SP-studie blant transportbedrifter der det blir presisert klart hvilke kostnader de skal regne med når de svarer eller gjør valg.

### 5.2.1 Variasjons- eller forsinkelsesverdi?

For vareeierens verdsetting vil derimot våre resultater i utgangspunktet kunne anvendes, med de samme forbehold som for tidsverdier. Spørsmålet er imidlertid om det er resultatene fra andre valgekspériment (variasjon) som bør brukes, eller de fra det tredje (forsinkelser).

Dette er delvis et spørsmål om hva slags tilfelle det er snakk om. Hvis en har data for faktiske forsinkelser, synes det mest naturlig å bruke forsinkelsesverdien. Hvis en derimot har data for tframføringstidenes fordeling, faller valget naturlig på standardavviksverdien. Dette bør imidlertid ikke være den eneste motivasjonen. En bør også ta i betraktning hvilket av eksperimentene en anser som det som faktisk fungerer best.

Vårt andre valgekspériment er en nokså direkte representasjon av spredningsmålsmodellen omtalt i kapittel 2.5, mens det tredje eksperimentet kan sies å være beslektet med planleggingsmodellen omtalt samme sted. Som nevnt har Fosgerau og Karlström (2010) vist at disse to modellene har en klar sammenheng, og det er derfor mulig å sammenlikne resultater som stammer fra de to under visse forutsetninger.

Vi kommer nærmere tilbake til dette i avsnitt 5.2.2 nedenfor og mer utfyllende i vedlegg C. Våre beregninger viser at verdsettinga av pålitelighet er i samme størrelsesorden i resultatene fra de to eksperimentene. Variasjonsverdien til vareeiere med leietransport ble beregnet til 83 kroner per time standardavvik for hele utvalget. Dette kan anslås å tilsvare en forsinkelsesverdi på mellom 280 og 775 kroner per time, mens den direkte målte verdien av en times forsinkelse fra tredje eksperiment er 386 kroner.

I utgangspunktet skulle en etter vår oppfatning kunne forvente at verdien av forsinkelser kan bli overdrevet i forsinkelseseksperimentet. Som kommentert i avsnitt 4.4.4 er det rimelig å anta at mange vareeiere har tolket forsinkelsen som at leveringa skjer utenfor et tidsvindu som er nokså vidt, og verdsettingen av dette er

ikke overførbar til en kontekst med mindre endringer i kjøretida ute på veien. Resultatene viser imidlertid ingen klare tegn til at verdsettinga av pålitelighet er høyere i forsinkelseseksperimentet.

Vi vil likevel anbefale å bruke resultatene fra variasjonseksperimentet dersom en skal se på verdsetting av variasjon i framføringstid. Det kan imidlertid være andre tilfeller der resultatene fra det tredje eksperimentet kan være relevante. At de to eksperimentene gir verdsetting i samme størrelsesorden kan også sies å styrke resultatenes troverdighet.

## 5.2.2 Transporter på vei

For nyttekostnadsanalyser innenfor veitransport vil det være endringer i framføringstidas pålitelighet på en veistrekning en ønsker å verdsette. I tråd med diskusjonen over vil vi da anbefale å bruke resultatene fra variasjonseksperimentet for vareeiere med leietransport dersom enhetsverdier fra vår undersøkelse skal benyttes. Verdiene er vist i tabell 5.1.3.

En bør her være oppmerksom på at det vi har målt er verdsettinga av variasjon i total framføringstid, og ikke variasjonen på en etappe av transporten. Når det gjelder rene veitransporter er det imidlertid mange sendinger som går med samme bil fra avsender til mottaker.

Standardavviksverdien for vareeiere med leietransport er som tidsverdien oppgitt ”per sending”. Hvis denne skal kunne skaleres opp til en verdi per bil må noen antakelser om sammenhengen mellom vekt og enhetsverdi gjøres. Vi ser ingen klare tegn på at forholdet mellom tids- og variabilitetsverdien endrer seg med økende vekt. For veitransporter sett under ett er forholdet 1,19 hvis vi tar utgangspunkt i tidsverdien fra det første eksperimentet.<sup>53</sup> En får altså et anslag for variabilitetsverdien gitt sendingsstørrelse hvis en tar utgangspunkt i tidsverdien fra formelen i kapittel 4.4.1 og ganger med 1,19.

Dette gir enhetsverdiene i tabell 5.1.3, basert på samme regnestykker som i tabell 5.1.1. Vi har her ikke presentert noe eksempel med flere sendinger i én bil, fordi dette krever kunnskap om i hvilken grad varierende framføringstid gir seg utslag i forsinket levering til flere mottakere. Antakelsen om kun ei sending per bil betyr imidlertid at disse enhetsverdiene, som tidsverdiene, må betraktes som nøkterne anslag. Vi anbefaler å bruke SSBs anslag for gjennomsnittlig lastevikt.

Enhetsverdiene som her er oppgitt er ”verdien av en time endring i standardavviket”. Som nevnt i innledningen til kapittel 4.4 er det ikke helt intuitivt hvordan denne størrelsen skal tolkes. En bør derfor ikke henge seg for mye opp i nivået på tallet som sådan. I tråd med regneeksemplet i vedlegg C kan standardavviksverdien 69 kroner for en lastebil sies å tilsvare at kostnaden for vareeier ved en times forsinkelse ligger et sted mellom 232 og 644 kroner.

Vi vil i utgangspunktet ikke anbefale å bruke standardavviksverdien direkte i verdsetting, men korrigere for at formen på kjøretidenes fordeling kan være

---

<sup>53</sup> Her kan det nok diskuteres hvorvidt det er riktig å ta utgangspunkt i denne tidsverdien, og ikke verdien av forventet framføringstid fra andre eksperiment. Vi har valgt å gjøre det første delvis fordi vi anser resultatene fra første valgekspersiment som sikrere men først og fremst fordi det er disse som er utgangspunktet for sammenhengen som er beregnet mellom vekt og tidsverdi.

forskjellig i brukstilfellet og i vårt eksperiment. Dette gjør en ved å beregne den såkalte "H-faktoren" i begge tilfeller.

Hvordan dette kan gjøres er beskrevet kort her (se vedlegg C for mer): Det trenger er en verdi for den "optimale forsinkelsessannsynligheten"  $\lambda/\nu$  og integrere den inverse funksjonen for framføringstidenes sannsynlighetsfordeling i den høyre delen av funksjonen som dekkes av denne. I tilfellet der  $\lambda/\nu$  er mindre enn 20 % innebærer dette at en multipliserer  $\lambda/\nu$  med den høyeste av de fem standardiserte framføringstidene.

I vårt oppsett for eksperimentene har vi brukt ulike standardfordelinger (noe som ikke er helt heldig med tanke på den teoretiske modellen), så vi må bruke et gjennomsnitt av verdiene for den høyeste mulige framføringstida. For transporter på vei blir dette gjennomsnittet 1,34.<sup>54</sup>

For å kunne beregne H-faktoren må en også anta en verdi for den "optimale forsinkelsessannsynligheten". Hvis vi antar at denne er lik den gjennomsnittlige andelen sendinger som bedriftene har oppgitt at ikke kommer fram til avtalt tid, får vi basert på svarene referert i avsnitt 4.2.2 en sannsynlighet på 9 prosent. Det gir en H-faktor på 0,12.

Deretter må H-faktoren for den aktuelle veistrekningen beregnes. Dette blir ikke like elementært som for valgekspérimentet, fordi den faktiske sannsynlighetsfordelinga til framføringstidene vil være en kontinuerlig funksjon i stedet for å kun bestå av fem mulige tider. Prinsippet er imidlertid det samme: En integrerer den inverse funksjonen fra 0,91 (1 - 0,09) til 1.

Tabell 5.2.1. Anbefalte varebaserte variasjonsverdier for veitransport, kroner per time standardavvik. Anbefalte verdier i vanlig tekst (ikke kursiv).

Enhet	Last	Antatt sendingsvekt	Variasjonsverdi per bil
Veitransport samlet	3,8 tonn (GUNVOR)	3,8 tonn	69*
	4,9 tonn (SSB)	4,9 tonn	85
Liten godsbil	237 kg (SSB)	237 kg	27
Lastebil	11,87 tonn (SSB)	11,87 tonn	132

TØI rapport 1083/2010

\*Denne enhetsverdien anbefales ikke, ettersom den gjennomsnittlige sendingsvekta i SSBs data anses som mer representativ.

Usikkerhetsmomentet ved den valgte forsinkelsessannsynligheten er at det i mange tilfeller er snakk om et tidsvindu og ikke et eksakt tidspunkt. Dette kan forklare hvorfor andelen forsinka sendinger er nokså lav, 8,9 prosent. Hvis en bruker dette som sannsynlighet når en beregner de to H-faktorene, vil en bare korrigere for formen på den ytterste spissen av "halen" til kjøretidsfordelinga, mens det i virkeligheten kan være en noe større del av denne halen som er relevant.

<sup>54</sup> Gjennomsnittet er vektet etter hvor ofte de ulike fordelingene opptrer i eksperimentet. Nivå 0 har altså vekt lik 0,5, nivåene +/- 1 har vekt lik 0,1 hver og nivåene +/-1 har vekt lik 0,15 hver. Veitransporter som tar mindre enn en time har litt andre fordelinger, men vi ser bort ifra dette ettersom disse utgjorde en liten andel med lav innvirkning på resultatene.

Vi anbefaler derfor at dersom en har andre anslag for forsinkelsessannsynligheten kan disse brukes i stedet. En kan uansett ta utgangspunkt i de standardiserte framføringstidsfordelingene for veitranporter som tar mer enn én time vist i vedlegg C.

Et hypotetisk regneeksempel for verdsettinga av variasjon kan være dette: Anta at H-faktoren for en veistrekning kan beregnes til 0,18. Hvis vi tar utgangspunkt i enhetsverdien lastebiler i tabellen og ganger med forholdet mellom de to H-faktorene, får vi  $132 \cdot (0,18/0,12) = 198$  kroner. Hvis vi har en veistrekning som det i gjennomsnitt tar to timer å kjøre og standardavviket er 20 minutter, vil verdien av å redusere dette standardavviket til 10 minutter være  $89 \cdot (20 - 10)/60 = 33$  kroner per lastebil med last som kjører på strekningen. (Dette forutsetter at formen på framføringstidenes sannsynlighetsfordeling ikke endres av tiltaket.)

Som sagt gir dette kun en tallfesting av *transportkjøpernes* direkte nytte av lavere variasjon i framføringstida, tolket som det at de unngår forsinkelser og eventuelt kan korte ned på sikkerhetsmarginene i produksjonskjeden. I bruken av disse verdiene forutsettes det derfor at en også klarer å beregne et anslag for hva økningen i kjøretidsvariasjon får å si for *transportørens kostnader*, slik at denne verdien kan legges til. En slik verdi lar seg som nevnt ikke estimere fra våre resultater.

Samtidig bør det i beregningen av de endelige enhetsverdiene tas høyde for at ikke alle lastebilene frakter gods på den aktuelle turen.

Som tidsverdiene er variasjonsverdiene beregnet for utvalget i sin helhet, der også bedrifter som legger svært lav vekt på pålitelighet inngår. Enkelte transportkjøpere vil derfor kunne ha en betalingsvilje for redusert variasjon i framføringstida som er langt høyere enn det vist her. Eksempler på slike tilfeller kan være:

- Sendinger med tidskritisk gods
- Varer av høy verdi
- Leveringer til sluttbruker av produktet
- Sendinger over mer enn 500 kilometer
- Sendinger med elektriske artikler og liknende

### 5.2.3 Transport med jernbane

Som for tidsverdier er hovedproblemet med å bruke våre resultater til nytteberegning for jernbane at vi har få vareeiere i vårt utvalg som faktisk sendte gods med bane, og at utvalget dermed neppe er representativt for denne gruppen transportbrukere. I tillegg har vi spurt om pålitelighet ved levering til mottaker og ikke for et ledd av transportkjeden, noe som utgjør et ekstra stort problem her fordi alle jernbanetransporter innebærer omlasting. En kan ikke uten videre anta at en forsinkelse ved levering til mottaker er verdt det samme som en forsinkelse for det aktuelle godstoget.

I Jernbaneverkets metodehåndbok blir det for bulkgoods og stykkgoods av lav verdi anbefalt samme kostnad for forsinkelser som for kjent tidsbruk. For stykkgoods av høy verdi er det anbefalte satsen 93 kroner per tonntime, altså 50 ganger så mye

som tidskostnaden (se avsnitt 5.1.2). Enhetsverdien i seg sjøl er imidlertid ikke helt urimelig sett i forhold til våre resultater for sendinger sett under ett.

I beregningsverktøyet til Jernbaneverket påvirkes materiell- og driftskostnadene også av punktlighetsnivået, noe som gir et uttrykk for operatørens verdsetting av pålitelighet.

Når det gjelder hvilket mål som skal brukes, kan det i jernbane muligens være mer naturlig å verdsette forsinkelser direkte i stedet for variasjon i framføringstid. Et tog har en angitt reisetid og dersom det bruker mer enn denne, anses det som forsinket. Det er sjelden at det kommer fram vesentlig tidligere enn angitt. Det er imidlertid mulig å bruke et variasjonsmål også for denne transportformen. (Se Fosgerau m.fl. 2008.)

Hvis en holder seg til verdien av en forsinkelse vil det uansett være forskjell på tolkningen av de verdiene vi har funnet, som er knyttet til forsinket levering til mottaker, og verdien av forsinkelser på en togstrekning. Spesielt for jernbanetransport vil det derfor være nødvendig å se på konsekvenser for lasten av forsinkelser på en enkeltstrekning og forsøke å knytte en kostnad til dette. Dette vil det være naturlig å studere i prosjektet PUSAM nevnt over.

### **5.3 Oppsummering**

I dette kapitlet har vi konkludert med at anslagene for vareeierens nytte av raskere og mer pålitelig transport i vår undersøkelse utgjør en nyttekomponent som ikke i dag inngår i den etablerte metodikken for samfunnsøkonomiske nytteberegninger av tiltak innen veitransport.

Vi anbefaler derfor at våre anbefalte enhetsverdier for vareeierens verdsetting av framføringstid benyttes sammen med en faktorprisbasert tidsverdi som viser de sparte transportkostnadene. I veitransportens tilfelle vil dette si den anbefalte verdien i håndbok 140.

For verdsetting av pålitelighet anbefaler vi for veitransport at standardavviket brukes som mål på pålitelighet. Vi har derfor presentert enhetsverdier som viser vareeierens nytte av endringer i standardavviket. En faktorprisbasert variasjonsverdi må beregnes i tillegg.

Vi har med prosjektet fått belyst mange problemer og illustrert kompleksiteten knyttet til verdsetting av tid og pålitelighet i godstransport. Vi har kommet et stykke videre, men det gjenstår fortsatt mye arbeid knyttet til dette temaet. I neste delkapittel vil vi gi en pekepinn om veien videre.

### **5.4 Videre forskning**

I dette kapitlet har vi vist at våre resultater ikke er tilstrekkelige til å kunne utgjøre alle de manglende elementer som trengs i verdsetting av framføringstid og forsinkelser i godstransport. Det gjelder spesielt hvilke kostnader transportørene kan spare ved redusert variasjon i framføringstida innenfor veitransport og vareeierens verdsetting av tid og forsinkelser innenfor godstransport med jernbane. Disse temaene bør derfor være sentrale i videre forskning på feltet.



Det er fortsatt mye som gjenstår innenfor forskning på verdsetting av pålitelighet i transport, både nasjonalt og internasjonalt. Spesielt når det gjelder konkrete verdier og praktiske anbefalinger er lite gjort. Med dette prosjektet har vi kommet et stykke videre, men det gjenstår fortsatt en del arbeid. Vi mener at rapporten utgjør et godt utgangspunkt for det videre arbeidet.

Samtidig ser vi at en del spørsmål kunne vært mer snevert formulert for å unngå misforståelser hos respondentene eller usikkerhet knyttet til tolkning av dataene. Dette henger imidlertid sammen med at spørsmålene var ment å skulle passe for flest mulig bedrifter innenfor et svært variert utvalg. Ved å fokusere på snevrere grupper innenfor godstransport vil dette i framtidige undersøkelser bli lettere.

En mulig strategi for videre studier kan derfor være å fokusere spesielt på undergrupper som en anser som sentrale. Forhåpentligvis vil en gjennom flere studier også bedre kunne få fram de store forskjellene som finnes når det gjelder bedrifters behov for og verdsetting av rask og pålitelig transport. OECD (2010) understreker betydningen av denne spredningen, og mener at disse forskjellene også bør komme fram i verdiene som brukes i samfunnsøkonomiske analyser.

Vi anbefaler at dersom en skal bruke SP-undersøkelser til å avdekke transportørens verdsetting av tid og pålitelighet, må spørsmålene i undersøkelsen stilles slik at det er klart både for respondenten og forskeren hva som faktisk inngår i denne verdien. Vår studie gir ikke grunnlag for å forkaste denne innfallsvinkelen, ettersom valgekspérimentene ser ut til å ha fungert nokså bra for denne gruppa av aktører.

Hvilke enhetskostnader som skal brukes er for øvrig bare én del av regnestykket. Hvis verdsetting av pålitelighet skal inngå i tillegg til tidskostnader, trenger en også verktøy for å kunne kvantifisere omfanget av forsinkelser og/eller variasjon i framføringstida. En må også kunne beregne hvordan dette påvirkes av de tiltakene som en skal beregne nytten av. Disse spørsmålene ligger utenfor dette prosjektet. I tråd med våre anbefalinger når det gjelder verdsetting av pålitelighet i veitransport vil vi imidlertid anbefale at kjøretidas standardavvik brukes som mål på variasjon på veistrekninger<sup>55</sup>, men at en helst kartlegger formen på kjøretidsfordelinga også.

---

<sup>55</sup> Noen studier har funnet at dersom det er klare innslag av målefeil, vil et bedre mål være et 95 prosenters konfidensintervall, som er proporsjonalt med standardavviket for mange typer reisetidsfordelinger. Se for eksempel Börjesson (2008).

## Referanser

- Bates, J., J. Polak, P. Jones og A. Cook 2001: The valuation of reliability for personal travel. *Transportation Research Part E* 37, s. 191-229.
- Beuthe M og Ch. Bouffieux 2008: Analysing qualitative attributes of freight transport from stated orders of reference experiment. *Journal of Transport Economics and Policy*, Volume 42, Part 1, s. 105-128.
- Bierlaire, M.(2003 BIOGEME: A free package for the estimation of discrete choice models , *Proceedings of the 3rd Swiss Transportation Research Conference*, Ascona, Switzerland.
- Bierlaire, M. 2008. *An introduction to BIOGEME Version 1.7*, [biogeme.epfl.ch](http://biogeme.epfl.ch)
- Börjesson, M. Modelling the preference for scheduled and unexpected delays. *Journal of Choice Modelling* 2(1), s. 29-50
- Danielis R, E Marcucci og L Rotaris 2005: Logistics managers' stated preference for freight service attributes. *Transportation Research Part E* 41, s. 201-215. Elsevier.
- de Jong G, Y Tseng, M Kouwenhoven, E Verhoef og J Bates 2007: *The value of travel time and travel time reliability. Survey design. Final report*. For the Netherlands Ministry of Transport, Public Works and Water Management.
- Department for Transport: *Transport Analysis Guidance*, [www.webtag.org.uk](http://www.webtag.org.uk).
- Fosgerau M, K Hjorth, C Brems and D Fukuda 2008: *Travel time variability. Definition and valuation*. Kgs. Lyngby, Danmarks Tekniske Universitet, DTU Transport.
- Fosgerau M, K Hjorth og S V Lyk-Jensen 2007: *The Danish Value of Time Study – Final Report*. Kgs. Lyngby, Danmarks Tekniske Universitet, DTU Transport, rapport nr. 5, 2007.
- Fosgerau M og A Karlström 2010: *Transportation Research Part B: Methodological*, Volume 44, Issue 1, s. 38-49
- Fowkes A S, P E Firmin, G Tweddle og A E Whiteing 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, s. 33-43.
- Fowkes T 2007: The design and interpretation of freight stated preference experiments seeking to elicit behavioural valuations of journey attributes. *Transportation Research B*, Volume 41, s. 966-980.

- Franklin, J. og A. Karlström 2009: Travel Time Reliability for Stockholm Roadways. Modeling Mean Lateness Factor. *Transportation Research Record No. 2134. Travel Behavior 2009, Volume 1.* s 106-113.
- Fridstrøm, L. og A. Madslie, 1995: *Engrosbedrifters valg av transportløsning.* Oslo, Transportøkonomisk institutt. TØI-rapport 299/1995.
- Hamer R, G de Jong, E Kroes og P Warffemius 2005: *The Value of Reliability in Transport. Provisional values for the Netherlands based on expert opinion.* AVV, Transport Research Centre of the Dutch Ministry of Transport. TR-240-AVV.
- Hensher, D.A., J. Rose og W.H. Greene 2005: The implications on willingness to pay of respondents ignoring specific attributes. *Transportation, Volume 32, Number 3*, s. 203-222
- Hensher, D.A. og J. Rose 2009: Simplifying choice through attribute preservation or non-attendance: Implications for willingness to pay. *Transportation Research Part E, Volume 45, Issue 4*, s. 583-590
- Hole, A.R. 2007: "A comparison of approaches to estimating confidence intervals for willingness to pay measures" *Health Economics Volume 16 Issue 8*, s. 827 – 840
- Hovi, Inger Beate og Wiljar Hansen (2010): *Logistikkostnader i norske vareleverende bedrifter. Nøkkeltall og internasjonale sammenlikninger.* TØI-rapport 1052/2010. Oslo, Transportøkonomisk institutt.
- IRE/ Rapp Trans AG 2005: *Bewertung von Qualitätsmerkmalen im Güterverkehr.* For ASTRA (Bundesamt für Strassen). Istituto di Ricerche Economiche, Lugano, og Rapp Trans AG, Zürich.
- Jernbaneverket 2006: *Metodehåndbok JD 205. Samfunnsøkonomiske analyser for jernbanen.* Versjon 2.0, juni 2006. Oslo, Jernbaneverket Utredningsavdelingen.
- Jernbaneverket (årlig): *Punktlighetsrapport 2004 og Punktlighetsrapport 2005.*
- Killi, M., Å. Nossum og Knut Veisten 2007: Lexicographic answering in travel choice: Insufficient scale extensions and steep indifference curves? *European Journal of Transport and Infrastructure Research, Volume 7, Issue 1*, s. 39-62
- Ludvigsen J, P Dybedal og V Nergård 2001: *Infrastrukturproblemer i transport. En studie av konsekvenser for næringslivet.* Oslo, Transportøkonomisk institutt. TØI-rapport 548/2001.
- Massiani J 2003: Benefits of travel time savings for freight transportation: beyond the costs. *European Regional Science Association conference paper*, August 2003.
- Minken H og H Samstad 2006: *Virkningsberegninger av tiltak for raskere og mer pålitelig godstransport – en ny metode.* TØI rapport 825/2006. Oslo, Transportøkonomisk institutt.

- Minken, H., O.I. Larsen, J.H. Braute, S. Berntsen og T.Sunde 2009: *Konseptvalgsutredninger og samfunnsøkonomiske analyser*. TØI-rapport 1011/2009. Oslo, Transportøkonomisk institutt.
- Noland RB og JW Polak 2002: Travel time variability: a review of theoretical and empirical issues. *Transport Reviews*, Volume 22, No. 1, s. 39-54.
- OECD 2010: *Improving reliability on surface transport networks*. Rapport fra OECD og International Transport Forum. OECD Publishing, Paris.
- Ramjerdi, F., S. Flügel, H. Samstad og M. Killi: *Verdien av tid, sikkerhet og miljø i transportsektoren. Dokumentasjonsrapport B: Den norske tidsverdistudien*. TØI-rapport 1053B/2010. Oslo, Transportøkonomisk institutt.
- Samstad, H., M. Killi og R. Hagman 2005. *Nyttekostnadsanalyse i transportsektoren: parametre, enhetskostnader og indekser*. TØI-rapport 797/2005.
- Samstad, H., F. Ramjerdi, K. Veisten, S. Navrud, K. Magnussen, S. Flügel, M. Killi, R. Elvik, O. San Martin 2010: *Verdien av tid, sikkerhet og miljø i transportsektoren – Sammendragsrapport*. TØI-rapport 1053/2010
- Small K 1982: The scheduling of consumer activities: work trips. *American Economic Review*, 72, s. 467-479.
- Small, K., R. Noland, C. Xuehao og D. Lewis 1999: *Valuation of Travel-Time Savings and Predictability in Congested Conditions for Highway User-Cost Estimation*. National Cooperative Highway Research Program, Report 431, National Academy Press, Washington, D.C.
- Statens vegvesen 2008: *Brukerveiledning EFFEKT 6*. Rapport, Utbyggingsavdelingen, nr. 2008/01. Oslo, Statens vegvesen Vegdirektoratet.
- WSP Analys & Strategi 2009: *Trafikanterts værdering av tid. Resultat från den nationella tidsvärdesstudien 2007/2008*. Stockholm, WSP Sverige AB.

# Vedlegg A: Spørreskjema

## 1. Spørreskjema for vareeiere

### A. Introduksjon

Endelig skal også godstransporten bli hørt! For første gang gjennomføres en stor undersøkelse for å kartlegge hvilken nytte transportbrukere og transportører har av myndighetenes investeringer i infrastruktur. Dette vil bidra til at det blir lagt mer vekt på godstransportens behov når politikerne skal ta beslutninger om satsing på samferdsel. Din deltakelse i denne undersøkelsen er et viktig bidrag til myndighetenes beslutningsgrunnlag.

Transportøkonomisk institutt (TØI) har laget undersøkelsen som en del av et prosjekt finansiert av Norges Forskningsråd og Statens vegvesen.

Hvis du må avbryte, er det mulig å logge inn igjen senere og fortsette fra der du var.

Vi er takknemlige for din bedrifts deltakelse!

### B. Innledende spørsmål

#### 1. Hvilken stilling i bedriften har den som besvarer undersøkelsen?

Med en bedrift menes her en lokal avgrenset enhet som i hovedsak driver virksomhet innenfor en bestemt næringsgruppe.

- Direktør / daglig leder
- Transportansvarlig
- Logistikkansvarlig
- Annet, spesifiser: \_\_\_\_\_

*[Stilling]*

#### 2. Hvor mange ansatte er det i bedriften?

- 0
- 1-4
- 5-9
- 10-19
- 20-49
- 50-99
- 100-249
- 250-499
- 500 eller flere

*[Ansatte]*

3. Hva var bedriftens årlige omsetning i 2008?

- Under 1 mill kr
- 1-9 mill kr
- 10-49 mill kr
- 50-99 mill kr
- 100-299 mill kr
- 300-999 mill kr
- 1000-2999 mill kr
- 3000 mill kr eller mer

[Omset]

4. Hva regnes bedriften hovedsaklig som?

- Industribedrift → *Spm. 6*
- Engrosbedrift → *Spm. 7*
- Bygg og anlegg → *Spm. 8*
- Annet, spesifiser: \_\_\_\_\_ → *Spm. 8*

[Bedr\_type]

5. Hvilken næringstilknytning har bedriftens hovedaktivitet?

- Næringsmidler eller drikkevarer
- Tekstiler, klær, reiseeffekter eller skotøy
- Trelast eller varer av tre, kork, strå eller flettematerialer, unntatt møbler
- Papirmasse, papir eller papirvarer
- Forlagsvirksomhet, grafisk produksjon eller reproduksjon av innspilte opptak
- Kjemikalier eller kjemiske produkter
- Gummi- eller plastprodukter
- Andre ikke-metallholdige mineralprodukter
- Metaller
- Metallvarer, unntatt maskiner og utstyr
- Maskiner eller utstyr, inkludert kontor- og datamaskiner
- Andre elektriske maskiner og apparater, inkludert radio-, fjernsyns- eller annet kommunikasjonsutstyr
- Medisinske instrumenter, presisjonsinstrumenter, optiske instrumenter, klokker og ur
- Motorvogner, tilhengere, deler eller andre transportmidler
- Møbler
- Gjenvinning

- Annet. Spesifiser: [BOKS]

[Ind\_nar]

→ Spm. 8

#### 6. Hvilken næringstilknytning har bedriftens hovedaktivitet?

- Jordbruksvarer, levende dyr, tekstilråvarer eller innsatsvarer
- Nærings- og nytelsesmidler
- Tømmer, trelast eller byggevarer
- Motorkjøretøy, motorsykler eller deler og utstyr til disse
- Brensel, drivstoff, malm, metaller eller industrikjemikalier
- Maskiner, produksjonsutstyr, båter eller fly
- Møbler, husholdningsvarer, jernvarer, fargevarer, tapeter eller rengjøringsmidler
- Tekstiler, klær, sko, sportsutstyr eller leker
- Elektriske artikler
- Parfyme, kosmetikk, sykepleievarer eller apotekvarer
- Papir, papp, bøker, aviser eller blader
- Gull- og sølvvarer eller ur, foto eller optiske artikler
- Annen engroshandel, spesifiser: [BOKS]

[Eng\_nar]

#### 7. På hvilken måte gjennomføres størstedelen av varetransporten i bedriften?

- Egentransport → *Skjema for egentransport*
- Av speditører/transportbedrifter som bedriften har avtale med → Spm. 8
- Av speditører/transportbedrifter der fast avtale ikke er inngått → Spm. 8
- Ingen varetransport kjøpes eller utføres i bedriften → *Gå ut av undersøkelsen: Bedriften er ikke i målgruppen for undersøkelsen. Takk for at du ville delta!*

[Tr\_type]

## C. En utvalgt sending

8. Vi ber deg tenke på **utgående sendinger**\* fra bedriften i løpet av de siste 7 dagene.

Blant disse ber vi deg velge ut en **typisk sending** fra din bedrift.

Det skal være en sending hvor det er **bedriften som betaler** for transporttjenesten.

\*Med en **sending** menes her en enhet som har:

- en avsender og en mottaker
- et startsted og et bestemmelsessted
- vekt, volum og verdi (men du trenger ikke kjenne alle disse størrelsene i detalj)

**Har bedriften hatt minst 1 slik utgående sending siste 7 dager?**

- o Ja → *Spm. 10*
- o Nei → *Spm. 9*

*[Sending\_7d]*

**9. Har bedriften hatt minst 1 slik utgående sending siste 14 dager?**

- o Ja → *Spm. 10*
- o Nei, men vi har fraktet varer selv → *Skjema for egentransport*
- o Nei, verken sendinger eller egentransport → *Går ut av undersøkelsen:*

**Bedriften er ikke målgruppen for neste del av undersøkelsen. Vi takker for din deltakelse!**

*[Sending\_14d]*

**Avstand**

**10. Vi ber deg nå tenke på én av disse sendingene. De neste spørsmålene vil handle om sendingen du har valgt ut.** Det kan være til hjelp å se på fraktbrevet for sendingen, dersom du har det tilgjengelig.

**10a. I hvilken kommune, eventuelt postnummer startet denne sendingen? ? Hvis du ikke vet svaret, trykk "gå videre".**

Kommune: \_\_\_\_\_ og/eller postnummer: \_\_\_\_\_

*[startkommune]*

*[startpostnr]*

*Det er mulig å gå videre uten å svare*

**11. Gikk sendingen innenlands eller utenlands?**

- Innenlands → *Spm. 11a*
- Utenlands → *Spm. 11b*

*[Sluttland]*



**11a. Hva var bestemmelsesstedet til denne sendingen?** Hvis du ikke vet svaret, trykk "gå videre".

Kommune: \_\_\_\_\_ og/eller postnummer: \_\_\_\_\_

[sluttkommune]

[sluttpostnr]

*Det er mulig å gå videre uten å svare*

**11b. Hva var bestemmelsesstedet til denne sendingen?** Hvis du ikke vet svaret, trykk "gå videre".

By/sted: \_\_\_\_\_

[Sluttsted]

*Det er mulig å gå videre uten å svare*

**12. Hva er omtrentlig avstand i kilometer fra avsender til mottaker?**

[BOKS] kilometer

*Svaret er [Lengde]*

## Vekt

**13. Hva var sendingens vekt?**

- 0 – 35 kg
- 36 – 99 kg
- 100 - 999 kg
- 1000 – 2499 kg
- 2,5 – 10 tonn
- 11 – 32 tonn
- 32 – 99 tonn
- 100 tonn eller mer
- Vet ikke

*Svaret er [Vekt]*

## Framføringstid

**14. Hva var framføringstida for sendingen, fra avsender helt fram til mottaker?**

(Transporttid ekskl. lasting/lossing hos sender/mottaker, men inkl. eventuelle stopp, terminalopphold og omlastinger underveis.)

[BOKS] døgn, [BOKS] timer og [BOKS] minutter

Hvis et felt ikke er relevant, skriver du et 0-tall i feltet. Hvis transporten for eksempel tok under ett døgn, skal du skrive 0 foran "døgn". Du kan ikke skrive 0 i alle felt. Hvis du ikke

vet, fyll inn omtrent hvor lang tid du tror det tar. Framføringstida er viktig for å gjøre de videre spørsmålene relevante for din bedrift.”

*Svaret er [T\_ref]*

**15. Besto sendingen av hva man kan kalle tidskritiske varer?** Med tidskritisk tenker vi her på at det er vesentlig at varene kommer fram til planlagt tid, ellers får det konsekvenser for bedriften eller kunden.

- Ja, definitivt
- Ja, til en viss grad
- Nei, ikke i vesentlig grad
- Vet ikke

*[Kritisk]*

## Kostnad

**16. Hva var transportprisen for denne sendingen?**

[BOKS] kroner

Hvis det er vanskelig å knytte prisen til den enkelte sending: Anslå den omtrentlige andelen av prisen som kan knyttes til akkurat *denne* sendingen. Transportprisen er nødvendig for at spørsmålene i neste del skal bli relevante for din bedrift. Vi vil ikke offentliggjøre priser for enkeltsendinger i de publiserte resultatene av undersøkelsen.

*Svaret er [C\_ref]*

## Transportmiddel

**17. Gikk sendingen med bil da den forlot startstedet?**

- Ja
- Nei
- Vet ikke

*[Bil\_forst]*

**18. Hvilket transportmiddel ble brukt på den lengste delen av strekningen mellom startstedet og bestemmelsesstedet?**

Kun ett svar er mulig.

- Bil
- Tog
- Fly
- Båt
- Annet: [BOKS]
- Ukjent transportmiddel

*Svaret er [Transportmiddel]*

## Verdi og volum

### 19. Hvor stor var samlet verdi av varen/varene i denne sendingen (ekskl. mva.)?

- 1 – 1000 kr
- 1001 – 10 000 kr
- 10 001 – 50 000 kr
- 50 001 – 200 000 kr
- 200 001 – 1 000 000 kr
- Over 1 million kroner
- Vet ikke

*Svaret er [Vareverdi]*

### 20. Hva var sendingens volum?

[BOKS] kubikkmeter

eller [BOKS] kubikkdesimeter

eller [BOKS] lastemeter.

*Svaret er [Volum1], [Volum2] og [Volum3], respektive.*

### 20a. Hva slags bedrift var kunden ved denne sendingen?

- Grossist
- Detaljist
- Sluttbruker av produktet
- Annet: \_\_\_\_\_

*[Kundetype]*

### 20b. Eksisterte det alternative transportløsninger til den som ble brukt for den aktuelle sendingen?

- Nei.
- Vet ikke.
- Ja. Alternativet var: [LITT STOR BOKS]

## D. Tidsverdi

### Introduksjon

21. Infrastruktur, transporttjenester og priser kan endre seg. Det betyr at framføringstid og kostnad for bedriftens sendinger kan endre seg.

Ta utgangspunkt i den sendingen du nettopp har beskrevet. Tenk deg at den samme sendingen skal av gårde en gang til.

Du vil nå få presentert to tenkte transporter A og B på skjermen. Din oppgave er å velge den transporten du foretrekker. Du kan tenke på A og B som alternative tilbud av transporttjenester.

I dette eksperimentet kan A og B ha forskjellig framføringstid og kostnad (transportpris). Anta at andre forhold ved transporten er like.

Framføringstid er definert som ren transporttid ekskl. lasting/lossing hos sender/mottaker, men inkl. eventuelle stopp, terminalopphold og omlastinger underveis.

### Valgekspériment 1

Tofaktorspill med faktorene framføringstid og kostnad.

Respondenten får ett eller ingen av de to følgende spørsmålene.

a) Hvis respondenten har valgt alternativet framfor referansen i et WTP-valg:

**22a. Den transporten bedriften brukte, tok  $[T-ref]$  og kostet  $[C-ref]$  kroner.**

**Anta at transporten i stedet kunne gjennomføres på  $[T\downarrow]$ .**

**Hva er det meste du er villig til å betale for denne transporten?**

[BOKS] kr

I det forrige eksperimentet aksepterte du et valg på  $[C\uparrow]$  kroner. Svaret må derfor være minst  $[C\uparrow]$  kroner.

Svaret er  $[CV_a]$

$T\downarrow$  og  $C\uparrow$  hentes fra niende valg i CE1.

d) Når respondenten har valgt referansen framfor alternativet i et WTA-valg:

**22d. Den transporten bedriften brukte, tok  $[T-ref]$  og kostet  $[C-ref]$  kroner.**

**Anta at transporten i stedet kunne gjennomføres på  $[T\uparrow]$ .**

**Hva er det meste denne alternative transporten kunne koste for at du skulle foretrekke den framfor den transporten bedriften har brukt?**

[BOKS] kr

I det forrige eksperimentet aviste du et valg på  $[C\downarrow]$  kroner.

Svaret må derfor være maksimalt  $[C\downarrow]$  kroner.

Svaret er  $[CV_d]$

$T\uparrow$  og  $C\downarrow$  hentes fra niende valg i CE1.

**23. Du har nå foretatt en rekke valg mellom to transporter der faktorene kostnad og framføringstid varierte mellom de to transportene. Var det bare én av disse faktorene som hadde betydning for dine valg?**

- Ja → *Spm. 24*
- Nei → *Spm. 26*

*[Kontroll1a]*

**24. Hvilken faktor var dette?**

- Kostnad → *Spm. 25a*
- Framføringstid → *Spm. 25b*

*[Kontroll1b]*

**25a. Hva var den viktigste grunnen til at bare framføringstid hadde betydning for dine valg?**

- Det gjorde det enklere å svare på spørsmålene
- Framføringstid betyr mer for bedriften enn kostnad
- Forskjellen i framføringstid mellom alternativ A og B var ofte så stor
- Forskjellen i kostnad mellom alternativ A og B var ofte så liten
- Annet: → \_\_\_\_\_

*[Kontroll1c]*

→ *Spm. 26*

**25b. Hva var den viktigste grunnen til at bare kostnad hadde betydning for dine valg?**

- Det gjorde det enklere å svare på spørsmålene
- Kostnad betyr mer for bedriften enn framføringstid
- Forskjellen i kostnad mellom alternativ A og B var ofte så stor
- Forskjellen i framføringstid mellom alternativ A og B var ofte så liten
- Annet: → \_\_\_\_\_

*[Kontroll1d]*

**26. Hvor vanskelig synes du det var å velge mellom transport A og transport B i oppgavene i denne valgsekvensen?**

- Veldig vanskelig
- Litt vanskelig

- Nokså lett
- Veldig lett

[Kontroll1e]

## E. Pålitelighetsproblemer: Årsaker, konsekvenser og viktighet

**27. Var det spesifisert et leveringstidspunkt for sendingen?** Velg det alternativet som passer best for sendingen.

- Ja. Leveranse innen et tidsvindu på +/- 30 minutter
- Ja. Leveranse innen et tidsvindu på +/- 1 time
- Ja. Leveranse innen et tidsvindu på +/- 1-3 timer
- Ja, på en bestemt dag (klokkeslett uspesifisert)
- Ja, i løpet av en bestemt uke
- Nei
- Vet ikke
- Annet: [BOKS]

[Leveringstidspunkt]

**28. Måtte transportbedriften ha betalt straffegebyr eller liknende til din bedrift ved forsinket levering av denne sendingen?**

- Ja → *Spm. 28a*
- Nei → *Spm. 29a*
- Vet ikke → *Spm. 29a*

[Straff]

**28a. Hvor høyt ville dette straffegebyret vært?**

- Det kommer an på hvor stor forsinkelsen var
- Et fast beløp: [BOKS] kroner

[gebyr]

**28b. Hvordan fastsettes dette gebyret?**

[STOR KOMMENTARBOKS]

[Straff\_forklaring]

**29a. Hadde du sett på det som en kostnad for bedriften dersom denne sendingen hadde kommet fram *tidligere* enn planlagt?**

- Ja. → 29c
- Ja, men bare hvis den hadde kommet mye tidligere fram → 29b
- Nei, det ville lønnet seg for oss om den hadde kommet tidligere fram.  
→ 29c
- Nei, det ville verken vært en kostnad eller en gevinst. → 29c
- Vet ikke. → 30

*[fortidlig]*

**29b. Hvor mye tidligere måtte sendingen kommet fram for at det skulle medføre kostnader?**

[BOKS]

*[fortidlig\_grense]*

**29c. Gi gjerne en begrunnelse på svaret ditt i spørsmålet over.**

[STORT KOMMENTARFELT]

*[fortidlig\_kommentar]*

**30. Tenk på gjennomførte sendinger av samme type som den du har beskrevet. Omtrent hvor stor del av sendingene kommer fram til avtalt tid? (Svar uavhengig av hva eventuelle avvik skyldes.)**

- 100 %
- Over 95 %
- 90 % - 95 %
- 70 % - 89 %
- Under 70 %
- Vet ikke

*[andelpresis]*

**31. Hvilke konsekvenser får forsinkelser i transporten? (5 = i stor grad, 1 = i liten grad)**

Varenes verdi forringes	Problemer for bedriftens lager av utgående varer	Skader bedriftens renommé overfor kunder	Økning i transport- og logistikk-kostnader	Andre konsekvenser
<input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 5
<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 4
<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 3
<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 2
<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 1
<input type="radio"/> Vet ikke	<input type="radio"/> Vet ikke	<input type="radio"/> Vet ikke	<input type="radio"/> Vet ikke	<input type="radio"/> Vet ikke

[Kons\_vare] [Kons\_lager] [Kons\_rykte] [Kons\_kost] [Kons\_andre]

Vis forrige spørsmål fortsatt når dette kommer:

**31a. Hvilke andre konsekvenser er det eventuelt forsinkelsene medfører?**

[Konsekvens]

## F. Pålitelighet 1

### Introduksjon

32. Selv om man kan ha en god antakelse om gjennomsnittlig framføringstid, kan man oppleve store variasjoner fra gang til gang. Det kan for eksempel skyldes uforutsette hendelser i trafikken.

Investeringer i transportsystemet kan påvirke denne variasjonen og gjøre framføringstidene mer forutsigbare.

Tenk deg igjen at den samme sendingen skal av gårde. Du får nå en serie på 6 valg mellom transport A og B. Du kan tenke på A og B som alternative tilbud av transporttjenester.

I dette eksperimentet kan A og B ha forskjellig kostnad (transportpris) og variasjon i framføringstid. Anta at andre forhold ved transporten er like.

Framføringstid er som tidligere definert som ren transporttid ekskl. lasting/lossing hos sender/mottaker, men inkl. eventuelle stopp, terminalopphold og omlastinger underveis.

### Valgekspériment 2

Tofaktorspill med faktorene variasjon i framføringstid og kostnad.

33. Du har nå foretatt en rekke valg mellom to transportere der to faktorer varierte: Transportens kostnad og settet av mulige framføringstider. Var det bare én av disse faktorene som hadde betydning for dine valg?

- Ja → Spm. 34
- Nei → Spm. 36a

[Kontroll2a]



**34. Hvilken faktor var dette?**

- Kostnad → *Spm. 35b*
- Settet av mulige framføringstider → *Spm. 35a*

[Kontroll2b]

*Hvis svar "settet av mulige framføringstider":*

**35a. Hva var den viktigste grunnen til at bare settet av mulige framføringstider hadde betydning for dine valg?**

- Det gjorde det enklere å svare på spørsmålene
- Pålitelig framføringstid betyr mer for bedriften enn kostnad
- Forskjellen i kostnad mellom alternativ A og B var ofte så liten
- Det var ofte stor forskjell mellom alternativ A og B når det gjaldt spredningen i de mulige framføringstidene
- Det var ofte stor forskjell mellom alternativ A og B når det gjaldt forventet framføringstid
- Annet: → \_\_\_\_\_

[Kontroll2c]

→ *Spm. 36a*

*Hvis svar kostnad:*

**35b. Hva var den viktigste grunnen til at bare kostnad hadde betydning for dine valg?**

- Det gjorde det enklere å svare på spørsmålene
- Kostnad betyr mer for bedriften enn pålitelig framføringstid
- Forskjellen i kostnad mellom alternativ A og B var ofte så stor
- Det var ofte liten forskjell mellom alternativ A og B når det gjaldt spredningen i de mulige framføringstidene.
- Annet: \_\_\_\_\_

[Kontroll2d]

→ *Spm. 36b*

**36a. Hva la du mest vekt på når det gjaldt settet av mulige framføringstider?**

- Spredningen i de fem tidene
- Gjennomsnittet av de fem tidene
- Den mest sannsynlige framføringstiden
- Den høyeste mulige framføringstiden
- Den laveste mulige framføringstiden
- Annet \_\_\_\_\_

[Kontroll2e]

**36b. Hvor vanskelig synes du det var å velge mellom transport A og B i oppgavene i denne valgsekvensen?**

- Veldig vanskelig
- Litt vanskelig
- Nokså lett
- Veldig lett

[Kontroll2f]

## G. Pålitelighet 2

### Introduksjon

**37. Uforutsette hendelser kan gjøre det vanskelig å beregne framføringstiden nøyaktig. Dette kan føre til at sendingen ankommer for sent eller for tidlig i forhold til det planlagte leveringstidspunktet.**

**Anta at forsinket eller for tidlig ankomst har en viss sannsynlighet. Du får nå en serie på 6 valg mellom transport A og B. Det ene transportalternativet innebærer en viss sannsynlighet for forsinkelse eller for at sendingen ankommer tidligere enn planlagt. Med den andre transporten er leveringingen helt sikkert presis.**

**Kostnaden ved transportene er også forskjellig.**

**Når du velger, tenk på den sendingen du har beskrevet. Du oppga at den hadde en framføringstid på [T\_ref]. Framføringstid er som tidligere definert som ren transporttid ekskl. lasting/lossing hos sender/mottaker, men inkl. eventuelle stopp, terminalopphold og omlastinger underveis.**

### Valgekspériment 3

*Trefaktorspill med faktorene framføringstid, sen/presis/tidlig ankomst, og kostnad.*

**38. Du har nå foretatt en rekke valg mellom to transportere der to faktorer varierte: Kostnaden til transporten og muligheten for for sen eller for tidlig leveranse. Hadde bare én av disse faktorene betydning for dine valg?**

- Ja → *Spm. 39*
- Nei → *Spm. 40c*

[Kontroll3a]

**39. Hvilken faktor var dette?**

- Kostnad → *Spm. 40b*
- Presis eller tidlig/ sen leveranse → *Spm. 40a*

[Kontroll3b]

**40a. Hva var den viktigste grunnen til at bare presis eller tidlig/sen leveranse fikk betydning for dine valg?**

- Det gjorde det enklere å svare på spørsmålene
- Å unngå for sen eller for tidlig leveranse betyr mer for bedriften enn kostnad
- Sannsynligheten for forsinkelse eller for tidlig leveranse var ofte uakseptabelt høy
- Forsinkelsen eller den for tidlige leveransen innebar ofte et stort avvik fra tidsplanen
- Forskjellen i kostnad mellom alternativ A og B var ofte så liten
- Annet: \_\_\_\_\_

[Kontroll3c]

→ Spm. 40c

**40b. Hva var den viktigste grunnen til at bare kostnad fikk betydning for dine valg?**

- Det gjorde det enklere å svare på spørsmålene
- Kostnad betyr mer for bedriften enn å unngå for sen eller for tidlig leveranse
- Forskjellen i kostnad mellom alternativ A og B var ofte så stor
- Sannsynligheten for forsinkelse eller for tidlig leveranse var ofte så lav at den kunne aksepteres.
- Forsinkelsen eller den for tidlige leveransen innebar ofte bare et lite avvik fra tidsplanen
- Annet: → \_\_\_\_\_

[Kontroll3d]

**40c. Hvordan vurderte du det/de valgalternative/valgalternativene som innebar risiko for levering tidligere enn planlagt?**

- Jeg så på muligheten for tidlig levering som en fordel i tillegg til den lavere kostnaden.
- Jeg så ikke på tidlig levering som verken en fordel eller ulempe, og tok derfor kun hensyn til kostnaden.
- Jeg så på risikoen for tidlig levering som en ulempe og gjorde en avveining mellom dette og kostnad.
- Annet: → \_\_\_\_\_

**41. Hvor vanskelig synes du det var å velge mellomtransport A og B i oppgavene i denne valgsekvensen?**

- Veldig vanskelig
- Litt vanskelig
- Nokså lett
- Veldig lett

[Kontroll3e]

## H. Avsluttende spørsmål

42. Hva er postnummeret der bedriften er lokalisert?

Hvis bedriften er lokalisert flere steder, oppgi stedet du hovedsakelig arbeider.

[BOKS] Kriterium: Firesifret tall

Svaret er [lokalisering]

Det er mulig å gå videre uten å svare på dette.

43. Hvilke årlige kostnader har bedriften til leietransport av gods (alle transportmidler, herunder også speditører, transportsentral, samlaster, pakkepost m.v.)?

- 1 – 10 000 kr
- 11 000 – 50 000 kr
- 51 000 – 200 000 kr
- 201 000 – 500 000 kr
- 501 000 – 2 mill kr
- 2 – 10 mill kr
- 10 – 50 mill kr
- Over 50 mill kr

[Trkost\_aarlig]

44. Hvor mye gods har blitt transportert fra bedriften i 2008, målt i tonn?

\_\_\_\_\_ tonn

Svaret er [totaltonn]

44. Hvor stor andel av transportene har skriftlig garanterte tidsløfter?

\_\_\_\_\_ % er transporter med skriftlig garanterte tidsløfter

Svaret er [garanti]

45. Vi vil sette pris på å få dine kommentarer på dette spørreskjemaet. Kommentarer kan skrives i boksen nedenfor:

[BOKS]

[Sluttkommentar]

**Takk for at du tok deg tid til å svare på denne undersøkelsen!**

SEND

## 2. Spørreskjema for vareeiere med egentransport

Disse kommer hit fra innledende spørsmål som er felles for vareeiere.

### C. En utvalgt transport

50. Vi ber deg tenke på **utgående transport** fra bedriften i løpet av de siste 7 dagene.

Med transport menes her sendinger fra bedriften som i helt eller delvis blir fraktet med egne kjøretøy.

**Har bedriften hatt minst 1 slik utgående transport siste 7 dager?**

- Ja → *Spm. 52*
- Nei → *Spm. 51*

[Transp\_7d]

51. **Har bedriften hatt minst 1 slik utgående transport siste 14 dager?**

- Ja → *Spm. 52*
- Nei, men vi har sendt varer med andre transportører → *Spm. 8*
- Nei, verken egentransport eller sendinger → *Går ut av undersøkelsen:*

**Bedriften er ikke målgruppen for neste del av undersøkelsen. Vi takker for din deltakelse!**

[Transp\_14d]

52. *Tenk nå på en bestemt av disse transportene. Denne transporten vil være utgangspunkt for de videre spørsmålene. Transporten kan være en del av en kjede som også består av innkjøpte transporttjenester. Velg gjerne en transport som er typisk for bedriften. Hele eller deler av transporten skal være innenlands.*

*Av hvilken type var den utvalgte transporten?*

- Nærdistribusjon
- Langtransport innenlands\*
- Transport til/fra utlandet
- Kortere transport til/fra lager/terminal, under 250 km
- Annet \_\_\_\_\_

\* Transporter som starter og ender i Norge men går igjennom Sverige regnes også med her

[Opp\_type]

52a. **Var transporten del av en transportkjede som også består av innkjøpte transporttjenester fra andre?**

- Ja → *Spm. 53*

- Nei, hele transporten gikk med bedriftens egne kjøretøy → → *Spm 55b*

*[Innkjøp]*

**53. Hvilke transportmidler ble brukt i denne transportkjeden?** Flere svar er mulig.

- Budbil/varebil  
 Lastebil  
 Tog  
 Fly  
 Båt  
 Annet: \_\_\_\_\_  
 Ukjent transportmiddel

*[Tr\_kjede]*

**54. Hva er omtrentlig avstand i kilometer totalt fra avsender til mottaker, også inkludert den transporten som ikke foregikk med bedriftens egne kjøretøy?**

[BOKS] kilometer

*Svaret er [Totallengde]*

**55a. Vi ber deg nå fokusere kun på den delen av transporten som foregikk med bedriftens egne kjøretøy. De neste spørsmålene vil handle om denne transportstrekningen, som vi vil kalle *egentransporten***

*Hvis [Opp\_type] er Transport til /fra utlandet: → Spm. 56*

*Ellers: → Spm. 61*

**55b. Du oppga at hele transporten gikk med bedriftens egne kjøretøy. Vi vil heretter referere til denne transporten som *egentransport*.**

*Hvis [Opptype] er Transport til/fra utlandet → Spm. 56*

*Hvis ikke → Spm 61*

## Avstand

**56. Hvor stor andel av denne egentransportens lengde utgjorde den delen som foregikk innenlands?**

[BOKS] prosent

*[Innenlands]*

*Hvis svar er 100 prosent → Spm. 62*

*Ellers → Spm. 57*

**57. Starter egentransporten i Norge eller i utlandet?**

Norge → *Spm. 59*

Utlandet → *Spm. 58*

*[Startland]*

**58. Hvor i utlandet starter egentransporten?**

By/sted: \_\_\_\_\_

*[Startsted]*

→ *Spm. 62*

**59. I hvilken kommune, eventuelt postnummer starter egentransporten?**

Norsk kommune: \_\_\_\_\_ eller postnummer: \_\_\_\_\_

*[startkommune]*

*[startpostnr]*

→ *Spm. 63*

**61. Hvor i utlandet ender egentransporten?**

By/sted: \_\_\_\_\_

*[Sluttsted]*

→ *Spm. 64*

**62. I hvilken kommune, eventuelt postnummer starter denne egentransporten?**

Kommune: \_\_\_\_\_ eller postnummer: \_\_\_\_\_

*[startkommune]*

*[startpostnr]*

**63. I hvilken kommune, eventuelt postnummer ender egentransporten?**

Kommune: \_\_\_\_\_ eller postnummer: \_\_\_\_\_

*[sluttkommune]*

*[sluttpostnr]*

**64. Hvor lang er transportstrekningen i kilometer på denne egentransporten?** Hvis flere ruter er mulig, tenk på ruta som ble brukt ved den utvalgte transporten.

[BOKS] kilometer

*Svaret er [Lengde]*

## Transportmiddel

### 65. Hvilke transportmidler ble brukt på egentransporten?

Flere svar er mulig.

- Budbil/varebil
- Lastebil
- Båt
- Annet: \_\_\_\_\_
- Ukjent transportmiddel

Hvis kun ett transportmiddel er kryssset av: Svaret er [Transportmiddel].

→ Spm. 67

Hvis flere transportmidler er kryssset av: → Spm. 66

### 66. Hvilket transportmiddel ble brukt på hoveddelen av egentransporten?

Kun ett svar er mulig.

- Budbil/varebil
- Lastebil
- Båt
- Annet: \_\_\_\_\_
- Ukjent transportmiddel

Svaret er [Transportmiddel]

De neste spørsmålene vil igjen handle om *hele* egentransporten

## Framføringstid

**67. Hva var framføringstida for egentransporten?** (I framføringstida inngår ikke lastning og lossing ved start- og sluttsted, men eventuelle stopp, terminalopphold og omlastinger underveis skal regnes med.)

[BOKS] døgn, [BOKS] timer og [BOKS] minutter

Hvis et felt ikke er relevant, skriver du et 0-tall i feltet. Hvis transporten for eksempel tok under ett døgn, skal du skrive 0 foran "døgn". Du kan ikke skrive 0 i alle felt. Hvis du ikke vet, fyll inn omtrent hvor lang tid du tror det tar. Framføringstida er viktig for å gjøre de videre spørsmålene relevante for din bedrift."

Svaret er [T\_ref]

**67a . Besto lasten av hva man kan kalle tidskritiske varer?** Med tidskritisk tenker vi her på at det er vesentlig at varene kommer fram til planlagt tid, ellers får det konsekvenser for bedriften eller kunden.

- Ja, definitivt
- Ja, til en viss grad
- Nei, ikke i vesentlig grad
- Vet ikke

[Kritisk]



**68. Du har oppgitt en strekning for egentransporten på [Lengde]km og en framføringstid på [T\_ref]. Du kan korrigere opplysningene om du ønsker det.**

- Korrigere → *Spm. 23*
- Gå videre → *Spm. 25*

[Korr]

**Hvis korrigere:**

**Merk: [T\_ref] og [Lengde] fra disse to spørsmålene erstatter verdiene fra spørsmål 67 og 64! Men vi vil gjerne ha lagret de gamle verdiene også. Dette kan sikkert gjøres teknisk på flere forskjellige måter.**

**69. (67 IGJEN). Hva var framføringstida for egentransporten?** (I framføringstida inngår ikke lasting og lossing ved start- og sluttsted, men eventuelle stopp, terminalopphold og omlastinger underveis skal regnes med.)

[BOKS] døgn, [BOKS] timer og [BOKS] minutter

[T\_ref]

**70. (64 IGJEN). Hvor lang er transportstrekningen i kilometer på denne egentransporten?** Hvis flere ruter er mulig, tenk på ruta som ble brukt ved den utvalgte transporten.

[BOKS] kilometer

*Svaret er [Lengde]*

*Hvis Transportmiddel er Lastebil eller Båt → Spm. 70a*

*Hvis ikke → Spm. 71*

## **Gods og lastbærer**

**70a. Hva slags lastbærer ble brukt på egentransporten? Hvis egentransporten ble utført med flere transportmidler, velg lastbærer for den lengste strekningen.**

- Semitrailer/vogntog: Termo
- Semitrailer/vogntog: Skap
- Semitrailer/vogntog: Kapell
- Container, vekselflak
- Tank/bulk
- Annet, spesifiser: \_\_\_\_\_
- Vet ikke

[Lastbarer]

**70b. Hva slags godstype var lasten?**

- Paller
- Rullecontainer
- Kartonger
- Annet, spesifiser: \_\_\_\_\_
- Vet ikke

*[Lastgodstype]*

**71. Var det spesielle krav til temperatur for den aktuelle lasten?**

- Ja
- Nei

*[Temp]*

*Hvis [Transportmiddel] er budbil/varebil:*

**72. Hva var lastens vekt på egentransporten?**

- Under 1 kilo
- 1-9 kilo
- 10-49 kilo
- 50-199 kilo
- 200 kilo eller mer
- Vet ikke

*Svaret er [Vekt\_a]*

→ *Spm. 75*

*Hvis [Transportmiddel] er lastebil:*

**73. Hva var lastens vekt på egentransporten?**

- Under 1 tonn
- 1-5 tonn
- 5-9 tonn
- 10-19 tonn
- 20 tonn eller mer
- Vet ikke

*Svaret er [Vekt\_b]*

→ *Spm. 76*

Hvis [Transportmiddel] er båt, annet eller ukjent transportmiddel:

**74. Hva var lastens vekt på egentransporten?**

- Under 1 kilo
- 1-9 kilo
- 10-49 kilo
- 50-199 kilo
- 200-999 kilo
- 1-5 tonn
- 5-9 tonn
- 10-19 tonn
- 20-49 tonn
- 50-99 tonn
- 100-499 tonn
- 500 tonn eller mer
- Vet ikke

[Vekt\_c]

→ Spm. 77

(budbil/varebil)

**75. Hva var lastens volum på egentransporten?**

- Under 10 kubikkdesimeter
- 10-99 kubikkdesimeter
- 100-999 kubikkdesimeter
- 1-4 kubikkmeter
- 5 kubikkmeter eller mer
- Vet ikke

Svaret er [Volum\_a]

→ Spm. 78

(lastebil)

**76. Hva var lastens volum på egentransporten?**

- Under 5 kubikkmeter
- 5-9 kubikkmeter
- 10-49 kubikkmeter
- 50-99 kubikkmeter
- 100 kubikkmeter eller mer
- Vet ikke

Svaret er [Volum\_b]

→ Spm. 78

(båt/annet/ukjent)

**77. Hva var lastens volum på egentransporten?**

[BOKS] kubikkmeter eller [BOKS] kubikkdesimeter

Svaret er [Volum\_c]

Det er mulig å gå videre uten å svare på dette.

**78. Hvor stor var samlet verdi av lasten i egentransporten (ekskl. mva.)?**

- 1 – 1000 kr
- 1001 – 5000 kr
- 5001 – 10 000 kr
- 10 001 – 50 000 kr
- 200 001 – 1 000 000 kr
- Over 1 million kroner  Vet ikke

Svaret er [Vareverdi]

## Kostnad

**79. Hva var kostnaden for egentransporten?** Regn med kostnader til sjåfør, driftskostnader til kjøretøy og andre driftskostnader ved transporten.

[BOKS] kroner

Hvis det er vanskelig å knytte kostnaden til den enkelte egentransport, vennligst gjør et grovt anslag. Kostnaden er viktig for å gjøre de videre spørsmålene relevante for din bedrift.

Svaret er [C\_ref]

## D. Tidsverdi

### Introduksjon

**80. Infrastruktur, transporttilbud og priser kan endre seg. Det betyr at framføringstider og transportkostnader kan endre seg.**

Tenk deg at den egentransporten som du nettopp har beskrevet skal gjennomføres en gang til.

Du vil nå få presentert to transporter A og B på skjermen. Din oppgave er å velge den transporten du foretrekker. Du kan tenke på A og B som alternative ruter, eller som samme rute før og etter en offentlig investering i infrastrukturen. Endringen gjelder for alle brukere av infrastrukturen.

I dette eksperimentet kan A og B ha forskjellig framføringstid og kostnad. Anta at andre forhold ved transporten er like.

Framføringstid er definert som ren transporttid ekskl. lasting/lossing hos sender/mottaker, men inkl. eventuelle stopp, terminalopphold og omlastinger underveis.

## Valgekspériment 1

Tofaktorspill med faktorene framføringstid og kostnad.

### CV-spørsmål

a) Hvis respondenten har valgt alternativet framfor referansen i et WTP-valg:

**81a. Den gjennomførte transporten tok  $[T\text{-ref}]$  minutter og kostet  $[C\text{-ref}]$  kroner.**

**Anta at transporten i stedet kunne gjennomføres på  $[T\downarrow]$  minutter. Hva er den høyeste kostnaden du er villig til å akseptere på denne transporten?**

[BOKS] kr

I det forrige eksperimentet aksepterte du et valg på  $[C\uparrow]$  kroner. Svaret må derfor være minst  $[C\uparrow]$  kroner.

Svaret er  $[CV\_a]$

$T\downarrow$  og  $C\uparrow$  hentes fra åttende valg i CE1.

Kommentar: Disse respondentene kan ha høyere tidsverdi enn vi er i stand til å avdekke gjennom CE1. CV-spørsmålet brukes til å avdekke ytterligere betalingsvillighet.

d) Når respondenten har valgt referansen framfor alternativet i et WTA-valg:

**81b. Den gjennomførte transporten tok  $[T\text{-ref}]$  minutter og kostet  $[C\text{-ref}]$  kroner.**

**Anta at transporten i stedet kunne gjennomføres på  $[T\uparrow]$  minutter. Hva er det meste denne alternative transporten kunne koste for at du skulle foretrekke den framfor den transporten bedriften har brukt?**

[BOKS] kr

I det forrige eksperimentet aviste du et valg på  $[C\downarrow]$  kroner.

Svaret må derfor være maksimalt  $[C\downarrow]$  kroner.

Svaret er  $[CV\_d]$

$T\uparrow$  og  $C\downarrow$  hentes fra åttende valg i CE1.

Kommentar: Disse respondentene kan ha høyere tidsverdi enn hva vi har kunnet fange opp gjennom CE1. Prisen må lenger ned enn hva vi har "tilbudt" i CE1 hvis de skal akseptere økt reisetid. Hvor lang ned kan vi avdekke med CV-spørsmålet.

**82. Du har nå foretatt en rekke valg mellom to transportere der faktorene kostnad og framføringstid varierte mellom de to transportene. Var det bare én av disse faktorene som hadde betydning for dine valg?**

- Ja → *Spm. 83*
- Nei → *Spm. 86*

[Kontroll1a]

**83. Hvilken faktor var dette?**

- Kostnad → *Spm. 85*
- Framføringstid → *Spm. 84*

[Kontroll1b]

**84. Hva var den viktigste grunnen til at bare framføringstid hadde betydning for dine valg?**

- Det gjorde det enklere å svare på spørsmålene
- Framføringstid betyr mer for bedriften enn kostnad
- Forskjellen i framføringstid mellom alternativ A og B var ofte så stor
- Forskjellen i kostnad mellom alternativ A og B var ofte så liten
- Annet: → *Eget spørsmål* \_\_\_\_\_

[Kontroll1c]

→ *Spm. 86*

**85. Hva var den viktigste grunnen til at bare kostnad hadde betydning for dine valg?**

- Det gjorde det enklere å svare på spørsmålene
- Kostnad betyr mer for bedriften enn framføringstid
- Forskjellen i kostnad mellom alternativ A og B var ofte så stor
- Forskjellen i framføringstid mellom alternativ A og B var ofte så liten
- Annet: → *Eget spørsmål* \_\_\_\_\_

[Kontroll1d]

**86. Hvor vanskelig synes du det var å velge mellom transport A og transport B i oppgavene i denne valgsekvensen?**

- Veldig vanskelig
- Litt vanskelig
- Nokså lett
- Veldig lett

[Kontroll1e]

## E. Pålitelighetsproblemer: Konsekvenser og viktighet

**87. Har kunden spesifisert leveringstidspunktet på denne transporten? Velg det alternativet som passer best.**

- Ja. Leveranse innen et tidsvindu på +/- 30 minutter
- Ja. Leveranse innen et tidsvindu på +/- 1 time
- Ja. Leveranse innen et tidsvindu på +/- 1-3 timer
- Ja, på en bestemt dag (klokkeslett uspesifisert)
- Ja, i løpet av en bestemt uke
- Nei
- Annet: \_\_\_\_\_
- Vet ikke

*[Leveringstidspunkt]*

**88a. Måtte din bedrift ha betalt straffegebyr eller liknende til kunden ved forsinket levering på denne transporten?**

- Ja → Spm. 88b
- Nei → Spm. 88d

*[Straff]*

**88b. Hvor høyt ville dette straffegebyret vært?**

- Det kommer an på hvor stor forsinkelsen var
- Et fast beløp: [BOKS]

*[gebyr]*

**88c. Hvordan fastsettes dette gebyret?**

[STOR KOMMENTARBOKS]

*[Straff\_forklaring]*

**88d. Hadde du sett på det som en kostnad for bedriften dersom denne transporten hadde kommet fram *tidligere* enn planlagt?**

- Ja. → 88f
- Ja, men bare hvis den hadde kommet mye tidligere fram → 88e
- Nei, det ville lønnet seg for oss om den hadde kommet tidligere fram.  
→ 88f
- Nei, det ville verken vært en kostnad eller en gevinst. → 88f
- Vet ikke. → 89

*[fortidlig]*

**88e. Hvor mye tidligere måtte sendingen kommet fram for at det skulle medføre kostnader?**

[BOKS]

*[fortidlig\_grense]*

**88f. Gi gjerne en begrunnelse på svaret ditt i spørsmålet over.**

[STORT KOMMENTARFELT]

*[fortidlig\_kommentar]*

**89. Tenk på gjennomførte egentransporter av samme type som den du har beskrevet. Hvis det oppstår forsinkelser på denne typen transporter, hvor inntreffer de vanligvis?**

I terminaler	Ved lasting/lossing	Underveis på transportetapper	Andre steder
<input type="radio"/> Ofte	<input type="radio"/> Ofte	<input type="radio"/> Ofte	<input type="radio"/> Ofte
<input type="radio"/> Av og til	<input type="radio"/> Av og til	<input type="radio"/> Av og til	<input type="radio"/> Av og til
<input type="radio"/> Sjelden	<input type="radio"/> Sjelden	<input type="radio"/> Sjelden	<input type="radio"/> Sjelden
<input type="radio"/> Aldri	<input type="radio"/> Aldri	<input type="radio"/> Aldri	<input type="radio"/> Aldri
<input type="radio"/> Vet ikke	<input type="radio"/> Vet ikke	<input type="radio"/> Vet ikke	<input type="radio"/> Vet ikke
<i>[Fors_term]</i>	<i>[Fors_last]</i>	<i>[Fors_transp]</i>	<i>[Fors_andre]</i>

Vis forrige spørsmål fortsatt når dette kommer:

**89a. Hvilke andre steder er det eventuelt det skjer forsinkelser?**

*[Fors\_sted]*

**90. Ved omtrent hvor stor del av denne typen transporter skjer leveransene til avtalt tid? (Svar uavhengig av om eventuelle avvik skyldes forhold innenfor eller utenfor din bedrifts kontroll.)**

- 100 %
- Over 95 %
- 90 – 95 %
- 70 – 89 %
- 50 – 69 %
- Under 50 %

*[Andelpresis]*



**91. Ligger det en tidsbuffer (sikkerhetsmargin) i kjøreplanen på denne typen transporter?**

- Ja
- Nei

[Buffer]

**92. I hvilken grad får avvik fra tidsplanen følgende konsekvenser?**

(5 = i stor grad. 1 = i liten grad)

Økte lønnskostnader pga. sjåførbehov	Økte kostnader pga. kjøretøybehov	Problemer for koordinering med andre transportoppdrag	Problemer for tilpassing til kjøre- og hviletidsbestemmelser	Skader bedriftens renommé overfor kunder	Andre konsekvenser
<input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 5
<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 4
<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 3
<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 2
<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 1
<input type="radio"/> Vet ikke	<input type="radio"/> Vet ikke	<input type="radio"/> Vet ikke	<input type="radio"/> Vet ikke	<input type="radio"/> Vet ikke	<input type="radio"/> Vet ikke

[Kons\_lonn] [Kons\_bil] [Kons\_koord] [Kons\_hvil] [Kons\_rykte] [Kons\_andre]

Vis forrige spørsmål fortsatt når dette kommer:

**92a. Hvilke andre konsekvenser er det eventuelt avvikene medfører?**

[Konsekvens]

## F. Pålitelighet 1

### Introduksjon

**93. Selv om man kan ha en god antakelse om gjennomsnittlig framføringstid, kan man oppleve store variasjoner fra gang til gang. Det kan for eksempel skyldes uforutsette hendelser i trafikken.**

**Investeringer i transportsystemet kan påvirke denne variasjonen og gjøre framføringstidene mer forutsigbare.**

**Tenk deg igjen at den samme egentransporten skal gjennomføres. Du får nå en serie på 6 valg mellom transport A og B. Du kan tenke på A og B som alternative ruter, eller samme rute før og etter en offentlig investering i infrastrukturen.**

**I dette eksperimentet kan A og B ha forskjellig kostnad og variasjon i framføringstid. Anta at andre forhold ved transporten er like.**

**Variasjonen i framføringstid blir vist som fem framføringstider som alle har like stor sannsynlighet for å inntreffe. Stor variasjon i framføringstid kan du tolke som lav pålitelighet eller forutsigbarhet.**

Framføringstid er som tidligere definert som ren transporttid ekskl. lasting/lossing hos sender/mottaker, men inkl. eventuelle stopp, terminalopphold og omlastinger underveis.

## Valgekspériment 2

*Tofaktorspill med faktorene variasjon i framføringstid og kostnad.*

**94. Du har nå foretatt en rekke valg mellom to transportter der to faktorer varierte: Transportens kostnad og settet av mulige framføringstider. Var det bare én av disse faktorene som hadde betydning for dine valg?**

- Ja → *Spm. 95*
- Nei → *Spm. 98*

*[Kontroll2a]*

**95. Hvilken faktor var dette?**

- Kostnad → *Spm. 97*
- Settet av mulige framføringstider → *Spm. 96*

*[Kontroll2b]*

*Hvis svar "settet av mulige framføringstider":*

**96. Hva var den viktigste grunnen til at bare settet av mulige framføringstider hadde betydning for dine valg?**

- Det gjorde det enklere å svare på spørsmålene
- Pålitelig framføringstid betyr mer for bedriften enn kostnad
- Forskjellen i kostnad mellom alternativ A og B var ofte så liten
- Det var ofte stor forskjell mellom alternativ A og B når det gjaldt spredningen i de mulige framføringstidene
- Det var ofte stor forskjell mellom alternativ A og B når det gjaldt forventet framføringstid
- Annet: → \_\_\_\_\_

*[Kontroll2c]*

→ *Spm. 98*

*Hvis svar kostnad:*

**97. Hva var den viktigste grunnen til at bare kostnad hadde betydning for dine valg?**

- Det gjorde det enklere å svare på spørsmålene
- Kostnad betyr mer for bedriften enn pålitelig framføringstid
- Forskjellen i kostnad mellom alternativ A og B var ofte så stor
- Det var ofte liten forskjell mellom alternativ A og B når det gjaldt spredningen i de mulige framføringstidene.

Annet: \_\_\_\_\_

[Kontroll2d]

→ Spm. 99

**98. Hva la du mest vekt på når det gjaldt settet av mulige framføringstider?**

- Spredningen i de fem tidene
- Gjennomsnittet av de fem tidene
- Den mest sannsynlige framføringstiden
- Den høyeste mulige framføringstiden
- Den laveste mulige framføringstiden
- Annet \_\_\_\_\_

[Kontroll2e]

**99. Hvor vanskelig synes du det var å velge mellom transport A og B i oppgavene i denne valgsekvensen?**

- Veldig vanskelig
- Litt vanskelig
- Nokså lett
- Veldig lett

[Kontroll2f]

## G. Pålitelighet 2

### Introduksjon

**100. Uforutsette hendelser kan gjøre det vanskelig å beregne framføringstiden nøyaktig. Dette kan føre til at egentransporten ankommer for sent eller for tidlig i forhold til det planlagte leveringstidspunktet.**

**Anta at forsinket eller for tidlig ankomst har en viss sannsynlighet. Du får nå en serie på 6 valg mellom transport A og B. Det ene transportalternativet innebærer en viss sannsynlighet for forsinkelse eller for at transporten kommer fram tidligere enn planlagt. Med den andre transporten er leveringen helt sikkert presis.**

**Kostnaden ved transportene er også forskjellig.**

Når du velger, tenk på den egentransporten du har beskrevet. Du oppga at den hadde en framføringstid på [T\_ref].

### Valgekspériment 3

*Trefaktorspill med faktorene framføringstid, sen/presis/tidlig ankomst, og kostnad.*

**101. Du har nå foretatt en rekke valg mellom to transporter der to faktorer varierte: Kostnaden til transporten og muligheten for for sen eller for tidlig leveranse. Hadde bare én av disse faktorene betydning for dine valg?**

- Ja → *Spm. 102*
- Nei → *Spm.104a*

[Kontroll3a]

**102. Hvilken faktor var dette?**

- Kostnad → *Spm. 104*
- Presis eller tidlig/ sen leveranse → *Spm. 103*

[Kontroll3b]

**103. Hva var den viktigste grunnen til at bare presis eller tidlig/sen leveranse fikk betydning for dine valg?**

- Det gjorde det enklere å svare på spørsmålene
- Å unngå for sen eller for tidlig leveranse betyr mer for bedriften enn kostnad
- Sannsynligheten for forsinkelse eller for tidlig leveranse var ofte uakseptabelt høy
- Forsinkelsen eller den for tidlige leveransen innebar ofte et stort avvik fra tidsplanen
- Forskjellen i kostnad mellom alternativ A og B var ofte så liten
- Annet: \_\_\_\_\_

[Kontroll3c]

→ *Spm. 104a*

**104. Hva var den viktigste grunnen til at bare kostnad fikk betydning for dine valg?**

- Det gjorde det enklere å svare på spørsmålene
- Kostnad betyr mer for bedriften enn å unngå for sen eller for tidlig leveranse
- Forskjellen i kostnad mellom alternativ A og B var ofte så stor
- Sannsynligheten for forsinkelse eller for tidlig leveranse var ofte så lav at den kunne aksepteres.
- Forsinkelsen eller den for tidlige leveransen innebar ofte bare et lite avvik fra tidsplanen
- Annet: → \_\_\_\_\_

[Kontroll3d]

**104a. Hvordan vurderte du det/de valgalternative/valgalternativene som innebar risiko for levering tidligere enn planlagt?**

- Jeg så på muligheten for tidlig levering som en fordel i tillegg til den lavere kostnaden.

- Jeg så ikke på tidlig levering som verken en fordel eller ulempe, og tok derfor kun hensyn til kostnaden.
- Jeg så på risikoen for tidlig levering som en ulempe og gjorde en avveining mellom dette og kostnad.
- Annet: → \_\_\_\_\_

[Kontroll3f]

**105. Hvor vanskelig synes du det var å velge mellomtransport A og B i oppgavene i denne valgsekvensen?**

- Veldig vanskelig
- Litt vanskelig
- Nokså lett
- Veldig lett

[Kontroll3e]

## H. Avsluttende spørsmål

106. Hva er postnummeret der bedriften er lokalisert?

Hvis bedriften er lokalisert flere steder, oppgi stedet du hovedsakelig arbeider.

[BOKS] Kriterium: Firesifret tall

Svaret er [lokalisering]

Det er mulig å gå videre uten å svare.

**107. Hvilke årlige kostnader har bedriften til egentransport av gods?**

- 1 – 10 000 kr
- 11 000 – 50 000 kr
- 51 000 – 200 000 kr
- 201 000 – 500 000 kr
- 501 000 – 2 mill kr
- 2 – 10 mill kr
- 10 – 50 mill kr
- Over 50 mill kr

Svaret er [Trkost\_aarlig]

**108. Hvor mye gods har bedriften transportert i 2008, målt i tonn?**

..... tonn

Svaret er [totaltonn]

**109. Hvor stor andel av egentransportene har skriftlig garanterte tidsløfter?**

.....% er transporter med skriftlig garanterte tidsløfter

*Svaret er [garanti]*

**110. Vi vil sette pris på å få dine kommentarer på dette spørreskjemaet.  
Kommentarer kan skrives i boksen nedenfor:**

*[kommentar]*

**Takk for at du tok deg tid til å svare på denne  
undersøkelsen!**

### 3. Spørreskjema for transportbedrifter

3374 GUNVOR

11. november 2009

Askill Harkjerr Halse, Marit Killi, Hanne Samstad

#### A. Introduksjon

Endelig skal også godstransporten bli hørt! For første gang gjennomføres en stor undersøkelse for å kartlegge hvilken nytte transportbrukere og transportører har av myndighetenes investeringer i infrastruktur. Dette vil bidra til at det blir lagt mer vekt på godstransportens behov når politikerne skal ta beslutninger om satsing på samferdsel. Din deltakelse i denne undersøkelsen er et viktig bidrag til myndighetenes beslutningsgrunnlag.

Transportøkonomisk institutt (TØI) har laget undersøkelsen som en del av et prosjekt finansiert av Norges Forskningsråd og Statens vegvesen.

Hvis du må avbryte, er det mulig å logge inn igjen senere og fortsette fra der du var.

Vi er takknemlige for din bedrifts deltakelse!

#### B. Innledende spørsmål

1. Hvilken type transportbedrift er bedriften i hovedsak?

*Med en bedrift menes her en lokal avgrenset enhet som i hovedsak driver virksomhet innenfor en bestemt næringsgruppe.*

- Speditør/samlaster/befrakter
- Transportsentral
- Lastebilfirma
- Budbilfirma
- Jernbaneforetak
- Skipsrederi
- Flyselskap
- Annen type transportbedrift: \_\_\_\_\_
- Kan ikke karakteriseres som en transportbedrift → *Går ut av undersøkelsen:*  
**Bedriften er ikke målgruppen for undersøkelsen. Vi takker for din interesse!**

[Bedr\_type]

2. Hvilken stilling i bedriften har den som besvarer undersøkelsen?

- Direktør/daglig leder
- Transportsjef
- Logistiksjeff
- Innkjøps-/salgsansvarlig
- Annet → \_\_\_\_\_

[Stilling]

3. Hvor mange ansatte er det i bedriften?

- 0
- 1-4
- 5-9
- 10-19
- 20-49
- 50-99
- 100-249
- 250-499
- 500 eller mer

[Ansatte]

4. Hva var bedriftens årlige omsetning i 2008?

- Under 1 mill kr
- 1-9 mill kr
- 10-49 mill kr
- 50-99 mill kr
- 100-299 mill kr
- 300-999 mill kr
- 1000-2999 mill kr
- 3000 mill kr eller mer

[Omset]

## C. En utvalgt transport

**6. Tenk nå på ett bestemt transportoppdrag bedriften har hatt de siste 7 dagene. Dette oppdraget vil være utgangspunkt for de videre spørsmålene.** Oppdraget du velger kan gjerne være et som er typisk for bedriften. Hele eller deler av transporten som oppdraget gjelder skal være innenlands.

*Hva slags type(r) kunde(r) hadde bedriften på denne transporten?*

*Flere svar er mulig.*

- Detaljist
- Engroshandelsbedrift
- Industri-/produksjonsbedrift
- Samlaster/speditør
- Privat forbruker
- Annet: \_\_\_\_\_



- Vet ikke
- Bedriften har ikke hatt noen transportoppdrag de siste 7 dagene  
→ *Går ut av undersøkelsen:*  
**Bedriften er ikke målgruppen for neste del av undersøkelsen. Vi takker for din deltakelse!**

[Kunde]

7. Av hvilken type transport var det utvalgte oppdraget?

- Nærdistribusjon → *Spm. 8*
- Langtransport innenlands\* → *Spm. 9*
- Transport til/fra utlandet → *Spm. 9*
- Kortere transport til/fra lager/terminal, under 250 km → *Spm. 8*
- Annet \_\_\_\_\_ → *Spm. 10*

\* Transporter som starter og ender i Norge men går igjennom Sverige regnes også med her

[Opp\_type]

*Distribusjonskjøring:*

**8. Besto denne transporten av flere etapper?** Med etappe mener vi en transportstrekning som går fra et startsted hvor varer skal lastes eller losses og går til neste punkt hvor varer skal losses eller lastes.

- Ja, flere etapper → *Spm. 13*
- Nei, bare én etappe → *Spm. 12*

[Etapper]

*Langtransport eller transport til/fra utlandet:*

**9. Hvilket svar beskriver oppdraget best?**

- Organisere en transportkjede for en vareeier og utføre hele eller deler av transporten med din bedrifts kjøretøy → *Spm. 10*
- Organisere en transportkjede for en vareeier og kjøpe inn alle de nødvendige transporttjenestene fra andre → *Spm. 10*
- Gjennomføre en enkelt langtransport på oppdrag fra samlaster/speditør → *Spm. 9a*
- Gjennomføre en enkelt langtransport på oppdrag fra vareeier → *Spm. 9a*     Annet → *Spm. 10*

[Opp\_type2]

**9a. Var transporten en del av en større transportkjede der det inngikk andre transportmidler?** Hvis ja, skriv gjerne hvilket eller hvilke transportmidler.

- Ja. I kjeden inngikk også [BOKS]
- Nei, transporten var ikke en del av en større kjede.

[Del\_kjede]

**9b. Hvor endte transporten?**

- Mottakerbedrift
- Terminal
- Annet: [BOKS]

[Mottaker]

*Hvis langtransport innenlands* → Spm. 16a

*Hvis transport til/fra utlandet* → Spm. 14b

**10. Besto transporten av flere etapper?** Med etappe mener vi en transportstrekning som går fra et startsted hvor varer skal lastes/losses og går til neste punkt hvor varer skal losses/lastes.

- Ja, flere etapper → Spm. 11
- Nei, bare én etappe → Spm. 12

[Etapper]

**11. Du oppga at transporten besto av flere etapper. Vi vil definere dette som en transportkjede.**

**Hvilke transportmidler inngikk i transportkjeden?**

Flere svar er mulig.

- Lastebil
- Tog
- Fly
- Båt
- Annet: \_\_\_\_\_
- Ukjent transportmiddel

Svaret er [Tr\_kjede].

→ Spm. 14

12. Du oppga at oppdraget besto av én transportetappe.

De neste spørsmålene handler om denne transportetappen.

Hvis "Transport til/fra utlandet" → Spm. 14b

Hvis "Nærdistribusjon", "Langtransport innenlands" eller "Annet" → Spm. 16a

*Nærdistribusjon eller kortere transport til/fra lager/terminal:*

**13. Vi ber deg fokusere på en etappe av transporten. De neste spørsmålene vil handle om denne etappen.**

Etappen har et startsted hvor varer skal lastes eller losses og går til neste punkt hvor varer skal losses eller lastes.

**13a. Av etappene som inngår i transporten, hvilket nummer i rekken er den valgte etappen?** [BOKS]

*Svaret er [etappenr]*

→ Spm. 16a

*Langtransport, transport til/fra utlandet og "annet":*

**14. Vi ber deg fokusere på en etappe av transporten. De neste spørsmålene vil handle om denne etappen.**

Etappen har et startsted hvor varer skal lastes og går til et punkt hvor varer skal leveres/losses (for eksempel terminal, lager eller endelig bestemmelsessted).

Etappen skal være innenlands. Dersom bedriften kun har transport til eller fra utlandet, velg en etappe som enten starter eller ender i Norge.

**14a. Av etappene som inngår i transportkjeden, hvilket nummer i rekken er den valgte etappen?** [BOKS]

*Svaret er [etappenr]*

Hvis "Transport til/fra utlandet" → Spm. 14b

Hvis "Langtransport innenlands" eller "Annet" → Spm. 16a

**14b. Hvor stor andel av denne transportetappens lengde utgjorde den transporten som foregikk innenlands?** Hvis hele strekningen var innenlands, svar 100 prosent.

[BOKS] prosent

*[Innenlands]*

*Hvis svar er 100 prosent → Spm. 16a*

*Ellers → Spm. 15a*

**15a. Starter etappen i Norge eller i utlandet?**

- Norge → *Spm. 15b*
- Utlandet → *Spm. 15c*

*[Startland]*

**15b. I hvilken kommune, eventuelt postnummer starter etappen?**

Norsk kommune: \_\_\_\_\_ eller postnummer: \_\_\_\_\_  
*[startkommune] [startpostnr]*  
→ *Spm. 15e*

**15c. Hvor i utlandet starter etappen?**

By/sted: \_\_\_\_\_  
*[Startsted]*  
→ *Spm. 15d*

**15d. I hvilken kommune, eventuelt postnummer ender etappen?**

Norsk kommune: \_\_\_\_\_ eller postnummer: \_\_\_\_\_  
*[startkommune] [startpostnr]*  
→ *Spm. 17*

**15e. Hvor i utlandet ender etappen?**

By/sted: \_\_\_\_\_  
*[Sluttsted]*  
→ *Spm. 17*

**16a. I hvilken kommune, eventuelt postnummer starter denne transportetappen?**

Norsk kommune: \_\_\_\_\_ eller postnummer: \_\_\_\_\_  
*[startkommune] [startpostnr]*

**16b. I hvilken kommune, eventuelt postnummer slutter etappen?**

Norsk kommune: \_\_\_\_\_ eller postnummer: \_\_\_\_\_  
*[sluttkommune] [sluttpostnr]*

## Avstand

**17. Hvor lang er transportetappen i kilometer?** Hvis flere ruter er mulig, tenk på ruta som ble brukt ved den utvalgte transporten.

[BOKS] kilometer

*Svaret er [Lengde]*

*Hvis distribusjonskjøring eller kortere transport til/fra lager/terminal:*

**18. Hvilket transportmiddel ble brukt på etappen?**

- Lastebil
- Budbil/varebil
- Annet: → *Eget spørsmål* \_\_\_\_\_
- Vet ikke

*Svaret er [Transportmiddel]. Kun ett svar er mulig.*

→ *Spm. 20*

*Hvis langtransport innenlands, transport til/fra utlandet eller "annet":*

**19. Hvilket transportmiddel ble brukt på transportetappen?**

- Lastebil
- Tog
- Fly
- Båt
- Annet: → *Eget spørsmål* \_\_\_\_\_
- Ukjent transportmiddel

*Svaret er [Transportmiddel]. Kun ett svar er mulig.*

→ *Spm. 20*

## Framføringstid

**20. Hva var framføringstida på denne transportetappen?** (Ren transporttid – ikke lasting/lossing, men inkludert pålagt hviletid og eventuelle andre stopp underveis.)

[BOKS] døgn, [BOKS] timer og [BOKS] minutter

Hvis et felt ikke er relevant, skriver du et 0-tall i feltet. Hvis transporten for eksempel tok under ett døgn, skal du skrive 0 foran "døgn". Du kan ikke skrive 0 i alle felt. Hvis du ikke vet, fyll inn omtrent hvor lang tid du tror det tar. Framføringstida er viktig for å gjøre de videre spørsmålene relevante for din bedrift."

**21. Besto lasten på denne transportetappen av hva man kan kalle tidskritiske varer?** Med tidskritisk tenker vi her på at det er vesentlig at varene kommer fram til planlagt tid, ellers får det konsekvenser for bedriften eller kunden.

- Ja, definitivt
- Ja, til en viss grad
- Nei, ikke i vesentlig grad
- Vet ikke

[Kritisk]

**22. Du har oppgitt en etappe på [Lengde]km og en framføringstid på [T\_ref]. Du kan korrigere opplysningene om du ønsker det.**

- Korrigere → *Spm. 23*
- Gå videre → *Spm. 25*

[Korr]

**Hvis korrigere:**

**Merk: [T\_ref] og [Lengde] fra disse to spørsmålene erstatter verdiene fra spørsmål 20 og 17! Men vi vil gjerne ha lagret de gamle verdiene også. Dette kan sikkert gjøres teknisk på flere forskjellige måter.**

**23. (20 IGJEN). Hva var framføringstida på denne transportetappen?** (Framføringstid defineres som ren transporttid – ikke lasting/lossing hos sender/mottaker, men inkludert pålagt hviletid og eventuelle andre stopp underveis.)

[BOKS] døgn, [BOKS] timer og [BOKS] minutter

**24. (17 IGJEN). Hvor lang er transportetappen i kilometer?** Hvis flere ruter er mulig, tenk på ruta som ble brukt ved den utvalgte transporten.

[BOKS] kilometer

*Svaret er [Lengde]*

Hvis *Transportmiddel* er *Lastebil* eller *Båt* eller *Tog* → *Spm. 26a*

Ellers: → *Spm. 27*

**Gods og lastbærer**

**25. Hva slags lastbærer ble brukt på den valgte transportetappen? Flere svar er mulig.**

- Semitrailer/vogntog: Termo
- Semitrailer/vogntog: Skap
- Semitrailer/vogntog: Kapell
- Container, vekselflak

- Tank/bulk
- Annet, spesifiser: \_\_\_\_\_
- Vet ikke

[Lastbarer]

**26. Hva slags godstype var lasten?**

- Paller
- Rullecontainer
- Kartonger
- Annet, spesifiser: \_\_\_\_\_
- Vet ikke

**27. Var det spesielle krav til temperatur for den aktuelle lasten?**

- Ja
- Nei

[Temp]

*Hvis [Transportmiddel] er budbil/varebil:*

**28a. Hva var lastens vekt på denne transportetappen?**

- Under 1 kilo
- 1-9 kilo
- 10-49 kilo
- 50-199 kilo
- 200 kilo eller mer
- Vet ikke

Svaret er [Vekt\_a]

→ Spm. 29a

*Hvis [Transportmiddel] er lastebil eller tog:*

**28b. Hva var lastens vekt på denne transportetappen?**

- Under 1 tonn
- 1-5 tonn
- 5-9 tonn
- 10-19 tonn
- 20 tonn eller mer
- Vet ikke

Svaret er [Vekt\_b]

→ Spm. 29b

Hvis [Transportmiddel] er båt:

**28c. Hva var lastens vekt på denne transportetappen?**

- Under 10 tonn
- 10-49 tonn
- 50-99 tonn
- 100-499 tonn
- 500 tonn eller mer
- Vet ikke

Svaret er [Vekt\_c]

→ Spm. 29c

Hvis [Transportmiddel] er fly:

**28d. Hva var lastens vekt på denne transportetappen?**

- Under 1 kilo
- 1-9 kilo
- 10-49 kilo
- 50-199 kilo
- 200-999 kilo
- 1 tonn eller mer

Svaret er [Vekt\_d]

→ Spm. 29c

Hvis [Transportmiddel] er "annet" eller "ukjent transportmiddel"

**28e. Hva var lastens vekt på denne transportetappen?**

- Under 1 kilo
- 1-9 kilo
- 10-49 kilo
- 50-199 kilo
- 200-999 kilo
- 1-5 tonn



- 5-9 tonn
- 10-19 tonn
- 20-49 tonn
- 50-99 tonn
- 100-499 tonn
- 500 tonn eller mer
- Vet ikke

Svaret er [Vekt\_e]

→ Spm. 29c

Hvis [Transportmiddel] er budbil/varebil:

**29a. Hva var lastens volum på denne transportetappen?**

- Under 10 kubikkdesimeter
- 10-99 kubikkdesimeter
- 100-999 kubikkdesimeter
- 1-4 kubikkmeter
- 5 kubikkmeter eller mer
- Vet ikke

Svaret er [Volum\_a]

→ Spm. 30

Hvis [Transportmiddel] er lastebil eller tog:

**29b. Hva var lastens volum på denne transportetappen?**

- Under 5 kubikkmeter
- 5-9 kubikkmeter
- 10-49 kubikkmeter
- 50-99 kubikkmeter
- 100 kubikkmeter eller mer
- Vet ikke

Svaret er [Volum\_b]

→ Spm. 30

Hvis [Transportmiddel] IKKE er budbil/varebil, lastebil eller tog

**29c. Hva var lastens volum på denne transportetappen?**

[BOKS] kubikkmeter eller [BOKS] kubikkdesimeter

Svaret er [Volum\_c]

→ Spm. 30

**30. Hvor stor var lastens verdi (ekskl. mva.) på denne transportetappen?**

- 1 – 99 kr
- 100 – 4999 kr
- 5000 – 9999 kr
- 10 000 – 49 999 kr
- 50 000 – 199 999 kr
- 200 000 kroner eller mer
- Vet ikke

Svaret er [Vareverdi]

## Kostnad

**30a. Hvor mye kostet transporten på denne etappen?** Tenk på etappens andel av totale driftskostnader ved transporten.

Kostnaden er viktig for å gjøre de videre spørsmålene relevante for din bedrift. Hvis det er vanskelig å knytte kostnaden til den enkelte transportetappe: Anslå den omtrentlige andelen av kostnaden som kan knyttes til akkurat *denne* transportetappen. Vi minner om at strekningen var [lengde] km og framføringstida [T\_ref].

Svaret er [C\_ref]

- 10-49 kroner
- 50-199 kroner
- 200-499 kroner
- 500-999 kroner
- 1000-1999 kroner
- 2000-2999 kroner
- 3000-4999 kroner
- 5000-6999 kroner
- 7000-9999 kroner
- 10 000-15 000 kroner
- Annet intervall: Mellom [BOKS] og [BOKS] kroner

Lagre nedre verdi som [C\_nedre] og øvre verdi som [C\_ovre]

## D. Tidsverdi

### Introduksjon

31. Infrastruktur, transporttilbud og priser kan endre seg. Det betyr at framføringstider og transportkostnader kan endre seg.

Tenk deg at den transportetappen du nettopp har beskrevet skal gjennomføres en gang til, på den samme eller noenlunde samme strekningen.

Du vil nå få presentert to tenkte transporter A og B på skjermen. Din oppgave er å velge den transporten du foretrekker. Du kan tenke på A og B som alternative ruter, eller som samme rute før og etter en offentlig investering i infrastrukturen. Endringen gjelder for alle brukere av infrastrukturen.

I dette eksperimentet kan A og B ha forskjellig framføringstid og kostnad. Anta at andre forhold ved transporten er like.

Framføringstid er definert som ren transporttid ekskl. lasting/lossing hos sender/mottaker og eventuelle stopp underveis.

### Valgekspériment 1

*Tofaktorspill med faktorene framføringstid og kostnad.*

a) Hvis respondenten har valgt alternativet framfor referansen i et WTP-valg:

**32a. Den gjennomførte transporten tok  $[T\text{-ref}]$  minutter og kostet  $[C\text{-ref}]$  kroner.**

**Anta at transporten i stedet kunne gjennomføres på  $[T\downarrow]$  minutter. Hva er den høyeste kostnaden du er villig til å akseptere på denne transporten?**

[BOKS] kr

*I det forrige eksperimentet aksepterte du et valg på  $[C\uparrow]$  kroner. Svaret må derfor være minst  $[C\uparrow]$  kroner.*

Svaret er  $[CV\_a]$

$T\downarrow$  og  $C\uparrow$  hentes fra åttende valg i CE1.

d) Når respondenten har valgt referansen framfor alternativet i et WTA-valg:

**32d. Den gjennomførte transporten tok  $[T\text{-ref}]$  minutter og kostet  $[C\text{-ref}]$  kroner.**

**Anta at transporten i stedet kunne gjennomføres på  $[T\uparrow]$  minutter. Hva er det meste denne alternative transporten kunne koste for at du skulle foretrekke den framfor den transporten bedriften har brukt?**

[BOKS] kr

*I det forrige eksperimentet aviste du et valg på  $[C\downarrow]$  kroner. Svaret må derfor være maksimalt  $[C\downarrow]$  kroner.*

Svaret er  $[CV\_d]$

$T\uparrow$  og  $C\downarrow$  hentes fra åttende valg i CE1.

**33. Du har nå foretatt en rekke valg mellom to transportere der faktorene kostnad og framføringstid varierte mellom de to transportene. Var det bare én av disse faktorene som hadde betydning for dine valg?**

- Ja → *Spm. 34b*
- Nei → *Spm. 36b*

[Kontroll1a]

**34. Hvilken faktor var dette?**

- Kostnad → *Spm. 35*
- Framføringstid → *Spm. 36*

[Kontroll1b]

**35. Hva var den viktigste grunnen til at bare framføringstid hadde betydning for dine valg?**

- Det gjorde det enklere å svare på spørsmålene
- Framføringstid betyr mer for bedriften enn kostnad
- Forskjellen i framføringstid mellom alternativ A og B var ofte så stor
- Forskjellen i kostnad mellom alternativ A og B var ofte så liten
- Annet: → *Eget spørsmål* \_\_\_\_\_

[Kontroll1c]

→ *Spm. 36b*

**36. Hva var den viktigste grunnen til at bare kostnad hadde betydning for dine valg?**

- Det gjorde det enklere å svare på spørsmålene
- Kostnad betyr mer for bedriften enn framføringstid
- Forskjellen i kostnad mellom alternativ A og B var ofte så stor
- Forskjellen i framføringstid mellom alternativ A og B var ofte så liten
- Annet: → *Eget spørsmål* \_\_\_\_\_

[Kontroll1d]

**36a. Hvor vanskelig synes du det var å velge mellom transport A og transport B i oppgavene i denne valgsekvensen?**

- Veldig vanskelig
- Litt vanskelig
- Nokså lett
- Veldig lett

[Kontroll1e]

## E. Pålitelighetsproblemer: Konsekvenser og viktighet

**37. Hadde kunden spesifisert leveringstidspunktet på denne transporten? Velg det alternativet som passer best.**

- Ja. Leveranse innen et tidsvindu på +/- 30 minutter
- Ja. Leveranse innen et tidsvindu på +/- 1 time
- Ja. Leveranse innen et tidsvindu på +/- 1-3 timer
- Ja, på en bestemt dag (klokkeslett uspesifisert)
- Ja, i løpet av en bestemt uke
  
- Annet: → *Eget spørsmål* \_\_\_\_\_
- Nei
- Vet ikke

*[Leveringstidspunkt]*

**38. Måtte din bedrift ha betalt straffegebyr eller liknende til kunden ved forsinket levering på denne transporten?**

- Ja → Spm. 39
- Nei → Spm. 40

*[Straff]*

**39. Hvor høyt ville dette straffegebyret vært?**

- Det kommer an på hvor stor forsinkelsen var
- Et fast beløp: [BOKS]

*[gebyr]*

**39a. Hvordan fastsettes dette gebyret?**

[STOR KOMMENTARBOKS]

*[Straff\_forklaring]*

**39b. Hadde du sett på det som en kostnad for bedriften dersom denne transporten hadde kommet fram *tidligere* enn planlagt?**

- Ja. → *39d*
- Ja, men bare hvis den hadde kommet mye tidligere fram → *39c*
- Nei, det ville lønnet seg for oss om den hadde kommet tidligere fram.  
→ *39d*
- Nei, det ville verken vært en kostnad eller en gevinst. → *39d*

- Vet ikke. → 40

[fortidlig]

**39c. Hvor mye tidligere måtte sendingen minst kommet fram for at det skulle medføre kostnader?**

[BOKS]

[fortidlig\_grense]

**39d. Gi gjerne en begrunnelse på svaret ditt i spørsmålet over.**

[STORT KOMMENTARFELT]

[fortidlig\_kommentar]

**40. Tenk på gjennomførte transporter av samme type som den du har beskrevet. Hvis det oppstår forsinkelser på denne typen transporter, hvor inntreffer de vanligvis?**

I terminaler	Ved lastning/lossing	Underveis på transportetapper	Andre steder
<input type="radio"/> Ofte	<input type="radio"/> Ofte	<input type="radio"/> Ofte	<input type="radio"/> Ofte
<input type="radio"/> Av og til	<input type="radio"/> Av og til	<input type="radio"/> Av og til	<input type="radio"/> Av og til
<input type="radio"/> Sjelden	<input type="radio"/> Sjelden	<input type="radio"/> Sjelden	<input type="radio"/> Sjelden
<input type="radio"/> Aldri	<input type="radio"/> Aldri	<input type="radio"/> Aldri	<input type="radio"/> Aldri
<input type="radio"/> Vet ikke	<input type="radio"/> Vet ikke	<input type="radio"/> Vet ikke	<input type="radio"/> Vet ikke
[Fors_term]	[Fors_last]	[Fors_transp]	[Fors_andre]

*OBS! Sørg for at kulepunktene er på samme linje i alle kolonnene!*

*Vis forrige spørsmål fortsatt når dette kommer:*

**40a. Hvilke andre steder er det eventuelt det skjer forsinkelser?**

\_\_\_\_\_

[Fors\_sted]

**41. Ved omtrent hvor stor del av denne typen transporter skjer leveransene til avtalt tid?** (Svar uavhengig av om eventuelle avvik skyldes forhold innenfor eller utenfor din bedrifts kontroll.)

- 100 %
- Over 95 %
- 90 – 95 %

- 70 – 89 %
- 50 –69 %
- Under 50 %

**42. Ligger det en tidsbuffer (sikkerhetsmargin) i kjøreplanen på denne typen transporter?**

- Ja
- Nei

**43. I hvilken grad får avvik fra tidsplanen følgende konsekvenser?**

(5 = i stor grad. 1 = i liten grad)

Økte lønnskostnader pga. sjåførbehov	Økte kostnader pga. kjøretøybehov	Problemer for koordinering med andre transportoppdrag	Problemer for tilpassing til kjøre- og hviletidsbestemmelser	Skader bedriftens renommé overfor kunder	Andre konsekvenser
<input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 5
<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 4
<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 3
<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 2
<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 1
<input type="radio"/> Vet ikke	<input type="radio"/> Vet ikke	<input type="radio"/> Vet ikke	<input type="radio"/> Vet ikke	<input type="radio"/> Vet ikke	<input type="radio"/> Vet ikke

[Kons\_lonn] [Kons\_bil] [Kons\_koord] [Kons\_hvil] [Kons\_rykte] [Kons\_andre]

Vis forrige spørsmål fortsatt når dette kommer:

**43a. Hvilke andre konsekvenser er det eventuelt avvikene medfører?**

\_\_\_\_\_ [Konsekvens]

## F. Pålitelighet 1

### Introduksjon

**44. Selv om man kan ha en god antakelse om gjennomsnittlig framføringstid, kan man oppleve store variasjoner fra gang til gang. Det kan for eksempel skyldes uforutsette hendelser i trafikken.**

**Investeringer i transportsystemet kan påvirke denne variasjonen og gjøre framføringstidene mer forutsigbare.**

**Tenk deg igjen at den samme transportetappen skal gjennomføres, på samme eller noenlunde samme strekning. Du får nå en serie på 6 valg mellom transport A og B. Du kan tenke på A og B som alternative ruter, eller samme rute før og etter en offentlig investering i infrastrukturen.**

**I dette eksperimentet kan A og B ha forskjellig kostnad og variasjon i framføringstid. Anta at andre forhold ved transporten er like.**

Framføringstid er som tidligere definert som ren transporttid ekskl. lasting/lossing hos sender/mottaker og eventuelle stopp underveis.

## Valgekspériment 2

Tofaktorspill med faktorene variasjon i framføringstid og kostnad.

### **ALLE SKAL HA KONTROLLSPØRSMÅL!**

**45. Du har nå foretatt en rekke valg mellom to transportere der to faktorer varierte: Transportens kostnad og settet av mulige framføringstider. Var det bare én av disse faktorene som hadde betydning for dine valg?**

- Ja → *Spm. 46*
- Nei → *Spm. 48b*

[Kontroll2a]

**46. Hvilken faktor var dette?**

- Kostnad → *Spm. 48a*
- Sett av mulige framføringstider → *Spm. 47*

[Kontroll2b]

*Hvis svar "sett av mulige framføringstider":*

**47. Hva var den viktigste grunnen til at bare sett av mulige framføringstider hadde betydning for dine valg?**

- Det gjorde det enklere å svare på spørsmålene
- Pålitelig framføringstid betyr mer for bedriften enn kostnad
- Forskjellen i kostnad mellom alternativ A og B var ofte så liten
- Det var ofte stor forskjell mellom alternativ A og B når det gjaldt spredningen i de mulige framføringstidene
- Det var ofte stor forskjell mellom alternativ A og B når det gjaldt forventet framføringstid
- Annet: → \_\_\_\_\_

[Kontroll2c]

→ *Spm. 48b*

*Hvis svar kostnad:*

**48a. Hva var den viktigste grunnen til at bare kostnad hadde betydning for dine valg?**

- Det gjorde det enklere å svare på spørsmålene
- Kostnad betyr mer for bedriften enn pålitelig framføringstid



- Forskjellen i kostnad mellom alternativ A og B var ofte så stor
- Det var ofte liten forskjell mellom alternativ A og B når det gjaldt spredningen i de mulige framføringstidene.
- Annet: \_\_\_\_\_

[Kontroll2d]

→ Spm. 48c

**48b. Hva la du mest vekt på når det gjaldt settet av mulige framføringstider?**

- Spredningen i de fem tidene
- Gjennomsnittet av de fem tidene
- Den mest sannsynlige framføringstiden
- Den høyeste mulige framføringstiden
- Den laveste mulige framføringstiden
- Annet \_\_\_\_\_

**48c. Hvor vanskelig synes du det var å velge mellom transport A og B i oppgavene i denne valgsekvensen?**

- Veldig vanskelig
- Litt vanskelig
- Nokså lett
- Veldig lett

[Kontroll2a]

## G. Pålitelighet 2

### Introduksjon

**49. Uforutsette hendelser kan gjøre det vanskelig å beregne framføringstiden nøyaktig. Dette kan føre til at sendingen ankommer for sent eller for tidlig i forhold til det planlagte leveringstidspunktet.**

**Anta at forsinket eller for tidlig ankomst har en viss sannsynlighet. Du får nå en serie på 6 valg mellom transport A og B. Det ene transportalternativet innebærer en viss sannsynlighet for forsinkelse eller for at sendingen ankommer tidligere enn planlagt. Med den andre transporten er leveringingen helt sikkert presis.**

**Kostnaden ved transportene er også forskjellig.**

Når du velger, tenk på den sendingen du har beskrevet. Du oppga at den hadde en framføringstid på [T\_ref].

### Valgekspériment 3

*Trefaktorspill med faktorene framføringstid, sen/presis/tidlig ankomst, og kostnad.*

**ALLE SKAL HA DISSE OGSÅ!**

**50. Du har nå foretatt en rekke valg mellom to transporter der to faktorer varierte: Kostnaden til transporten og muligheten for for sen eller for tidlig leveranse. Hadde bare én av disse faktorene betydning for dine valg?**

- Ja → *Spm. 51*
- Nei → *Spm. 53a*

[Kontroll3a]

**51. Hvilken faktor var dette?**

- Kostnad → *Spm. 53*
- Presis eller tidlig/ sen leveranse → *Spm. 52*

[Kontroll3b]

**52. Hva var den viktigste grunnen til at bare presis eller tidlig/sen leveranse fikk betydning for dine valg?**

- Det gjorde det enklere å svare på spørsmålene
- Å unngå for sen eller for tidlig leveranse betyr mer for bedriften enn kostnad
- Sannsynligheten for forsinkelse eller for tidlig leveranse var ofte uakseptabelt høy
- Forsinkelsen eller den for tidlige leveransen innebar ofte et stort avvik fra tidsplanen
- Forskjellen i kostnad mellom alternativ A og B var ofte så liten
- Annet: \_\_\_\_\_

[Kontroll3c]

→ *Spm. 53a*

**53. Hva var den viktigste grunnen til at bare kostnad fikk betydning for dine valg?**

- Det gjorde det enklere å svare på spørsmålene
- Kostnad betyr mer for bedriften enn å unngå for sen eller for tidlig leveranse
- Forskjellen i kostnad mellom alternativ A og B var ofte så stor
- Sannsynligheten for forsinkelse eller for tidlig leveranse var ofte så lav at den kunne aksepteres.
- Forsinkelsen eller den for tidlige leveransen innebar ofte bare et lite avvik fra tidsplanen
- Annet: → \_\_\_\_\_

[Kontroll3d]

**53a. Hvordan vurderte du det/de valgalternativer/valgalternativene som innebar risiko for levering tidligere enn planlagt?**

- Jeg så på muligheten for tidlig levering som en fordel i tillegg til den lavere kostnaden.
- Jeg så ikke på tidlig levering som verken en fordel eller ulempe, og tok derfor kun hensyn til kostnaden.

- Jeg så på risikoen for tidlig levering som en ulempe og gjorde en avveining mellom dette og kostnad.
- Annet: → \_\_\_\_\_

**53b. Hvor vanskelig synes du det var å velge mellomtransport A og B i oppgavene i denne valgsekvensen?**

- Veldig vanskelig
- Litt vanskelig
- Nokså lett
- Veldig lett

*[Kontroll3e]*

## H. Avsluttende spørsmål

54. Hva er postnummeret der bedriften er lokalisert?

Hvis bedriften er lokalisert flere steder, oppgi stedet du hovedsakelig arbeider.

[BOKS] Kriterium: Firesifret tall

Svaret er [lokalisering]

Det er mulig å gå videre uten å svare.

55. Hvor mye gods har bedriften transportert eller organisert transport av i 2008, målt i tonn?

..... tonn

Svaret er [totaltonn]

56. Hvor stor andel av transportene har skriftlig garanterte tidsløfter?

.....% er transporter med skriftlig garanterte tidsløfter

Svaret er [garanti]

57. Vi vil sette pris på å få dine kommentarer på dette spørreskjemaet. Kommentarer kan skrives i boksen nedenfor:

[BOKS]

**Takk for at du tok deg tid til å svare på denne undersøkelsen!**

SEND



# Appendix B: Choice experiment design

## 1. General information

### 1.1 Types of experiments

Three types of choice experiments (CE) will be applied in the survey:

- **CE1 Value of time** has two continuous attributes, transport time  $t$  and cost  $c$ . These attributes are calculated in such a way that each respondent is offered different levels of the value of freight transport time savings (VFTTS)
- **CE2 Reliability – Mean-variance approach** has three attributes, two continuous and one with different levels. The first two are  $t$  and  $c$ . However,  $t$  is not explicitly presented as an attribute in itself. The third attribute is the level of spread in transport time. The spread is presented as five possible transport times which vary around  $t$ . These five transport times are presented as having equal probability.
- **CE3 Reliability – Scheduling approach** also has three attributes: Cost, the probability of delay or early arrival and the magnitude of this delay/early arrival should it occur. However, the two latter attributes are linked in such a way that CE3 is effectively a two-attribute game with *expected delay/early arrival* as the second attribute.

### 1.2 Formats

In all choice experiments, time values are presented as **minutes** when the *reference time* is below 1 hour, **hours and minutes** when the reference is equal to or larger than one hour and less than two hours, **hours and nearest 10 minutes** when the reference is between two hours and 24 hours, and as **hours only** when the reference is higher than or equal to 24 hours. Values are to be rounded in the normal fashion. (Example: 3143 minutes = 2 days, 4 hours and 23 minutes  $\approx$  52 hours.) Costs are presented in kroner and rounded to the nearest 1 krone.

## 2. Two-factor value of time experiment

This experiment has only 2 attributes: time and cost. The respondents get 8 choice pairs, in some cases followed by a contingent valuation (CV) question, similar to a transfer price.

## 2.1 Generation of choice pairs

All the eight choice pairs involve a trade-off between transport time and cost. There are no choice pairs with a dominant alternative. The choice pairs are constructed as follows:

1. The percentage changes in cost are drawn randomly from the eight intervals shown on table 2.1.1, one draw from each interval. When cost is to be below the reference (“base”) value, draw from the four intervals with values < 100. For cost *increases*, draw from the intervals with values > 100. The intervals are different for shippers with hired transport and shippers with own account freight and carriers. This procedure yields eight  $\Delta c$  given by

$$\Delta c = (\text{randomly drawn value}/100 - 1) * c_{ref}$$

where  $c_{ref}$  is the cost of the reference transport.

**Table 2.1.1 – cost changes**

*Hired transport:*

40-50	51-65	66-85	86-95	105-114	115-134	135-149	150-400
-------	-------	-------	-------	---------	---------	---------	---------

*Own account/carriers:*

40-50	51-70	71-85	86-95	105-114	115-129	130-149	150-400
-------	-------	-------	-------	---------	---------	---------	---------

2. Draw one random value of transport time (VTT) from each of eight intervals shown in table 2.1.2. The range of these intervals depends on whether the reference transport is of the “just in time” (JIT) type.<sup>56</sup> This yields 8 VTT.

**Table 2.1.2 – VTT draws**

*Hired transport not JIT:*

1-4	5-9	10-29	30-99	100-299	300-399	400-699	700-1500
-----	-----	-------	-------	---------	---------	---------	----------

*Hired transport not JIT:*

1-4	5-9	10-49	50-199	200-499	500-999	1000-1499	1500-2000
-----	-----	-------	--------	---------	---------	-----------	-----------

*Own account/carriers not JIT:*

10-49	50-99	100-149	149-199	200-299	300-399	400-699	700-1500
-------	-------	---------	---------	---------	---------	---------	----------

*Own account/carriers JIT:*

10-49	50-199	200-299	300-399	400-599	600-999	1000-1499	1500-2000
-------	--------	---------	---------	---------	---------	-----------	-----------

<sup>56</sup> This is determined by the respondent’s answer to the question “Besto sendingen/lasten av hva man kan kalle tidskritiske varer?” (question 15 in the questionnaire for shippers using hired transport, question 67a in the questionnaire for shippers with own account transport and question 21 in the carriers’ questionnaire). The criterion being categorized as JIT in this context is the response “Ja, definitivt” or “Ja, til en viss grad”.

3. Combine randomly the 8  $\Delta c$  and the 8 VTT. This results in 8  $\Delta t$  by following Equation 1:

$$\Delta t = \frac{60 \cdot |\Delta c|}{VTT}$$

This will produce 8 pairs of  $\Delta t$  and  $\Delta c$

4. Generate 2 willingness to pay (WTP) choice pairs by randomly taking two pairs of  $\Delta t$  and  $\Delta c$  among the 4 pairs of  $\Delta t$  and  $\Delta c$  for which  $\Delta c > 0$ :

$$\text{Right side:} \quad t = \max(t_{\text{ref}} - \Delta t, 0.5 * t_{\text{ref}}) \quad c = c_{\text{ref}} + \Delta c$$

$$\text{Left side:} \quad t = t_{\text{ref}}, \quad c = c_{\text{ref}}$$

where  $t_{\text{ref}}$  is transport time for the reference transport. The order of left and right sides will be varied randomly.

5. Generate 2 willingness to accept (WTA) choice pairs by randomly taking two pairs  $\Delta t$  and  $\Delta c$  among the 4 pairs of  $\Delta t$  and  $\Delta c$  for which  $\Delta c < 0$ :

$$\text{Right side:} \quad t = \min(t_{\text{ref}} + \Delta t, 3 * t_{\text{ref}}) \quad c = c_{\text{ref}} - |\Delta c|$$

$$\text{Left side:} \quad t = t_{\text{ref}}, \quad c = c_{\text{ref}}$$

The order of left and right sides will be varied randomly.

6. Generate 2 equivalent gain (EG) choice pairs using the remaining two pairs  $\Delta t$  and  $\Delta c$  for which  $\Delta c < 0$ :

$$\text{Left side:} \quad t = t_{\text{ref}}, \quad c = c_{\text{ref}} - |\Delta c|$$

$$\text{Right side:} \quad t = \max(t_{\text{ref}} - \Delta t, 0.5 * t_{\text{ref}}), \quad c = c_{\text{ref}}$$

The order of left and right sides will be varied randomly.

7. Generate 2 equivalent loss (EL) choice pairs with the last two pairs of  $\Delta t$  and  $\Delta c$  (for which  $\Delta c > 0$ ):

$$\text{Left side:} \quad t = t_{\text{ref}}, \quad c = c_{\text{ref}} + \Delta c$$

$$\text{Right side:} \quad t = \min(t_{\text{ref}} + \Delta t, 3 * t_{\text{ref}}), \quad c = c_{\text{ref}}$$

The order of left and right sides will be varied randomly.

**Note:**

After *rounding*  $c_{\text{ref}}$  and  $(c_{\text{ref}} + \Delta c)$  or  $(c_{\text{ref}} - |\Delta c|)$  might look equal on the screen. In that case:

1. Add one (krone) to  $(c_{\text{ref}} + \Delta c)$  in the WTP and EL choice pairs<sup>57</sup>
2. Subtract one from  $(c_{\text{ref}} - |\Delta c|)$  in the WTA and EG choice pairs

---

<sup>57</sup> Formally, the formula for  $c$  in this case is hence  $c = \max(c_{\text{ref}} + 1, c_{\text{ref}} + \Delta c)$ . The other cases are similar.

And, after rounding  $t$  and  $(t_{ref} + \Delta t)$  or  $(t_{ref} - \Delta t)$  might look equal on the screen. In that case:

1. Add one minute (if  $t_{ref} < 1440$  minutes) or one hour (if  $t_{ref} \geq 1440$  minutes) to  $(t_{ref} + \Delta t)$  in the WTA and EL choice pairs
2. Subtract one minute (if  $t_{ref} < 1440$  minutes) or one hour (if  $t_{ref} \geq 1440$  minutes) from  $(t_{ref} - \Delta t)$  in the WTP and EG choice pairs

## 2.2 Sequence of the presentation of the choice sets

Each respondent receives 8 choice pairs, in some cases followed by a contingent valuation (CV) question. The two alternative sequences of the stated choice questions (choice pairs), sequence I and II, as presented in Table 2.2.1 are assigned randomly to the respondents.

Sequence I:

1. Select the WTA with the highest VTTS (among the two WTA pairs) This will be the last choice pair (the 8<sup>th</sup>)
2. Choice sets 1 to 7 will be selected randomly among the remaining 7 choice pairs

Sequence II:

1. Select the WTP with the highest VTTS (among the two WTP pairs) This will be the last choice pair (the 8<sup>th</sup>)
2. Choice sets 1 to 7 will be selected randomly among the remaining 7 choice pairs

**Table 2.2.1** Choice pair sequences in CE1

Sequence I		Sequence II	
Choice set no.	Choice set type for half of respondents	Choice set no.	Choice set type for the other half of respondents
1	Randomly selected among 7	1	Randomly selected among 7
2	Randomly selected among 6	2	Randomly selected among 6
3	Randomly selected among 5	3	Randomly selected among 5
4	Randomly selected among 4	4	Randomly selected among 4
5	Randomly selected among 3	5	Randomly selected among 3
6	Randomly selected among 2	6	Randomly selected among 2
7	The last one	7	The last one
8	WTA (highest VTTS)	8	WTP (highest VTTS)
CV question		CV question	



## 2.3 Presentation

The choice pairs will be presented as shown on figure 2.3.1

**Gitt at alt annet er likt, hvilken transport vil du velge?**

Transport A		Transport B	
<b>Framføringstid:</b> 5 timer		<b>Framføringstid:</b> 8 timer og 40 minutter	
<b>Kostnad:</b> 1000 kr		<b>Kostnad:</b> 500 kr	
<b>Helt sikkert A</b> <input type="radio"/>	<b>Trolig A</b> <input type="radio"/>	<b>Trolig B</b> <input type="radio"/>	<b>Helt sikkert B</b> <input type="radio"/>

Figure 2.3.1. Presentation of the first experiment

## 2.4 CV questions

For some of the respondents, one contingent valuation (CV) question will follow after the last choice pair in the experiment. The CV questions will be generated based on the cost and time of the reference trip and the alternative in the 8<sup>th</sup> choice pair, and will depend on the respondent's choice. There are four cases:

Table 2.4.1 - CV questions

Type of choice Response	Willingness to pay (WTP)	Willingness to accept (WTA)
<b>Alternative trip is chosen</b>	a) The respondent was willing to pay for reduced travel time. In order to reveal the actual value of time, we will test if he/she would be willing to pay more than what was offered in the 8 <sup>th</sup> choice pair.	c) The respondent accepted a longer travel time when compensated by a lower price. His/her value of time is not higher than what was offered.  No CV question.
<b>Reference trip is chosen</b>	b) The respondent was not willing to pay more. His/her value of time is not higher than what was offered.  No CV question.	d) The respondent rejected the longer travel time at the offered level of compensation. His/her value of time could be higher. We will test if there is a lower price at which the longer travel time would be accepted.

Each respondent will either get no CV question, a CV question of type a) or of type d). The formulations of the questions in case a) and d) are stated in our questionnaires. The wording is slightly different for shippers and carriers.

### 3. CE2 Reliability – Mean-variance approach

As mentioned, this is formally a three-attribute game although one attribute is not shown (see section 3.3). The attributes cost and transport time are continuous while the spread attribute can take five different levels.

#### 3.1 Generating the choice pairs

We name the 3 attributes c, t and x.

Table 1 shows all possible choice pairs of these three attributes. There are all together 24 choice pairs.<sup>58</sup>

**Table 3.1.1** All possible choice pairs with 3 attributes c, t and x

<table border="1"><tr><th>Left</th><th>Right</th></tr><tr><td>c 0</td><td>c ↑</td></tr><tr><td>t 0</td><td>t ↑</td></tr><tr><td>x 0</td><td>x ↓</td></tr></table>	Left	Right	c 0	c ↑	t 0	t ↑	x 0	x ↓	<table border="1"><tr><th>Left</th><th>Right</th></tr><tr><td>c 0</td><td>c ↑</td></tr><tr><td>t 0</td><td>t ↑</td></tr><tr><td>x ↑</td><td>x 0</td></tr></table>	Left	Right	c 0	c ↑	t 0	t ↑	x ↑	x 0	<table border="1"><tr><th>Left</th><th>Right</th></tr><tr><td>c 0</td><td>c ↑</td></tr><tr><td>t ↑</td><td>t 0</td></tr><tr><td>x 0</td><td>x ↑</td></tr></table>	Left	Right	c 0	c ↑	t ↑	t 0	x 0	x ↑	<table border="1"><tr><th>Left</th><th>Right</th></tr><tr><td>c 0</td><td>c ↑</td></tr><tr><td>t ↑</td><td>t 0</td></tr><tr><td>x ↑</td><td>x 0</td></tr></table>	Left	Right	c 0	c ↑	t ↑	t 0	x ↑	x 0
Left	Right																																		
c 0	c ↑																																		
t 0	t ↑																																		
x 0	x ↓																																		
Left	Right																																		
c 0	c ↑																																		
t 0	t ↑																																		
x ↑	x 0																																		
Left	Right																																		
c 0	c ↑																																		
t ↑	t 0																																		
x 0	x ↑																																		
Left	Right																																		
c 0	c ↑																																		
t ↑	t 0																																		
x ↑	x 0																																		
<table border="1"><tr><th>Left</th><th>Right</th></tr><tr><td>c 0</td><td>c ↑</td></tr><tr><td>t 0</td><td>t ↓</td></tr><tr><td>x 0</td><td>x ↑</td></tr></table>	Left	Right	c 0	c ↑	t 0	t ↓	x 0	x ↑	<table border="1"><tr><th>Left</th><th>Right</th></tr><tr><td>c 0</td><td>c ↑</td></tr><tr><td>t 0</td><td>t ↓</td></tr><tr><td>x ↑</td><td>x 0</td></tr></table>	Left	Right	c 0	c ↑	t 0	t ↓	x ↑	x 0	<table border="1"><tr><th>Left</th><th>Right</th></tr><tr><td>c 0</td><td>c ↑</td></tr><tr><td>t ↑</td><td>t 0</td></tr><tr><td>x 0</td><td>x ↓</td></tr></table>	Left	Right	c 0	c ↑	t ↑	t 0	x 0	x ↓	<table border="1"><tr><th>Left</th><th>Right</th></tr><tr><td>c 0</td><td>c ↑</td></tr><tr><td>t ↑</td><td>t 0</td></tr><tr><td>x ↓</td><td>x 0</td></tr></table>	Left	Right	c 0	c ↑	t ↑	t 0	x ↓	x 0
Left	Right																																		
c 0	c ↑																																		
t 0	t ↓																																		
x 0	x ↑																																		
Left	Right																																		
c 0	c ↑																																		
t 0	t ↓																																		
x ↑	x 0																																		
Left	Right																																		
c 0	c ↑																																		
t ↑	t 0																																		
x 0	x ↓																																		
Left	Right																																		
c 0	c ↑																																		
t ↑	t 0																																		
x ↓	x 0																																		
<table border="1"><tr><th>Left</th><th>Right</th></tr><tr><td>c 0</td><td>c ↑</td></tr><tr><td>t 0</td><td>t ↓</td></tr><tr><td>x 0</td><td>x ↓</td></tr></table>	Left	Right	c 0	c ↑	t 0	t ↓	x 0	x ↓	<table border="1"><tr><th>Left</th><th>Right</th></tr><tr><td>c 0</td><td>c ↑</td></tr><tr><td>t 0</td><td>t ↓</td></tr><tr><td>x ↓</td><td>x 0</td></tr></table>	Left	Right	c 0	c ↑	t 0	t ↓	x ↓	x 0	<table border="1"><tr><th>Left</th><th>Right</th></tr><tr><td>c 0</td><td>c ↑</td></tr><tr><td>t ↓</td><td>t 0</td></tr><tr><td>x 0</td><td>x ↓</td></tr></table>	Left	Right	c 0	c ↑	t ↓	t 0	x 0	x ↓	<table border="1"><tr><th>Left</th><th>Right</th></tr><tr><td>c 0</td><td>c ↑</td></tr><tr><td>t ↓</td><td>t 0</td></tr><tr><td>x ↑</td><td>x 0</td></tr></table>	Left	Right	c 0	c ↑	t ↓	t 0	x ↑	x 0
Left	Right																																		
c 0	c ↑																																		
t 0	t ↓																																		
x 0	x ↓																																		
Left	Right																																		
c 0	c ↑																																		
t 0	t ↓																																		
x ↓	x 0																																		
Left	Right																																		
c 0	c ↑																																		
t ↓	t 0																																		
x 0	x ↓																																		
Left	Right																																		
c 0	c ↑																																		
t ↓	t 0																																		
x ↑	x 0																																		
<table border="1"><tr><th>Left</th><th>Right</th></tr><tr><td>c 0</td><td>c ↓</td></tr><tr><td>t 0</td><td>t ↓</td></tr><tr><td>x 0</td><td>x ↑</td></tr></table>	Left	Right	c 0	c ↓	t 0	t ↓	x 0	x ↑	<table border="1"><tr><th>Left</th><th>Right</th></tr><tr><td>c 0</td><td>c ↓</td></tr><tr><td>t 0</td><td>t ↓</td></tr><tr><td>x ↓</td><td>x 0</td></tr></table>	Left	Right	c 0	c ↓	t 0	t ↓	x ↓	x 0	<table border="1"><tr><th>Left</th><th>Right</th></tr><tr><td>c 0</td><td>c ↓</td></tr><tr><td>t ↓</td><td>t 0</td></tr><tr><td>x 0</td><td>x ↓</td></tr></table>	Left	Right	c 0	c ↓	t ↓	t 0	x 0	x ↓	<table border="1"><tr><th>Left</th><th>Right</th></tr><tr><td>c 0</td><td>c ↓</td></tr><tr><td>t ↓</td><td>t 0</td></tr><tr><td>x ↓</td><td>x 0</td></tr></table>	Left	Right	c 0	c ↓	t ↓	t 0	x ↓	x 0
Left	Right																																		
c 0	c ↓																																		
t 0	t ↓																																		
x 0	x ↑																																		
Left	Right																																		
c 0	c ↓																																		
t 0	t ↓																																		
x ↓	x 0																																		
Left	Right																																		
c 0	c ↓																																		
t ↓	t 0																																		
x 0	x ↓																																		
Left	Right																																		
c 0	c ↓																																		
t ↓	t 0																																		
x ↓	x 0																																		
<table border="1"><tr><th>Left</th><th>Right</th></tr><tr><td>c 0</td><td>c ↓</td></tr><tr><td>t 0</td><td>t ↑</td></tr><tr><td>x 0</td><td>x ↓</td></tr></table>	Left	Right	c 0	c ↓	t 0	t ↑	x 0	x ↓	<table border="1"><tr><th>Left</th><th>Right</th></tr><tr><td>c 0</td><td>c ↓</td></tr><tr><td>t 0</td><td>t ↑</td></tr><tr><td>x ↓</td><td>x 0</td></tr></table>	Left	Right	c 0	c ↓	t 0	t ↑	x ↓	x 0	<table border="1"><tr><th>Left</th><th>Right</th></tr><tr><td>c 0</td><td>c ↓</td></tr><tr><td>t ↓</td><td>t 0</td></tr><tr><td>x 0</td><td>x ↑</td></tr></table>	Left	Right	c 0	c ↓	t ↓	t 0	x 0	x ↑	<table border="1"><tr><th>Left</th><th>Right</th></tr><tr><td>c 0</td><td>c ↓</td></tr><tr><td>t ↓</td><td>t 0</td></tr><tr><td>x ↑</td><td>x 0</td></tr></table>	Left	Right	c 0	c ↓	t ↓	t 0	x ↑	x 0
Left	Right																																		
c 0	c ↓																																		
t 0	t ↑																																		
x 0	x ↓																																		
Left	Right																																		
c 0	c ↓																																		
t 0	t ↑																																		
x ↓	x 0																																		
Left	Right																																		
c 0	c ↓																																		
t ↓	t 0																																		
x 0	x ↑																																		
Left	Right																																		
c 0	c ↓																																		
t ↓	t 0																																		
x ↑	x 0																																		
<table border="1"><tr><th>Left</th><th>Right</th></tr><tr><td>c 0</td><td>c ↓</td></tr><tr><td>t 0</td><td>t ↑</td></tr><tr><td>x 0</td><td>x ↑</td></tr></table>	Left	Right	c 0	c ↓	t 0	t ↑	x 0	x ↑	<table border="1"><tr><th>Left</th><th>Right</th></tr><tr><td>c 0</td><td>c ↓</td></tr><tr><td>t 0</td><td>t ↑</td></tr><tr><td>x ↑</td><td>x 0</td></tr></table>	Left	Right	c 0	c ↓	t 0	t ↑	x ↑	x 0	<table border="1"><tr><th>Left</th><th>Right</th></tr><tr><td>c 0</td><td>c ↓</td></tr><tr><td>t ↑</td><td>t 0</td></tr><tr><td>x 0</td><td>x ↑</td></tr></table>	Left	Right	c 0	c ↓	t ↑	t 0	x 0	x ↑	<table border="1"><tr><th>Left</th><th>Right</th></tr><tr><td>c 0</td><td>c ↓</td></tr><tr><td>t ↑</td><td>t 0</td></tr><tr><td>x ↓</td><td>x 0</td></tr></table>	Left	Right	c 0	c ↓	t ↑	t 0	x ↓	x 0
Left	Right																																		
c 0	c ↓																																		
t 0	t ↑																																		
x 0	x ↑																																		
Left	Right																																		
c 0	c ↓																																		
t 0	t ↑																																		
x ↑	x 0																																		
Left	Right																																		
c 0	c ↓																																		
t ↑	t 0																																		
x 0	x ↑																																		
Left	Right																																		
c 0	c ↓																																		
t ↑	t 0																																		
x ↓	x 0																																		

These 24 choice pairs will be allocated to 4 respondent sets according to Table 2. Each respondent is randomly assigned to one of these four sets.

<sup>58</sup> There are in fact 48 choices when allowing switching the left and the right alternative. The program should randomly alter the left and right side.

**Table 3.1.2** Allocation of the choice sets to 4 respondents <sup>59</sup>

1<sup>st</sup> respondent

Left	Right	Left	Right	Left	Right	Left	Right	Left	Right	Left	Right
c 0	c ↑	c 0	c ↑	c 0	c ↓	c 0	c ↑	c 0	c ↓	c 0	c ↓
t 0	t ↓	t 0	t ↑	t 0	t ↑	t ↑	t 0	t ↓	t 0	t ↑	t 0
x 0	x ↑	x ↑	x 0	X ↓	x 0	x 0	x ↑	x ↓	x 0	x ↓	x 0

2<sup>nd</sup> respondent

Left	Right	Left	Right	Left	Right	Left	Right	Left	Right	Left	Right
c 0	c ↑	c 0	c ↓	c 0	c ↓	c 0	c ↑	c 0	c ↑	c 0	c ↓
t 0	t ↓	t 0	t ↓	t 0	t ↑	t 0	t ↑	t ↑	t 0	t ↓	t 0
x ↓	x 0	x 0	x ↑	x 0	x ↓	x 0	x ↓	x ↑	x 0	x 0	x ↑

3<sup>rd</sup> respondent

Left	Right	Left	Right	Left	Right	Left	Right	Left	Right	Left	Right
c 0	c ↑	c 0	c ↓	c 0	c ↓	c 0	c ↓	c 0	c ↑	c 0	c ↑
t 0	t ↓	t 0	t ↑	t ↓	t 0	t ↑	t 0	t ↑	t 0	t ↓	t 0
x 0	x ↓	x 0	x ↑	x 0	x ↓	x 0	x ↑	x ↓	x 0	x ↑	x 0

4<sup>th</sup> respondent

Left	Right	Left	Right	Left	Right	Left	Right	Left	Right	Left	Right
c 0	c ↑	c 0	c ↓	c 0	c ↑	c 0	c ↑	c 0	c ↓	c 0	c ↓
t 0	t ↓	t 0	t ↓	t ↑	t 0	t ↓	t 0	t 0	t ↑	t ↓	t 0
x ↓	x 0	x ↓	x 0	x 0	x ↓	x 0	x ↓	X ↑	x 0	x ↑	x 0

In Table 3.1.1 and 3.1.2

0 = base-values,

↑ = (base\_value + Δ)

↓ = (base\_value - Δ)

except for in the cases of x ↑ and x ↓ where there is no “Δx” because the levels of x are generated directly. (See next section.)

## 3.2 Generating the values of the attributes

### Attribute c

Draw 1 random value for percentage change in c from table 3.2.1 below.<sup>60</sup> Apply these values as percentage to the travel cost of the “reference trip” ( $c_{ref}$ ).

<sup>59</sup> Comment: Every respondents gets 1 WTA, 1WTP, 1 EG, 1 EL and 2 “Dominant” (IN TERMS OF TIME AND COST). This is done to avoid that the respondents get similar and (thereby possible redundant) choices. The 3rd attribute is increased 3 times and decreased 3 times for every respondent.

$$\Delta c = (\text{randomly generated value}/100) * c_{ref}$$

We will then have 6  $\Delta c$

**Table 3.2.1 – cost changes**

*Hired transport:*

5-9	10-15	16-22	23-27	38-31	32-32
-----	-------	-------	-------	-------	-------

*Own account/carriers:*

5-7	8-12	13-15	16-27	28-31	32-35
-----	------	-------	-------	-------	-------

### Attribute t

Draw 1 random value for “value of time” (VTT) from each of the intervals shown on table 3.2.2. This procedure produces 6 VTT.

Randomly assign the 6 VTT to the 6  $\Delta c$  and calculate the  $\Delta t$  so that

$$\Delta t = \Delta c (60/\text{VTT})$$

This results in 6  $\Delta c \Delta t$  pairs which are allocated randomly to the six choice pairs. The final values of c and t are then calculated as illustrated below table 3.1.2.

*Note that  $t - \Delta t$  might turn negative or  $T + \Delta t$  to become too large and hence we have to set a lower limit on  $(T - \Delta T)$  and an upper limit on  $(T + \Delta T)$ . This implies that  $(T - \Delta T)$  should be replaced by  $\text{Max}(T - \Delta T; 0.5 * T)$  and  $(T + \Delta T)$  should be replaced by  $\text{Min}(T + \Delta T; 2 * T)$*

**Table 3.2.2 – VTT draws**

*Hired transport:*

5-9	10-49	50-199	200-499	500-199	2000-5000
-----	-------	--------	---------	---------	-----------

*Own account/carriers:*

5-10	10-149	150-499	500-1999	2000-4999	5000-10000
------	--------	---------	----------	-----------	------------

### Levels of the third attribute

The third attribute (the “X”) in this experiment, represents transport time variability. It consists of a set of transport times which depend on the attribute T. Example: If the transport time t is equal to 30 minutes, the attribute x (the set of transport times) might be

<sup>60</sup> Note that in this experiment, which was programmed somewhat earlier than the other two, we use the same intervals both where there is a cost increase and a cost decrease. We saw no reason for changing this since it seemed to work quite well.

24 min.  
30 min.  
30 min.  
36 min.  
48 min.

Such a set of transport times corresponds to *one* attribute level. That is, the attribute levels are defined in sets of five entries. Further,  $x$  has five levels. These levels are specified in Table 3.2.3 according to transport mode and base time.

**Table 3.2.3:** Attribute levels in the “Reliability - Mean-variance approach” experiment. Fractions of transport time.

a) Road as main mode. Transport times  $\leq 1$  hour

Level -2	Level -1	Level 0	Level 1	Level 2
0,97	0,97	0,9	0,8	0,7
1	1	1	1	0,8
1	1	1	1	1
1	1,05	1,1	1,2	1,3
1,03	1,07	1,4	1,6	2,5

b) Road as main mode. Transport times  $> 1$  hour

Level -2	Level -1	Level 0	Level 1	Level 2
0,97	0,97	0,9	0,8	0,7
1	1	1	1	0,8
1	1	1	1	1
1	1,05	1,15	1,2	1,3
1,03	1,07	1,2	1,6	2

c) Main mode other than road. Transport times  $\leq 1$  hour

Level -2	Level -1	Level 0	Level 1	Level 2
0,99	0,99	0,98	0,95	0,9
1	1	1	0,98	0,95
1	1	1	1	1
1	1,05	1,1	1,2	1,3
1,03	1,07	1,3	1,5	2

d) Main mode other than road. Transport times  $> 1$  hour

Level -2	Level -1	Level 0	Level 1	Level 2
0,99	0,99	0,98	0,95	0,9
1	1	1	0,98	0,95
1	1	1	1	1
1	1,05	1,15	1,2	1,25
1,03	1,07	1,2	1,5	1,7

The spread in transport time is relatively small in level 1 and gets worse as we go to levels 2, 3, etc. In the above example of 30 minutes transport time, the set of transport times was generated from level 1 of Table 3.2.2 (a).

Table 3.1.2 shows the combination of attribute levels in each choice set. The reference “x0” corresponds to level 0, whereas levels -1 and -2 are “X↓” (lower spread) and levels 1 and 2 are “X↑”.

### 3.3 Presentation

A feature of this experiment is that the presented set of five transport times (attribute X) is dependent on the value of the time attribute (T) in each choice. That is, the set of five transport times (X) is a variation around the “expected”<sup>61</sup> transport time T. Tables like Table 1 above must be applied to this T, which is sometimes the base transport time and sometimes *not*.

**Example:**

Let’s say that  $t_{ref}=30$  min. and  $c_{ref}=120$  kr, and that we are looking at the generation of the choice set

Left	Right
c 0	c ↓
t 0	t ↑
x ↑	x 0

Figure 3.3.1. Example of choice pair

Let’s assume that a  $\Delta t=6$  and a  $\Delta c=10$  was generated. Further, let’s assume that the “x↑” in this case refers to level 1 of Table 3.2.3 (a) in our example. Then we have:

Left	Right
$c_{left} = c_0 = 120$ kr	$c_{right} = c - \Delta c = 120 + 10 = 110$ kr
$t_{left} = t_0 = 30$ min.	$t_{right} = t + \Delta t = 30 + 6 = 36$ min.
x = x↑ = Level 1: $x_1 = 0.7 * T_{left} = 24$ min. $x_2 = 1 * T_{left} = 30$ min. $x_3 = 1 * T_{left} = 30$ min. $x_4 = 1.25 * T_{left} = 36$ min. $x_5 = 1.4 * T_{left} = 48$ min.	x = x0 = Level 0: $x_1 = 0.8 * T_{right} = 32$ min. $x_2 = 1 * T_{right} = 36$ min. $x_3 = 1 * T_{right} = 36$ min. $x_4 = 1.16 * T_{right} = 40$ min. $x_5 = 1.21 * T_{right} = 50$ min.

Figure 3.3.2. Calculation of choice pair

Only transport cost and the five possible transport times are to be shown to the respondent. **The t around which they vary is not to be presented as an attribute in itself.** What the respondent sees is hence something like this:

<sup>61</sup> We use quotation marks because this is normally *not* equal to the expectation of the five times presented, since the sets of five factors we employ mostly do not have 1 as expectation.

**Gitt at alt annet er likt, hvilken transport vil du velge?**

Transport A		Transport B	
<b>Variasjon i transporttid:</b> Anta at de fem tidene har like stor sjansje for å inntreffe.  24 min. 30 min. 30 min. 36 min. 48 min.		<b>Variasjon i transporttid:</b> Anta at de fem tidene har like stor sjansje for å inntreffe.  32 min. 36 min. 36 min. 40 min. 50 min.	
<b>Kostnad:</b> 120 kr		<b>Kostnad:</b> 110 kr	
<b>Helt sikkert A</b>	<b>Trolig A</b>	<b>Trolig B</b>	<b>Helt sikkert B</b>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Figure 3.3.3. Presentation of choice pair

In the questionnaire, before the sequence of six such choices, there will be an introductory text that explains the concepts.

#### 4. CE3 Reliability – Scheduling approach

The choice pairs in this game consist of two alternative transports with different costs (C), and where there is a possibility of a *delay* or an *early arrival* (X) for one of the transports. The probability of this occurring (P) is presented for this alternative. For the other alternative, arrival is on time with certainty.

The probability is only shown when there is a possibility of the goods arriving early or late. Hence, this is strictly speaking a two-attribute game. The first attribute is cost and the second is the *probability* of delay/early arrival and *to which extent* the transport is delayed or early. When considering the different combinations of costs, delays/early arrivals and probabilities however, it can be thought of as a three-attribute game.

Total transport time plays no explicit role in this game. It is only used as a reference value when calculating the delays and early arrivals.

##### 4.1 Choice set allocations

Due to the difficulties with getting sensible results for the value of early arrival, an alteration of the design was made which turned two of the choices involving early arrival into choices involving late arrival for most respondents. This procedure is described as **step 8** below. Without this step, we have the design used in the pilot study, where all respondents get as many choices with early as with late arrival.

A priori, both delay and early arrival are expected to imply costs for the shipper/carrier. Hence the cost is always higher for the alternative which implies arrival on time with certainty. (As seen below however, the relative compensation is normally lower for early arrivals as these are assumed to be somewhat less harmful.) Since on time arrival is also the “base” for the second attribute, this attribute can never involve an *improvement* over the base level. All choice pairs are therefore either WTA or EL.<sup>62</sup>

The respondents are to be allocated randomly to four different sets with six choice pairs in each. Referring to  $x_0$  as on time arrival,  $x_{\uparrow}$  as delay,  $x_{\downarrow}$  as early arrival and the different probabilities as P1, P2 etc., these can be described as below:

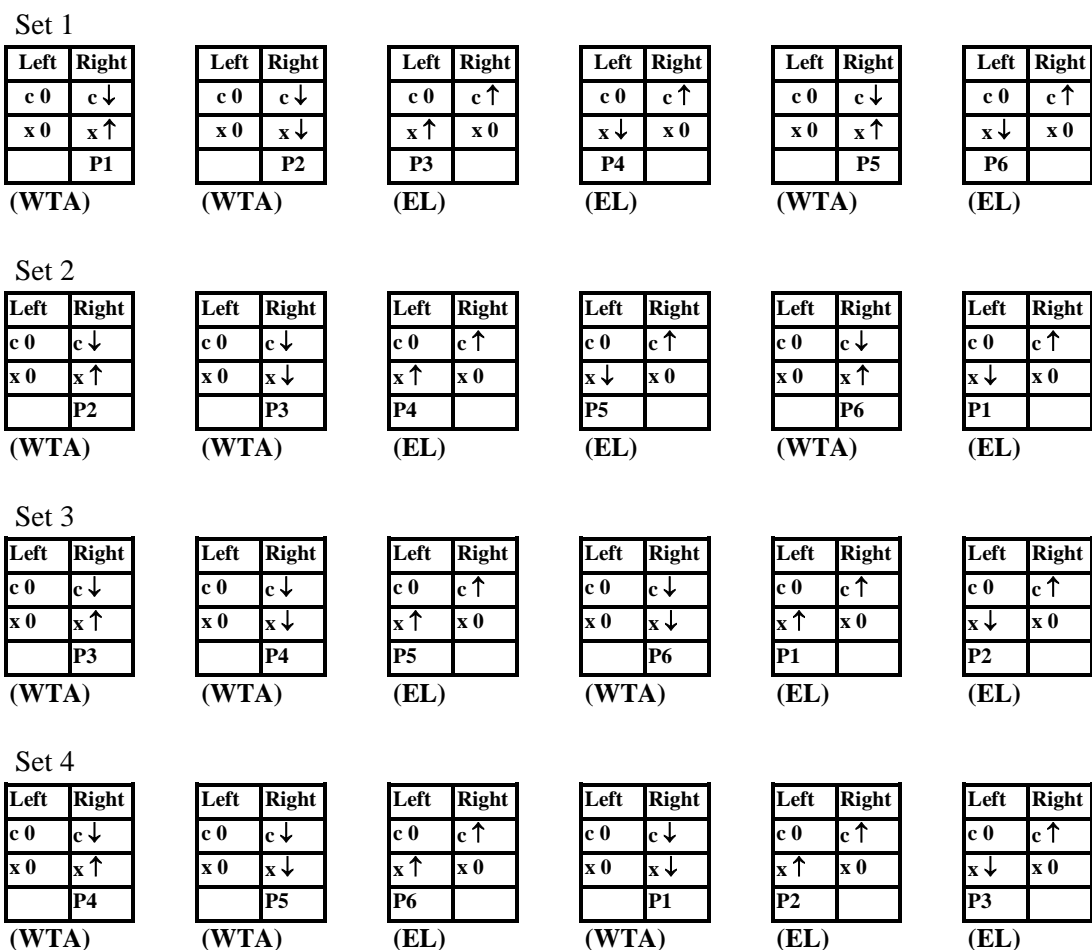


Figure 4.1.1. Choice sets.

This implies that each respondent receives three WTA- and three EL-choices. All probabilities are presented once to each respondent, and the number of delays and early arrivals are the same (three). The order of the choice pairs is to be randomised; the same goes for which alternative appears on which side (left or right).

<sup>62</sup> Alternatively, if we think of the base as being that the transport might be either late or early, all choices are either WTP or EG.



## 4.2 Choosing attribute levels

1. Use these probabilities: P1=0.05, P2=0.1, P3=0.2, P4=0.25, P5=0.3, P6=0.4. Distribute as shown on figure 4.
2. Draw percentage changes in cost from six intervals, once from each interval. The intervals are shown in table 4.2.1. Similar to CE1, there are three intervals for cost increases and three for cost decreases. Then calculate the nominal cost difference as
 
$$\Delta c = c_{\text{ref}} * [\text{randomly generated value}/100 - 1]$$

Table 4.2.1 – Cost changes

*Hired transport:*

50-79	80-93	94-97	103-106	107-120	121-150
-------	-------	-------	---------	---------	---------

*Own account/carriers:*

50-84	85-93	94-97	103-106	107-115	116-130
-------	-------	-------	---------	---------	---------

3. Distribute the negative  $\Delta c$ 's randomly among the three WTA choice pairs and the three positive  $\Delta c$ 's randomly among the three EL choice pairs.
4. Draw one “value of expected delay” (VED) from each of the three intervals shown in table 4.2.2. Distribute these randomly among the three choice pairs involving a chance of delay shown on figure 4.

Table 4.2.2 – VED draws

*Hired transport:*

1-9	10-199	200-2000
-----	--------	----------

*Own account/carriers:*

10-99	100-499	500-2000
-------	---------	----------

5. Draw one “value of expected early arrival” (VEE) from each of the three intervals shown in table 4.2.3. Distribute these randomly among the three choice pairs involving a chance of early arrival shown on figure 4.

Table 4.2.3 – VEE draws

*Hired transport:*

5-9	10-499	500-5000
-----	--------	----------

*Own account/carriers:*

10-199	200-1999	2000-10000
--------	----------	------------

6. The relationship between delay/early arrival ( $x$ ), cost, probability ( $P$ ) and VED (or VEE) is then given by

$$x = \frac{60 \cdot \text{abs}(\Delta c)}{\text{VED} \cdot P}$$

but in addition there are both upper and lower restrictions on how late and how early the arrivals can be, relative to the reference transport time. These restrictions vary depending on the reference transport time. The magnitudes of delays  $x_{\text{DELAY}}$  and of early arrivals  $x_{\text{EARLY}}$  are hence to be calculated by

$$x_{\text{DELAY}} = \begin{cases} \max \left[ 0.1 \cdot t_{\text{ref}} \min \left( \frac{60 \cdot \text{abs}(\Delta c)}{\text{VED} \cdot P}, 2 \cdot t_{\text{ref}} \right) \right] & \text{if } t_{\text{ref}} < 60 \\ \max \left[ 0.05 \cdot t_{\text{ref}} \min \left( \frac{60 \cdot \text{abs}(\Delta c)}{\text{VED} \cdot P}, 1 \cdot t_{\text{ref}} \right) \right] & \text{if } 60 \leq t_{\text{ref}} < 1440 \\ \max \left[ 0.03 \cdot t_{\text{ref}} \min \left( \frac{60 \cdot \text{abs}(\Delta c)}{\text{VED} \cdot P}, 1 \cdot t_{\text{ref}} \right) \right] & \text{if } t_{\text{ref}} \geq 1440 \end{cases}$$

and

$$x_{\text{EARLY}} = \begin{cases} \max \left[ 0.1 \cdot t_{\text{ref}} \min \left( \frac{60 \cdot \text{abs}(\Delta c)}{\text{VEE} \cdot P}, 0.5 \cdot t_{\text{ref}} \right) \right] & \text{if } t_{\text{ref}} < 60 \\ \max \left[ 0.05 \cdot t_{\text{ref}} \min \left( \frac{60 \cdot \text{abs}(\Delta c)}{\text{VEE} \cdot P}, 0.3 \cdot t_{\text{ref}} \right) \right] & \text{if } 60 \leq t_{\text{ref}} < 1440 \\ \max \left[ 0.03 \cdot t_{\text{ref}} \min \left( \frac{60 \cdot \text{abs}(\Delta c)}{\text{VEE} \cdot P}, 0.3 \cdot t_{\text{ref}} \right) \right] & \text{if } t_{\text{ref}} \geq 1440 \end{cases}$$

where the values of  $t_{\text{ref}}$  are given in minutes.

7. Randomize the order of the choice pairs and which choice appears on which side.
8. **If the respondent has stated in the questionnaire that early arrival is not costly<sup>63</sup>, the words “too early” (“for tidlig”) is replaced with “late” (“forsinket”) in two of the choice pairs involving early arrival. These two are selected randomly. The third is left unchanged. For respondents not giving such statements, all three are kept with the text “too early”.**

### 4.3 Presentation

The example below illustrates the meaning of the  $x$  attribute in this experiment. In the questionnaire there will be an introduction that explains the concepts.

Then a sequence of six choices follows.

<sup>63</sup> This includes the responses ”Nei, det ville lønnet seg...” eller ”Nei, det ville verken vært en kostnad eller en gevinst” to question 29a (shippers who buy transport), 88d (shippers with own account transport) or 39b (carriers).

**Gitt at alt annet er likt, hvilken transport vil du velge?**

<b>Transport A</b>		<b>Transport B</b>	
<b>Ankomst:</b> 10 min. forsinket med 20 % sannsynlighet  Presis med 80 % sannsynlighet		<b>Ankomst:</b> Presis med 100 % sannsynlighet	
<b>Kostnad:</b> 120 kr		<b>Kostnad:</b> 150 kr	
<b>Helt sikkert A</b>	<b>Trolig A</b>	<b>Trolig B</b>	<b>Helt sikkert B</b>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Figure 4.3.1. Presentation of choice pair.



## Vedlegg C: Sammenlikning av pålitelighetsverdier

Som nevnt i kapittel 2.5 eksisterer det gitt visse forutsetninger en sammenheng mellom parametrene i spredningsmålsmodellen og planleggingsmodellen. Dette er vist av Fosgerau og Karlström (2010). Siden vi har ett valgekspériment som ligger nært den førstnevnte modellen og ett som ligger nært den siste, kan resultatene fra de to eksperimentene sammenliknes ved hjelp av disse teoretiske sammenhengene. Dette vil bli gjort kun for vareeiere med leietransport, fordi det er her vi har signifikante resultater for begge eksperimenter.

Det er riktignok noe usikkert i hvor stor grad vårt tredje eksperiment kan sies å ta utgangspunkt i planleggingsmodellen. I den teoretiske modellen velger aktøren avreisetidspunkt ved å gjøre en avveining mellom mulig forsinkelse og mulig for tidlig levering (som i likning 1a) eller mellom mulig forsinkelse og sendingstidspunkt (som i likning 1b). I vår undersøkelse er det derimot en del som tyder på at bedriftene anser tidspunktet da sendinga forlater bedriften som fastlagt (se kapittel 4.2.1).

Hvis vi likevel godtar vår verdi som et mål på en parameter i planleggingsmodellen, er spørsmålet om det er parameteren  $\gamma$  i likning (1a) vi måler, eller  $\nu$  i likning (1b). Begge uttrykker verdien av en forsinkelse, men sett i forhold til forskjellige ting.  $\nu$  er større enn  $\gamma$ , og forskjellen avhenger av hvor mye vekt bedriften legger på verdien av det å måtte sende av gårde sendinga tidligere.

Utgangspunktet er uansett standardavviksverdien som vi fant for utvalget i sin helhet, altså 83 kr/t standardavvik. Ifølge Fosgerau og Karlström kan en regne seg fra denne til forsinkelsesverdien  $\nu$  ved å dele på den såkalte  $H$ -faktoren. Denne er gitt ved

$$(1) H\left(\Phi, \frac{\lambda}{\nu}\right) = \int_{\frac{\lambda}{\nu}}^1 \Phi^{-1}(s) ds$$

hvor  $\lambda/\nu$  er den såkalte ”optimale sannsynligheten for forsinkelse” og  $\Phi$  er den standardiserte kumulative fordelinga til transporttiden.

Siden transporttidsfordelingene vi har brukt i eksperimentet (se vedlegg B kapittel 3.2) ikke har den samme standardiserte formen i hvert tilfelle, vil strengt tatt  $H$ -faktoren være forskjellig både (1) mellom valgalternativene A og B i hvert valgpar og (2) mellom de forskjellige valgparene. (1) er uheldig fordi sammenhengen mellom planleggings- og spredningsmålsmodellen forutsetter at  $\Phi$  er uavhengig av sendingstidspunkt, og det er rimelig å anta at en del respondenter ser for seg at de vil endre dette. Siden  $H$ -faktoren ifølge teorien påvirker verdsettingen av spredning, innebærer (2) at det heller ikke er helt uskyldig å beregne en felles enhetsverdi for verdsetting av et standardavvik basert på de ulike valgparene våre.

Vi har likevel utført omregningen av parametrene som en illustrasjon, og viser nedenfor at forskjellene mellom resultatene er såpass store at dette neppe kan forklares med forskjeller i  $\Phi$ .

Først må vi altså beregne en optimal forsinkelsessannsynlighet  $\lambda/\nu$ . Dette kan gjøres på to måter. Hvis vi antar at vår "representative bedrift" har tilpasset seg optimalt, kan vi bruke gjennomsnittet fra tabell 4.2.5, der bedriftene hadde svart på hvor ofte sendingene kommer fram til avtalt tid. (Vi antar da også at "avtalt" er det samme som "ønsket".) Ifølge svarandelene her kommer omtrent 9 prosent av sendingene ikke fram til avtalt tid.

Alternativt kan vi bruke resultatene fra det tredje eksperimentet til å beregne  $\lambda/\nu$ . Vi må da anta en verdi for  $\lambda$ , ettersom vi ikke lyktes med å måle noen verdi av for tidlig levering. For vareeiere som bare sender gods er det ikke urimelig å anta at kostnaden ved å sende godset tidligere (seinere) er lik verdien av økt (reduisert) framføringstid, fordi tidsbruken koster det samme uansett hvor varene er. I så fall kan vi bruke enten tidsverdien 71 kr/time fra de første eksperiment eller 129 kr/time fra det andre.

Videre kan  $\nu$  være enten lik den forsinkelsesverdien vi har funnet, 386 kr/time, eller lik denne pluss  $\lambda$ . Vi antar at det er  $\nu$  vi har målt, og bruker tidsverdien  $\lambda = 71$ . Da får vi  $\lambda/\nu = 71/386 = 18,4 \%$ , altså en betydelig høyere sannsynlighet.

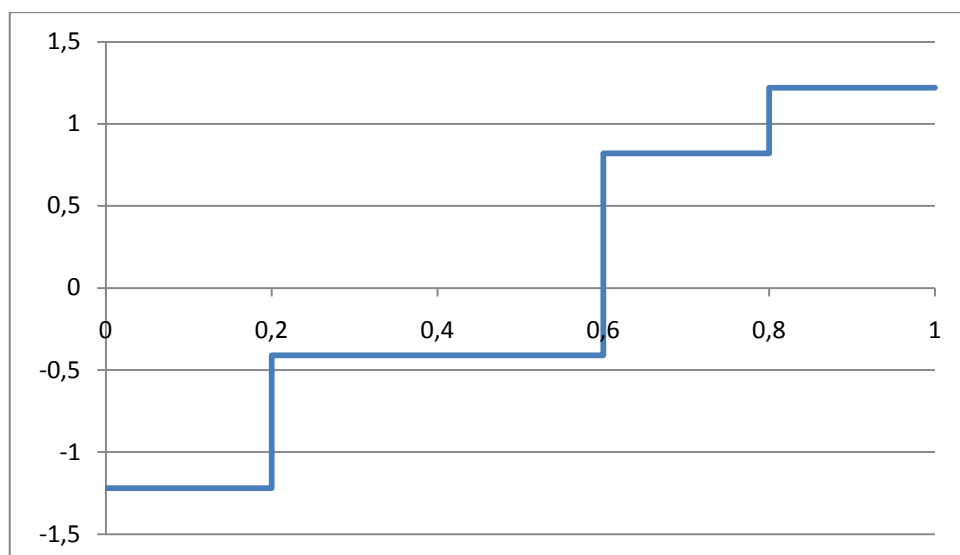
For å beregne  $H$ -faktoren må de underliggende transporttidsfordelingene som er brukt i eksperimentet regnes om til standardiserte fordelinger, altså fordelinger med forventning lik 0 og varians lik 1. Nedenfor er dette gjort for eksemplet med veitransporter som tar mer enn en time, altså tabell 3.2.3(b) i vedlegg B.<sup>64</sup>

Tabell C1. Standardiserte transporttidsfordelinger fra andre eksperiment

Nivå -2	Nivå -1	Nivå 0	Nivå 1	Nivå 2
-1,41	-1,36	-1,22	-1,06	-0,88
0,00	-0,30	-0,41	-0,40	-0,69
0,00	-0,30	-0,41	-0,40	-0,31
0,00	0,76	0,82	0,26	0,27
1,41	1,19	1,22	1,58	1,61

Den inverse funksjonen ( $\Phi^{-1}$ ) til den standardiserte kumulative transporttidsfordelinga er en funksjon som har de kumulative sannsynlighetene som uavhengig variabel og de standardiserte transporttidene som avhengig variabel. Siden alle de fem tidene er like sannsynlige har de alle sannsynlighet lik 20 prosent, og grafen til funksjonen er som vist på figur C1 formet som ei trapp som er flat i intervallene 0-0,2, 0,2-0,4, 0,4-0,6, 0,6-0,8 og 0,8-1.

<sup>64</sup> Siden framføringstidene blir rundet av, vil ikke de presenterte fordelingene være helt like de som er vist her. Det er vanskelig å se for seg noen systematisk effekt av dette.



Figur C1. Invers funksjon av kumulativ standardisert transporttidsfordeling

Så lenge den optimale forsinkelsessannsynligheten er mindre enn 20 prosent vil integralet (1) befinne seg i det femte intervallet av funksjonen og være lik arealet av et rektangel. For spredningsnivå 0 i tabellen blir arealet  $H = 1,22 \cdot 0,09 = 0,11$  hvis vi bruker forsinkelsessannsynligheten basert på spørreskjemaet. Avhengig av hvilket spredningsnivå som blir brukt vil  $H$  ligge i området 0,11-0,14. Hvis vi i stedet bruker sannsynligheten 18,4 prosent beregnet over, får vi en  $H$ -faktor på mellom 0,22 og 0,30.<sup>65</sup>

Basert på dette får vi da en forsinkelsesverdi på mellom 573 og 775 kr/time i det første tilfellet<sup>66</sup> og mellom 280 og 379 kr/time i det siste. Siden disse anslagene fordeler seg på begge sider av verdien 386 kr/time som vi fant i tredje eksperiment, er det vanskelig å si noe om hvilket eksperiment som gir høyest verdsetting av pålitelighet.

Det eksemplet derimot viser er hvordan en kan korrigere enhetsverdiene fra vårt andre eksperiment eller et fra en tilsvarende studie slik at de stemmer med virkeligheten der de skal anvendes. Først deler en på  $H$ -faktoren fra valgeksperimentet for å få en verdi for parameteren  $v$ , deretter må denne ganges med  $H$ -faktoren for den aktuelle transportstrekningen for å få den riktige verdien av standardavviket.

<sup>65</sup> Vi gjør oppmerksom på at nivå 0 inngikk i hvert valgpar, mens nivå +/- 1 inngikk i 40 prosent og nivå +/- 2 i 60 prosent av valgparene (se vedlegg B).

<sup>66</sup> I det tilfellet der vi regner ut  $\lambda/v$  basert på parametrene, ville vi dersom vi tok utgangspunkt i  $\gamma$  fått en lavere  $\lambda/v$  og dermed en lavere  $H$ -faktor fordi vi da måtte brukt  $v = \gamma + \lambda$  i nevneren. Da ville vi også måttet sammenlikne resultatet med et høyere tall enn 386 kroner.





## Vedlegg D: Ikke-parametrisk regresjon.

Vi brukte ikke-parametrisk ("non-parametric", NP) regresjon (se Yatchew 1998 for en generell oversikt og Fosgerau 2006 spesielt for vår anvendelse) i pilotundersøkelsen for å finne de nødvendige budfordelingene i det første valgekspérimentet. I hovedundersøkelsen bruker vi NP- regresjon for å finne ei empirisk fordeling av tidsverdien (VTT). Siden NP- regresjon krever en stort utvalg og siden metoden slik vi bruker den her bare lar seg anvende for et toattributtspill avgrensner vi oss her til VTT for vareeier med leietransport.

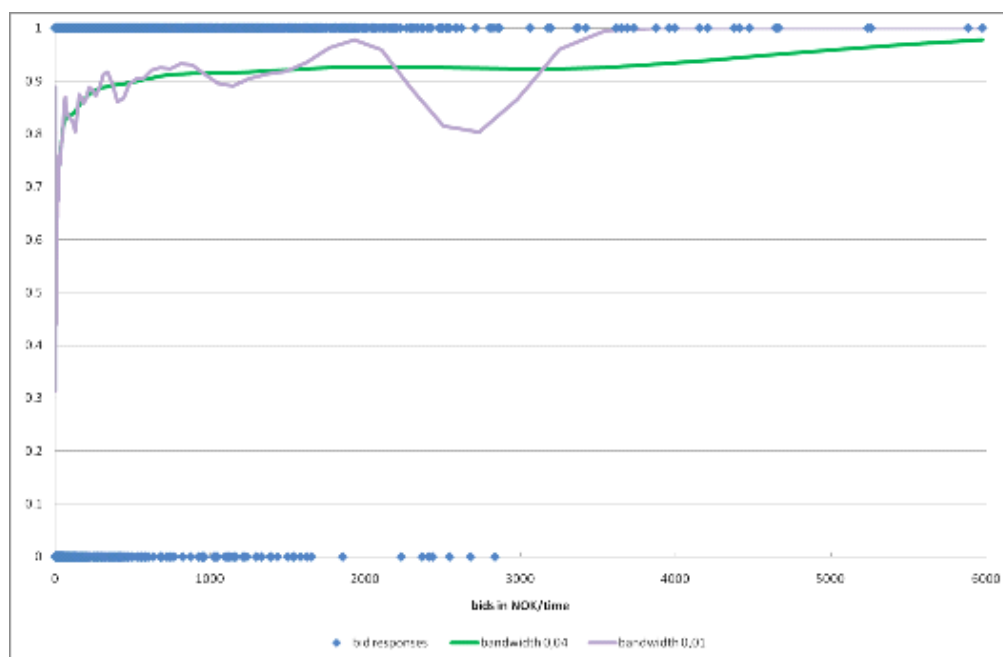
Et tilbud er den "prisen" en respondent må betale for å redusere framføringstida med en time. Spennet av tilbud gikk i vår spilldesign fra 1 til 3000 kr/timer, men på grunn av restriksjoner på hvor høy framføringstida kunne bli noen tilbud høyere enn 3000kr).

Respondenter kan enten akseptere tilbudet (velge det raskere og dyrere alternativet) eller avvise tilbudet (velge det langsommere og billigere alternativet). Hvis en respondent avviser et tilbud antas at dennes VTT er mindre enn den tilbudte. Ved å beregne forventet sannsynlighet av valg (som er kodet 1 hvis respondenten "avviser" og 0 hvis den "aksepterer") kan man ekstrahere en (kumulativ) fordeling av VTT.

$$E [ \text{avviser} \mid \text{bud}_0 ] = 1 * P ( \text{VTT} < \text{bud}_0 ) + 0 * P ( \text{VTT} > \text{bud}_0 ) \\ = P ( \text{VTT} < \text{bud}_0 ) = F_{\text{VTT}}(\text{bud}_0)$$

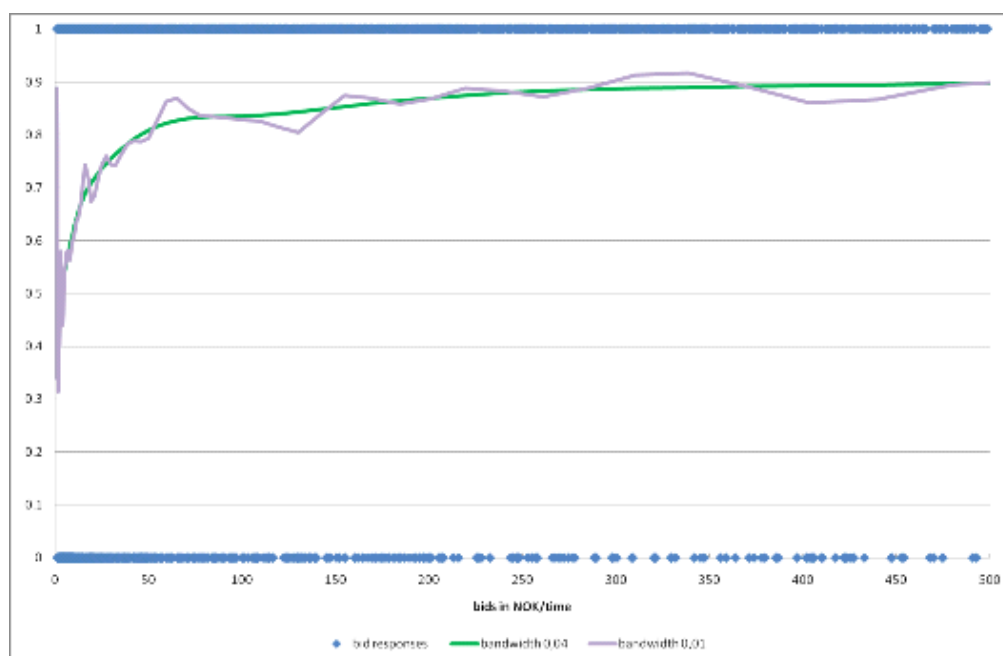
Den store fordelingen med NP- regresjon er at man ikke trenger å anta en parametrisk fordeling av VTT. Data gir oss den av seg selv.

Figur D1 viser hele spekteret av tilbud, markert som blå punkter. Blå punkter som ligger på 1 er altså tilbud som ble avvist. NP-regresjonslinja tar forenklet sagt gjennomsnitte av tilbudene. Den grønne linja (bandwidth 0,04) tar et bredere bånd av tilbudene enn den lilla linja (bandwidth 0,01). Sistnevnte er mer presis men har ulempa at den er synkende innmellom (noe som kumulative fordelinger egentlig ikke kan være, men som er mulig med en slik empirisk metode).



Figur D1. Tidsverdier ved ikke-parametrisk regresjon. Hele fordelingen.

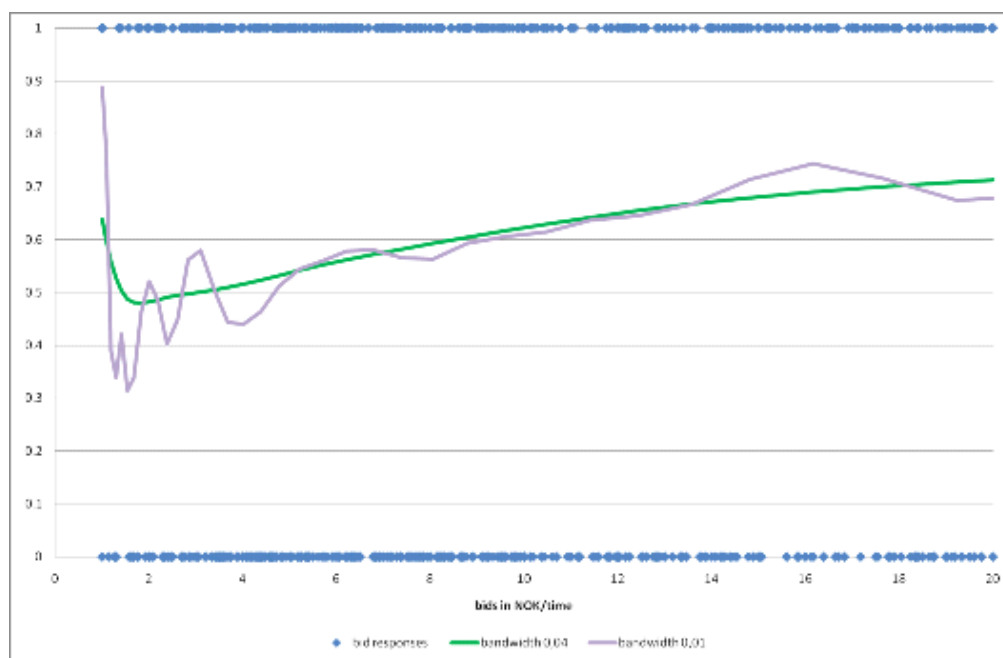
Vi ser at ingen tilbud over 3000 kr/time er akseptert. Vi observerer derfor hele fordelingen. Omtrent 10 % av fordelingen har en VTT på mer enn 500 kr/timer. Vi ser litt nærmere på tilbudene under 500 kr/time i det neste diagrammet (som er en forstørret versjon av det forrige).



Figur D2. Tidsverdier ved ikke-parametrisk regresjon. Tilbud under 500 kr/time.

Omtrent 80 % har en VTT lik 50 kr/t eller mindre. Fordelingen er ganske flat mellom 50 og 500 kroner (kun 10 % befinner seg i dette intervallet).

Figur D3 viser tilbudene på under 20 kr/time.



Figur D3. Tidsværdier ved ikke-parametriske regresjon. Tilbud under 20 kr/time.

I overkant av 30 % synes å ha en ubetydelig lav VTT (under 2 kr/timer). Dette korresponderer rimelig bra med antall "non-traders" (se 4.3.3.). Vi ser imidlertid at antall aviste tilbud øker betraktelig fra 2 til 20 kr. Derfor synes det viktig å gi også lave tilbud, slik vi gjorde.

Sammenfattende kan VTT fordeling basert på NP regresjon beskrives verbalt:

- Omtrent 35 % har VTT av null eller "veldig lavt"
- Omtrent 25 % har VTT mellom 2 og 10 kr/time
- Omtrent 10 % har VTT mellom 10 – 20 kr/time
- Omtrent 10 % har VTT mellom 20 - 50 kr/time
- Omtrent 5 % har VTT mellom 50 - 200 kr/time
- Omtrent 5 % har VTT mellom 200 – 500 kr/time
- Omtrent 5 % har VTT mellom 500 – 1000 kr/time
- De siste 5 % har VTT mellom 1000 - 3000 kr/time

Dette tilsvarer en velig lav median for VTT og et nokså høyt gjennomsnitt – på grunn av den betydelige andelen som har veldig høy VTT. Gjennomsnittet kan (veldig grovt) beregnes til å være 168,1 kr/time. Dette er høyere enn punktestimatet vi får med logit-modellen i eksperiment 1.



## Vedlegg E: Mer om estimering

### 1. Verdsetting av for tidlig levering

Siden vi har informasjon om bedriftenes vurdering av tidlig ankomst (se tabell 4.2.3), analyser vi disse gruppene verdsetting av for tidlig levering hver for seg. Resultatene av dette forsøket er vist i tabell E1 nedenfor.

Tabell E1. Analyse av eksperiment 3. Forsøk med forskjellige verdier av for tidlig levering basert på bedriftenes utsagn om kostnad ved dette

	Vareeiere med leietransport		Vareeiere med egentransport		Transport-bedrifter	
	verdi	t-verdi	verdi	t-verdi	verdi	t-verdi
Antall observasjoner	2424		448		454	
Sidespesifikk koeffisient	-0,0783	-1,87	-0,166	-1,71	-0,596	-0,61
Kostnads-koeffisient	- 0,0001 65	-5,77	- 0,0002 48	-1,56	- 0,0001 17	-2,00
Koeffisient for sen levering	- 0,0001 48	-8,01	- 0,0060 0	-1,92	- 0,0039 7	-3,48
Koeffisienter for tidlig levering...						
”Ja.”	-0,0018	-0,91	-0,0287	-0,87	-0,0369	-0,57
”Ja, hvis mye tidligere”	0,0036 1	1,47	5,85	0,10	0,0024 5	0,68
”Nei, det ville lønnet seg”	0,0014 9	1,56	0,0015 9	0,06	- 0,0043 3	-1,09
”Nei, verken en kostnad eller en gevinst.”	0,0025 5	2,59	- 0,0003 36	-0,02	0,0151	1,65
Vet ikke/manglende informasjon	0,0006 08	0,35	0,122	1,18	- 0,0014 9	-0,31

De som svarte et ubetinget "Ja" på spørsmålet om det ville være kostbart for dem om sendinger/transporter kom fram for tidlig får beregnet en negativ nytte av tidligkomming. Dette er rimelig, men de estimerte parameterverdiene er ikke signifikante, sannsynligvis på grunn av lite utvalg for denne gruppa (ikke mer enn 10 personer, se tabell XY i 4.3.1).<sup>67</sup> Også koeffisientene til de andre svarsegmentene er ikke signifikante, dermed er det er vanskelig å fastslå et mønster. Man kan bare ane en viss tendens, dvs. en svak forklaringskraft av svarene på spørsmål XY på koeffisientene.

At koeffisienten for de som sier "verken kostnad eller gevinst" er signifikant positivt for vareeier med leietransport og transportbedrifter innebærer tilsynelatende at det derimot er bra med levering tidligere enn planlagt. Da må en imidlertid være oppmerksom på at nyttebidraget fra attributter som respondentene er indifferente med hensyn til, tenderer mot å bli estimert positivt pga. korrelasjon mellom attributtet til tidligkomming og kostnadsattributten. Metoden med attributteliminering (se avnitt 4.3.3), som trolig reduserer problemene med ignorerte attributter, er ikke gjort på modeller med tidligkomming siden de fleste respondenter kun fikk ett valg med tidligkomming.

## 2. Behandling av "non-traders", alternativer

Attributteliminering (AE) kan gjøres for de som er identifisert som "non-traders" gjennom de 8 valgene de gjør eller for respondenter som oppgir i kontrollspørsmålet etter valgene (se for eksempel spørsmål 23 og 24 i spørreskjemaet for vareeiere med leietransport i vedlegg A) at de kun tok hensyn til ett av attributtene (Hensher m.fl. 2005). Førstnevnte metode ble valgt, og tabell E2 nedenfor viser at denne fungerte best.

Et annet alternativ enn attributteliminering (AE) ville vært å ekskludere "non-traders" fra estimeringen. VTT måtte da anses som VTT for respondenter som har en positiv VTT. Siden andel av respondenter med VTT lik null virker betydelig, ville dette overestimere VTT og denne ville dermed ikke være representativt for utvalget som helhet. Tabell E2 viser forskjellen vi får i estimatene ved denne metoden.

---

<sup>67</sup> De som svarte "Ja", "Ja, hvis", eller "Vet ikke" fikk tre valg med for tidlig levering i eksperimentet, mens de øvrige bare fikk ett (og fem med forsinkelse).

Tabell E2. Analyse av eksperiment 1. Resultater for ulike måter å behandle "non-traders" på

Verdier; t-statistikk i parentes	Vanlig logit uten spesifisering	Ekskludering av "non-traders"	Attributt eliminasjon etter "non-traders"	Attributt eliminasjon etter "kontrollspørsmål"
Antall observasjoner	3996	2826	3996	3976*
Side spesifikk koeffisient**	0,0167 (0,51)	0,0363 (0,94)	0,0217 (0,66)	0,0178 (0,54)
Kostnadskoeffisient	-0,000192 (-10,96)	-0,000149 (-9,05)	-0,000253 (-12,67)	-0,000249 (-12,08)
Tidskoeffisient	-0,0000931 (-4,65)	-0,000212 (-7,67)	-0,000298 (-9,60)	-0,000199 (-7,35)
VTT i kr/tr	29,16	85,2	70,8	48,0
Adjusted rho-square	0,044	0,041	0,064	0,056

\*Respondenter uten gyldig svar på kontrollspørsmål ble ekskludert i denne modellen

\*\* Koeffisient som fanger opp effekten av hvilken side (venstre eller høyre) alternativet står på i eksperimentet. Koeffisienten forventes å være ikke-signifikant.

Vi ser i tabell XY at t-verdiene til kostnads- og tidskoeffisientene (som indikerer signifikans) er høyest med AE-metoden basert på faktisk valगतferd. Spesielt den (kritiske) tidskoeffisienten har en mye høyere signifikans enn i en logit-modell uten spesifisering (-9,60 vs. -4,65). Vi ser også at den generelle forklaringskraften ("adjusted rho-square", som indikerer hvor godt valगतferden kan forklares med de estimerte koeffisientene) er best med denne modellen.

Den neste beste modellen er AE basert på kontrollspørsmål. At forklaringskraften er litt dårligere (0,056 vs. 0,064) kan skyldes at kontrollspørsmålene ikke blir helt konsistent besvart. Imidlertid virker det som at AE generelt sett forbedrer modellen en god del, og at metoden dermed bør foretrekkes framfor en modell uten spesifisering. Sammenlignet med resultatene fra den ikke-parametriske regresjonen (appendiks X) virker 70,8 kr/time som VTT også mer rimelig enn 29 kr/time.

Modell med ekskludering av "non-traders" estimerer - ikke overraskende - den høyeste VTT. Som beskrevet før er denne metoden ikke hensiktsmessig. I tillegg viser modellen den dårligste forklaringskraften.

Hensher og Rose (2009) bruker en annen type modell enn vi har gjort, men kommer også fram til at estimatet for VTT øker mer (i forhold til modellen der alle attributter er tatt med på lik linje) når de i analysen tar hensyn til faktisk valgfaterd enn når de utelater attributter på grunnlag av kontrollspørsmål. Våre resultater er altså i tråd med deres på dette punktet.

### 3. Ekskluderte respondenter

I alle utvalgene ble bedrifter utelatt fra analysen av eksperimentene hvis de hadde deltatt i alle eksperimentene og likevel brukt mindre enn ti minutter på hele spørreskjemaet. Disse utgjorde 15 vareeiere med leietransport og én vareeier med egentransport.

Tre vareeiere med leietransport ble ekskludert fordi de oppga en pris for transporten på 7 kroner eller 1 krone. Den ene sendinga med pris lik 7 kroner kan muligens ha vært et brev og sånn sett gyldig, men valgekperimentene vil uansett ikke fungere med så lave verdier for kostnad.

Seks bedrifter i utvalget for transportbedrifter ble tatt ut fordi de hadde avgitt svar som tilsa at de ikke dreiv godstransport men likevel fortsatt med skjemaet. Svarene til disse bedriftene ble utelatt også fra de deskriptive resultatene (kapittel 4.1 og 4.2). Fire andre transportbedrifter ble ekskludert fra analysen av eksperimentene fordi de hadde svart veldig usystematisk og påvirket resultatene kraftig på grunn av høye referanseverdier for tid og kostnad. Det samme gjelder én bedrift i utvalget for vareeiere med egentransport.

De sistnevnte eksklusjonene var basert på mindre klare kriterier, men de viste seg effektive og nødvendige fordi utvalget var såpass lite og dermed svært følsomt for ekstreme observasjoner. Én vareeier med egentransport ble ekskludert av samme grunn.

### 4. Modell med tidsverdi per tonn

I avsnitt 4.4.1 viser vi sammenhengen mellom sendingsstørrelse målt i tonn og tidsverdiene i våre resultater for vareeiere med leietransport. Denne sammenhengen er basert på BIOGEME-estimeringen vist nedenfor, der både framføringstida for hele sendinga og framføringstid i forhold til vekt inngår som forklaringsvariable. Som vi ser er koeffisientene til begge to høyst signifikante, noe som tilsier at sendinga både har en tidsverdi "i seg sjøl" og en tidsverdi som avhenger av størrelsen. Samtidig har modellen nokså lav forklaringskraft ("rho-square"), noe som illustrerer at det er mange andre egenskaper ved sendingene som også påvirker tidsverdien.

Vi forsøkte også med en modell der også kvadratet av vekta inngikk, men den estimerte effekten av dette var ikke signifikant. Vi holdt oss derfor til den lineære modellen.



## Verdsetting av framføringstid og pålitelighet i godstransport

```

Model: Multinomial Logit
Number of estimated parameters: 4
Number of observations: 3996
Number of individuals: 3996
Null log-likelihood: -2769.816
Cte log-likelihood: -2769.732
Init log-likelihood: -2769.816
Final log-likelihood: -2567.120
Likelihood ratio test: 405.393
Rho-square: 0.073
Adjusted rho-square: 0.072
Final gradient norm: +6.061e-03
Diagnostic: Convergence reached...
Iterations: 10
Run time: 00:01
Variance-covariance: from analytical hessian
Sample file: VE_LT.dat

Utility parameters
*****
Name      Value      Std err  t-test  p-val  Rob. std err  Rob. t-test  Rob. p-val
-----
ASC       0.0243    0.0331   0.74   0.46  * 0.0321       0.76        0.45
*
B_COST    -0.000309 2.38e-05 -13.03 0.00   7.44e-05     -4.16       0.00
B_TIME    -0.000225 3.17e-05 -7.10  0.00   4.98e-05     -4.53       0.00
B_TIME_tonn -2.93e-05 5.09e-06 -5.76  0.00   9.34e-06     -3.14       0.00
Ratio of parameters
*****
Name      Value
VTT       0.729
VTT_tonn  0.0947

Utility functions
*****
1      AltL  AvL  ASC * one + B_COST * ae_AC0 + B_TIME_tonn * ae_AT0_tonn +
B_TIME * ae_AT0
2      AltR  AvR  B_COST * ae_BC0 + B_TIME_tonn * ae_BT0_tonn + B_TIME *
ae_BT0

Correlation of coefficients
*****
Coeff1 Coeff2      Covariance Correlation t-test  Rob. covar. Rob. correl. Rob.
t-test
-----
-----
ASC     B_TIME_tonn -1.34e-09 -0.00797  0.74  * 1.25e-08  0.0417  0.76
*
ASC     B_TIME      -6.55e-09 -0.00624  0.74  * -2.92e-08 -0.0183  0.77
*
ASC     B_COST      -9.16e-09 -0.0117   0.75  * 2.52e-08  0.0106  0.77
*
B_COST  B_TIME      2.45e-10  0.325    -2.55  2.02e-09  0.545   -1.33
*
B_TIME  B_TIME_tonn -3.54e-11 -0.219   -5.90  4.14e-11  0.0891  -3.93
B_COST  B_TIME_tonn 5.46e-11  0.452   -12.77 4.31e-10  0.620   -4.06

Smallest singular value of the hessian: 199.999

```