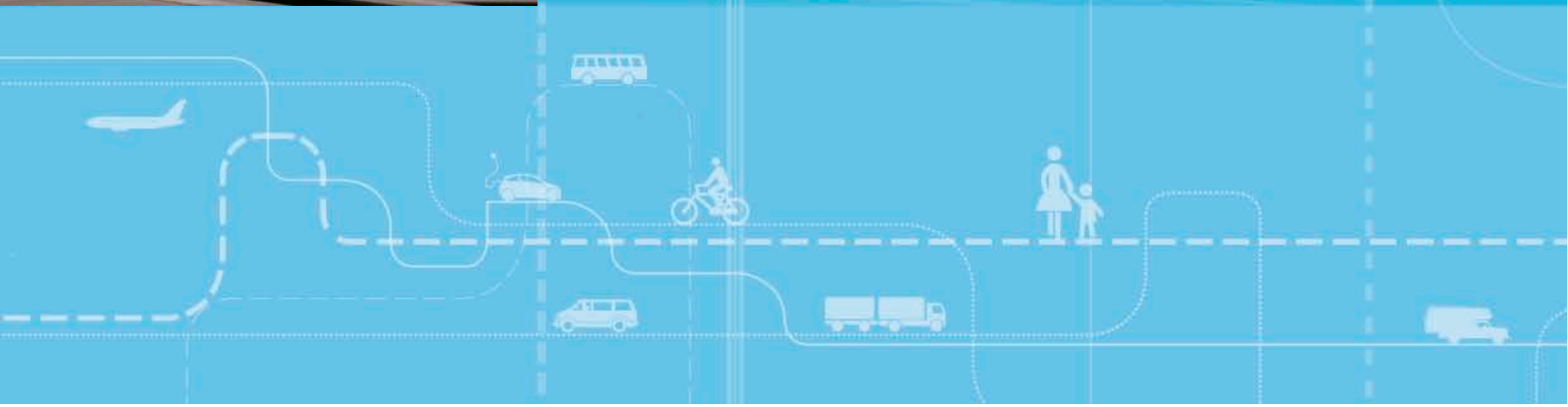


# Verdsetting av tid og pålitelighet for godstransport på jernbane





# Verdsetting av tid og pålitelighet for godstransport på jernbane

Askill Harkjerr Halse og Marit Killi

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 978-82-480-1330-3 Papirversjon

ISBN 978-82-480-1309-9 Elektronisk versjon

Oslo, mars 2012

---

**Tittel:** Verdsetting av tid og pålitelighet for godstransport på jernbane

**Forfattere:** Askill Harkjerr Halse  
Marit Killi

**Dato:** 03.2012

**TØI rapport:** 1189/2012

**Sider** 115

**ISBN Papir:** 978-82-480-1330-3

**ISBN Elektronisk:** 978-82-480-1309-9

**ISSN** 0808-1190

**Finansieringskilde:** Jernbaneverket  
Norges Forskningsråd

**Prosjekt:** 3571 - Punktighetsforbedring for gods-  
trafikk på bane gjennom beslutningsstøtte-  
system basert på samfunnsøkonomiske  
kostnader

**Prosjektleder:** Marit Killi

**Kvalitetsansvarlig:** Kjell Werner Johansen

**Emneord:** forsinkelser  
Jerbane  
Planleggingsmodellen  
Punktighet  
reisetid  
Standardavvik

**Sammendrag:**

Rapporten viser resultatene av en Stated Preference-studie om samlasteres betalingsvillighet for raskere og mer pålitelig godstransport på jernbane i Norge. Studien er et supplement til tidligere studier som omhandler verdsetting av tid og pålitelighet knyttet til godstransport. Samlastere, som organiserer transport av gods på tog, har betydelig betalingsvillighet både for redusert framføringstid og for å unngå forsinkelser. En reduksjon i gjennomsnittlig forsinkelse på én time ser ut til å være verdt fem til seks ganger mer enn en tilsvarende reduksjon i vanlig framføringstid. Resultatene er konsistente og viser verdsetting i kroner på forbedringer i vedlikehold og investeringer på jernbanen. Verdiene vi finner er betydelig høyere enn de som anbefales brukt i Jernbaneverkets metodehåndbok, Versjon 3.0 juli 2011.

**Title:** Values of transport time and reliability for railway freight

**Author(s):** Askill Harkjerr Halse  
Marit Killi

**Date:** 03.2012

**TØI report:** 1189/2012

**Pages** 115

**ISBN Paper:** 978-82-480-1330-3

**ISBN Electronic:** 978-82-480-1309-9

**ISSN** 0808-1190

**Financed by:** The Norwegian National Rail  
Administration  
The Research Council of Norway

**Project:** 3571 Improving punctuality in railway  
freight transport through decision support  
systems based on economic costs

**Project manager:** Marit Killi

**Quality manager:** Kjell Werner Johansen

**Key words:** delays  
Punctuality  
Railway  
Scheduling model  
Travel time

**Summary:**

A Stated Preference study has been done to assess consolidators' willingness to pay for faster and more reliable rail freight in Norway. The study supplements existing studies on the valuation of time and reliability in freight transport. Consolidators organizing transport by rail show a significant willingness to pay for reduced transport time as well as for avoiding delays. A one hour's reduction in average delay is worth five to six times more than a reduction in regular transport time. The results, which are relatively coherent, provide a monetary valuation of certain improvements in the railway level of service. The values found are considerably higher than those recommended in the Norwegian National Rail Administration's official guidelines.

Language of report: Norwegian

# Forord

Denne rapporten utgjør en del av arbeidet i prosjektet: Punktlighetsforbedring for godstrafikk på bane gjennom beslutningsstøttesystem basert på samfunnsøkonomiske kostnader (PUSAM). PUSAM er et brukerstyrt innovasjonsprosjekt innenfor Norges forskningsråds SMARTRANS-program. Jernbaneverket er prosjektansvarlig, de øvrige prosjektdeltakerne er NSB, CargoNet, Flytoget, SINTEF og Transportøkonomisk institutt (TØI). Prosjektleder er Hans Erik Wiig i Jernbaneverket.

Forskningsaktivitetene i prosjektet blir finansiert av Forskningsrådet og Jernbaneverket. I tillegg bidrar alle deltakerbedriftene med egeninnsats i form av arbeidstimer.

Denne rapporten bygger på arbeidet som er gjort i forbindelse med Arbeidspakke 2.3 i prosjektet, der formålet var å utlede enhetskostnader for forsinkelser av gods på jernbane. Det er i samarbeid med bedriftene gjennomført en Stated Preference-undersøkelse, primært rettet mot samlastere. TØI har vært arbeidspakkeleder, gjennomført undersøkelsen og gjort analysene. Basert på teorigrunnet for PUSAM, beskrevet i TØI-rapport 1103/2011, og resultater fra denne undersøkelsen kommer TØI her fram til foreløpige anbefalinger for verdien av framføringstid og pålitelighet knyttet til gods på bane. Videre arbeid i PUSAM, arbeidspakke 3.3, vil være å bearbeide enhetskostnadene ytterligere og se nærmere på hvordan disse kan brukes i et beslutningsstøttesystem.

Prosjektet er gjennomført av Marit Killi (prosjektleder på TØI) og Askill Harkjerr Halse. I tillegg har Karen Evelyn Hauge vært delaktig i fasen med utforming og gjennomføring av spørreundersøkelsen. Vi har fått nyttige innspill og kommentarer fra CargoNet ved Carl Fredrik Karlsen, Knut Brunstad og Viggo Rasmussen, fra SINTEF ved Andreas Seim, Carl Christian Røstad, Andreas Økland og Siri Bøe Halvorsen og fra TØI ved Stefan Flügel, Inger Beate Hovi og Harald Minken. Avdelingsleder Kjell Werner Johansen ved TØI har vært ansvarlig for kvalitetssikring av denne rapporten. Eventuelle gjenstående feil og mangler er forfatterens ansvar.

Oslo, mars 2012

Transportøkonomisk institutt

*Lasse Fridstrøm*     *Kjell Werner Johansen*  
instituttssjef         avdelingsleder



# Innhold

## Sammendrag

## Summary

<b>1 Innledning</b> .....	<b>1</b>
1.1 Formål.....	1
1.2 Bakgrunn.....	1
<b>2 Utforming og gjennomføring av undersøkelsen</b> .....	<b>3</b>
2.1 Målgruppe og spørreskjemadesign.....	3
2.2 Valgekspertiment.....	4
2.3 Gjennomføring.....	7
<b>3 Databeskrivelse og deskriptive analyser</b> .....	<b>10</b>
3.1 Utvalg og svarprosent.....	10
3.2 Deskriptiv analyse.....	11
3.3 Representativitet.....	25
<b>4 Svaratferd og valgkontekst</b> .....	<b>27</b>
4.1 Tidsbruk.....	27
4.2 Valgatferd.....	27
4.3 Kritisk terskel for forsinkelse.....	30
<b>5 Analyse, tidsverdieksperiment</b> .....	<b>33</b>
5.1 Modellspefifikasjon.....	33
5.2 Attributteliminasjon.....	35
5.3 Segmentering og tidsverdi per tonn.....	36
5.4 Oppsummering.....	39
<b>6 Analyse, variabilitetseksperiment</b> .....	<b>41</b>
6.1 Teoretisk modell.....	41
6.2 Resultater.....	41
<b>7 Analyse, forsinkelseeksperiment</b> .....	<b>43</b>
7.1 Basismodell.....	43
7.2 Segmentering og verdi per tonn.....	44
7.3 Teoretiske antakelser.....	47
7.4 Modell med dummy for forsinkelse.....	48
7.5 Alternative spefifikasjoner.....	49
7.6 Oppsummering.....	52

<b>8 Videre analyser av GUNVOR-data</b> .....	<b>53</b>
8.1 Verdsetting av spart framføringstid .....	54
8.2 Verdsetting av forventet forsinkelse .....	59
8.3 Oppsummering.....	63
<b>9 Oppsummering</b> .....	<b>65</b>
<b>Referanser</b> .....	<b>67</b>
<b>Vedlegg A: Estimeringsresultater</b> .....	<b>69</b>
<b>Vedlegg B: Spørreskjema</b> .....	<b>87</b>
<b>Vedlegg C: Eksperimentdesign</b> .....	<b>111</b>



Sammendrag:

## Verdsetting av tid og pålitelighet for godstransport på jernbane

TØI rapport 1189/2012  
Forfatter(e): Askill Harkjerr Halse og Marit Killi  
Oslo 2012, 115 sider

---

*En reduksjon i gjennomsnittlig forsinkelse for jernbanetransporter på én time er verdt fem til seks ganger mer for samlasterne og transportkjøperne enn en tilsvarende reduksjon i vanlig framføringstid. Også redusert framføringstid har imidlertid en verdi betydelig høyere enn den som i dag blir brukt i nyttekostnadsanalyser for godstransport på jernbane. Jernbanekundene er mer interesserte i å betale for seinere avgang enn for tidligere ankomst. Stykkgoods er mer tidskritisk enn partigods, og de vanligste konsekvensene av forsinkelser er negativt omdømme for bedriften og økte kostnader til videre transport. Denne studien supplerer tidligere undersøkelser av godstransport med bedre data for jernbanetransport, og resultatene bekrefter bildet fra forrige studie.*

### Bakgrunn

Denne rapporten er en del av forskningsrådsprosjektet: Punktlighetsforbedring for godstransport på bane gjennom beslutningsstøttesystem basert på samfunnsøkonomiske kostnader (PUSAM). Prosjektet har som formål å utvikle en metodikk og et beslutningsstøttesystem som kan synliggjøre kvalitetsbrister i jernbanetransporten, og tallfeste effektene i tid og kroner. Vi ønsker å utvikle verktøy til hjelp for både togoperatører og infrastruktureiere i beslutningsprosesser knyttet til jernbane. Verktøyet skal kunne brukes for beslutninger som påvirker graden av pålitelighet og være basert på økonomiske beregninger.

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 bruk av slik verdsetting 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.

I en nylig gjennomført studie så vi på verdsetting av framføringstid og pålitelighet i godstransport ved å bruke tre datasett fra en stated preference (SP) studie blant vareeiere og transportører (Halse mfl. 2010). Alle transportmidler var i utgangspunktet inkludert i studien, men veitransport viste seg å utgjøre den klart største andelen i utvalget. Vi viste der at det var mulig å bruke samme metodikk som tidligere brukt i studier knyttet til persontransport, både med hensyn på design og analyse. Samtidig ble det mer utfordrende når utvalget var så heterogent som i dette tilfellet. Det viste seg at datagrunnlaget knyttet til jernbane ble for lite og sprikende til å komme med anbefalte enhetsverdier. Gjeldende studie kan

derfor sees på som en oppfølgingsstudie, der intensjonen er å få bedre data knyttet til gods på jernbane.

## Datainnsamling

Denne rapporten sammenfatter det arbeidet som er gjort med å analysere data fra en samvalgsundersøkelse som er gjennomført blant bedrifter som sender gods med jernbanen. Spørreskjemaet var i utgangspunktet rettet mot samlastere/spreditører, men vi har også inkludert transportkjøpere og rederier. Totalt fikk vi inn 34 svar. 26 av svarene kom fra samlastere, 4 fra rederier og 4 svar fra transportkjøpere.

Undersøkelsen ble gjennomført på internett. Spørreskjemaet ble på forhånd testet ut av en respondent, for å luke ut eventuelle misforståelser eller uklarheter i skjemaet. Denne respondenten svarte på undersøkelsen 2 ganger, med utgangspunkt i to ulike jernbanestrekninger. Disse svarene ble inkludert i den videre analysen. Vi fikk tilgang til kontaktinformasjon for kunder hos CargoNet. Etter å ha fjernet bedrifter som ikke var i målgruppen, hadde utenlandsk e-postadresse eller e-postadresse som ikke lenger eksisterte, ble det sendt ut invitasjon til 227 e-postadresser. Vi fikk inn 32 fullførte spørreskjemaer. Med de to vi hadde fra før, utgjorde datautvalget 34 fullførte skjemaer. Det gir en svarprosent på i underkant av 15 prosent.

Bedriftene ble bedt om å velge ut en jernbanestrekning som de transporterer gods på og så plukke ut en konkret sending på denne strekningen. Med sending mener vi her en lasteenhet (container eller lignende). I utvalget fikk vi god spredning på hvilke jernbanestrekninger som respondentene hadde valgt ut og hvilke varer som ble fraktet på de utvalgte sendingene. Ifølge CargoNet var den gjennomsnittlige sendingsvekten og sendingsverdien vi fant i utvalget rimelige i forhold til hele markedet under ett. Det viste seg dog at andelen stykkgodssendinger i vårt utvalg er noe høyere enn for markedet under ett. Dette har vi justert for i beregningen av de anbefalte enhetsverdiene.

## Design av studien og valgekspesimerter

De innledende spørsmålene i spørreskjemaet dreide seg i stor grad om den konkrete sendingen respondenten hadde valgt å se på. Det var blant annet spørsmål om hva slags varer som ble fraktet, hvor varene ble sendt fra og hvor de skulle leveres, lastbærer benyttet, samlet godsverdi for sendingen, hva bedriften betaler for selve jernbanetransporten av den konkrete lasteenheten og hvor lang tid denne type sending med jernbane vanligvis tar, inkludert terminalbehandling.

Etter første valgekspesimerter fikk bedriftene blant annet spørsmål om de ønsket et annet avgangstidspunkt eller ankomsttidspunkt, eventuell konkretisering av dette tidspunktet og hvor mye de i så fall var villig til å betale for å få denne endringen. Videre ba vi bedriftene angi hvor store forsinkelsene måtte være, i timer og minutter, for at det skulle få konsekvenser for den videre transporten og levering av varene.

Etter valgekspérimentene ble det stilt noen kontrollspørsmål, for å se hvor godt utformingen av størrelse og variasjon i faktorene som inngår i valgekspérimentene er tilpasset de ulike respondentene/bedriftene.

I studien var det tre valgekspériment der man kunne velge mellom to alternative transporter med jernbane. Attributtverdiene varierte rundt transporttiden og kostnaden som respondenten hadde oppgitt på den utvalgte strekningen. Designet brukt her er tilsvarende det som ble benyttet i den norske tidsverdistudien (Ramjerdi mfl, 2010) og vår tidligere godstransportstudie (Halse mfl, 2010).

I det første valgekspérimentet fikk respondentene åtte parvise valg mellom jernbanetransporter med forskjellig kostnad og framføringstid. Tid og kostnad i de alternativene som ble presentert kunne være både høyere og lavere enn i referansesituasjonen.

Det andre valgekspérimentet inneholdt en stokastisk transporttid. Hvert alternativ hadde fem transporttider med lik sannsynlighet for å inntreffe. Det andre attributtet var kostnad. Respondentene fikk her seks parvise valg.

I det tredje valgekspérimentet var planlagt transporttid den samme som i referansealternativet, og ble ikke presentert for respondenten. Her var forskjellen mellom de to valgalternativene ulike kostnad og sannsynlighet for forsinkelse og hvor lang forsinkelsen ble hvis den inntraff. I dette valgekspérimentet var alltid et av alternativene at transporten kom fram til planlagt tid med hundre prosents sikkerhet. Også her fikk respondenten seks parvise valg.

## Resultater

Noen av funnene i den deskriptive analysen er gjengitt nedenfor:

- Halvparten av bedriftene kunne tenke seg et senere avgangstidspunkt for godstoget, hvis dette hadde vært mulig å oppnå uten at ankomsttidspunktet ble senere enn i dag. Av disse var i underkant av 50 prosent villige til å betale for dette. Hvor mye de var villige til å betale lå mellom 125 kr/t og 500 kr/t.
- I underkant av 40 prosent av bedriftene ønsket at toget skulle ankomme tidligere, hvis dette hadde vært mulig uten å endre avgangstidspunktet. Halvparten av disse var igjen villige til å betale for å ankomme tidligere. Prisen de var villige til å betale lå mellom 113 kr/t og 1000 kr/t. Her så vi en klar sammenheng mellom betalingsvillighet og de bedriftene med strengest krav til leveringstidspunkt, dvs. liten tidsluke mellom planlagt ankomsttid og avtalt leveringstidspunkt.
- På spørsmål om hvor store forsinkelsene måtte være for å få konsekvenser for videre transport og leveranse, varierte svaret mellom 0 minutter (konsekvenser oppstår umiddelbart) og to dager. Medianverdien var 2 timer og 15 minutter. Den kritiske grensen som flest respondenter oppga, var 1 times forsinkelse.
- Ulike negative konsekvenser av forsinkelser på jernbanen ser ut til å ha større effekt på stykkgodssendinger enn partigodssendinger.
- Den enkeltkonsekvensen av forsinkelser som i størst grad påvirker bedriften negativt, er tap av bedriftens renommé. Økte kostnader til videre

transport er også et stort problem ved forsinkelser, spesielt ved stykkgodssendinger.

Dataene fra valgekspérimentene (SP-studien) ble analysert ved å bruke multinominale logitmodeller. Med et såpass lite datautvalg er det ikke hensiktsmessig å bruke mixed logitmodeller, siden få observasjoner da kan få veldig stor innvirkning på de estimerte gjennomsnittlige verdiene på koeffisientene. For å avsløre eventuelle leksikografiske valg, ble respondentene spurt om de tok hensyn til begge attributtene i de parvise valgene. 32,3% av respondentene oppga at de bare tok hensyn til en av attributtene i det første valgekspérimentet. I de to siste valgekspérimentene oppga 26,5% at de bare tok hensyn til en av attributtene.

Andre studier har vist at denne type valgdferd kan behandles på ulike måter, og at å ikke ta hensyn til dette sannsynligvis vil påvirke resultatene. Vi argumenterer for at dette er spesielt viktig når det er få attributter og disse attributtene i stor grad er (negativt) korrelert. Siden vi har et lite utvalg i denne studien, er avanserte metoder lite egnet. Istedenfor velger vi her ganske enkelt å sette nytten lik null for det attributtet som respondenten har oppgitt at de har sett bort fra i de parvise valgene. Som forventet, gir dette høyere estimert verdi for spart framføringstid enn når alle observasjonene blir behandlet likt.

I det første valgekspérimentet antar vi at nytten er lineær for tid og kostnad. I det andre valgekspérimentet inngår kostnad, gjennomsnittlig framføringstid og standardavviket til framføringstiden lineært i nyttefunksjonen. Siden resultatene her klart indikerte at variabiliteten i framføringstiden ikke var blitt tatt hensyn til av respondentene, ble det ikke gjennomført ytterligere analyser av dette valgekspérimentet. Årsaken til problemene kan være lite utvalg eller problemer med den eksperimentelle designen.

Flere modellutforminger ble testet på dataene fra det tredje valgekspérimentet. Resultatet indikerer at nytten ikke er lineær med hensyn på forventet forsinkelse. Økning i forsinkelsen ser ikke ut til å bety like mye når forsinkelsen allerede er over en viss lengde. I resultatene som presenteres her, gjengir vi allikevel en gjennomsnittlig verdi for forventet forsinkelse for alle forsinkelsene, fordi det er enklest å bruke i praksis.

I mange tilfeller kan det være hensiktsmessig å se på verdien av spart framføringstid og forsinkelser per tonn gods. Vi har derfor estimert både modeller der framføringstid blir uttrykt som total framføringstid per lasteenhet, og modeller hvor nytten avhenger av framføringstid multiplisert med vekten av lasteenheten. Det er ingen klare indikasjoner på at en metode er bedre enn den andre.

## Anbefalinger

De foreløpige resultatene som er anbefalt for videre bruk er gjengitt i tabell 1. Utvalget er for lite til å anslå effekten av de fleste bakgrunnsvariable og segmentering på mer enn en variabel vil gi upresise resultater. Vi har skilt mellom stykk- og partigods, noe som konsekvent resulterer i høyere verdier for framføringstid og pålitelighet for sendinger med stykkgoods. For å finne verdien av

alt gods under ett har vi veid verdiene basert på statistikk mottatt fra CargoNet om det samlede godset som går på jernbane i Norge. Andre vekter for stykk- og partigods kan bli brukt hvis statistikk er tilgjengelig, for eksempel for konkrete jernbanekorridorer.

Resultatene samsvarer godt med dem vi fant for alle transportmidler samlet i vår forrige studie av godstransport (Halse mfl., 2010). Tidsverdien per sending på jernbane befinner seg mellom de to vi fant den gang for henholdsvis transportkjøpere og transportører, hvis vi tar hensyn til sendingsstørrelsen. Også forholdet mellom tids- og forsinkelsesverdier er i samme størrelsesorden.

*Tabell 1: Enhetsverdier for spart framføringstid og forsinkelser, kroner pr time og kroner per tonntime.*

Enhetsverdi	Stykkgoods	Partigods	Totalt
Tidsverdi per sending (kr/t)	404	113	192
Tidsverdi per tonn (kr/tonntime)	47	7	13
Forsinkelsesverdi per sending (kr/t)	2545	764	1245
Forsinkelsesverdi per tonn (kr/tonntime)	278	35	72

For å få mer kunnskap om hvilke faktorer som påvirker viktigheten av rask og pålitelig transport, har vi utført noen tilleggsanalyser av dataene fra den forrige studien. Veitransport viste seg der å være det dominerende transportmiddelet, men datagrunnlaget var betydelig større. Vi antar at mye av det vi fant der også kan overføres til transport av gods på jernbane. I disse modellene var flere forklaringsvariable inkludert samtidig. Vi fant at betalingsvilligheten for redusert framføringstid og forventet forsinkelse for både vareeiere og transportører ble høyere når transportkostnadene per tonn allerede er høye, og lavere når distansen godset ble fraktet over er lang.

Kvalitative egenskaper ved sendingen eller transporten så ut til å ha mindre betydning, men vi fant noen effekter. For transportkjøperne medfører tekstilvarer en høy verdi av framføringstid og forventet forsinkelse, mens kjemiske varer impliserer lav verdi av disse. Verdien av framføringstid ble også lavere for tømmer, mens det ikke var noen signifikant forskjell i verdien av forventet forsinkelse mellom tømmer og de fleste andre varegrupper.

Når det gjelder transportbedrifter, ser rederiene ut til å verdsette spart framføringstid og økt pålitelighet lavere enn de andre transportbedriftene. Betalingsvilligheten for å redusere framføringstiden og forsinkelser viste seg også å være høyere blant de som utfører lokal transport og lavere blant de som frakter bulkgoods.



**Summary:**

# Values of transport time and reliability for railway freight

*TØI Report 1189/2012*

*Author(s): Askill Harkjerr Halse and Marit Killi  
Oslo 2012, 115 pages Norwegian language*

---

*A reduction in average delay of one hour is worth five to six times more to users of railway freight than a corresponding reduction in regular transport time. The value of transport time savings is however also considerably higher than those currently used for cost-benefit analysis in Norway. Most railway customers show more interest in a later departure than an earlier arrival of the freight train. Consolidated goods imply higher values of transport time and delays than other goods. The most common consequences of delays are loss of reputation and additional costs for transport to the destination. This stated preference study supplements earlier studies of freight with better data on railway freight.*

The costs of unreliability in transport networks is a subject attracting considerable attention within transport economic research. The benefits of reducing unreliability should be included in cost-benefit calculations of infrastructure projects. In the PUSAM project, we seek to develop tools to support decision-making in railway management for both train operators and owners of the infrastructure. The tools should be used for decisions which affect service reliability and be based on economic calculations.

In a recent study we investigated the value of transport time and reliability for freight using three data sets from a stated preference (SP) study among shippers and carriers (Halse et al 2010). This study included all transport modes, with road transport constituting the larger share of the sample. We showed that, both in terms of survey design and analysis, it was possible to use a methodology similar to that used in studies of personal travel. However, it was also clear that this is more challenging when the sample is as heterogeneous as it was in our case. The data on railway freight was too scarce in this study to derive recommended unit values for rail. The current study is a follow-up study with the intention to obtain better data for railways.

## Data collection

In the current study we conducted an SP survey collecting 34 responses from firms which buy railway transport services from train operators. As the market is dominated by a few large companies, we collected responses from several of their subsidiaries. 26 responses were obtained from consolidating agents and four from the shipping industry. The remaining four respondents represent commodity owners which buy transport services directly from the train operator.

The survey was undertaken using a web questionnaire. The respondents were recruited from the customer database of CargoNet, which is the largest train operator for railway freight within Norway. After removing the firms which were identified as non-existent or outside the target group, invitations were sent to 227 e-mail addresses. This yielded 32 completed questionnaires, corresponding to a response rate of 14,5 percent. In addition, one respondent had answered the survey twice under supervision in a test-run before the Internet survey was launched. The answers of this respondent are included in the sample.

The point of departure of the choice experiments was a typical shipment which the respondent firm had shipped by rail. By shipment we mean one loading unit (container or other unit). The shipment was selected by the respondent, and the questionnaire contained questions about the shipment. Our investigation of the sample shows that it included shipments being carried along many different Norwegian rail corridors (as well as two corridors going to Sweden) and with many different types of goods. The average shipment weight and average shipping charge appear reasonable, according to CargoNet. The share of shipments containing consolidated goods is however somewhat higher in our sample than in the market as a whole.

## **Survey design and choice context**

Each respondent faced three choice experiments with choices between two unlabeled rail transport alternatives. The attribute values were pivoted around the transport time and cost reported by the respondent. The experimental design is similar to that applied in the Norwegian valuation study for personal travel (Ramjerdi et al 2010) and our previous study of freight transport (Halse et al 2010).

In the first choice experiment, respondents received eight choices between transports with differing cost and scheduled transport time. Time and cost in the alternatives offered could be either higher or lower than in the reference situation.

The second choice experiment involved a random transport time. Each alternative had five transport time outcomes with equal probability. The other attribute was cost.

In the third choice experiment, scheduled transport time was the same as in the reference case. The difference between the two alternatives is cost, the probability of delay, and the length of the delay should it happen. One alternative always has on-time delivery with certainty.

After the first choice experiments, respondents received questions about preferred departure and arrival time of the freight train. 17 respondents answered that they would prefer a later departure time, and seven out of these were willing to accept an increase in the shipping charge to achieve this. 13 would prefer an earlier arrival time, and five were willing to pay for this. The willingness to pay was between NOK 100 and 545 per hour later departure and between NOK 113 and 1000 per hour earlier arrival, among those willing to pay.

Respondents were also asked how much delayed the rail transport would have to be for the delay to cause “consequences for further transport and delivery”. The



answer to this question varied between 0 minutes (immediate consequences) and two days, with a median of 2 hour 15 minutes. The most common critical limit was 1 hour delay (eight respondents). Those willing to pay for earlier delivery typically had low tolerance for delay.

The information about preferred departure time and arrival time and critical arrival time is not used as input to the experiments or analysis of the SP data, but is useful for comparison and interpretation of the results.

## **Stated preference results**

The SP data were analyzed using multinomial logit models. The small data set is not very suitable for running mixed logit models, since a few observations can have very large impact on the estimated average coefficient values. To identify lexicographic choice behaviour, respondents were asked whether they took both attributes into account. The answers to this questions are quite consistent with observed choices. 11 of the respondents (32.3 percent) stated that they took only one attribute into account in the first choice experiments, of which seven only cared about cost. In both of the two other choice experiments nine of the respondents reported that only one attribute mattered to them.

Other studies have shown that this sort of choice behaviour could be handled in several ways, and that not taking it into account is likely to affect the results. We argue that this is especially important when there are few attributes and the attribute values are highly (negatively) correlated. Due to the small sample, advanced methods are not very suitable. Instead we simply set utility to zero for the attributes which the respondent reported to have ignored. As expected, this yields a higher estimated value of transport time savings than when all observations are treated the same.

In the analysis of the first choice experiment, utility is assumed to be linear in time and cost. In the second choice experiment, cost, mean transport time and the standard deviation of transport time enter linearly in the utility function. Since the results clearly indicated that variability of transport time had not been taken into account here, no further analysis of this experiment was undertaken. The reason for this result could be small sample size or problems with the experimental design.

Several model formulations were tested on the data from the third choice experiment. The results indicate that utility is not linear in expected delay. Increases in the delay length do not seem to matter as much when the delay is already over some certain length. In the main results we nevertheless report an average value of expected delay for all delays, since this is convenient to use in practice.

In many cases, it is convenient to have values of transport time savings and delay per tonne of goods. We have hence both estimated models where transport time is expressed as total transport time per shipment, and models where utility depends on transport time multiplied by weight of the shipment. There are no clear indications that one model specification is better than the other.

The sample is too small to assess the effect of most background variables, and segmenting by more than one variable will give very imprecise results. We have however segmented between consolidated goods and other goods, something which consistently results in higher values of transport time and reliability for consolidated goods.

The results recommended for further use are shown in table 1. The reported values for all goods are weighted based on statistics received from CargoNet on the overall railway freight market in Norway. Other weights can be applied if statistics are available, for instance for specific corridors.

*Table 1. Values of transport time savings and expected delay. Norwegian kroner (NOK 2011) per hour. Values in euros (2011) in parentheses.*

Unit value	Consolidated goods	Other goods	All goods
Value of transport time savings per shipment	404 (€51.9)	113 (€14.5)	192 (€24.6)
Value of transport time savings per tonne	47 (€6.0)	7 (€0.9)	13 (€1.7)
Value of expected delay per shipment	2545 (€326.7)	764 (€98.1)	1245 (€159.8)
Value of expected delay per tonne	278 (€35.7)	35 (€4.5)	72 (€9.2)

To gain more insight into the importance of fast and reliable transport, we have conducted some additional analyses of the data collected by Halse et al (2010), where road is the dominant mode of transport. The motivation is that this dataset is richer, and that many of the same factors should determine the valuation of transport time and delays in both road and rail freight.

In these analyses, we analyse the choices made in the choice experiments using multiple explanatory variables to explain the valuation of transport time or expected delay. We find that, among shippers as well as for carriers, the willingness to pay for reducing transport time and expected delay is higher when transport costs per tonne are already high, and lower when the distance is long.

Qualitative characteristics of the shipment or transport seem to have less of an impact, but some effects can be identified. Textile goods imply a high value of transport time and expected delay, while chemical goods imply low values of both. The value of transport time savings is also lower for timber, while there is no significant difference in the value of expected delay between timber and most other goods.

Shipping companies value transport time and reliability less than other transport companies do. Willingness to pay for reducing transport time and delays is also higher among those conducting local transports, and lower among those carrying bulk cargo.

In addition, we find that the valuation of transport time is higher in choice situations where transport time (in one alternative) increases relative to the reference, than in situations where it decreases. It is also higher in choice situations where the cost is lower than its reference value.

# 1 Innledning

## 1.1 Formål

Hovedmålet til prosjektet PUSAM er å utvikle et beslutningsstøttesystem basert på bedrifts- og samfunnsøkonomiske kostnader, for planlegging og drift av jernbaneinfrastruktur og godstogproduksjon. Prosjektet er et samarbeid mellom Jernbaneverket, SINTEF, TØI, CargoNet, NSB og Flytoget og blir finansiert av Norges forskningsråd, samt gjennom bedriftenes egeninnsats.

PUSAM har som formål å øke påliteligheten forbundet med godstransport på jernbane. Prosjektet vil utvikle metodikk og et beslutningsstøttesystem som kan synliggjøre kvalitetsbrister i jernbanetransporten, og tallfeste effektene i tid og kroner. Systemet skal kunne brukes til rangering av forbedringstiltak, prioritering av kostnadseffektive investeringer i infrastruktur og vedlikehold, samt planlegging og styring av trafikken. Effektmåling av gjennomførte forbedringstiltak vil også inngå i arbeidet for å sikre kontinuerlig læring og forbedring.

Denne rapporten sammenfatter det arbeidet som er gjort med å analysere data fra en samvalgundersøkelse som er gjennomført blant bedrifter som sender gods med jernbanen. I dokumentet redegjør vi for de dataene som er samlet inn og drøfter hvilke muligheter og utfordringer som ligger i disse med tanke på å framskaffe resultater som kan brukes til å sette enhetspriser på framføringstid og forsinkelser som på sikt kan inngå i nyttekostnadsanalyser. Vi demonstrer videre ulike alternative framgangsmåter for analyse og sammenlikner og drøfter disse.

## 1.2 Bakgrunn

Metoden som benyttes i denne analysen er en videreføring av metodikken utviklet i forskningsrådsprosjektet GUNVOR (Halse mfl. 2010), der vi så på verdsetting av framføringstid og pålitelighet i godstransport generelt.

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.

I GUNVOR kom vi fram til anbefalte verdier for endringer i framføringstid knyttet til vareiere med leietransport knyttet til vei.

Det viste seg at utvalget for jernbane ble for lite til at noen klare konklusjoner kunne trekkes. Bedrifter som sender varer med jernbanen ser ut til å ha en ikke ubetydelig verdsetting av både endringer i framføringstida og av faren for forsinkelser, men ingen av disse enhetsverdiene er statistisk signifikante i vår

undersøkelse. Vi vil derfor ikke anbefale å bruke verdiene vi fant for jernbane i GUNVOR.

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 verdsettingen av tidsbruk.

Jernbaneverkets metodehåndbok ”Samfunnsøkonomiske analyser for jernbanen”, JD 205 har i tidligere versjon inneholdt anbefalte tidskostnader (definert som verdien av endring i framføringstid) som avhenger av ulike varegrupper. Håndboka skilte da mellom bulk og stykkgoods av lav og høy verdi. I siste versjon av Håndboka, Versjon 3.0 – juli 2011, benyttes en felles sats som er oppgitt å være 0,65 kr/tonntime (Jernbaneverket 2011).

Tidskostnadene presentert i Håndbok 205 framstår som svært nøkterne, uansett hvilke antakelser en gjør om sendingsstørrelse, sett i forhold til resultatene vi fikk i GUNVOR, for alle typer sendinger.

Når det gjelder pålitelighet, var også her enhetsverdiene som ble beregnet i GUNVOR kun knyttet til godstransport på vei og oppgitt som ”verdien av en times endring i standardavviket”.

Som for tidsverdier var hovedproblemet med å bruke våre resultater til nytteberegning for jernbane at vi hadde få vareeiere i vårt utvalg som faktisk sendte gods med bane, og at utvalget dermed neppe var representativt for denne gruppen transportbrukere. I tillegg spurte vi 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 tidligere versjon av Jernbaneverkets metodehåndbok ble det for bulkgoods og stykkgoods av lav verdi anbefalt samme kostnad for forsinkelser som for kjent tidsbruk. For stykkgoods av høy verdi ble det anbefalt en egen sats. I siste versjon av Håndboken er det ikke skilt mellom varegrupper og det oppgis en felles forsinkelseskostnad på 12,50 kr/tonntime (Jernbaneverket, 2011).

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 for jernbane muligens være mer naturlig å verdsette forsinkelser direkte i stedet for variasjon i framføringstid. Et tog har en angitt framføringstid 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 som ble funnet i GUNVOR, 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.

## 2 Utforming og gjennomføring av undersøkelsen

Med utgangspunkt i behovene og utfordringene nevnt i kapittel 1 valgte vi å gjennomføre en ny spørreundersøkelse kun blant bedrifter som bruker jernbanen til godstransport. I dette kapitlet gjør vi rede for hvordan denne undersøkelsen var utformet, med spesielt fokus på valgekspérimentene som blir brukt til å tallfeste nytten av raskere framføring og økt pålitelighet. Vi forklarer også hvordan vi rekrutterte bedrifter og gjennomførte datainnsamlingen.

### 2.1 Målgruppe og spørreskjemadesign

Målgruppen for vår studie var bedrifter som

- organiserer transport av varer med jernbane i Norge
- benytter jernbane til transport av varer i Norge

Spørreskjemaet var i utgangspunktet rettet mot samlastere/speditører, men vi har også inkludert transportkjøpere og rederier. Målet var å avdekke hva de faktiske kostnadene for disse aktørene er ved endring i framføringstid og forsinkelser på jernbane.

Helt i starten av spørreskjemaet ble bedriften bedt om å velge ut en bestemt strekning der de sender varer og fikk opplyst at de videre spørsmålene ville ta utgangspunkt i denne strekningen. I vedlegg B ligger hele spørreskjemaet. Bedriftene ble så bedt om å velge en stykkgoods- eller en partigodssending. De videre spørsmålene var noe forskjellige avhengig av hva bedriften valgte her. Bedriften fikk så en rekke spørsmål knyttet til den konkrete sendingen på den valgte strekningen. Det var blant annet spørsmål om hva slags varer som ble fraktet på den konkrete lasteenheten, hva slags type bedrift kundene er, om de er avsender eller mottaker av godset, hvor varene ble sendt fra og hvor det skulle leveres, lastbærer benyttet ved denne sendingen, samlet godsverdi for sendingen og hva bedriften betaler for selve jernbanetransporten av den konkrete lasteenheten.

Spørsmålet om kostnader ved selve jernbanetransporten og spørsmål om hvor lang tid denne type sending med jernbane vanligvis tar, inkludert terminalbehandling, får betydning for utformingen av valgekspérimentene senere i spørreskjemaet. Valgekspérimentene blir nærmere forklart i underkapittel 2.2.

Etter første valgekspériment fikk bedriftene spørsmål om de ønsket et annet avgangstidspunkt eller ankomsttidspunkt, eventuell konkretisering av dette tidspunktet og hvor mye de i så fall var villig til å betale for å få denne endringen. Videre ba vi bedriftene angi hvor store forsinkelsene måtte være, i timer og

minutter, for at det skulle få konsekvenser for den videre transporten og levering av varene. Bedriftene ble også spurt om de betaler et straffegebyr eller på annen måte kompenserer kunden økonomisk hvis varene på den konkrete lasteenheten på sendingen de valgte å se på er for sen til kunden. Tilsvarende om bedriften blir kompensert hvis sendingen er forsinket ved ankomst.

Bedriftene ble så bedt om å utdype i hvilken grad forsinkelser på jernbane fikk konsekvenser som:

- Økte kostnader til videre transport
- Risiko for tap av kunder
- Påvirkning av bedriftens renommé
- At en ikke får levert sendingen
- Økte kostnader til administrasjon

Etter valgekspérimentene ble det stilt noen kontrollspørsmål for å se hvor godt utformingen av størrelse og variasjon i faktorene som inngår i valgekspérimentene er tilpasset de ulike respondentene/bedriftene.

På slutten av spørreskjemaet fikk respondentene valget mellom å avslutte eller å gjennomføre spørreundersøkelsen en gang til, der de kunne velge ut en annen strekning og velge en stykkgoods- eller partigodssending som bedriften organiserer på denne strekningen.

## 2.2 Valgekspériment

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 framføringstid 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 ende opp med et sett av parvise valg som skal presenteres for respondenten.

For å få best mulig resultat av slike valgekspériment, er det en fordel at valgalternativene oppleves som realistiske og er mest mulig knyttet opp til den virkelige hverdagen for respondenten. Vi har derfor tatt utgangspunkt i de faktiske kostnadene og framføringstiden som bedriften har oppgitt tidligere i spørreskjemaet og laget variasjoner rundt disse størrelsene i valgalternativene. I vår undersøkelse vil de reelle verdiene alltid være å finne i ett av de to valgalternativene som respondenten får presentert, men ikke nødvendigvis samtidig i samme valgalternativ.

Det ligger mye forskning bak hvordan attributtnivåene bør beregnes og kombineres. Vi tar utgangspunkt i framgangsmåten som tidligere er brukt i den nyeste verdsettingsstudien for persontransport (Samstad m. fl., TØI-rapport

1053/2010) og GUNVOR (Halse m. fl., TØI-rapport 1083/2010) og som også nylig er brukt i liknende undersøkelser i Nederland, Sverige og Danmark. For en nærmere beskrivelse av selve designet, se vedlegg C.

Valgekspérimentene sier oss hvilke avveininger bedriftene gjør mellom fraktpris og tidsbruk/pålitelighet.

Bedriftene får tre valgekspériment i vår spørreundersøkelse. Disse er et:

- Tidsverdieksperiment - *Valg med forskjellig framføringstid*
- Variabilitetseksperiment - *Valg med forskjellig sett av flere mulige framføringstider*
- Forsinkelseseksperiment - *Valg med/uten risiko for forsinkelse*

Alle blir nærmere forklart nedenfor.

### 2.2.1 Tidsverdieksperimentet, CE1

Bedriftene får her valg mellom to jerntransporter som er karakterisert ved attributtene framføringstid og kostnad, som vil variere i alternativ A og B. Alle andre forhold ved transportene antas å være noenlunde like. Bedriften blir bedt om å oppgi hvilken transport de foretrekker. I dette første valgekspérimentet får de åtte parvise valg. Et eksempel er vist i figuren nedenfor.

Transportøkonomisk institutt  
Stiftelsen Norsk senter for samferdselsforskning

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

Transport A	Transport B
Kostnad: 6176 kr	Kostnad: 5800 kr
Framføringstid: 7 timer og 34 minutter	Framføringstid: 9 timer og 0 minutter

Forrige Neste

0% 100%

Figur 2.1. Presentasjon av valgsituasjon i tidsverdieksperimentet

### 2.2.2 Variabilitetseksperimentet, CE2

I dette valgekspérimentet ønsker vi å verdsette framføringstidens pålitelighet. I hvert av valgalternativene er det to attributter som varierer. Dette er kostnad og ett sett av fem ulike framføringstider, der hver har like stor sannsynlighet for å forekomme. Settet av fem ulike framføringstider innebærer som regel at alternativene både har ulik spredning i framføringstida og ulik forventet (gjennomsnittlig) framføringstid. Forventet framføringstid vises ikke eksplisitt.

I eksempelet nedenfor, figur 2.2, er det 50 minutter forskjell mellom laveste og høyeste framføringstid i alternativ A, mens forventet framføringstid er 5 timer og

45 minutter. I alternativ B er det 1 time og 50 minutter mellom laveste og høyeste framføringstid, med en forventet framføringstid på 6 timer og 5 minutter. Samtidig er kostnadene høyere i alternativ A. Som drøftet i underkapittel 6.1 er det mange antakelser en kan gjøre om hvilke trekk ved det presenterte settet av fem tider respondentene vil fokusere på, men en nærliggende antakelse er at de både vil se på spredningen i de fem tidene og den eventuelle forskjellen i forventet framføringstid mellom de to alternativene, i tillegg til kostnadsforskjellene.

Bedriftene får i dette eksperimentet seks parvise valg, der de skal oppgi om de foretrekker jernbanetransportalternativ A eller B.

Transportøkonomisk institutt  
Stiftelsen Norsk senter for samferdselsforskning

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

**Transport A**

Kostnad: 2000 kr

Framføringstid:  
Anta at disse framføringstidene har lik sjanse for å forekomme.

- 5 timer og 20 minutter
- 5 timer og 20 minutter
- 5 timer og 40 minutter
- 5 timer og 50 minutter
- 6 timer og 10 minutter

**Transport B**

Kostnad: 1371 kr

Framføringstid:  
Anta at disse framføringstidene har lik sjanse for å forekomme.

- 5 timer og 10 minutter
- 5 timer og 20 minutter
- 5 timer og 40 minutter
- 6 timer og 10 minutter
- 7 timer og 0 minutter

Forrige Neste

0% 100%

Figur 2.2. Presentasjon av valgsituasjon i variabilitetseksperimentet

### 2.2.3 Forsinkelseeksperimentet, CE3

I det tredje valgekspérimentet har vi en annen innfallsvinkel for å verdsette framføringstidens pålitelighet. Attributtene som inngår er for det første avvik fra ønsket leveringstid. Man kan komme fram som planlagt eller senere. For det andre er det knyttet en sannsynlighet til det å komme 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 sen ankomst. Et eksempel er vist i figur 2.3.



**tøi** Transportøkonomisk institutt  
Stiftelsen Norsk senter for samferdselsforskning

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

Transport A	Transport B
<b>Kostnad:</b> 10719 kr	<b>Kostnad:</b> 5800 kr
<b>Levering:</b> Presis med 100 prosent sannsynlighet	<b>Levering:</b> Presis med 80 prosent sannsynlighet 2 timer og 20 minutter forsinket med 20 prosent sannsynlighet

Forrige Neste

0% 100%

Figur 2.3. Presentasjon av valgsituasjon i forsinkelseeksperimentet

## 2.3 Gjennomføring

Undersøkelsen ble gjennomført på internett. Vi fikk tilgang til kontaktinformasjon for kunder hos CargoNet. Vi hadde opprinnelig en liste med 386 kontakter blant samlastere og transportører (rederi, flyfrakt, transportkjøpere, jernbane og containerutleiere) i Norge. Noen av kontaktene manglet e-postadresse, men 3. mai ble det sendt ut e-post til 340 e-postadresser med oppfordring om å delta i undersøkelsen. E-posten er vist i figur 2.4 nedenfor.

### Forespørsel fra Transportøkonomisk Institutt

Jernbaneverket, som eier jernbaneinfrastrukturen i Norge, jobber for tiden med et forskningsprosjekt i samarbeid med CargoNet, NSB, Flytoget, SINTEF og Transportøkonomisk om punktlighet i jernbanetransport, kalt PUSAM. Prosjektet strekker seg fram til utgangen av 2012, og finansieres av Norges Forskningsråd og de deltagende organisasjonene.

Prosjektet PUSAM har som formål å øke påliteligheten forbundet med godstransport på jernbane. Prosjektet vil utvikle metodikk og et beslutningsstøttesystem som kan synliggjøre kvalitetsbrister i jernbanetransporten, og tallfeste effektene i tid og kroner. Systemet skal kunne brukes til rangering av forbedringstiltak, prioritering av kostnadseffektive investeringer i infrastruktur og vedlikehold, samt planlegging og styring av trafikken. Effektmåling av gjennomførte forbedringstiltak vil også inngå i arbeidet for å sikre kontinuerlig læring og forbedring.

Som en del av dette prosjektet skal det gjennomføres en spørreundersøkelse blant bedrifter som er jernbanekunder. Vi søker etter en person i din bedrift som kan delta i spørreundersøkelsen. Personen bør ha god kjennskap til firmaets bruk av transporttjenester med jernbane. Resultatene fra spørreundersøkelsen vil være viktige innspill til prosjektet, så det er viktig at mange bedrifter deltar. Med bedrift mener vi i utgangspunktet den lokale enheten, ikke konsernet som helhet.

Det vi ønsker fra din bedrift i denne omgang, er et svar om hvorvidt dere kan delta i undersøkelsen, og eventuelt navnet på og epost-adressen til den personen hos dere som kan besvare spørreundersøkelsen. Denne personen vil motta en ny epost fra oss med invitasjon til spørreundersøkelsen og link til spørreskjemaet. Epostadressen vil ikke brukes til noe annet enn denne spesifikke undersøkelsen, og vil bli slettet etter at undersøkelsen er besvart. Resultater fra undersøkelsen vil ikke kunne spores tilbake til den enkelte bedrift.

Undersøkelsen vil gjennomføres via internett i mai/juni 2011. Vi anslår at det vil ta 30 minutter å besvare spørreundersøkelsen.

Vi svarer gjerne på spørsmål dersom noe er uklart. Spørsmål kan henvendes til Karen Evelyn Hauge (epost: [kha@toi.no](mailto:kha@toi.no), tlf. 22572889) eller Askill Harkjerr Halse (epost: [ash@toi.no](mailto:ash@toi.no), tlf. 22573804).

Figur 2.4. Henvendelse til bedriftene.

Noen få bedrifter svarte at de ikke ønsket å delta, som oftest begrunnet ut fra lite eller ingen bruk av jernbane. Etter å ha tatt ut disse sammen med de e-postadressene vi fikk i retur, kontakter som ikke lenger eksisterte og kontakter i utlandet, satt vi igjen med 227 e-postadresser.

I forkant av undersøkelsen testet vi ut spørreskjemaet på et par bedrifter, både under bearbeidelse av skjemaet og når det endelige utkastet forelå (da kun en bedrift). Dette for å sjekke ut riktig bruk av terminologi, luke ut mulige misforståelser og gi oss en viss trygghet på at valgekspesimentene fungerte etter hensikten. 8. juni ble det sendt ut e-post med spørreskjema til de 42 som hadde bekreftet at de ønsket å delta, samt til 185 e-postadresser som vi ikke hadde hørt noe fra, til sammen 227 utsendelser. Innledningsteksten var noe forskjellig til de som hadde takket ja til å delta og til de som ikke hadde svart noe på vår første henvendelse. Beklageligvis var det en feil i skjemaet som gjorde at man ikke kom videre etter de innledende spørsmål. Dette ble oppdaget og rettet opp mot slutten av dagen. Da hadde 13 bedrifter vært inne og forsøkt å svare. Vi sendte ute en ny e-post med beklagelse og informasjon om at feilen nå var rettet samme dag.

Etter en uke hadde vi svar fra 15 bedrifter. Første purring ble sendt ut den 15. juni. Etter denne purringen fikk vi ytterligere 12 besvarte spørreskjemaer, og var nå

oppe i totalt 27 fullførte spørreskjemaer. Andre puring ble sendt ut den 22.juni. Den 22. juni var det en feil fra leverandøren som lastet opp undersøkelsen for oss som gjorde at nedlasting av spørreskjemaet gikk uvanlig sakte. Så snart feilen var rettet, ble det sendt ut e-post til 8 personer som hadde vært inne i spørreskjemaet den 22. juni uten å fullføre spørreskjemaet, om at feilen var rettet. Den 27. juni var det ytterligere 4 svar, totalt 31 fullførte spørreskjemaer, og til sammen 21 ikke fullførte svarforsøk. Ett av de svarene som ikke var fullført hadde kommet helt til slutten av skjemaet og svart på alle valgekspérimentene. Denne respondenten er derfor med i den videre analysen.

Som nevnt tidligere hadde vi en test av spørreskjemaet på forhånd der en bedrift gjennomførte spørreskjemaet to ganger, én gang med en stykkgodssending og én gang med en partigodssending. Disse to besvarelsene er lagt til de andre besvarelsene, slik at vi totalt har 34 gjennomførte besvareelser.

## 3 Databeskrivelse og deskriptive analyser

Alle respondentene som er tatt med i det endelige datautvalget har deltatt i alle tre valgekspementene. Det finnes i tillegg én respondent som har besvart noen spørsmål i første valgekspement, men som så har logget ut av spørreskjemaet. Denne respondenten er ikke tatt med i analysene. Ingen av bedriftene valgte å gjennomføre spørreskjemaet mer enn en gang, med unntak av bedriften som testet ut spørreskjemaet før den ble lagt ut på internett.

I vårt utvalg har vi totalt 34 besvarelser. 26 av disse tilhører samlastere, 4 rederier og 4 transportkjøpere. I den videre analysen vil vi stort sett se på samlastere og rederier under ett, kalt samlastere for enkelthets skyld, men skille ut transportkjøperne der det er hensiktsmessig. Transportkjøperne har fått et noe annet spørreskjema enn de andre, bedre tilpasset deres virksomhet.

### 3.1 Utvalg og svarprosent

Bedriftene som ble kontaktet var på forhånd inndelt etter typer av bedrifter. De aller fleste av de som besvarte spørreskjemaet befinner seg i kategorien ”speditør/samlaster”. De to andre kategoriene er ”rederi” og ”transportkjøper”. I gruppen ”andre” skjuler det seg stort sett flyfrakt, containerutleiere og jernbane. Rederiene fikk samme spørreskjema som speditørene, mens transportkjøperne fikk en noe tilpasset variant. Valgekspementene var imidlertid de samme for alle.

Tabell 3.1. Kategorier av bedrifter i utvalget

	Besvarte skjema		Inviterte bedrifter		Svarprosent
	Antall	Prosent	Antall	Prosent	
Samlaster/speditør	26	76,5	149	65,6	17,4
Transportkjøper	4	11,8	19	8,4	21,1
Rederi	4	11,8	51	22,5	7,8
Andre	0	0	8	3,5	0
Totalt	34	100	227	100	14,5 <sup>1</sup>

<sup>1</sup> To av besvarelsene kommer fra samme kontaktperson. I beregningen av svarprosent teller denne personen som én, slik at svarandelen blir  $33/227 = 14,5$  prosent.

Totalt fikk vi en svarprosent på 14,5. For transportkjøpere og samlastere ble den noe høyere, henholdsvis 21,1 prosent og 17,4 prosent. Dette er ganske bra når vi vet fra tidligere undersøkelser at svarprosenten ofte ligger rundt 10 prosent i denne type undersøkelser, (Halse m. fl., 2010, Hovi m. fl., 2010).

Tall hentet inn fra CargoNet viser at samlastere/speditører er underrepresentert i utvalget vårt i forhold til de reelle markedsandelene de har, mens transportkjøpere og spesielt rederier er overrepresentert.

## 3.2 Deskriptiv analyse

### 3.2.1 Stilling

Vi ønsket å vite hvem i bedriften som svarte på undersøkelsen. Svarene vises i tabell 3.2.

Tabell 3.2. Stilling til den personen i bedriften som besvarer undersøkelsen

Stilling	Antall
Alle	34
Direktør/daglig leder	9
Transportsjef	8
Logistikksjef	5
Innkjøps-/salgsansvarlig	2
Annet	10

Direktør/daglig leder og transportsjef svarte i størst grad på undersøkelsen. Under "Annet" var det henholdsvis produktansvarlige (3 stk), befraktere (2 stk), avdelingssjef, driftsleder, prosjektansvarlig og seniorkonsulent som svarte, mens en oppgir å jobbe i distribusjon.

### 3.2.2 Strekning

Bedriftene ble spurt om å velge ut en strekning i Norge som de sender varer på. I tabellen nedenfor ser vi hvordan dette fordelte seg.

Tabell 3.3 Valgt jernbanestrekning

Valgt strekning	Samlaster	Rederi	Transportkjøper	Antall
Kristiansand - Oslo	3		1	4
Oslo - Stavanger	3		1	4
Oslo - Trondheim	3			3
Stavanger - Oslo	3			3
Bergen – Oslo	2			2
Oslo – Bergen	1	1		2
Oslo – Fauske	1	1		2
Oslo - Åndalsnes	1	1		2
Mo i Rana - Oslo	1		1	2
Bodø – Oslo	2			2
Oslo – Bodø	1			1
Oslo – Narvik	1			1
Bodø - Trondheim	1			1
Drammen - Bergen	1			1
Stavanger - Drammen			1	1
Åndalsnes - Oslo	1			1
Ingen av disse strekningene	1	1		2
Sum	26	4	4	34

De to bedriftene som har oppgitt ”Ingen av disse strekningene” har tatt utgangspunkt i sendinger som går til Sverige, henholdsvis strekningene Oslo – Malmø og Kristiansand – Stockholm. Vi har valgt å ta disse to strekningene med i den videre analysen, selv om deler av strekningen ligger utenfor Norge.

### 3.2.3 Gods- og varetype

37 prosent (11 stykker) av samlasterne oppgir at de generelt kun frakter partigods på den strekningen de har valgt ut i vår undersøkelse. Ingen av samlasterne oppgir at de kun frakter stykkgoods på den valgte strekningen. Resten av samlasterne oppgir at de frakter både partigods og stykkgoods på den valgte strekningen. Totalt blir 56 prosent av det som fraktes på de 19 gjenstående strekningene (sett bort fra de 4 transportkjøperne) oppgitt å være stykkgoods, mens da 44 prosent er partigods, men det er store variasjoner i fordelingen av stykkgoods og partigods mellom bedriftene.

Bedriftene ble så spurt om å tenke på en helt konkret sending på den utvalgte strekningen. I resten av undersøkelsen er spørsmålene knyttet ut til den konkrete sendingen på den valgte strekningen. 14 av samlasterne valgte å fokusere på en sending med stykkgoods, mens 16 valgte å se på en sending med partigods (hvorav 11 av disse tidlige hadde oppgitt at de kun har partigodssendinger på den utvalgte strekningen).

Totalt utgjør da stykkgodssendinger 41 prosent av sendingene i utvalget, når vi også har tatt med transportkjøperne. Dette er noe høyt i forhold til det virkelige markedet, der vi, ut fra ulike konfidensielle tall vi har fått tilgang til har beregnet oss fram til at stykkgodssendingene utgjør 27 prosent av totalt antall sendinger.

Bedriftene ble videre spurt om hva som var vareinnhold på den valgte strekningen. Det var mulig å krysse av for flere typer varer, se tabell nedenfor.

Tabell 3.4 Varer på de utvalgte sendingene

Varetyper	Antall sendinger
Jordbruks- jakt- eller skogbruksprodukter, fisk og andre fiskeprodukter	7
Kull og lignitt, råolje og naturgass	2
Malm og andre produkter fra bryting og utvinning, torv, uran og thorium	0
Nærings- og nytelsesmidler (herunder mat)	10
Tekstiler og tekstilprodukter, lær og lærprodukter	12
Tre og produkter av tre og kork (unntatt møbler), varer av strå og flettematerialer, papirmasse, papir og papirprodukter, trykksaker og innspilte optak	13
Koks og raffinerte oljeprodukter	1
Kjemikalier, kjemiske produkter og kunstige og syntetiske fibrer, gummi- og plastprodukter, kjernebrensel	9
Andre ikke-metallholdige mineralprodukter	1
Metaller, metallvarer, unntatt maskiner og utstyr	9
Maskiner og utstyr, kontor- og datamaskiner, elektriske maskiner og apparater, radio-, fjernsyns- og kommunikasjonsutstyr og -apparater, presisjonsinstrumenter, medisinske og optiske instrumenter, klokker og ur	14
Transportutstyr	10
Møbler, andre produserte varer ikke ellers nevnt	11
Sekundærråstoff, kommunalt avfall og annet avfall	0
Post, pakker	8
Utstyr og material som brukes ved godstransport	6
Varer som flyttes ved flytting av husholdninger eller kontor, bagasje som transporteres separat fra passasjerene, motorkjøretøy som flyttes for reparasjon, andre ikke-markedsrettede varer ikke ellers nevnt	4
Uidentifiserbare varer	7

### 3.2.4 Kunden

Vi spurte samlasterne hva slags type bedrift(er) kunden(e) er ved denne typen sendinger. Flere svar var mulig. Se tabell under.

Tabell 3.5 Kundenes bedriftstype

Bedriftstype	Stykkgoods	Partigods	Totalt
Detaljist	11	3	14
Egroshandelsbedrift	13	5	18
Industri-/produksjonsbedrift	13	9	22
Privat forbruker	6	2	8
Annet	1	3	4
Vet ikke	1	0	1

Bedriften ble spurt om kunden er avsender eller mottaker ved denne sendingen. Dessverre har det skjedd en feil ved programmeringen av undersøkelsen her, slik at det kun er de med partigodssendinger som har fått dette spørsmålet.

Tabell 3.6. Kunde avsender eller mottaker, partigods

Kunden er	Antall
avsender	5
mottaker	4
både avsender og mottaker	7
Sum	16

Nesten halvparten av samlasterne oppgir at minst 80 prosent av varene på den konkrete sendingen på den valgte strekningen med stykkgoods opprinnelig ble sendt fra Norge. Med ett unntak oppgir alle at minst 50 prosent av varene opprinnelig ble sendt fra Norge.

### 3.2.5 Operatør

Ca 70 prosent av bedriftene oppgir at de kun benytter CargoNet på den konkrete type sendinger på den valgte strekningen. 24 prosent oppgir at de bruker CargoNet på minst 70 prosent av denne typen sendinger på den valgte strekningen. Resten bruker i stor grad Cargolink.

Bedriftene ble spurt om det var aktuelt å bruke andre transportmidler enn tog på den utvalgte strekningen. 20 prosent sa at det var uaktuelt. For resten var det en mulighet, men for 1/3-del av disse var dette bare aktuelt ved spesielle situasjoner. Flere (3 stk) oppga at de bruker bil når det haster med å få varene fram. Ellers velger de andre transportmidler ved innstilte tog, stans på jernbane, manglende kapasitet på jernbane og ved flom/ras. En bedrift sa også at de valgte alternativt transportmiddel når togtidene ikke passer.

### 3.2.6 Tidsbruk og leveringskrav

3 av sendingene i utvalget vårt har vanlig avreisetidspunkt om morgenen (kl 6.00-9.00), 2 har på dagtid, mens resten har avgang tidlig ettermiddag/kveld (kl 16.00-



21.40). Framføringstiden varierer mellom 6 og 24 timer. Gjennomsnittlig framføringstid ligger på 13 timer (median er 10 timer), inkludert terminalbehandling. Det er her liten forskjell mellom sendinger med stykkgoods og partigods.

Vi spurte bedriftene om varene skulle være framme et bestemt klokkeslett samme dag som toget ankommer. Svarene viser at sendinger med stykkgoods er mer tidskritiske enn sendinger med partigods i vårt utvalg.

Tabell 3.7. Skal varene være framme hos mottakeren til et bestemt klokkeslett samme dag som toget ankommer? Antall bedrifter.

	Stykkgoods	Partigods	Totalt
Ja, innen et bestemt klokkeslett samme dag	8	4	12
Nei, men i løpet av samme dag	4	11	15
Nei	2	5	7
Sum	14	20	34

For bedrifter der varene må være framme hos mottaker til et bestemt tidspunkt, varierer dette tidspunktet fra 30 minutter opp til 14 timer etter forventet ankomst for toget.

Det var 8 bedrifter i vårt utvalg som hadde stykkgodssending der varene skulle være framme til et bestemt tidspunkt samme dag. Andelen av varene på sendingen som var så tidskritisk er vist i tabellen under.

Tabell 3.8. Andelen av varene som skulle leveres hos mottaker et bestemt tidspunkt samme dag. Antall bedrifter.

Andelen varer	Antall bedrifter
Mindre enn 10 prosent	1
11 – 25 prosent	1
26 – 50 prosent	2
50 – 99 prosent	3
Alle varer	1
Sum	8

Bedriftene ble skissert en mulighet der framføringstiden til toget kunne reduseres, slik at det kunne starte senere, men likevel være framme til samme tidspunkt som i dag. Vi spurte hvilket avgangstidspunkt bedriften da ville foretrukket.

Halvparten av bedriftene (17 stykker) ønsket ikke å endre på avgangstidspunktet. For de som ønsket en senere avgang varierte dette fra mellom 30 minutter og 5 timer og 30 minutter. Vi spurte videre hva de var villige til å betale for å få ønsket avgang på den konkrete sendingen på den valgte strekningen. Under halvparten (7 stykker) var villige til faktisk å betale noe ekstra for å få en senere avgang. Prisen de var villige til å betale lå mellom 250 kr – 3000 kr. Se tabell 3.9.

Tabell 3.9. Betalingsvilje for mulig senere avgang, der ankomsttidspunktet er uforandret.

Antall bedrifter: (anonymisert)	Stykk/ parti	Bestemt ankomsttid?	Ønsket senere avgang, timer og minutter	Bet.vilje Kr, (kr/t)
1 stk	s	Ja, tidspkt samme dag	2t	250, (125)
1 stk	p	Ja, tidspkt samme dag	2t 30min	500, (333)
1 stk	s	Ja, tidspkt samme dag	2t 10min	800, (369)
1 stk	p	Samme dag	2t	1000, (500)
1 stk	s	Ja, tidspkt samme dag	1t 55min	500, (261)
1 stk	p	Nei	2t	200, (100)
1 stk	p	Nei	5t 30min	3000, (545)

Videre ble bedriftene bedt om å se for seg et scenario der framføringstiden til toget kunne reduseres slik at det kunne starte til samme tidspunkt som i dag og likevel være framme tidligere. Vi spurte da om hvilket ankomsttidspunkt bedriften ville foretrukket. Halvparten av bedriftene (17 stk) ønsket ikke et annet ankomsttidspunkt, 13 bedrifter ønsket tidligere ankomsttidspunkt mens 4 bedrifter faktisk har svart at de ønsket et senere ankomsttidspunkt. Under halvparten er villige til å betale ekstra for å få endret ankomsttidspunktet (6 bedrifter er villige til å betale for å ankomme til ønsket tid tidligere, mens 1 bedrift er villig til å betale for å ankomme til ønsket tid senere). Bedriftene er villige til å betale mellom kr 150 og kr 1500 for dette. Se tabell 3.10.

Tabell 3.10.: Betalingsvilje for mulig tidligere ankomst, der avgangstidspunktet er uforandret.

Antall bedrifter: (anonymisert)	Stykk/ parti	Bestemt ankomsttid?	Terskel- verdi	Ønsket tidligere ankomst, timer og min	Bet.vilje Kr, (kr/t)
1 stk	s	Ja, tidspkt samme dag	1 t	1t 20min	150, (113)
1 stk	p	Ja, tidspkt samme dag	1 t	2t 30min	500, (200)
1 stk	s	Ja, tidspkt samme dag	0 min	1t 30min	1500, (1000)
1 stk	s	Ja, tidspkt samme dag	30 min	3t 20min	800, (240)
1 stk	s	Ja, tidspkt samme dag	50 min	2t	1500, (750)
Ønsket senere ankomst:					
1 stk	s	Samme dag	1t	1t	1000, (1000)

Bedriftene ble spurt om hvor mye forsinket jernbanetransporten måtte være for at det skulle få konsekvenser for den videre transporten og levering av varene (terskelverdi). Her varierte svarene fra 0 minutter til 48 timer. Gjennomsnittlig terskelverdi var på 5 timer og 20 minutter. Et par bedrifter drar dette snittet veldig opp, så medianverdien var på 2 timer og 30 minutter. Se også underkapittel 4.3.

Vi ser av tabell 3.10 at, ikke overraskende, ligger gjennomsnittlig terskelverdi for de som er villig til å betale for tidligere ankomst betydelig lavere enn for hele utvalget under ett. Gjennomsnittlig terskelverdi for de som har betalingsvillighet for tidligere ankomst ligger på 40 minutter. Med unntak av én bedrift svarte også

alle disse at det kan hende de må betale et straffegebyr eller kompensere kunden økonomisk på annen måte hvis sendingen blir levert for sent til kunden. I hele utvalget var det 60 prosent som svarte at det var mulig de ville få en konkret kostnad ved for sen levering.

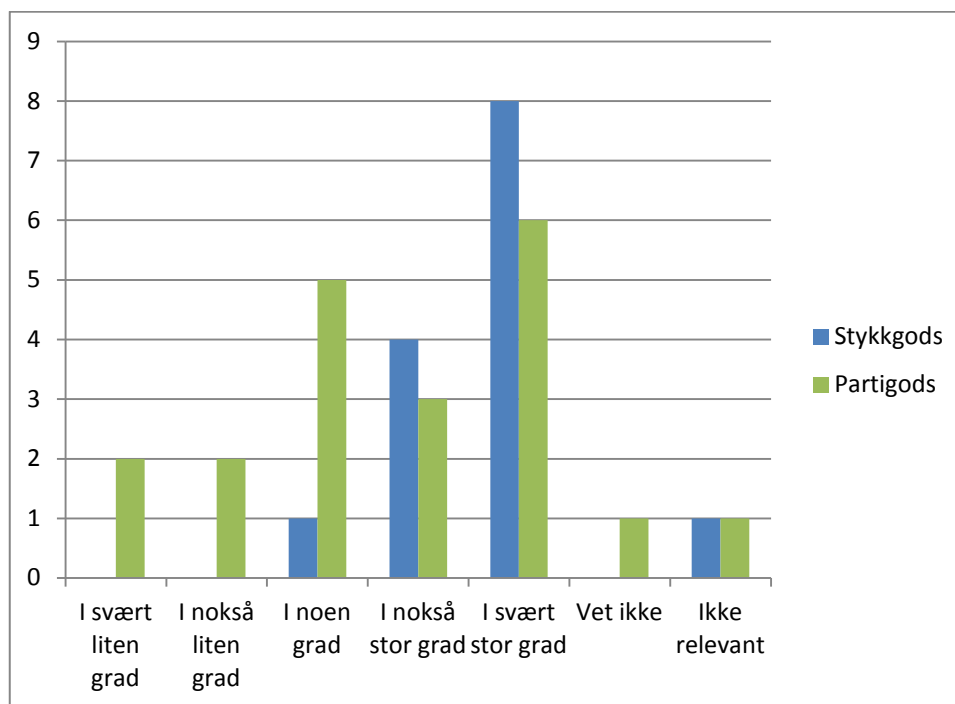
### **3.2.7 Konsekvenser av forsinkelser**

På spørsmål om det forekommer at bedriften blir kompensert økonomisk av togoperatøren dersom jernbanetransporten av den konkrete lasteenheten på den valgte sendingen er forsinket ved ankomst, svarte kun 4 bedrifter at det kunne skje, men bare i 0-5 prosent av tilfellene.

Bedriftene fikk spørsmål om i hvilken grad forsinkelser i jernbanetransporten på den konkrete sendingen ville gi ulike konsekvenser for bedriftene. I tabell 3.11 – 3.15 har vi gjengitt resultatene.

Tabell 3.11: I hvilken grad bedriften risikerer å få økte kostnader til videre transport ved forsinkelser i jernbanetransporten. Bedrifter, antall og prosent.

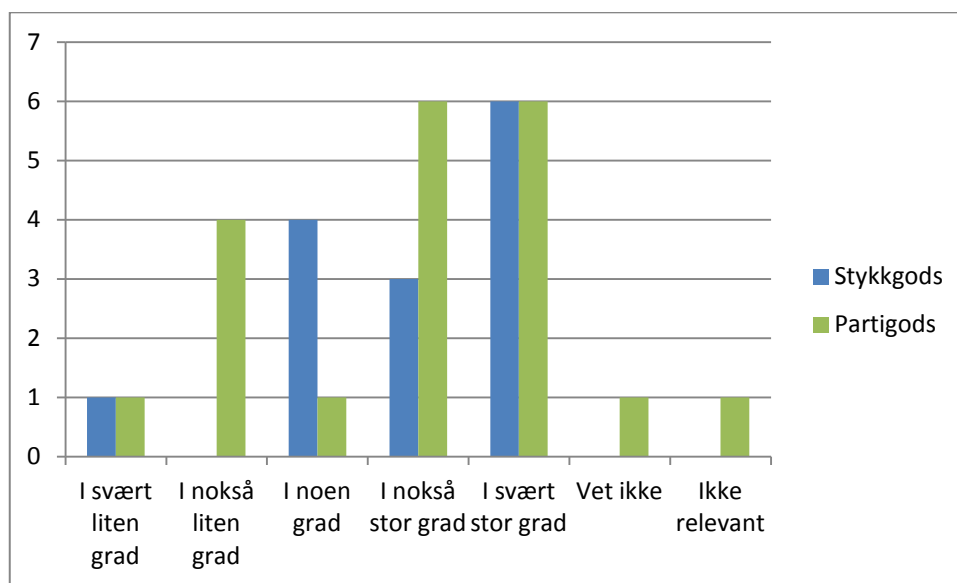
	Stykkogods		Partigods		Alle bedriftene	
	Antall	Prosent	Antall	Prosent	Antall	Prosent
I svært liten grad			2	10,0	2	5,9
I nokså liten grad			2	10,0	2	5,9
I noen grad	1	7,1	5	25,0	6	17,6
I nokså stor grad	4	28,6	3	15,0	7	20,6
I svært stor grad	8	57,1	6	30,0	14	41,2
Vet ikke			1	5,0	1	2,9
Ikke relevant	1	7,1	1	5,0	2	5,9
Sum	14	100,0	20	100,0	34	100,0



Figur 3.1: Økte kostnader til videre transport som konsekvens av forsinkelser på jernbanen.

Tabell 3.12: I hvilken grad bedriften risikerer å tape kunder ved forsinkelser i jernbanetransporten. Bedrifter, antall og prosent.

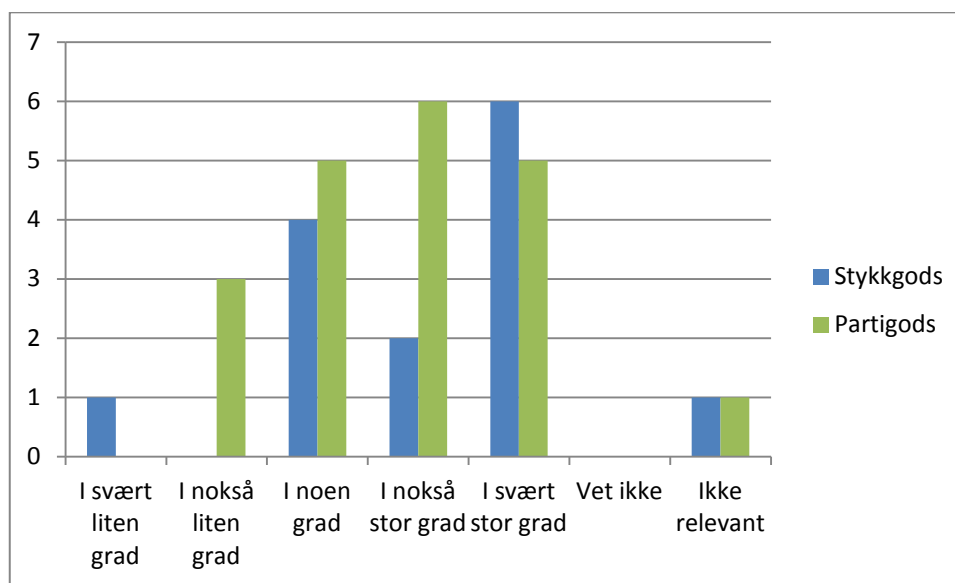
	Stykkegods		Partigods		Alle bedriftene	
	Antall	Prosent	Antall	Prosent	Antall	Prosent
I svært liten grad	1	7,1	1	5,0	2	5,9
I nokså liten grad			4	20,0	4	11,8
I noen grad	4	28,6	1	5,0	5	14,7
I nokså stor grad	3	21,4	6	30,0	9	26,5
I svært stor grad	6	42,9	6	30,0	12	35,3
Vet ikke			1	5,0	1	2,9
Ikke relevant			1	5,0	1	2,9
Sum	14	100,0	20	100,0	34	100,0



Figur 3.2: Risiko for tap av kunder som konsekvens av forsinkelser på jernbanen

Tabell 3.13: I hvilken grad bedriften risikerer å få økte kostnader til administrasjon ved forsinkelser i jernbanetransporten. Bedrifter, antall og prosent.

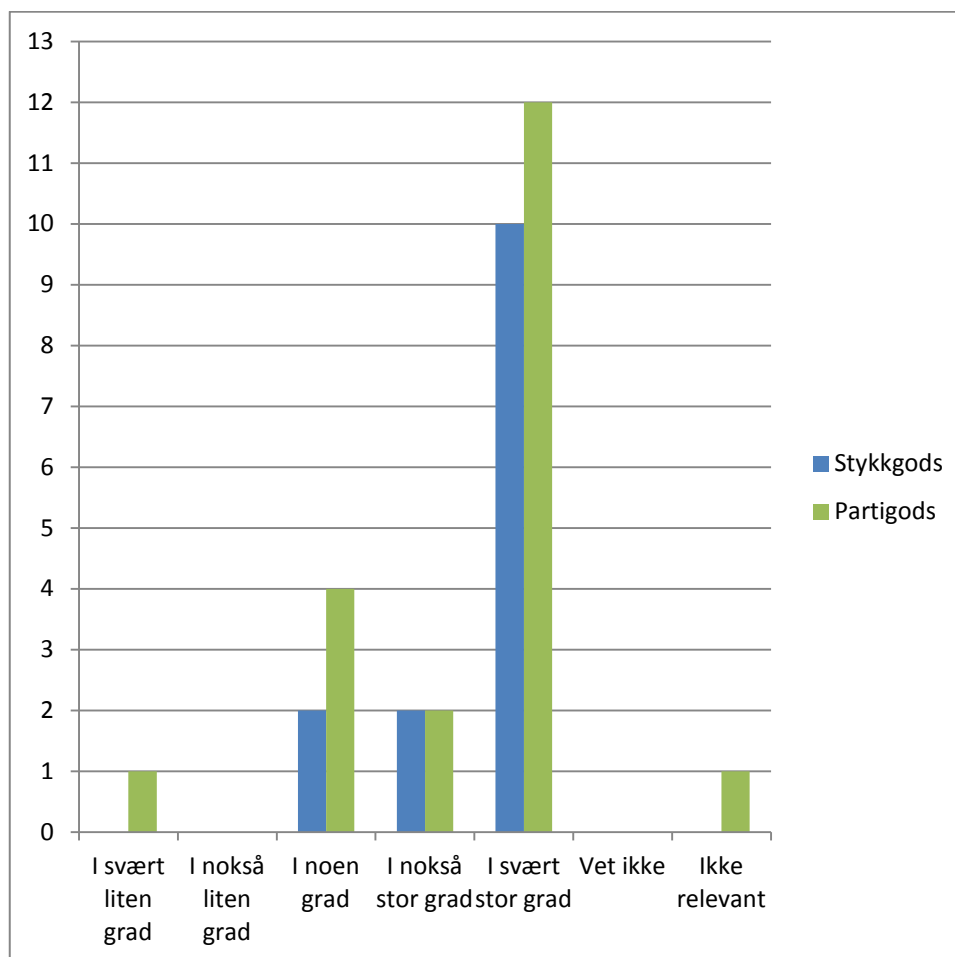
	Stykkogods		Partigods		Alle bedriftene	
	Antall	Prosent	Antall	Prosent	Antall	Prosent
I svært liten grad	1	7,1			1	2,9
I nokså liten grad			3	15,0	3	8,8
I noen grad	4	28,6	5	25,0	9	26,5
I nokså stor grad	2	14,3	6	30,0	8	23,5
I svært stor grad	6	42,9	5	25,0	11	32,4
Vet ikke						
Ikke relevant	1	7,1	1	5,0	2	5,9
Sum	14	100,0	20	100,0	34	100,0



Figur 3.3: Økte kostnader til administrasjon som konsekvens av forsinkelser på jernbanen

Tabell 3.14: I hvilken grad bedriften risikerer at deres renommé blir påvirket ved forsinkelser i jernbanetransporten. Bedrifter, antall og prosent.

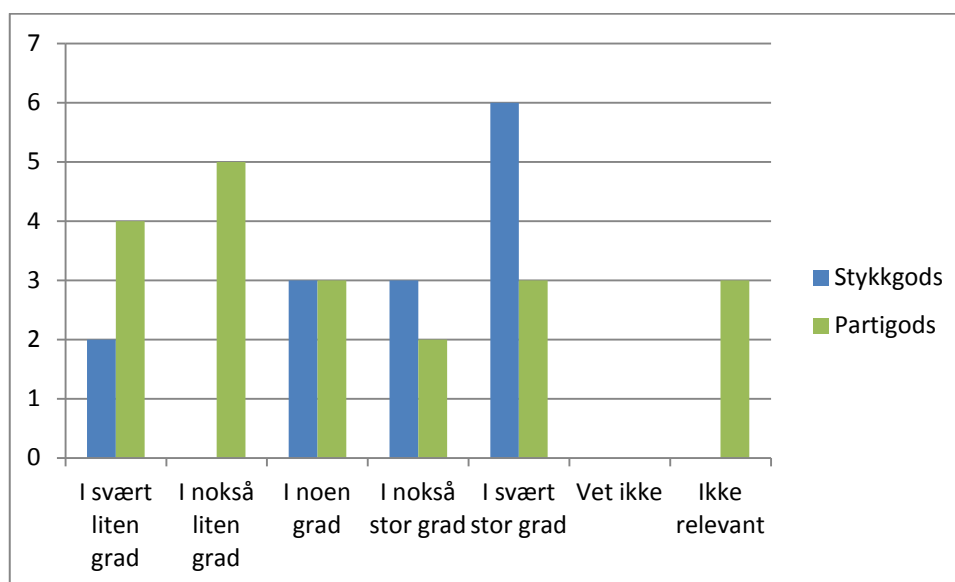
	Stykkogods		Partigods		Alle bedriftene	
	Antall	Prosent	Antall	Prosent	Antall	Prosent
I svært liten grad			1	5,0	1	2,9
I nokså liten grad						
I noen grad	2	14,3	4	20,0	6	17,6
I nokså stor grad	2	14,3	2	10,0	4	11,8
I svært stor grad	10	71,4	12	60,0	22	64,7
Vet ikke						
Ikke relevant			1	5,0	1	2,9
Sum	14	100,0	20	100,0	34	100,0



Figur 3.4: Påvirkning av bedriftens renommé ved forsinkelser på jernbanen

Tabell 3.15: I hvilken grad bedriften risikerer at de ikke får levert sendingen ved forsinkelser i jernbanetransporten. Bedrifter, antall og prosent.

	Stykkogods		Partigods		Alle bedriftene	
	Antall	Prosent	Antall	Prosent	Antall	Prosent
I svært liten grad	2	14,3	4	20,0	6	17,6
I nokså liten grad			5	25,0	5	14,7
I noen grad	3	21,4	3	15,0	6	17,6
I nokså stor grad	3	21,4	2	10,0	5	14,7
I svært stor grad	6	42,9	3	15,0	9	26,5
Vet ikke						
Ikke relevant			3	15,0	3	8,8
Sum	14	100,0	20	100,0	34	100,0



Figur 3.5: Risiko for ikke å få levert sendingen ved forsinkelser på jernbane.

Bedriftene fikk så spørsmål om det var andre konsekvenser ved forsinkelser på jernbane. 60 prosent av bedriftene svarte at det var det ikke, mens 34 prosent svarte at forsinkelser også hadde andre konsekvenser for dem (6 prosent svarte "vet ikke"). Av disse svarte ca halvparten (18 prosent av alle bedriftene) at disse konsekvensene i svært stor grad påvirket bedriften. Konsekvensene som da ble nevnt var (det var frivillig å svare) at det påvirket arbeidsdagen og lengden på den for de ansatte, forsinket båtavganger, førte til ekstra kostnader ved at både nødvendig utstyr og folk ved flytting av gods må vente til varen er framme og tap av tillit til jernbanetransporten generelt.



### 3.2.8 Lastbærer, vekt, verdi, annet

Den klart mest brukte lastbæreren i utvalget var container, som ble brukt til nærmere 70 prosent av sendingene.

Tabell 3.16: Lastbære som ble brukt på den utvalgte sendingen

Lastbærer	Antall
Container	23
Semitrailer	5
Vekselflak	3
Annet	3
Sum	34

Under ”Annet” oppga to bedrifter at de hadde brukt tank-container og én hadde brukt bilvogn.

Bedriftene ble videre spurt om omtrent hvor mye sendingen veide uten lastbæreren. Vekten varierer fra 3 tonn til 45 tonn på de forskjellige sendingene. Gjennomsnittsvekten for alle sendingene under ett lå på 14,7 tonn. Hvis vi skiller mellom parti- og stykkgoods, var gjennomsnittsvekten 8,7 tonn på stykkgoods og 18,9 tonn på partigods. Opplysninger vi har klart å hente inn her tyder på at gjennomsnittsverdiene vi har funnet for vekten i utvalget er i samme størrelsesorden som for hele markedet under ett.

Det ble også spurt om den samlede godsverdien til sendingen, se tabell 3.17. Vi har ikke klart å hente inn godsverdi for markedet generelt, da dette ikke oppgis til operatøren ved bestilling av frakt.

Tabell 3.17: Samlet godsverdi til sendingen, antall bedrifter

Samlet godsverdi	Stykkgoods	Partigods	Totalt
5 000 – 9 999 kr	1	-	1
10 000 – 49 999 kr	3	1	4
40 000 – 199 999 kr	3	4	7
200 000 kr eller mer	4	10	14
Vet ikke	3	5	8
Sum	14	20	34

I gjennomsnitt betaler bedriftene 4069 kr for selve jernbanetransporten av den utvalgte lasteenheten. Det var stor variasjon i hvor store disse utgiftene var (fra 600 kr til 10 000 kr). I gjennomsnitt betalte bedriftene som hadde valgt ut en stykkgodssending 3219 kr, mens sendinger med partigods i gjennomsnitt hadde 4665 kr i utgifter på denne jernbanetransporten. Vi kan her ikke si noe sikkert om hvor representativt utvalget vårt er. Vi får oppgitt fra CargoNet at det laveste prisen kan være i dag er 900 kr, mens høyeste pris er 14 000 kr.

Halvparten av bedriftene oppgir at de ikke har skriftlig garanterte tidsløfter på den valgte strekningen med stykkods- eller partigodssending. For resten av bedriftene oppgir de at de har skriftlige garanterte tidsløfter på 2-100 prosent av transportene på strekningen.

Tabell 3.18: Andel av transportene på valgte strekning som har skriftlig garanterte tidsløfter

Andel	Antall bedrifter
0 %	16
1-25 %	4
26-50 %	5
51-75 %	2
76-100 %	7
Sum	34

På slutten av spørreskjemaet spurte vi bedriften om hvor mye gods (stykk-/partigods) de har organisert på den utvalgte strekningen i 2008. De ble bedt om å oppgi omtrentlig vekt, målt i tonn.

Tabell 3.19: Bedriftens organiserte transport på den valgte strekningen 2008.

Vekt	Antall bedrifter
0 tonn	2
1 – 500 tonn	7
501 – 1 000 tonn	1
1 001 – 5 000 tonn	6
5001 – 10 000 tonn	3
10 001 – 20 000 tonn	4
20 001 – 50 000 tonn	5
50 001 – 100 000 tonn	4
Over 100 000 tonn	2
Sum	34

Helt til slutt spurte vi om kommentarer til spørsmålene eller svarene de hadde avgitt og om synspunkter på selve temaet i undersøkelsen. Vi fikk 13 kommentarer, der noen var nærmere forklaring på bedriftens valg, noen få syntes valgalternativene i de parvise valgene ikke passet helt med deres hverdag mens andre syntes dette var en viktig undersøkelse.

### 3.3 Representativitet

Vi har et relativt lite utvalg i vår studie og det er viktig å undersøke hvor representativt utvalget er i forhold til markedet det er tenkt å beskrive, her transport av gods på bane i Norge. I den grad der er mulig har vi forsøkt å hente inn makrotall for de ulike størrelsene beskrevet tidligere i kapittel 3 og sammenlikne verdiene.

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.)

En kan for eksempel tenke seg at man får en over- eller underrepresentasjon av store bedrifter, noe som er et tegn på selvseleksjon. Dette vil være et problem hvis det viser seg å være forskjell på store og små bedrifter knyttet til resultatene, det vil si hvis enhetsverdiene påvirkes av bedriftenes størrelse. I vår undersøkelse er de største bedriftene underrepresentert. Bring/Posten, Tollpost Globe, Schenker og DHL, som er de fire største samlasterne, står for 45 prosent av besvarelsene i vår undersøkelse. De dekker en betydelig større andel av markedet i virkeligheten. Noe av årsaken til skjevfordelingen er at selv om vi har henvendt oss til ulike distriktskontorer for de ovenfor nevnte samlasterne, måtte de likevel valgt å gjennomføre spørreskjemaet flere ganger hver for å bli tilstrekkelig representert, fordi de representerer så store andeler av markedet.

De fire store samlasterne skiller seg fra de øvrige aktørene i markedet ved at de har egne terminaler i tilknytning til jernbaneterminalen på Alnabru i Oslo. Dette, og andre særegenheter ved disse bedriftene kan tenkes å ha betydning for verdsettingen av tid og pålitelighet i jernbanetransporten. Våre data gir liten mulighet til å undersøke dette skikkelig, men vi drøfter spørsmålet og gjør noen enkle analyser i underkapittel 5.3 og 7.2.

Generelt kan det være et problem å bruke e-postlister fordi de ofte ikke er helt oppdatert. Noen helt nye bedrifter kan være underrepresentert fordi deres e-postadresser 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. Med tanke på at vi har fått listen fra CargoNet, tror vi at dette er et mindre problem i denne undersøkelsen.

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

Vi ser blant annet at sendinger med stykkgoods er noe overrepresentert i vår undersøkelse og det kan muligens delvis forklares ved at bedriften selv har fått velge hvilken sending det skal fokuseres på. Siden vi her har hentet inn tall for hvor stor andel av sendingene som faktisk er henholdsvis transport av stykkgoods og partigods vil vi bruke disse til å vekte de enhetskostnadene vi finner i utvalget, slik at de i størst mulig grad blir representative for hele markedet.

Uansett hvordan en behandler skjev representasjon med hensyn til observerbare variabler som bedriftsstørrelse og egenskaper ved sendingen vil det også kunne være variabler som vi ikke observerer som henger sammen med både tilbøyeligheten til å svare på undersøkelsen og betydningen av tid og pålitelighet. Denne usikkerheten må en være oppmerksom på når en tolker tallene.

## 4 Svaratferd og valgkontekst

I dette kapitlet drøfter vi funn i datamaterialet som er direkte relevante for analysen av valgekspementene. Det er viktig at vi har en forståelse av konteksten respondentene har befunnet seg i når de har svart når vi vurderer hvordan data skal analyseres.

### 4.1 Tidsbruk

Det er naturlig å sjekke hvor lang tid respondentene har brukt på spørreskjemaet. Av de som har besvart hele skjemaet, har den som har brukt kortest tid gjennomført på 14 minutter og 12 sekunder. Fordelingen er svært jevn, det er ingen som har brukt dramatisk kortere tid enn resten. Nedenfor vises fordelingen i tidsbruk vist ved persentiler. Disse angir hvor stor andel av utvalget som har brukt den tilhørende tiden eller mindre. Medianen er 23 minutter og 2 sekunder. Noen respondenter har åpenbart avbrutt og logget inn igjen seinere, dermed vil det se ut som de har brukt flere timer eller dager.

*Tabell 4.1. Tid brukt på spørreskjemaet.*

Tidsbruk, fordeling	
Persentil	Tid
10	15 min. 13 sek.
25	18 min. 50 sek.
50	23 min. 2 sek.
75	42 min. 17 sek.
90	90,5 timer.

Funnene når det gjelder tidsbruk gir ikke grunnlag for å ta noen respondenter ut av analysen.

### 4.2 Valgatferd

Det er spesielt to typer valgatferd en må være oppmerksom på når en analyserer data. Den ene er sideleksikografiske svar, altså at respondenter kun velger alternative som står, for eksempel, på høyre side. Den andre er

attributtleksikografiske svar, altså at respondentene alltid velger med hensyn på samme attributt.

#### 4.2.1 Sideleksikografiske svar

Sideleksikografiske svar kan forekomme dersom respondentene fokuserer blikket mest på alternativet på den ene siden. Det kan være enten fordi de bevisst prøver å bli fort ferdig med spørreskjemaet, eller fordi noe ved spørreskjemaet eller dem selv får dem til å se den veien. Som vi ser i Vedlegg B var "Neste"-knappen omtrent midt i mellom alternativene, så forhåpentligvis skulle ikke oppsettet ha noe så si.

Det er få respondenter som alltid velger alternativer på samme side. I CE1 er det én respondent som har valgt samme side i alle åtte valgsituasjoner, og her var tilfeldigvis høyre side alltid det raskeste alternativet for denne respondenten. Det er altså sannsynlig at det er derfor denne personen alltid har valgt høyre side (se underkapittel 4.2.2.) og at det altså ikke er snakk om sideleksikografiske svar.

I de to neste spillene er det større sannsynlighet for alltid å velge samme side ettersom det kun er seks valg etter hverandre. Vi kan derfor vanskelig si om noen bevisst alltid har valgt samme side. Det er kun én respondent som har valgt sideleksikografisk i to spill (CE1 og CE2), og svarene her tyder på at dette skyldes attributtverdiene og ikke en høyre-/venstreeffekt.

Tabell 4.2 viser hvor mange ganger høyre og venstre side er valgt til sammen i de tre spillene. I CE2 er det en viss overvekt av tilfeller der venstre side er valgt, men det er bare én person som alltid valgte venstre side (og tre som alltid valgte høyre). I CE3 er fordelingen jevn igjen.

Det er med andre ord ingenting som tyder på at noen har valgt alternativ ut i fra hvilken side det sto på, men vi kan ikke være helt sikre på dette.

Tabell 4.2. Valg av alternativer på venstre og høyre side i valgekspérimentene.

Spill	CE1	CE2	CE3
Antall valg totalt	272	204	204
Antall venstrevalg	142	116	100
Antall høyrevalg	130	88	104
Antall respondenter totalt	34	34	34
Antall som bare valgte venstre	0	1	1
Antall som bare valgte høyre	1	3	1

#### 4.2.2 Attributtleksikografiske svar

Som i tidligere SP-undersøkelser for godstransport (Halse mfl. 2010) er attributtleksikografiske svar et tydelig innslag i datamaterialet. Mange respondenter velger enten alltid det billigste alternativet eller alltid det som er best med hensyn på en av de andre egenskapene. Det første er vanligst.

Spørreskjemaet inneholder kontrollspørsmål der respondentene selv oppgir hvilke attributter de har tatt hensyn til. Tabellene nedenfor viser disse svarene sammenliknet med om respondenten faktisk alltid valgte med hensyn på kun ett attributt. Svarene samsvarer ganske godt med den observerte atferden. At noen alltid velger for eksempel det billigste alternativet trenger ikke bety at de ikke tok hensyn til andre egenskaper enn kostnad. Det kan i stedet bety at designet ikke var godt nok tilpasset for disse respondentene, slik at de for eksempel bare fikk valg der forskjellene i framføringstid var så små at forskjellen i kostnad alltid ble dominerende.<sup>2</sup>

Derimot er det inkonsistent dersom en sier at en bare tok hensyn til for eksempel kostnad, men ikke alltid valgte det billigste. Slik inkonsistens ser vi spesielt en del av i svarene på kontrollspørsmålene til eksperiment 2.

I kontrollspørsmålene til eksperiment 2 er valgsituasjonen behandlet som et toattributtspill, slik at spørsmålet blir om en tok hensyn til kostnad eller fordelinga av framføringstider. Alternativt kunne vi spurt respondentene om de tok hensyn til forventet framføringstid og graden av usikkerhet (variabilitet), men da må en forutsette at de skjønner betydningen av disse begrepene.

Tabell 4.3. Sammenlikning mellom leksikografisk valgatferd og svar på kontrollspørsmål i CE1

		Leksikografisk valgatferd			Total
		Variierer	Velger alltid billigst	Velger alltid raskest	
"Gitt de oppgitte verdiene for kostnad og framføringstid, hvilke av disse faktorene hadde betydning for dine valg? "	"Begge faktorene"	19	4	0	23
	"Bare kostnad"	1	6	0	7
	"Bare framføringstid"	0	0	4	4
Total		20	4	10	34

<sup>2</sup> Riktig nok inneholder kontrollspørsmålet formuleringen "Gitt de oppgitte verdiene", men det er ikke sikkert respondentene har tatt hensyn til denne. Denne formuleringen er egentlig ikke helt hensiktsmessig dersom en er ute etter å skille ut faktiske leksikografiske preferanser.

Tabell 4.4. Sammenlikning mellom leksikografisk valgførelse og svar på kontrollspørsmål i CE2

		Leksikografisk valgførelse				Total
		Velger alltid...			minst spredning	
		Vari-erer	billigst	lavest gj. snittstid		
"Gitt de oppgitte kostnader og fremføringstider, hvilke av disse faktorene hadde betydning for dine valg?"	"Begge disse faktorene" "Bare kostnad" "Bare de mulige framførings-tidene"	18 5 1	4 2 0	2 0 1	1 0 0	25 7 2
Total		24	6	3	1	34

Tabell 4.5. Sammenlikning mellom leksikografisk valgførelse og svar på kontrollspørsmål i CE3

		Leksikografisk valgførelse			Total
		Vari-erer	Velger alltid billigst	Velger alltid uten forsinkelse	
"Gitt de oppgitte kostnader og fremføringstider, hvilke av disse faktorene hadde betydning for dine valg?"	"Begge faktorene" "Bare kostnad" "Bare muligheten for forsinkelse"	21 2 0	2 3 0	2 0 4	25 5 4
Total		23	5	6	34

### 4.3 Kritisk terskel for forsinkelse

Tabell 4.6 viser hva bedriftene svarte på spørsmålet om hvor stor en forsinkelse må være for å få "konsekvenser for videre transport og levering".



Tabell 4.6. Bedriftenes oppgitte kritiske terskel for forsinkelse.

Kritisk terskel for forsinkelse (min)	Antall	Prosent	Kumulativ prosent
0	1	2,9	2,9
15	1	2,9	5,9
30	1	2,9	8,8
50	1	2,9	11,8
60	8	23,5	35,3
90	2	5,9	41,2
120	2	5,9	47,1
150	2	5,9	52,9
180	5	14,7	67,6
300	2	5,9	73,5
360	2	5,9	79,4
480	1	2,9	82,4
600	2	5,9	88,2
601	1	2,9	91,2
720	1	2,9	94,1
1440	1	2,9	97,1
2890	1	2,9	100,0
Total	34	100,0	

I omtrent halvparten av tilfellene i valgekspperimentet ble bedriftene presentert for en mulig forsinkelse som lå over denne terskelverdien. Et mulig problem med å bruke de individuelle terskelverdiene direkte i analysen er at dette spørsmålet kan ha påvirket valgfaterden direkte.

Tabell 4.7. Forsinkelser under og over terskelverdi i CE3

Lengde på forsinkelse	Antall	Prosent
Under terskel	108	52,9
Over terskel	96	47,1
Total	204	100,0

Lengden på forsinkelsene som inngikk i det tredje valgekspperimentet var kun avhengig av framføringstida. Eksperimentdesignet tok ikke hensyn til den enkelte bedrifts kritiske grense for forsinkelse, dermed var det tilfeldig om de presenterte forsinkelsene var lengre eller kortere enn denne. Seks respondenter fikk bare valgsituasjoner der den aktuelle forsinkelsen var større enn den kritiske grensen deres. Like mange fikk bare valgsituasjoner der den var under grensen. Resten fikk begge typer valgsituasjoner.

I Tabell 4.8 ser vi på sammenhengen mellom hvorvidt forsinkelsen er over eller under terskelverdien og hvilket alternativ som blir valgt. Vi ser at i hele 38 prosent (41 valgsituasjoner) av tilfellene der forsinkelsen er under terskelverdien blir likevel det dyreste og mest pålitelige alternativet valgt. Her kan det påpekes at kostnadsforskjellene jevnt over også er lavere i disse tilfellene, men det er likevel påfallende. Hvis det var slik at forsinkelser under terskelverdien ikke hadde kostnader, skulle vi ikke kunne se et slikt mønster. Det kan altså se ut som det er en betalingsvilje også for å unngå mindre forsinkelser. Det kan tenkes at dette skyldes at forsinkelsene har kostnader selv om de ikke får konsekvenser for videre transport og levering, for eksempel at de medfører økte kostnader til administrasjon.

Tabell 4.8. Sammenheng mellom forsinkelser over og under terskelverdi og hvilket alternativ som blir valgt i CE3

Forsinkelsens lengde	Valgt alternativ		Total
	Alternativ uten fare for forsinkelse	Alternativ med fare for forsinkelse	
Under terskel	41	67	108
Over terskel	67	29	96
Totalt	108	96	204

## 5 Analyse, tidsverdieksperiment

I dette kapitlet ser vi på resultatene av eksperimentet med verdsetting av spart framføringstid. Eksperimentet inneholder ingen usikkerhet, og resultatene sier derfor ikke noe om verdien av pålitelighet. Det er imidlertid svært viktige som et sammenlikningsgrunnlag for verdiene av pålitelighet, og det vil også være mange sammenhenger der de samfunnsøkonomiske virkningene av et jernbanetiltak også knytter seg til endringer i kjent framføringstid.

Vi redegjør nokså grundig for hvilke ulike metoder som er vurdert og hvilke som er brukt, og viser derfor flere resultater enn de vi anbefaler å bruke i praksis. De resultatene vi har mest tiltro til oppsummeres kort i underkapittel 5.4.

### 5.1 Modellspesifikasjon

Alle modellene som blir analysert her er multinomiske logit-modeller.<sup>3</sup> Innenfor denne klassen av modeller er det imidlertid flere mulige modellspesifikasjoner som hver innebærer ulike antakelser om respondentenes preferanser og valgatferd.

I modellen antas hvert alternativ å innebære en viss nytte for den som svarer. Siden både tidsbruk og kostnad er negativt, er nytten også negativ. Antakelsen i modellen er at respondentene velger det alternativet som gir dem minst unytte, men at det også er et element av tilfeldighet. Tilfeldigheten kan tolkes både som ren slump og som forhold som vi som forskere ikke observerer.

En vanlig modell er følgende:

$$(1) U_i = \alpha c_i + \beta t_i + \varepsilon_i$$

der  $i$  angir alternativet (1 eller 2).  $U_i$  er nytten av alternativet,  $c_i$  er transportkostnaden og  $t_i$  er framføringstiden.  $\alpha$  og  $\beta$  er nytteparametrene, altså den vekten respondentene legger på hver av de to egenskapene ved transporten. Både  $\alpha$  og  $\beta$  forventes å være negative.  $\varepsilon_i$  er et stokastisk (tilfeldig) feilledd.

Verdien av redusert framføringstid uttrykt i kroner blir da

$$VTT = \frac{\delta U_i}{\delta t_i} / \frac{\delta U_i}{\delta c_i} = \beta / \alpha$$

Den multinomiske logitmodellen bygger på antakelsen om at feilleddene ikke er korrelert med hverandre og heller ikke med attributtverdiene. En alternativ modell som åpner for korrelasjon mellom feilleddene og attributtverdiene er (Fosgerau 2011):

$$(2) U_i = (c_i + \lambda t_i)^\theta \cdot \varepsilon_i$$

<sup>3</sup> Modellene er estimert i Biogeme versjon 1.7 (Bierlaire 2003)

$$VTT = \frac{\delta U_i}{\delta t_i} / \frac{\delta U_i}{\delta c_i} = \lambda$$

På logaritmisk form blir modellen

$$U_i = \theta \log(c_i + \lambda t_i) + \delta_i, \text{ der } \delta_i = \log(\varepsilon_i)$$

Dermed har vi en multinomisk logitmodell som kan analyseres på samme måte som (1). Modellen er imidlertid ikke lineær i parametrene slik (1) er.

Estimeringsresultatene gjengitt nedenfor viser at de to modellene fungerer omtrent like bra, men modell (1) har noe høyere forklaringskraft. Den estimerte tidsverdien er høyest med modell (2). Vi vil i de videre analysene holde oss til den additive spesifikasjonen (1).

Tabell 5.1. Sammenlinkning mellom additiv og multiplikativ modellspesifikasjon for CE1 (t-verdier\* i parentes)

Modell	Additiv (1)	Multiplikativ (2)
Kostnadskoeffisient	-0,00065 (-3,95)	--
Tidskoeffisient	-0,00161 (-1,80)	--
Tidsverdi (kr/min.)	2,48 (2,45)	3,46 (4,74)
Standardavvik, tidsverdi	1,010	0,729
Justert rho-squared	0,074	0,070

\*t-verdiene tar ikke hensyn til korrelasjon mellom valg foretatt av samme respondent

I modellene (1) og (2) kunne vi i tillegg inkludert en konstant for å fange opp ”nyttens” av at alternativet er på en bestemt side på skjermen, for eksempel venstre. Hvis respondentene har en systematisk tendens til å velge alternativer på én av sidene, ville vi da kontrollert for dette når vi beregnet tidsverdien på denne måten. Som vist i underkapittel 4.2.1 er det ingen ting som tyder på at dette er et problem i data, og modeller der en slik sidespesifikk konstant ble inkludert ga svært like resultater som modellene uten dette konstantleddet. (Se vedlegg A.) Etter vår mening er da mest riktig å utelate denne koeffisienten, ettersom det når utvalget er så lite lett kan oppstå tilfeldig korrelasjon som feilaktig blir tolket som en høyre- eller venstresideeffekt.

Som forklart over antas det i multinomiske logitmodeller at feilleddene heller ikke er korrelert med hverandre. Dette gjelder også når det er samme respondent som har foretatt flere valg etter hverandre, en antakelse som neppe er realistisk.<sup>4</sup> Effekten av gjentatte valg kan tas hensyn til ved i stedet å bruke en mixed logit-modell, der en eller flere av nyttecoeffisientene antas å ha en statistisk fordeling

<sup>4</sup> Med multinomisk logit er det mulig å beregne robuste feilledd og t-verdier som tar høyde for at gjentatte valg av samme person ikke gir like mye informasjon som valg foretatt av forskjellige personer. Dette ble ikke gjort for beregningene i kapitlene 5-7, bare i beregningene i kapittel 8.

over respondentene. Resultatene er imidlertid svært følsomme for valget av statistisk fordeling, og med et så lite datautvalg vil de estimerte parametrene til denne fordelingen være svært usikre. Vi ser derfor ikke noe alternativ til multinomisk logit i denne analysen.

## 5.2 Attributteliminasjon

Som vist i underkapittel 4.2.2 er det svært mange som enten oppgir at de bare tok hensyn til ett attributt eller som enten alltid valgte det billigste eller alltid det raskeste alternativet. Flere har påpekt at det er galt å behandle disse som om de tok hensyn til begge attributtene, men litteraturen har ingen entydige anbefalinger om hvordan en bør ta hensyn til dette (Hensher and Rose 2009, Hess mfl. 2010). De mest sofistikerte metodene for å ta hensyn til dette (se for eksempel Hess mfl. 2011) egner seg svært dårlig når datautvalget er så lite som det er her.

Halse mfl. (2010) drøfter metoden med attributteliminasjon, der et attributt fjernes fra nyttefunksjonen dersom respondenten ikke tar hensyn til dette. Halse mfl. viser at dette gir en merkbart høyere estimert tidsverdi enn i tilfellet uten attributteliminasjon. Intuisjonen bak dette er at det er svært vanlig alltid å velge det billigste, og at med den korrelasjonen som er i designet (billigst er alltid langsamst) vil dette gi negative bidrag til den estimerte tidskoeffisienten.

Dette resultatet gjelder også for våre data. I Tabell 5.2 viser vi resultatene for to typer av attributteliminasjon. I den første eliminerer vi et attributt, for eksempel framføringstid, dersom respondenten har oppgitt at han/hun ikke tok hensyn til dette. I den andre baserer vi oss på faktisk valgferd, altså eliminerer vi attributtet hvis respondenten i alle de åtte valgsituasjonene alltid valgte det alternativet som var dårligst med hensyn til dette attributtet. Hvis respondenten alltid valgte alternativet som hadde lengst framføringstid (og var billigst), tas framføringstid ut av nyttefunksjonen.

Vi ser i tabellen at tidsverdien blir aller høyest med den siste framgangsmåten. t-verdier og forklaringskraft bør en ikke fokusere for mye på her, for metoden kan sies å gi kunstig høye verdier for disse. I prinsippet er begge metodene gyldige, men metoden med eliminasjon basert på faktiske valg kan sies å være mindre egnet for de to neste valgekspérimentene. (Se underkapitlene 6.2 og 7.1.) Vi vil derfor foretrekke denne metoden også her for å være konsekvent. Denne gir en tidsverdi på 259 kroner per time.

Det beregnede 95-prosents konfidensintervallet viser at det er en viss usikkerhet om tidsverdiens sanne verdi, men at denne neppe er i en helt annen størrelsesorden enn det tallet vi får her.<sup>5</sup>

---

<sup>5</sup> Konfidensintervallet viser hvilket område den beregnede tidsverdien for *hele utvalget* sannsynligvis ligger i. Det betyr ikke at enkeltbedrifter i utvalget ikke kan ha en tidsverdi som avviker sterkt fra denne.

Tabell 5.2. Modeller med og uten attributteliminasjon for CEI (t-verdier\* i parentes)

Modell	Ingen eliminasjon av attributter	Eliminasjon basert på kontroll-spørsmål	Eliminasjon basert på valgførd
Kostnadskoeffisient	-0,00065 (3,95)	-0,00126 (-5,74)	-0,00149 (-6,10)
Tidskoeffisient	-0,00161 (-1,80)	-0,00543 (-4,86)	-0,0075 (-5,82)
Tidsverdi (kr/time)	149 (2,47)	259 (7,25)	302 (8,90)
95 % konfidensintervall	28 - 269	187 - 330	234 - 370
Justert rho-squared	0,074	0,168	0,216

\*t-verdiene tar ikke hensyn til korrelasjon mellom valg foretatt av samme respondent

Selv om det er store forskjeller i hva som inngår i datautvalget, er det interessant å sammenlikne resultatene med dem til Halse mfl. (2010). De finner at vareeiere som kjøper transporttjenester av andre har en verdsetting av spart framføringstid på 112 kroner per time, dersom vi tar utgangspunkt i ei sending på 12 tonn.<sup>6</sup> Speditør-/samlastersegmentet i den delen av samme undersøkelse som omhandler transportbedrifter har på sin side en tidsverdi på 376 kroner per time.<sup>7</sup> Sett i forhold til disse tallene synes våre resultater å være i en rimelig størrelsesorden.

### 5.3 Segmentering og tidsverdi per tonn

En rekke egenskaper ved bedriftene eller sendingene kan tenkes å påvirke betydningen av rask framføring. I datagrunnlaget vårt har vi også opplysninger om flere av disse. Imidlertid er utvalget så lite at det egner seg dårlig for å analysere virkningen av slike variabler på tidsverdien.

I Tabell 5.3 viser vi resultatene når vi lar tidsverdien avhenge av hvorvidt det er stykk- eller partigods. I sistnevnte kategori inkluderer vi også det godset som fraktes for transportkjøpere (vareeiere). Hver av disse to gruppene utgjør omtrent halvparten av utvalget, og vi ser at segmenteringen derfor fungerer til en viss grad. Med forbehold om at metodikken tilslører usikkerheten i estimatene noe, er de to tidsverdiene signifikant forskjellige, og tidsverdien er som forventet høyere for stykkgoods enn for partigods.

<sup>6</sup> Vi tar da utgangspunkt i den anslåtte sammenhengen mellom vekt og tidsverdi funnet i denne studien (Halse mfl. 2010, side 58). Denne tar utgangspunkt i ei enkeltsending, ikke i konsoliderte transporter (samlast).

<sup>7</sup> I denne kategorien inngår trolig noen bedrifter som utfører transporten sjøl. Ifølge forfatterne kan det tenkes at disse har tatt hensyn også til transportkostnadene i sine valg.

Tabell 5.3. Verdi av spart transporttid for stykkgoods og partigods (t-verdier\* i parentes)

Godstype	Stykkgoods	Partigods**
Kostnadskoeffisient	-0,00143 (-5,81)	-0,00143 (-5,81)
Tidskoeffisient	-0,00963 (-5,79)	-0,00269 (-2,10)
Tidsverdi (kr/time)	404 (7,60)	113 (2,38)
95 % konfidensintervall	298-510	18-208
Justert rho-squared	0,213	

\*t-verdiene tar ikke hensyn til korrelasjon mellom valg foretatt av samme respondent

\*\*Inkluderer også sendinger fra transportkjøpere som er direktekunder av CargoNet.

I virkeligheten utgjør stykkgoods en lavere andel av markedet enn hva vi fant i vårt utvalg. Basert på de ulike tallene vi har fått fra CargoNet har vi anslått andelen stykkgoods på alle strekninger samlet til å være 27 prosent. Hvis vi bruker denne andelen til å beregne et vektet gjennomsnitt av verdiene i tabellen over får vi en tidsverdi på 192 kroner per time. Det er imidlertid mulig å bruke forskjellige stykkgoodsandeler for ulike strekninger hvis den har statistikk for dette. Vi understreker for øvrig at det er mange forskjellige typer sendinger som her inngår i kategorien ”partigods”, og det kunne vært delt inn ytterligere dersom vi hadde hatt mer data..

For bruk i praksis kan det være hensiktsmessig med en tidsverdi per tonn gods i stedet for per sending. I dette datasettet er dette av mindre betydning siden sendingene i nokså stor grad er sammenliknbare enheter, men som vist i underkapittel 3.2.8 er det en viss variasjon i sendingsvekta. Noen sendinger har så høy vekt at det må være snakk om mer enn en tjuéfots container. Det kan også tenkes at det er en sammenheng mellom vekt og tidsverdi selv om størrelsen (volumet) på enhetene er lik. For å analysere dette lar vi vekta  $m$  inngå i nyttefunksjonen. Vi får da modellen<sup>8</sup>

$$(3) U_i = \alpha c_i + \beta t_i \cdot m_i + \varepsilon_i$$

$\beta$  angir da verdien av en økning i tidsbruk og transportert gods, for eksempel målt i tonntimer. Alternativt kan vi anta at det også er en fast tidsverdi per sending, uavhengig av størrelsen. Da får vi modellen

$$(4) U_i = \alpha c_i + \beta_0 t_i + \beta_1 t_i \cdot m_i + \varepsilon_i$$

Siden partigodssendinger generelt innebærer lavere verdsetting av spart transporttid og samtidig er tyngre (underkapittel 3.2.8) har det ingen hensikt å estimere modellene over uten samtidig å dele inn etter parti- og stykkgoods. Vi vil derfor opprettholde denne inndeling fra forrige underkapittel.

<sup>8</sup> Alternativt kan hele uttrykket (3) deles på  $m_i$ , slik at kostnad blir uttrykt som kostnad per tonn. Denne modellen uttrykker det samme, men med en annen antakelse om skalaen på feillemdene. Forsøk vi gjorde viste at modellen (3) fungerer best for våre data.

I Tabell 5.4 viser vi resultatene av begge modellene. Vi ser at når vi kontrollerer for effekten av antall tonntimer får vi ingen signifikant tidsverdi per sending. Begge modellene synes også å forklare valgfaterden til bedriftene noe bedre enn modellen med tidsverdi per sending vist i forrige underkapittel. Koeffisienten  $\beta_1$  er ikke signifikant, og har i tilfellet partigods positivt fortegn. Dette kan skyldes at det blant de letteste partigodssendingene befinner seg noen som er mindre tidskritiske, uvisst av hvilken grunn, og at vi dermed får at tidsverdien (per sending) øker mer enn proporsjonalt med sendingsstørrelsen.

Siden sammenhengen mellom tonn og tidsverdi holder såpass bra og det ikke er noen tegn til en fast tidsverdi per sending, vil vi anbefale modell (3) framfor modell (4).<sup>9</sup>

Tabell 5.4. Verdi av spart transporttid per tonn gods for stykkgoods og partigods (t-verdier\* i parentes)

Modell	Per tonn og sending		Bare per tonn	
	Stykkgoods	Partigods**	Stykkgoods	Partigods**
Kostnadskoeffisient	-0,00158 (-6,12)	-0,00158 (-6,12)	-0,00161 (-6,27)	-0,00161 (-6,27)
Tidskoeffisient	-0,0000646 (-0,01)	0,0021 (0,89)	--	--
Tids-tonnkoeffisient	-0,00125 (-2,00)	-0,000278 (-2,57)	-0,00127 (-6,11)	-0,000198 (-3,29)
Tidsverdi (kr/tonntime)	47 (2,09)	11 (2,59)	47 (8,25)	7 (3,94)
95 % konfidensintervall	0-95	2-19	35-58	4-11
Justert rho-squared	0,232		0,24	

\*t-verdiene tar ikke hensyn til korrelasjon mellom valg foretatt av samme respondent

\*\*Inkluderer også sendinger fra transportkjøpere som er direktekunder av CargoNet.

At tidsverdien er noenlunde proporsjonal med sendingsvekten stemmer med intuisjonen, med mindre det er slik at samlasterne har kostnader knyttet til hver lasteenhet som de kunne spart ved raskere framføringstid, uavhengig av mengden gods. Vi må imidlertid være oppmerksomme på at vi her ikke har muligheten til å sammenlikne identiske sendinger med ulik vekt, bare ulike sendinger som også har ulik vekt. At sammenhengen mellom vekt og tidsverdi holder så godt for vårt utvalg kan dermed være tilfeldig.

På samme måte som for tidsverdien per sending er det mulig å beregne et vektet gjennomsnitt for tidsverdien per tonn for stykk- og partigodssendinger. En må da ta hensyn til at stykkgodssendingene utgjør en lavere andel av godsmengden når denne blir målt i tonn, fordi stykkgodssendingene er lettere. Hvis

<sup>9</sup> Halse mfl. (2010) finner at tidsverdien per sending øker med sendingsstørrelse, men langt mindre enn proporsjonalt. Dette skyldes trolig at utvalget deres omfatter mange forskjellige typer sendinger, noe de ikke kontrollerer for i beregningen av denne sammenhengen.



stykkegodssendingene utgjør 27 prosent av sendingene og gjennomsnittsvekten for stykk- og partigodssendinger er henholdsvis 8,7 og 18,9 tonn (se underkapittel 3.2.8) vil stykkgodset utgjøre 15 prosent av den totale godsmengden målt i tonn. Da blir den vektete gjennomsnittstidsverdien per tonn gods 13 kroner per time. Dersom en har annen statistikk for andelen stykkgoods kan en beregne et annet vektet gjennomsnitt for det tilfellet tallene skal anvendes i.

For å undersøke hvorvidt det er store forskjeller i betydningen av rask framføring mellom de fire store aktørene i bransjen (DB Schenker, Tollpost, Posten/Bring og DHL) har vi også beregnet tidsverdien for disse for seg. 15 av respondentene våre tilhører bedrifter eid av disse fire. Den estimerte tidsverdien deres er noe høyere, men forskjellen er ikke statistisk signifikant. At verdien er høyere er også som forventet siden det er flere stykkgodssendinger blant sendingene til de fire store aktørene. Stykkgodssendingene utgjør 9 sendinger blant disse og 5 blant resten (der også transportkjøpere inngår).

Vi har altså ikke grunnlag for å si at det er forskjell mellom de fire store aktørene og resten når det gjelder tidsverdi, men heller ikke for at det ikke er noen forskjell. Å dele inn etter stykk- og partigods i tillegg er ikke hensiktsmessig fordi utvalget er for lite.

Tabell 5.5. Verdi av spart transporttid for de fire store samlasterne og de øvrige respondentene (t-verdier\* i parentes)

Modell	"4 store"	Resten
Kostnadskoeffisient	-0,00125 (-5,68)	-0,00125 (-5,68)
Tidskoeffisient	-0,00633 (-4,60)	-0,00459 (-3,51)
Tidsverdi (kr/time)	304 (7,60)	220 (2,38)
95 % konfidensintervall	195-412	123-318
Justert rho-squared	0,166	

\*t-verdiene tar ikke hensyn til korrelasjon mellom valg foretatt av samme respondent

## 5.4 Oppsummering

I dette kapitlet har vi vist at metodikken med attributteliminasjon basert på kontrollspørsmålene fungerer greit for analysen av dette eksperimentet, og vi anbefaler å bruke disse resultatene for at metodikken skal bli konsistent for alle eksperimentene. Vi har også vist at det fungerer å dele inn sendingene i stykk- og partigods og å estimere en tidsverdi per tonn gods dersom vi har denne inndelingen. Dette gir følgende resultater:

- Verdi av spart framføringstid per sending, alle sendinger: 259 kroner/time, 192 kroner/time dersom vi tar hensyn til overrepresentasjon av stykkgoods
- Verdi av spart framføringstid per sending, stykkgoods: 404 kroner/time

- Verdi av spart framføringstid per sending, partigods: 113 kroner/time
- Verdi av spart framføringstid per tonn gods, stykkgoods: 47 kroner/time
- Verdi av spart framføringstid per tonn gods, partigods: 7 kroner/time
- Verdi av spart framføringstid per tonn gods, totalt: 13 kroner/tonntime

Verdiene på 192 kroner per time og 13 kroner per tonntime for alt gods samlet er basert på våre anslag der stykkgoods utgjør 27 prosent av sendingene og 15 prosent av godsmengden målt i tonn. Dersom en har statistikk over andelene mellom stykk- og partigods for den strekningen eller de strekningene en fokuserer på kan en beregne nye felles tidsverdier for alt gods basert på disse andelene og verdiene over.

## 6 Analyse, variabilitetseksperiment

Analysene av det andre valgekspérimentet fra denne studien har ikke gitt noen resultater som kan brukes i verdsetting av pålitelighetstiltak. Vi går likevel gjennom analysene og resultatene for å diskutere metodikken og vise hvordan disse resultatene forholder seg til de resultatene fra de andre to eksperimentene.

### 6.1 Teoretisk modell

Det som presenteres i valgekspérimentet er framføringstidas statistiske fordeling, og denne fordelinga har flere ulike egenskaper. Det er dermed mange ulike antakelser en kan gjøre om hva respondentene legger vekt på når de velger. En naturlig antakelse er at respondentene både legger vekt på gjennomsnittlig framføringstid og framføringstidas usikkerhet (spredning). Dersom vi måler det siste ved fordelingas standardavvik får vi en gjennomsnitt-standardavvikmodell (Black og Towriss, 1993).

Vi bruker altså følgende nyttefunksjon:

$$U_i = \alpha c_i + \beta E(t_i) + \lambda Std(t_i) + \varepsilon_i$$

der  $E(t_i)$  er forventet framføringstid og  $Std(t_i)$  er standardavviket til framføringstida i alternativ  $i$ . Disse er regnet ut basert på de fem mulige framføringstidene i alternativet:

$$E(t_i) = \sum_s P_{is} \cdot t_{is}, \quad Std(t_i) = \sqrt{\sum_s P_{is} \cdot (t_{is} - E(t_i))^2}$$

der  $s$  representerer de mulige utfallene i alternativet (opp til fem ulike utfall),  $t_{is}$  betegner framføringstiden i hvert utfall og  $P_{is}$  betegner sannsynligheten for utfallet.

Andre modeller er som sagt mulige, men det er naturlig først å undersøke hvorvidt en får klare og rimelige resultater med denne modellen før en går videre med nye analyser.

### 6.2 Resultater

Attributteliminasjon kan også foretas når det er tre attributter, men det blir noe annerledes. Attributteliminasjon på grunnlag av faktisk atferd vil etter vår mening basere seg på for sterke antakelser. Det at en har valgt for eksempel det billigste alternativet i seks tilfeller trenger ikke bety at en ikke har tatt hensyn til de andre egenskapene, ettersom det billigste ofte også er enten raskest eller mest pålitelig.

Vi foretrekker derfor attributteliminering med utgangspunkt i kontrollspørsmålene. Her blir det ikke skilt mellom gjennomsnittlig framføringstid og framføringstidas spredning (varians eller standardavvik) i spørsmålene (se underkapittel 4.2.2), dermed er det enten kostnad eller både gjennomsnittstid og standardavvik som blir eliminert i nyttefunksjonene. Også her innebærer metoden en noe høyere beregnet verdsetting av tid (gjennomsnittlig framføringstid).

Tabell 6.1. Modeller med og uten eliminering av ignorerte attributter for CE2(*t-verdier\* i parentes*)

Modell	Ingen eliminering av attributter	Eliminering basert på kontrollspørsmål
Kostnadskoeffisient	-0,00192 (-4,71)	-0,00217 (-5,06)
Tidskoeffisient	-0,00798 (-4,55)	-0,0115 (-5,12)
Koeffisient for standardavvik	0,00231 (1,12)	0,000553 (0,21)
Verdi av forventet framføringstid (kr/time)	250	318
Justert rho-squared	0,169	0,209

\**t*-verdiene tar ikke hensyn til korrelasjon mellom valg foretatt av samme respondent

Verdien av forventet framføringstid beregnet er i samme størrelsesorden som den funnet i analysen av første valgekspesiment og kan sies å styrke troverdigheten til denne. At verdsettinga av transporttid er høyere i dette eksperimentet enn i det uten usikkerhet er et resultat vi også finner i tidligere studier av person- og godstransport (Ramjerdi mfl. 2010, Halse mfl. 2010). Når en skal tallfeste nytten av redusert transporttid på en vei- eller jernbanestrekning er det vanlig å ta utgangspunkt i resultater fra eksperimenter uten usikkerhet.

Resultatene gir ikke grunnlag for å si at bedriftene tar hensyn til framføringstidas variabilitet, målt ved standardavviket, eller tallfeste denne verdsettinga. I resultatene fra modellen uten attributteliminering framstår det til og med som at økt variabilitet teller positivt, men dette resultatet er langt fra statistisk signifikant på et 5-prosentsnivå. Også Halse mfl. (2010) har nokså uklare resultater for verdsetting av variabilitet blant bedrifter som selv utfører eller organiserer transporter. Det er uvisst hvorvidt dette skyldes egenskaper ved designet, størrelsen på utvalget eller noe ved respondentenes faktiske atferd. I vårt tilfelle har nok størrelsen på utvalget mye å si. Som forklart i vedlegg C skjedde det også enkelte feil i programmeringen av designet i dette valgekspesimentet.

## 7 Analyse, forsinkelseseksperiment

I analysen av det tredje valgekspperimentet er det flere muligheter når det gjelder hva slags teoretisk modell som skal brukes, og det er heller ikke helt åpenbart hva som er mest hensiktsmessig for bruk i praksis. Vi vil derfor vise flere ulike innfallsvinkler i underkapitlene 7.4 og 7.5. Det er imidlertid resultatene fra den enkle modellen brukt i underkapittel 7.1 og 7.2 vi først og fremst ser for oss for videre bruk. De videre underkapitlene har dermed hovedsakelig funksjon som en drøfting og problematisering av denne enkle modellen.

### 7.1 Basismodell

I analysen av det tredje eksperimentet er det mulig å anta en rekke måter risikoen for forsinkelse kan inngå i nyttefunksjon på. Vårt utgangspunkt vil være en modell der nytten er en lineær funksjon av *forventet forsinkelse*, deretter vil vi sammenlikne andre alternative spesifikasjoner med denne.

Modellen kan formuleres som

$$U_i = \alpha c_i + \beta E(D_i) + \varepsilon_i$$

der

$$E(D_i) = \sum_s P_{is} \cdot D_{is}$$

$P_{is}$  er sannsynligheten for utfall  $s$  og  $D_{is}$  er forsinkelsen i dette utfallet. Siden det bare er to mulige utfall, 1: forsinkelse eller 2: ikke forsinkelse, og forsinkelsen har verdi 0 i sistnevnte tilfelle, blir dette

$$E(D_i) = P_{i1} \cdot D_{i1}$$

Vi benytter samme metode for attributteliminasjon (se underkapittel 5.2) her som for de to andre valgekspperimentene. Vi ser av tabell Tabell 7.1 at den estimerte verdien av forventet forsinkelse blir omtrent den samme med denne metoden som når vi ikke tar hensyn til leksikografisk valgatferd. Det henger trolig sammen med at det her ikke er én form for leksikografisk valgatferd som dominerer. Som vi så i underkapittel 4.2.2 var det omtrent like vanlig ikke å ta hensyn til kostnad som ikke å ta hensyn til risikoen for forsinkelse.

Tabell 7.1. Modeller med og uten eliminasjon av ignorerte attributter for CE3(t-verdier\* i parentes)

Modell	Ingen eliminasjon av attributter	Eliminasjon basert på kontrollspørsmål
Kostnadskoeffisient	-0,000572 (-3,76)	-0,0014 (-4,82)
Koeffisient for forventet forsinkelse	-0,0139 (-3,52)	-0,0299 (-4,99)
Verdi av forventet forsinkelse (kr/time)	1458 (-4,24)	1281 (-6,23)
95 % konfidensintervall	770-2146	870-1693
Justert rho-squared	0,089	0,22

\*t-verdiene tar ikke hensyn til korrelasjon mellom valg foretatt av samme respondent

Modellen med attributteliminering gir en verdi per time forventet forsinkelse på 1281 kroner, eller 4,9 ganger tidsverdien funnet i underkapittel 5.2. Sett i forhold til resultatene i kapittel 4 tyder dette på at bedriftene har en betydelig høyere betalingsvilje for å unngå forsinkelser enn for kortere framføringstid (eller å unngå økning i framføringstiden). Halse mfl. (2010) fant at transportkjøperne verdsetter forsinkelser 5,4 ganger så mye som kjent framføringstid, mens faktoren var 4,1 for bedrifter som transporterer egne varer og 1,9 for transportbedrifter.

Konfidensintervallet viser at forsinkelsesverdien med 95 prosent sannsynlighet ligger mellom 870 og 1693 kroner per time. Det er altså et noe usikkert estimat, men det er usannsynlig at den sanne verdien er i en helt annen størrelsesorden.

## 7.2 Segmentering og verdi per tonn

Også for forsinkelsesverdien er det mulig å dele inn i stykk- og partigods, og å beregne en verdi per tonn gods som for tidsverdien. Vi ser av Tabell 7.2 at den estimerte forsinkelsesverdien for stykkgoods er betydelig høyere enn den for partigods og at forskjellen er statistisk signifikant. Forholdet mellom forsinkelses- og tidsverdien er imidlertid ikke så forskjellig for de to sendingstypene. Forsinkelsesverdiene for stykk- og partigods er henholdsvis 6,3 og 6,8 ganger så høye som tidsverdiene funnet i underkapittel 5.3. Dette utgjør en liten forskjell sett i forhold til den statistiske usikkerheten. Forholdet mellom forsinkelses- og tidsverdien er for øvrig høyere for begge godstypene her enn i modellen der hele utvalget behandles samlet.

Tabell 7.2. Verdi av redusert forventet forsinkelse for stykkgoods og partigods (t-verdier\* i parentes)

Modell	Stykkgoods	Partigods**
Kostnadskoeffisient	-0,00165 (-5,09)	-0,00165 (-5,09)
Koeffisient for forventet forsinkelse	-0,07 (-4,89)	-0,021 (-3,44)
Verdi av forventet forsinkelse (kr/time)	2545 (5,79)	764 (4,34)
95 % konfidensintervall	1666-3425	412-1115
Justert rho-squared	0,281	0,281

\*t-verdiene tar ikke hensyn til korrelasjon mellom valg foretatt av samme respondent

\*\*Inkluderer også sendinger fra transportkjøpere som er direktekunder av CargoNet.

Basert på disse resultatene kan vi beregne en felles forsinkelsesverdi for alle sendinger på 1245 kroner. Antakelsene denne bygger på er drøftet i underkapittel 5.3. Siden forsinkelsesverdiene er såpass høye i utgangspunktet i denne modellen, får vi altså en felles verdi nokså nær den i Tabell 7.1 selv om vi vekter opp partigodssendingene.

Vi har også beregnet forsinkelsesverdier per tonn slik som i underkapittel 5.3 for tidsverdiene. Her er resultatene mindre klare enn for tidsverdiene, hvor ”per tonn”-modellen tilsynelatende fungerte bedre enn ”per sending”-modellen. I modellen vist i Tabell 7.3 der både antall timer og antall tonntimer er med spriker resultatene med tanke på hva som har effekt på bedriftenes valg. Modellen med bare antall tonntimer fungerer godt, men ikke bedre enn modellen med bare antall timer.

Det kan tenkes at dette bunner i noe reelt: Kanskje er tidsverdien først og fremst knyttet til mengden gods og muligheten til å transportere dette raskere, mens forsinkelser får konsekvenser for samlasterne og jernbanekundene som i noe mindre grad avhenger av godsmengden. Forskjellene mellom modellene her er imidlertid for små og resultatene for usikre til at vi kan konkludere med at dette er tilfelle. Det kan dessuten være forskjeller i verdsetting av forsinkelse mellom ulike sendinger som skyldes egenskaper ved sendingene som vi ikke har kontrollert for her.

Det er med våre data mulig å komme med anslag for tids- og forsinkelsesverdier både per tonn og per sending, og at valget av enhet må tas ut i fra hva som er mest hensiktsmessig for bruk i praksis. Som for tidsverdiene vil vi ikke anbefale modellen der nytten beregnes *både* per tonn og per sending, ettersom resultatene i denne er svært usikre.

Tabell 7.3. Verdi av redusert forventet forsinkelse per tonn gods for stykkgoods og partigods (t-verdier\* i parentes)

Modell	Per tonn og sending		Bare per tonn	
	Stykkgoods	Partigods**	Stykkgoods	Partigods**
Kostnadskoeffisient	-0,00184 (-5,21)	-0,00184 (-5,21)	-0,00166 (-5,13)	-0,00166 (-5,13)
Koeffisient for forventet forsinkelse	-0,105 (-2,47)	-0,00254 (-0,29)	--	--
Forsinkelses-tonnkoeffisient	0,00349 -0,79	-0,000962 (-2,14)	-0,0077 (-4,76)	-0,00097 (-3,82)
Verdi av forventet forsinkelse (kr/tonntime)	-114 (-0,79)	31 (-2,38)	278 (5,30)	35 (5,15)
95 % konfidensintervall	-402-174	5-58	173-383	21-49
Justert rho-squared	0,282		0,271	

\*t-verdiene tar ikke hensyn til korrelasjon mellom valg foretatt av samme respondent

\*\*Inkluderer også sendinger fra transportkjøpere som er direktekunder av CargoNet.

Hvis vi skal beregne en felles forsinkelsesverdi per tonntime for stykk- og partigodssendinger basert på de samme antakelsene som i underkapittel 5.3 blir denne 72 kroner.

Også her beregner vi en egen enhetsverdi for de fire store samlasterne for å undersøke om det er noen forskjell. Her finner vi at forsinkelsesverdien er signifikant høyere for disse. I tråd med resonnetet i underkapittel 5.3 kan dette imidlertid skyldes høyere forekomst av stykkgodssendinger.

Resultatene gir lite grunnlag for å si noe om forskjeller på typer bedrifter ettersom de store samlasterne også i større grad håndterer stykkgoods enn de andre. Dersom forsinkelsesverdien til de "fire store" hadde vært enda høyere enn den for stykkgoods Tabell 7.2 ville dette sagt noe om en slik forskjell, men det er den ikke. Forholdet mellom forsinkelsesverdi og tidsverdi (se Tabell 5.5 for de sistnevnte) er noe høyere for de store samlasterne, men dette kan være tilfeldig.



Tabell 7.4. Verdi av redusert forventet forsinkelse for de fire store samlasterne og de øvrige respondentene (t-verdier\* i parentes)

Modell	"4 store"	Resten
Kostnadskoeffisient	-0,00143 (-4,90)	-0,00143 (-4,90)
Tidskoeffisient	-0,0486 (-4,27)	-0,0242 (-3,96)
Verdi av forventet forsinkelse (kr/time)	2039 (4,65)	1015 (5,19)
95 % konfidensintervall	1162-2916	624-1407
Justert rho-squared	0,233	0,233

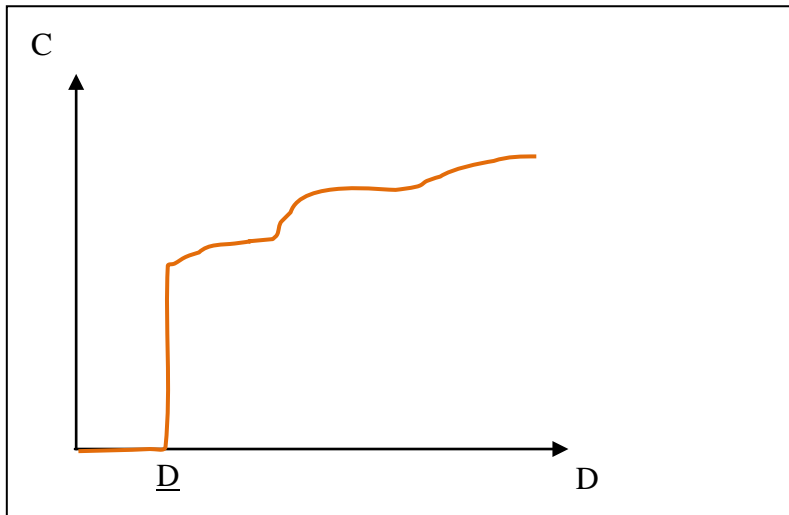
\*t-verdiene tar ikke hensyn til korrelasjon mellom valg foretatt av samme respondent

### 7.3 Teoretiske antakelser

Modellene ovenfor bygger på to antakelser: At unytten av en forsinkelse er lineær i (proporsjonal med) størrelsen på forsinkelsen og at sannsynlighetene vektet lineært. Dette innebærer at for eksempel en forsinkelse på 1 time som inntreffer med sikkerhet verdsettes likt som en forsinkelse på 2 timer som inntreffer med 50 prosents sannsynlighet, en forsinkelse på 4 timer som inntreffer med 25 prosents sannsynlighet og så videre.

En annen mulig antakelse er at det er knyttet en fast kostnad til det å bli utsatt for forsinkelse, dersom denne overstiger en viss verdi, og at lengden på forsinkelsen teller i tillegg. Vi kan se for oss at kostnadene for en enkelt bedrift ser ut omtrent som på figuren, der  $D$  er forsinkelsen og  $C$  er kostnadene.  $\underline{D}$  er det kritiske punktet der forsinkelsen blir kostbar.

Som vist i underkapittel 4.3 ba vi bedriftene om å oppgi hvor stor en forsinkelse måtte være før den fikk konsekvenser for videre transport. Svarene varierte veldig. Det er dermed vanskelig å anta en form på funksjonen vist i figuren som skal representere alle bedriftene i utvalget.



Figur 7.1. Tenkt sammenheng mellom forsinkelsens lengde og kostnadene

## 7.4 Modell med dummy for forsinkelse

Vi vil i de følgende to underkapitlene vise resultatene av alternative teoretiske modeller for bedriftenes valg. Vi går da tilbake til å behandle alle bedriftene samlet, siden datamaterialet er for spinkelt til å kunne identifisere flere ulike effekter av forsinkelser samtidig som vi segmenterer mellom typer av bedrifter. Resultatene må ses i lys av dette.

En mulig, men nokså enkel innfallsvinkel er å legge til i nyttefunksjonen en dummyvariabel som er lik én ved forsinkelse (uansett lengden på forsinkelsen) og null ellers. Siden vi fortsatt antar at respondentene også legger vekt på sannsynligheten, blir denne dummyen ganget med sannsynligheten for forsinkelse. Modellen er altså

$$U_i = \alpha c_i + \beta E(D_i) + \lambda P_{i1} + \varepsilon_i$$

der  $P_{i1}$  er sannsynligheten for forsinkelse (utfall 1) i alternativ  $i$ .

Dette gir resultatene vist i tabell Tabell 7.5. Vi viser resultatene av modellen både med og uten attributteliminasjon. I denne modellen antas det dermed i prinsippet at  $\underline{D}$  er lik null for alle, mens det i virkeligheten trolig er store forskjeller mellom bedriftene.

Vi ser at det å kontrollere for en dummy tar bort en god del av effekten av størrelsen på den forventete forsinkelsen, men ikke hele. I modellen med attributteliminasjon er både  $\beta$  og  $\lambda$  signifikant forskjellig fra null. Resultatene tyder altså på en ikke-lineær sammenheng, kanskje noe i nærheten av den vist i Figur 7.1.

Tabell 7.5. Modeller med og uten dummyvariabel for forsinkelse i CE3 (t-verdier\* i parentes)

Modell	Uten attributteliminering		Eliminering basert på kontrollspørsmål	
	Lineær	Lineær + dummy, alle forsinkelser	Lineær	Lineær + dummy, alle forsinkelser
Kostnadskoeffisient	-0,000572 (-3,76)	-0,000646 (-3,99)	-0,0014 (-4,82)	-0,00156 (-5,24)
Koeffisient for forventet forsinkelse	-0,0139 (-3,52)	-0,0061 (-1,29)	-0,0299 (-4,99)	-0,0134 (-2,02)
Dummykoeffisient for forsinkelse	--	-2,47 (-2,48)	--	-4,89 (-3,76)
Verdi av forventet forsinkelse (kr/min.)	24,30	9,44	21,36	8,59
Justert rho-squared	0,089	0,105	0,22	0,271

\*t-verdiene tar ikke hensyn til korrelasjon mellom valg foretatt av samme respondent

Vi må imidlertid være oppmerksomme på at designet er lagd slik at kostnadsforskjellene jevnt over er høyere når den mulige forsinkelsen er stor. Dette kan tenkes å påvirke resultatene, spesielt hvis bedriftene er spesielt følsomme for høye kostnader.

## 7.5 Alternative spesifikasjoner

Én mulighet er å bruke terskelverdiene fra underkapittel 4.3 direkte i analysen. Vi antar da at kostnaden per minutt forsinkelse er ulik for de minuttene som er under den kritiske terskelen og de som er over. Modellen blir da

$$U_{in} = \alpha c_{in} + \beta_1 E(D_{in}^{D_m < D_n}) + \beta_2 E(D_{in}^{D_m \geq D_n} - \underline{D}_n) + \lambda P_{i1}^{D_m \geq D_n} + \varepsilon_{in}$$

der  $n$  angir respondenten og  $\underline{D}_n$  er denne respondentens kritiske grense for forsinkelse.

Tabellen nedenfor viser resultatene av en slik analyse, både for en modell med bare forventet forsinkelse ( $\lambda = 0$ ) og en modell med en dummyvariabel som er lik én hvis forsinkelsen overskrider den kritiske terskelen. Denne siste modellen vil ligne på den illustrert i Figur 7.1.

Vi ser av resultatene fra den første modellen at vi som forventet har høyest verdsetting av redusert forsinkelse for forsinkelsesminutter over terskelverdien. Denne verdien er også høyere enn den funnet for alle forsinkelser i underkapittel 7.1, noe som heller ikke er overraskende. Nyttekoeffisienten for de kortere forsinkelsene er ikke signifikant forskjellig fra null.

I resultatene fra den andre modellen ser vi at effekten av dummyvariabelen er signifikant forskjellig fra null, samtidig som effekten av forsinkelser over kritisk

terskel fortsatt også er statistisk signifikant. Som forventet blir verdien av hvert forsinkelsesminutt over den kritiske terskelen redusert når vi tar hensyn til dummyeffekten. Det kan altså se ut som virkeligheten ligger noe nærmere den illustrert i Figur 7.1.

Tabell 7.6. Modell med forskjellig verdsetting av forsinkelsestid under og over bedriftens ”kritiske terskel” (t-verdier\* i parentes)

Modell	Eliminasjon basert på kontrollspørsmål	
	Stykkvis lineær	Stykkvis lineær + dummy for forsinkelser over terskelverdi
Kostnadskoeffisient	-0,00157 (-4,95)	-0,00153 (-4,92)
Koeffisient for forventet forsinkelse under terskelverdi	-0,011 (-1,51)	-0,00353 (-0,45)
Koeffisient for forventet forsinkelse over terskelverdi	-0,0828 (-4,58)	-0,0439 (-2,08)
Dummykoeffisient for forsinkelse over terskelverdi	--	-5,65 (-2,33)
Verdi av forventet forsinkelse over terskelverdi (kr/min.)	52,74	28,69
Justert rho-squared	0,281	0,295

\*t-verdiene tar ikke hensyn til korrelasjon mellom valg foretatt av samme respondent

Tabell 7.7 viser resultatene av tre ikke-lineære spesifikasjoner. Den første er en modell der forsinkelseskoeffisienten er forskjellig for forsinkelser på mindre enn to timer og forsinkelser på to timer eller mer. Dette blir samme modell som den første vist i Tabell 7.6. Modell med forskjellig verdsetting av forsinkelsestid under og over bedriftens ”kritiske terskel, bare at 2 timer nå antas som felles kritisk terskel for alle respondenter. Dette gir følgende uttrykk:

$$U_i = \alpha c_i + \beta_1 E(D_i^{D_i < 120}) + \beta_2 E(D_i^{D_i \geq 120} - 120) + \varepsilon_i$$

Resultatene fra denne modellen antyder at kostnadene av forsinkelsene avtar med lengden på forsinkelsen. Effekten av de lengre forsinkelsene har sågar positivt fortegn, men er ikke statistisk signifikant. Som forventet forklarer modellen valgene en del dårligere enn den der de individuelle tersklene ble brukt.

Den andre modellen er en enkel polynomisk funksjon der både forventet forsinkelse og forventet forsinkelse opphøyd i andre inngår:

$$U_i = \alpha c_i + \beta E(D_i) + \gamma E(D_i^2) + \varepsilon_i$$

Resultatene viser at forsinkelse opphøyd i andre har positiv effekt, altså at kostnadsfunksjonen er konkav. Jo større forsinkelsene blir, jo mindre er en gitt reduksjon i forsinkelsen, for eksempel en halvtime, verdt for bedriften.

Den tredje modellen er en mer generell ikke-lineær modell der nyttefunksjonen har konstant relativ risikoaversjon (CRRA):

$$U_i = \alpha c_i + \varphi E \left( \frac{D_i^{1-\theta}}{1-\theta} \right) + \varepsilon_i$$

Denne modellen ser ut til å fungere dårligere, men viser det samme. Risikoparameteren er positiv, noe som innebærer risikosøkende atferd siden funksjonen representerer negativ nytte. Samtidig er resultatene svært usikre, og parameteren  $\varphi$  er ikke statistisk signifikant.

Begge de to siste modellene innebærer såkalt risikøkende atferd. Dette tilsier at en bedrift for eksempel vil foretrekke 9 timer forsinkelse med 10 prosents sannsynlighet framfor én time forsinkelse med 90 prosents sannsynlighet. Samtidig ser vi at alle modellene her ser ut til å forklare respondentenes valg dårligere enn modellen med konstantledd vist i Tabell 7.5. Det er vanskelig å si hva som er den mest rimelige beskrivelsen av bedriftenes kostnader ved forsinkelser, og trolig er det store forskjeller mellom bedriftene.

Tabell 7.7. Ikke-lineære modeller for verdsetting av forsinkelser (t-verdier\* i parentes)

Modell	Eliminasjon basert på kontrollspørsmål		
	Stykkvis lineær (2)	Lineær + kvadratisk (3)	CRRA-funksjon (4)
Kostnadskoeffisient	-0,00147 (-5,11)	-0,00146 (-5,05)	-0,000765 (-4,24)
Koeffisient for forventet forsinkelse under 2 timer	-0,0558 (-4,57)	-0,0449	-0,535
Koeffisient for forventet forsinkelse på minst 2 timer	-0,0125 (-1,58)	(-4,26)	(-0,34)
Koeffisient for forventet kvadratisk forsinkelse		0,0000372 (-1,93)	--
Risikoparameter		--	1,65 (-3,74)
Justert rho-squared	0,234	0,224	0,133

\*t-verdiene tar ikke hensyn til korrelasjon mellom valg foretatt av samme respondent

Igjen må vi være oppmerksom på at hvilke verdier som opptrer sammen i designet kan ha mye å si for hvilke modeller som tilsynelatende forklarer atferden best. De kommentarene vi har fått fra representanter fra CargoNet på resultatene tilsier imidlertid at en avtakende kostnad ikke nødvendigvis er urealistisk. Forklaringa er at når det først blir forsinkelser(eventuelt over en viss lengde) får det konsekvenser uansett, og at disse ikke nødvendigvis blir så mye større hvis forsinkelsen øker.

## 7.6 Oppsummering

I de første underkapitlene i dette kapitlet har vi vist resultatene når vi bruker en enkel modell der bedriftene kun bryr seg om hvor lang forsinkelse de må regne med i gjennomsnitt. Som forventet er verdien av en times reduksjon i denne betydelig høyere enn verdien av å redusere den kjente framføringstiden med én time. Vi viser også at det fungerer å beregne egne verdier for stykk- og partigods, og at disse samsvarer godt med resultatene fra kapittel 5. Forsinkelsesverdiene for stykk- og partigods kan også beregnes som verdier per time og tonn gods i stedet for per time og sending, men resultatene tyder ikke på at dette er en mer gyldig modell. Vi får følgende resultater:

- Verdi av redusert gjennomsnittlig forsinkelse per sending, alle sendinger: 1281 kroner/time, 1245 kroner/time hvis vi tar hensyn til overrepresentasjon av stykkgodssendinger
- Verdi av redusert gjennomsnittlig forsinkelse per sending, stykkgods: 2545 kroner/time
- Verdi av redusert gjennomsnittlig forsinkelse per sending, partigods: 764 kroner/time
- Verdi av redusert gjennomsnittlig forsinkelse per tonn gods, stykkgods: 278 kroner/time
- Verdi av redusert gjennomsnittlig forsinkelse per tonn gods, partigods: 35 kroner/time
- Verdi av redusert gjennomsnittlig forsinkelse per tonn gods, totalt: 72 kroner/tonntime

Verdiene på 1245 kroner per time og 72 kroner per tonntime for alt gods samlet er som tidligere basert på antakelser om at stykkgodset utgjør 27 prosent av sendingene og 15 prosent av godsmengden målt i tonn. Ved anvendelse kan andre andeler brukes dersom det finnes statistikk for dette.

Videre har vi drøftet og demonstrert hvilke andre modeller enn den enkle modellen som er mulige å bruke. Vi finner at bedriftene verdsetter reduksjoner i forsinkelser høyere når forsinkelsen er over deres egen kritiske terskel for forsinkelser. Samtidig finner vi klare indikasjoner på at kostnaden ved forsinkelser avtar med lengden på forsinkelsen. Dette er i samsvar med hva våre samarbeidspartnere erfarer. Når først forsinkelsen er oppstått, er skaden ofte skjedd og lengden på forsinkelsen blir ikke så viktig.

## 8 Videre analyser av GUNVOR-data

Et problem i denne undersøkelsen er at utvalget er for lite til at vi i noen særlig grad kan analysere effekter av ulike bakgrunnsvariabler. Unntaket er inndelinga i stykk- og partigods, som fungerer godt og gir meningsfulle resultater. Ideelt sett skulle vi beholdt denne inndelinga og i tillegg delt inn etter andre egenskaper ved sendingene, men da strekker ikke datautvalget til. I dette kapitlet viser vi resultatene av noen videre analyser av dataene fra prosjektet GUNVOR (Halse mfl. 2011) som kan kaste noe mer lys over hvilke faktorer som påvirker verdsettinga av spart framføringstid og pålitelighet.

Datasettet fra GUNVOR består hovedsakelig av bedrifter som har sendt eller fraktet varer på vei. Motivasjonen for likevel å bruke dette datasettet er at det inneholder mer data, noe som gjør det mulig lettere å analysere hvilke faktorer som påvirker verdsettinga av tid og pålitelighet. Vi tror også at mange av de samme faktorene påvirker denne verdsettinga for veitransport som for jernbanetransport, slik at resultatene vil kunne si oss noe mer om disse sammenhengene også for jernbane.

For lettere å kunne anvende bakgrunnsvariabler formulerer vi valgsituasjonen som et valg mellom å akseptere den tilbudte prisen på tidsbesparelser og å velge det billigste alternativet. Denne spesifiseringen av modellen bygger på Fosgerau mfl. (2007) og er redegjort for i TØI-rapport 1053B/2010 av Ramjerdi mfl. (2010).

La  $v_{nj}$  være prisen på tidsbesparelser (kroner per minutt per tonn<sup>10</sup>) respondent  $n$  står overfor i valg  $j$ , og  $w_{nj}$  være denne respondentens faktiske verdsetting av tidsbesparelser. Respondenten vil velge det raske alternativet dersom

$$\log w_{nj} + \varepsilon_{nj} > \log v_{nj}$$

der  $\varepsilon_{nj}$  er et stokastisk feilledd som er uavhengig på tvers av valg. Videre spesifiserer vi respondentens tidsverdi som

$$\log w_{nj} = \beta x_{nj}$$

der  $\beta$  er en vektor av koeffisienter og  $x_{nj}$  er en vektor av forklaringsvariabler. Noen av disse gjelder egenskaper ved bedriften eller sendinga og er derfor konstante over alle valg  $j$ . Andre er kjennetegn ved valgsituasjonen og varierer dermed også på tvers av valgene. Modellen gjør det mulig på en oversiktlig måte å studere effektene av ulike bakgrunnsvariabler på verdsettinga av tid eller

---

<sup>10</sup> I denne undersøkelsen har bedriftene ikke oppgitt eksakt vekt, men krysset av for et intervall. Vi antar at vekta er lik gjennomsnittet i dette intervallet, noe som gjør at målet blir noe omtrentlig.

forsinkelser. I motsetning til Ramjerdi mfl. inkluderer vi ikke et nytt feilledd som representerer uobserverte faktorer som påvirker tidsverdien.<sup>11</sup>

Forutsetningen for denne framgangsmåten er at valgsituasjonen kan formuleres som et valg mellom to alternativer der kun to egenskaper (kostnad og framføringstid eller forventet forsinkelse) varierer motsatt av hverandre. Som vi så i kapittel 7 er det ikke entydig at forventet forsinkelse representerer bedriftenes syn på pålitelighet på en god måte, dermed vil modellen kunne fungere dårligere i dette tilfellet.

## 8.1 Verdsetting av spart framføringstid

Data til denne analysen er hentet fra det første valgekspérimentet i GUNVOR, som er svært likt det i vår undersøkelse, vist i underkapittel 2.2.1. Vi utfører analysene både på dataene for vareeiere som kjøper transporttjenester fra andre (leietransport) og transportbedrifter som utfører transporttjenester. Et tredje datasett bestående av vareeiere som frakter sine egne varer ble også samlet inn, men dette anser vi som mindre relevant ettersom det representerer et noe annet marked enn det som er relevant for jernbane.<sup>12</sup>

Noen forklaringsvariabler er felles i analysene av de to datasettene. Disse er:

- Hvilken transportkostnad sendingen hadde i basisscenariet, per tonn gods
- Forskjellen i transporttid i valgsituasjonen ( $\Delta T$ )
- Om kostnaden går opp eller ned i forhold til basisscenariet
- Om framføringstida går opp eller ned i forhold til basisscenariet
- Avstanden sendinga blir fraktet over
- En variabel for sendinger der avstand ikke er oppgitt (alltid lik null i datasettet for transportbedrifter)

Resultatene for transportkjøpernes tidsverdi er vist i Tabell 8.2. Som et utgangspunkt for sammenlikning viser vi en modell med kun variablene over.

Vi ser at de som allerede betaler mye er villige til å betale mer for å spare framføringstid. Dette virker rimelig, både ut i fra at dette trolig er sendinger som haster mer og ut i fra en mulig psykologisk effekt der en kostnadsendring framstår som mindre betydelig når den relative forskjellen er liten. Økt avstand gir lavere tidsverdi, muligens fordi det er mer slakk i tidsskjemaet når avstanden er større.<sup>13</sup> Gitt dette får vi derimot ingen målbar effekt av størrelsen på tidsbesparelsen ( $\Delta T$ ). Denne virker altså ikke å ha noen virkning i seg selv.

Videre ser vi at når ett av alternativene i valgsituasjonen innebærer en kostnadsøkning i forhold til basisscenariet, er tidsverdien lavere. Dette virker

<sup>11</sup> Vi har gjentatt noen av analysene med mixed logit-modeller som tar høyde for slik uobservert heterogenitet. Modellene hadde noe bedre forklaringskraft, men resultatene var ikke kvalitativt annerledes.

<sup>12</sup> Det kan i imidlertid være noen bedrifter som har byttet fra å drive egentransport til å benytte jernbane, eller omvendt.

<sup>13</sup> Hvorfor tidsverdien er lavere blant de som ikke har oppgitt avstand vil vi ikke spekulere på.



rimelig. Når det er snakk om en økning i framføringstida er tidsverdien høyere, noe som også gir mening. I studier av persontransport (se Ramjerdi mfl. 2010) blir slik ”referanseavhengighet” gjerne forklart med psykologiske faktorer, men når det gjelder godstransport kan det like gjerne være at bedriften på kort sikt har vanskelig for å utnytte at framføringstida blir kortere, mens en økning vil gjøre stor skade. Muligens gjelder det samme også kostnad.

Vi viser så resultatene av tre modeller der ulike kvalitative egenskaper ved bedriftene og sendingene inngår. I modell I har vi kontrollert for transportmiddel. Dette endrer effektene over nokså lite og gir ikke noe stort bidrag til modellens forklaringskraft.<sup>14</sup> Vi ser imidlertid at bruk av fly som transportmiddel innebærer en signifikant høyere verdsetting av framføringstid enn bruk av bil, selv om vi altså har kontrollert for fraktprisen. Mellom bil og tog er det ingen signifikant forskjell.

I modell II har vi kontrollert for varetype. Inndelinga her er basert på hvilken bransje bedriften har oppgitt å operere innenfor, der noen kategorier er slått sammen til én. Sendinger fra bygg- og anleggsbedrifter og andre bedrifter som oppga at de ikke var industri- eller engrosbedrifter havner i kategorien ”andre varer”. Kategoriene er vist nedenfor i Tabell 8.1. Modellen inneholder også en kontrollvariabel for hvem i bedriften som besvarte undersøkelsen. Denne er lik 1 hvis det var direktøren som svarte.

---

<sup>14</sup> Justert ”rho-squared”, som er et mål for modellens forklaringskraft justert for antall variabler, er lik i de to modellene.

Tabell 8.1. Varekategorier brukt i analyse av transportkjøpernes valg

Varevariabel	Kategorier som inngår
Elektronikk	"Andre elektriske maskiner og apparater, inkludert radio-, fjernsyns- eller annet kommunikasjonsutstyr" (industri), "Elektriske artikler" (engros) og "Gull- og sølvvarer eller ur, foto eller optiske artikler" (engros)
Kjemiske varer	"Kjemikalier eller kjemiske produkter" (industri) og "Brensel, drivstoff, malm, metaller eller industrikjemikalier" (engros)
Maskinvarer	"Maskiner eller utstyr, inkludert kontor- og datamaskiner" (industri) og "Maskiner, produksjonsutstyr, båter eller fly" (engros)
Matvarer	"Næringsmidler eller drikkevarer" (industri), "Jordbruksvarer, levende dyr, tekstilråvarer eller innsatsvarer" (engros) og "Nærings- og nytelsesmidler" (engros)
Metaller	"Metaller" (industri)
Metallvarer	"Metallvarer, unntatt maskiner og utstyr" (industri)
Motorer	"Motorvogner, tilhengere, deler eller andre transportmidler" (industri) og "Motorkjøretøy, motorsykler eller deler og utstyr til disse" (engros)
Møbler	"Møbler" (industri) og "Møbler, husholdningsvarer, jernvarer, fargevarer, tapeter eller rengjøringsmidler" (engros)
Papirvarer	"Papirmasse, papir eller papirvarer" (industri), "Forlagsvirksomhet, grafisk produksjon eller reproduksjon av innspilte opptak" (industri) og "Papir, papp, bøker, aviser eller blader" (engros)
Plastikkvarer	"Gummi- eller plastprodukter" (industri) og "Andre ikke-metallholdige mineralprodukter" (industri)
Tekstilvarer	"Tekstiler, klær, reiseeffekter eller skotøy" (industri) og "Tekstiler, klær, sko, sportsutstyr eller leker" (engros)
Tømmer	"Trelast eller varer av tre, kork, strå eller flettematerialer, unntatt møbler" (industri) og "Tømmer, trelast eller byggevarer" (engros)
Andre varer	"Gjenvinning" (industri), "Annet" (industri), "Parfyme, kosmetikk, sykepleievarer eller apotekvarer" (engros), "Annen engrosandel" (engros), varer fra bygg- og anleggsbedrifter og andre bedrifter og varer fra industri- eller engrosbedrifter som ikke har oppgitt bransje

Når vi kontrollerer for grupper av varetyper finner vi ingen statistisk signifikante forskjeller i tidsverdien mellom de ulike typene og matvarer, som er sammenlikningsgrunnlaget. Ikke engang forskjellen mellom tekstilvarer og tømmer, som ser ut til å ligge i hver sin ende av skalaen, er statistisk signifikant på 5 prosents nivå, selv om det ikke er så mye som mangler. (Dette kommer ikke fram av tabellen.) Resultatene indikerer altså at type varer har en del å si for verdsettinga av framføringstid, men resultatene er svært usikre. Det at direktøren svarer gir en beregnet effekt med negativt fortegn, men denne er ikke statistisk signifikant.

Et viktig poeng her er at transportkostnaden allerede er kontrollert for, og denne henger trolig sammen med innholdet i sendinga. Vi har illustrert betydningen av dette i modell III, der denne variabelen ikke er med. Da blir effektene av varetype mye tydeligere, og noen av forskjellene er klart statistisk signifikante. Rangeringa er omtrent den samme som i forrige modell, igjen med tømmer som det tilsynelatende minst tidskritiske godset. Hvis vi sammenlikner denne modellen

med basismodellen ser vi samtidig at transportkostnad bidrar mer til å forklare valgene enn bakgrunnsvariablene for transportmiddel og varetype.

Tabell 8.2. Faktorer som påvirker tidsverdi for transportkjøpere (t-verdier\* i parentes)

Effekt av	Basismodell	Modell I	Modell II	Modell II uten kontroll for kostnad	Modell III
Konstantledd	-14,3 (-16,73)	-13,9 (-16,43)	-13,4 (-15,42)	-18,6 (-7,73)	-13,9 (-22,42)
Basiskostnad	1,02 (15,2)	0,974 (13,33)	0,935 (11,93)		0,985 (20,52)
Forskjell tid ( $\Delta T$ )	0,0099 (0,14)	0,0171 (0,24)	0,0249 (0,35)	1,96 (5,14)	0,0151 (0,2)
Kostnad opp	-0,269 (-4,01)	-0,273 (-4,07)	-0,274 (-4,13)	-1,13 (-4,37)	-0,268 (-3,88)
Tid opp	0,428 (5,68)	0,424 (5,66)	0,421 (5,68)	1,21 (4,72)	0,422 (5,8)
Avstand	-0,319 (-2,89)	-0,343 (-3,26)	-0,347 (-3,45)	-0,881 (-3,9)	-0,324 (-4,92)
Avstand mangler	-1,98 (-2,74)	-2,13 (-3,07)	-2,26 (-3,33)	-5,84 (-3,75)	-2,06 (-4,65)
Bil					
Fly		1,18 (2,51)	1,13 (2,41)	5,45 (5,01)	0,981 (2,77)
Tog		-0,117 (-0,33)	-0,137 (-0,39)	-0,505 (-0,63)	-0,0791 (-0,3)
Båt		-0,092 (-0,14)	-0,128 (-0,2)	-0,218 (-0,18)	-0,236 (-0,64)
Annet tr. middel		0,21 (0,46)	0,124 (0,27)	1 (1,1)	0,269 (0,3)
Uoppgett tr. middel		0,0666 (0,06)	-0,027 (-0,02)	1,24 (0,42)	0,00101 (0)
Elektronikk			0,295 (0,6)	1,81 (1,81)	
Kjemiske varer			-0,449 (-0,69)	-1,71 (-1,03)	
Maskinvarer			0,471 (0,94)	2,1 (2,13)	
Matvarer					
Metaller			0,16 (0,28)	0,107 (0,09)	
Metallvarer			-0,419 (-1,01)	-1,24 (-1,31)	
Motorer			-0,077 (-0,09)	0,0215 (0,01)	
Møbler			-0,437 (-0,67)	-0,596 (-0,47)	
Papirvarer			0,0072 (0,01)	0,187 (0,12)	
Plastikkvarer			-0,493 (-0,9)	-1,57 (-1,38)	
Tekstilvarer			0,847 (1,52)	3,47 (2,7)	
Tømmer			-0,77 (-1,3)	-2,74 (-2,36)	
Andre varer			0,212 (0,61)	0,994 (1,52)	
Industribedrift					
Engrosbedrift					-0,495 (-2,83)
Bygg-/anleggsbedrift					0,391 (1,66)
Annen bedrift					0,295 (1,68)
Direktør			-0,263 (-1,32)	-0,718 (-1,69)	-0,229 (-1,75)
Justert rho-squared	0,418	0,418	0,419	0,407	0,421

\*t-verdiene er basert på robuste standardfeil som tar hensyn til korrelasjon mellom valg foretatt av samme respondent

Modell III har kontrollvariabler for type bedrift i stedet for varetype.<sup>15</sup> Vi ser at dette forklarer forskjellene i tidsverdi noe bedre. Kontrollert for andre faktorer har engrosbedrifter signifikant lavere tidsverdi enn industribedrifter, som er sammenlikningsgrunnlaget. Bygg- og anleggsbedrifter og andre bedrifter ser ut til å ha høyere verdsetting av framføringstid, men forskjellen fra industribedriftene er ikke statistisk signifikant på 5 prosents nivå.

I Tabell 8.3 viser vi resultatene av en tilsvarende analyse av valgene til transportbedriftene i samme undersøkelse. Forklaringskraften er dårligere enn i resultatene for vareeiere for alle modellene. Altså har bedriftene her svart mindre konsistent med det modellen forutsetter<sup>16</sup>, eller så er det viktige utelatte faktorer som påvirker tidsverdien. Vi kan likevel se at effektene av transportkostnad, avstand og om tid og kostnad går opp eller ned har samme fortegn som for vareeiere og er statistisk signifikante. I tillegg har vi en nesten signifikant positiv effekt av størrelsen på tidsbesparelsen/tidstapet.

Modell I, II og III viser at tidsverdien er høyere for lokaldistribusjon og korte transporter til/fra terminal eller lager enn for langtransport, som er sammenlikningsgrunnlaget. Utenlandstransport ser ut til å innebære lavere tidsverdi, men her er ikke forskjellen statistisk signifikant. Effektene av lastbærer er ikke signifikante, men indikerer at termovarer har høyest tidsverdi og bulkvarer lavest.

I modell II og III har vi kontrollert også for kunde. Disse effektene kunne i prinsippet vært sammenliknet med dem vi fant for vareeiere, men resultatene er for lite signifikante til å trekke noen konklusjoner. Økningen i modellens forklaringskraft tyder imidlertid på at kunde har noe å si I modell III kontrollerer vi også for type transportbedrift. Her er det tydeligste resultatet at rederiene har lavere verdsetting av tid enn lastebilfirmaene, noe som er rimelig.

Generelt bidrar de ulike kvalitative kjennetegnene ved transporten mer til modellens forklaringskraft enn i analysen av transportkjøpernes valg. Samtidig er den totale forklaringskraften betydelig lavere.

---

<sup>15</sup> Å kontrollere for begge deler samtidig ville gitt uklare resultater som er vanskelige å tolke.

<sup>16</sup> Halse mfl. (2010) påpeker at valgsituasjonen kan gi mindre mening for transportbedrifter fordi det i virkeligheten ofte er en klar sammenheng mellom tid og kostnad, mens de to alltid går hver sin vei i eksperimentet.

Tabell 8.3. Faktorer som påvirker tidsverdi for transportbedrifter (t-verdier\* i parentes)

Effekt av	Basismodell	Modell I	Modell II	Modell III
Konstantledd	-7,75 (-3,6)	-12,1 (-4,75)	-12,7 (-4,59)	-10,7 (-3,55)
Basiskostnad	0,836 (5,27)	0,922 (5,48)	0,965 (5,49)	0,877 (4,86)
Forskjell tid ( $\Delta T$ )	0,313 (1,57)	0,306 (1,78)	0,299 (1,74)	0,336 (1,92)
Kostnad opp	-0,319 (-2,45)	-0,283 (-2,51)	-0,284 (-2,49)	-0,27 (-2,48)
Tid opp	0,576 (3,01)	0,494 (3,23)	0,507 (3,22)	0,46 (3,06)
Avstand	-0,992 (-4,16)	-0,542 (-2,59)	-0,533 (-2,54)	-0,587 (-2,71)
Lokaltransport		1,89 (2,97)	1,93 (2,94)	1,73 (2,28)
Transport til lager/terminal		3,13 (3,41)	3,18 (3,31)	2,99 (3,13)
Langtransport				
Utenlandstransport		-1,03 (-1,32)	-1,13 (-1,49)	-0,515 (-0,65)
Annen transport		-0,322 (-0,16)	-0,373 (-0,17)	0,318 (0,18)
Container		-0,47 (-0,63)	-0,407 (-0,52)	-0,716 (-0,93)
Skap				
Kapell		-0,298 (-0,46)	-0,324 (-0,49)	-0,548 (-0,86)
Termo		1,44 (1,75)	1,63 (1,8)	1,2 (1,41)
Tank/bulk		-1,34 (-1,34)	-1,36 (-1,32)	-1,34 (-1,65)
Annen lastbærer		0,685 (1,14)	0,673 (1,08)	0,512 (0,82)
Kunde: Industri			0,0686 (0,13)	-0,088 (-0,17)
Kunde: Grossist				
Kunde: Detaljist			-0,067 (-0,09)	-0,146 (-0,22)
Kunde: Privat			0,579 (0,78)	0,887 (1,24)
Kunde: Samlaster			-0,435 (-0,72)	-0,426 (-0,74)
Kunde: Annen			-0,0858 (-0,08)	-0,767 (-0,74)
Budbilfirma				0,293 (0,31)
Lastebilfirma				
Transportsentral				-0,0519 (-0,05)
Samlaster/speditør				-0,938 (-1,48)
Rederi				-2,94 (-2,26)
Annen transportbedrift				-1,52 (-2,17)
Justert rho-squared	0,137	0,198	0,214	0,206

\*t-verdiene er basert på robuste standardfeil som tar hensyn til korrelasjon mellom valg foretatt av samme respondent

## 8.2 Verdsetting av forventet forsinkelse

For å analysere hvilke faktorer som påvirker verdien av forsinkelse har vi brukt data fra det tredje valgekspperimentet i GUNVOR-undersøkelsen. Dette er tilsvarende eksperiment som det tredje i denne undersøkelsen, vist i underkapittel 2.2.3.

Vi har analysert dette eksperimentet på samme måte som for tidsverdien i underkapittel 8.1. Forskjellen er at modellen formuleres som valg mellom to

alternativer ikke med ulik framføringstid, men der det ene har null forsinkelse og det andre har en forventet forsinkelse lik sannsynligheten for forsinkelse ganget med forsinkelseslengden. I hvilken grad dette representerer kostnadene ved forsinkelser kan problematiseres på samme måte her som gjort for jernbanedataene i kapittel 7.3.

De felles forklaringsvariablene er nesten de samme som i underkapittel 8.1, men med noe ulik betydning. Variabelen for økning/reduksjon i framføringstida utgår, ettersom det alltid er snakk om en positiv forsinkelse.<sup>17</sup> I tillegg inkluderer vi en effekt av størrelsen på sannsynligheten for forsinkelse. Vi får dermed disse forklaringsvariablene:

- Hvilken transportkostnad sendingen hadde i basisscenariet
- Lengden på forsinkelsen i alternativet med mulig forsinkelse
- Sannsynligheten for forsinkelse i alternativet med mulig forsinkelse
- Om kostnaden går opp eller ned i forhold til basisscenariet
- Avstanden sendinga blir fraktet over
- En variabel for sendinger der avstand ikke er oppgitt (alltid lik null i datasettet for transportbedrifter)

Et problem her kan være at lengden på forsinkelsen og sannsynligheten for forsinkelse er nokså kraftig (negativt) korrelert i dataene på grunn av måten eksperimentet ble designet på.

I Tabell 8.4 viser vi resultatene for transportkjøpernes valg. Vi ser at modellen fungerer veldig mye dårligere her enn den gjorde for tidsverdieksperimentet, med mye lavere forklaringskraft. Effektene av basiskostnad og transportavstand har imidlertid samme fortegn, men sistnevnte er ikke statistisk signifikant. Det ser ikke ut til å være noen effekt av om valgsituasjonen innebærer lavere eller høyere kostnad enn i referansesituasjonen.

Effektene av lengden på og sannsynligheten for forsinkelsen er begge negative og signifikante. Transportkjøperne ser altså ut til å være relativt sett mer villige til å betale for å unngå korte forsinkelser, noe som er i tråd med resultatene fra kapittel 7. En mulig forklaring på at effekten av sannsynlighet er negativ er subjektiv overvekting av små sannsynligheter, noe som er et vanlig resultat i atferdsøkonomi (Wakker 2010). Andre nytteformuleringer kan imidlertid gi samme resultat.

Vi finner ingen signifikant effekt av transportmiddel. Rangeringen av varetyper er noe annerledes enn det vi fant for tidsverdi, men der er effektene usikre i begge tilfeller. Kjemiske varer ser ut til å innebære lavest verdsetting av forsinkelser, mens motorer og liknende varer har størst positiv effekt (i forhold til matvarer). Også elektronikk, maskinvarer og tekstilvarer plasserer seg i den øvre enden av skalaen, men er ikke signifikant forskjellige fra matvarer.

Variablene for bedriftstype bidrar svært lite til å forklare valgene, og modellen der dette er kontrollert for ser i dette tilfellet ut til å fungere dårligere enn den med varetype. Dette er motsatt av hva vi fant for tidsverdieksperimentet. Derimot får vi som tidligere at det at direktøren svarer påvirker verdsettinga negativt.

---

<sup>17</sup> Datasettet inneholder også noen valgsituasjoner med for tidlig ankomst, men Halse mfl. konkluderer med at disse ikke fungerte etter hensikten.

Tabell 8.4. Faktorer som påvirker verdi av forventet forsinkelse for transportkjøpere (t-verdier\* i parentes)

Effekt av	Basismodell	Modell I	Modell II	Modell III
Konstantledd	-12,1 (-14,87)	-12,1 (-14,12)	-11,7 (-13,16)	-12 (-14,1)
Basiskostnad	1,11 (15,35)	1,1 (14,55)	1,04 (13,23)	1,1 (14,47)
Forsinkelseslengde	-0,283 (-4,32)	-0,281 (-4,34)	-0,268 (-4,16)	-0,289 (-4,55)
Sannsynlighet	-0,321 (-3,09)	-0,324 (-3,16)	-0,326 (-3,24)	-0,331 (-3,27)
Kostnad opp	-0,0266 (-0,44)	-0,0279 (-0,46)	-0,017 (-0,29)	-0,0248 (-0,41)
Avstand	-0,137 (-1,53)	-0,121 (-1,26)	-0,129 (-1,36)	-0,107 (-1,15)
Avstand mangler	-1,09 (-1,67)	-0,991 (-1,43)	-1,34 (-1,98)	-1,05 (-1,54)
Fly		0,0754 (0,1)	0,14 (0,2)	0,00146 (0)
Bil				
Tog		-0,47 (-1,25)	-0,464 (-1,27)	-0,532 (-1,44)
Båt		-0,465 (-0,66)	-0,4 (-0,58)	-0,536 (-0,82)
Annet tr. middel		0,194 (0,51)	0,118 (0,32)	0,0951 (0,25)
Uoppgett tr. middel		1,02 (0,48)	1,04 (0,47)	1,24 (0,59)
Elektronikk			0,744 (1,38)	
Kjemiske varer			-1,76 (-2,3)	
Maskinvarer			0,749 (1,46)	
Matvarer				
Metaller			0,483 (0,89)	
Metallvarer			0,205 (0,41)	
Motorer			1,83 (1,56)	
Møbler			0,518 (0,89)	
Papirvarer			0,632 (0,98)	
Plastikkvarer			-0,392 (-0,75)	
Tekstilvarer			0,972 (1,52)	
Tømmer			0,199 (0,42)	
Andre varer			0,397 (1,17)	
Industribedrift				
Engrosbedrift				-0,00767 (-0,03)
Bygg-/anleggsbedrift				0,121 (0,28)
Annen bedrift				0,24 (0,81)
Direktør svarer			-0,549 (-2,5)	-0,437 (-1,97)
Justert rho-squared	0,111	0,11	0,119	0,111

\*t-verdiene er basert på robuste standardfeil som tar hensyn til korrelasjon mellom valg foretatt av samme respondent

I Tabell 8.5 viser vi resultatene av analysen av transportbedriftenes valg i forsinkelseeksperimentet. Også her er forklaringskraften lavere enn for tidsverdieksperimentet, men forskjellen er ikke like dramatisk som for transportkjøperne i modellene med flest forklaringsvariabler. Effektene av transportkostnad (positiv) og avstand (negativ) er i tråd med dem vi fant for

tidsverdien, men sistnevnte er ikke signifikant når vi kontrollerer for andre egenskaper ved transporten. Sannsynligheten for forsinkelse har også her negativ effekt, altså ser det ut til at det legges relativt sett noe høyere vekt på forsinkelser med lav sannsynlighet. De øvrige variablene i basismodellen har ikke signifikant effekt.

Som for tidsverdien finner vi også at lokaldistribusjon og kortere transporter til/fra terminal eller lager ser ut til å innebære en høyere verdsetting av forsinkelser.<sup>18</sup> Bulkvarer ser også ut til å innebære lavere tidsverdi (i forhold til skap), mens de øvrige effektene av lastbærer ikke er signifikante. Det er altså en viss konsistens mellom lave tids- og forsinkelsesverdier for kjemiske varer i resultatene for transportkjøperne valg og lave verdier for tank-/bulk gods i resultatene for transportører.

Transporter der kunden er en industribedrift har signifikant høyere forsinkelsesverdi enn når kunden er en engrosbedrift. Denne effekten er imidlertid ikke signifikant når vi i modell III kontrollerer for hvilken type transportbedrift som har svart. Type transportbedrift ser ut til å ha mye mer betydning her enn for tidsverdien, og både rederier og transportsentraler verdsetter forsinkelse lavere enn lastebilfirmaene.

Som i analysene av tidsverdieksperimentet ser vi at de ulike kvalitative kjennetegnene ved transporten bidrar mer til å forklare valgene til transportørene enn de til transportkjøperne. Av modellene med flest forklaringsvariabler er også den totale forklaringskraften bedre i modell III for transportbedriftene enn i modell II og III for transportkjøperne.

---

<sup>18</sup> Effekt av sistnevnte kategori er bare statistisk signifikant på 5 prosents nivå i modell II.



Tabell 8.5. Faktorer som påvirker verdien av forventet forsinkelse for transportbedrifter (t-verdier\* i parentes)

Effekt av	Basismodell	Modell I	Modell II	Modell III
Konstantledd	-11,6 (-4,07)	-10,5 (-3,71)	-12,7 (-4,46)	-11,3 (-4,82)
Basiskostnad	1,27 (5,66)	1,01 (5,26)	1,14 (5,97)	1,08 (6,9)
Forsinkelsestid	-0,104 (-0,39)	-0,0622 (-0,27)	-0,115 (-0,54)	-0,0664 (-0,31)
Sannsynlighet	-0,785 (-2,62)	-0,685 (-2,78)	-0,776 (-3,04)	-0,659 (-2,68)
Kostnad opp	-0,212 (-0,86)	-0,216 (-1,08)	-0,201 (-1,05)	-0,187 (-1,01)
Avstand	-0,685 (-2,38)	-0,344 (-1,26)	-0,482 (-1,75)	-0,296 (-1,19)
Lokaltransport		2,39 (2,57)	2,6 (2,78)	2,66 (3,03)
Transport til lager/terminal		1,69 (1,63)	2,1 (2,07)	1,5 (1,69)
Langtransport				
Utenlandstransport		0,484 (0,5)	0,406 (0,43)	1,48 (1,42)
Annen transport		0,299 (0,19)	0,16 (0,09)	1,64 (0,99)
Container		-1,04 (-1,06)	-1,39 (-1,44)	-1,75 (-1,6)
Skap				
Kapell		-0,662 (-0,64)	-0,566 (-0,6)	-1,18 (-1,15)
Termo		0,336 (0,35)	1,28 (1,27)	-0,285 (-0,28)
Tank/bulk		-3,61 (-2,24)	-3,63 (-2,24)	-3,17 (-2,22)
Annen lastbærer		-0,781 (-0,86)	-0,243 (-0,3)	-0,0075 (-0,01)
Kunde: Industri			1,77 (2,14)	0,834 (1,29)
Kunde: Grossist				
Kunde: Detaljist			-1,14 (-1,32)	-0,596 (-0,76)
Kunde: Privat			-0,221 (-0,24)	-0,826 (-0,56)
Kunde: Samlaster			0,656 (0,9)	0,849 (1,19)
Kunde: Annen			0,0896 (0,05)	-0,77 (-0,5)
Budbilfirma				-1,95 (-1,29)
Lastebilfirma				
Transportsentral				-2,67 (-2,47)
Samlaster/speditør				-1,76 (-1,91)
Rederi				-6,17 (-3,33)
Annen transportbedrift				-1,04 (-0,72)
Justert rho-squared	0,069	0,095	0,109	0,163

\*t-verdiene er basert på robuste standardfeil som tar hensyn til korrelasjon mellom valg foretatt av samme respondent

### 8.3 Oppsummering

I dette kapitlet har vi analysert valgeksperimentene med framføringstid og forsinkelse fra GUNVOR-prosjektet med forklaringsvariabler for å se hvilke faktorer som påvirker verdsetting av framføringstid og forsinkelser. Analysene våre har vist at både kvantitative egenskaper som transportkostnad og avstand, kvalitative egenskaper ved transportene og egenskaper ved valgsituasjonen kan

bidra til å forklare forskjeller i verdsettinga. Samtidig er mye av forskjellene fortsatt ikke forklart, spesielt når det gjelder verdsetting av forventet forsinkelse. Nedenfor oppsummerer vi de tydeligste sammenhengene vi har funnet.

En viktig ting å være oppmerksom på i tolkningen av resultatene er at alle effekter er beregnet gitt at de andre forklaringsvariablene som er inkludert holdes konstant. Vi har spesielt påpekt betydningen av at vi kontrollerer for transportkostnad, men poenget gjelder generelt. For eksempel finner vi at tidsverdien minker med avstanden. Hvis det da er slik at noen typer gods sendes over kortere avstander enn andre typer, vil denne godstypen da normalt innebære en høyere tidsverdi selv om vi ikke finner noen effekt av godstypen i seg selv.

Generelt kan vi si at:

- Bedriftene er mer villige til å betale for å spare tid og unngå forsinkelser når kostnaden for transporten allerede er høy.
- Betydningen av framføringstid går ned med transportdistansen. Tendensen er den samme for forsinkelser, men denne er mindre tydelig.
- Både transportkjøpere og transportører ser ut til å legge relativt sett mer vekt på forsinkelser med lav sannsynlighet. Transportkjøperne er i tillegg relativt sett mer villige til å betale for å unngå korte forsinkelser enn lange.
- Både transportkjøpere og transportører er mer tilbøyelige til å velge det raske alternativet i tidsverdieksperimentet når valgsituasjonen innebærer at begge alternativer er enten billigere eller like dyre som i virkeligheten enn når en kostnadsøkning er inne i bildet. Denne tendensen er mye mindre tydelig i valgekspérimentet med forsinkelse.
- Begge grupper velger også oftere det raske alternativet i tidsverdieksperimentet når det andre alternativet innebærer økt framføringstid i forhold til virkeligheten.
- Bedrifter som kjøper flytransport har høyere betalingsvilje for tidsbesparelser.
- Effektene av varetyper er usikre, men det er et visst samsvar mellom effektene på tidsverdi og på forsinkelse. Tekstilvarer ser ut til å innebære både høy tidsverdi og høy forsinkelsesverdi. Kjemiske varer er derimot mindre tidskritiske på begge måter. Tømmer innebærer lav tidsverdi, men vi ser ingen signifikant forskjell i forsinkelsesverdien.
- Engrosbedrifter har lavere betalingsvilje for tidsbesparelser enn de andre transportkjøperne, men vi finner ingen forskjell når det gjelder forsinkelser. Vi finner heller ingen tydelige effekter av hva slags bedrift kunden er på transportørens verdsetting.
- Transportører verdsetter tid og forsinkelser høyere i lokaldistribusjon og trolig også på korte transporter til lager eller terminal enn på andre typer oppdrag.
- Transportører som frakter tank-/bulk gods ser ut til å ha lavest verdsetting av både framføringstid og forsinkelser.
- Rederier har lavest betalingsvilje av transportbedriftene både for å spare tid og unngå forsinkelser. Også transportsentralene verdsetter forsinkelser lavere enn lastebilfirmaene gjør.

## 9 Oppsummering

Denne rapporten sammenfatter det arbeidet som er gjort med å analysere data fra en samvalgsundersøkelse som er gjennomført blant bedrifter som sender gods med jernbanen. Spørreskjemaet var i utgangspunktet rettet mot samlastere/spreditorer, men vi har også inkludert transportkjøpere og rederier. Målet var å avdekke hva de faktiske kostnadene for disse aktørene er ved endring i framføringstid og forsinkelser på jernbane med tanke på å framskaffe resultater som kan brukes til å sette enhetspriser på framføringstid og forsinkelser som på sikt kan inngå i nyttekostnadsanalyser.

Vi har 34 bedrifter i vårt utvalg, som svarte på et spørreskjema via internett. Det utgjorde en svarprosent på 15 prosent. Bedriftene ble bedt om å velge ut en jernbanestrekning som de transporterer gods på og så plukke ut en konkret sending på denne strekningen. De innledende spørsmålene dreide seg i stor grad om denne valgte sendingen. Bedriftene fikk så tre valgsekvenser der de skulle velge mellom to transporter A og B som varierte med hensyn på kostnad og framføringstid (valgsekvens 1), kostnad og forskjellige sett av flere mulige framføringstider (valgsekvens 2) og kostnad og valg med/uten risiko for forsinkelse (valgsekvens 3).

Hovedfunnene i vår studie:

- Halvparten av bedriftene kunne tenke seg et senere avgangstidspunkt for godstoget, hvis dette hadde vært mulig å oppnå uten at ankomsttidspunktet ble senere enn i dag. Av disse var i underkant av 50 prosent villige til å betale for dette. Hvor mye de var villige til å betale lå mellom 125 kr/t og 500 kr/t.
- I underkant av 40 prosent av bedriftene ønsket at toget skulle ankomme tidligere, hvis dette hadde vært mulig uten å endre avgangstidspunktet. Halvparten av disse var igjen villige til å betale for å ankomme tidligere. Prisen de var villige til å betale lå mellom 113 kr/t og 1000 kr/t. Her så vi en klar sammenheng mellom betalingsvillighet og de bedriftene med strengest krav til leveringstidspunkt, dvs. liten tidsluke mellom planlagt ankomsttid og avtalt leveringstidspunkt.
- Ulike negative konsekvenser av forsinkelser på jernbanen ser ut til å ha større effekt på stykkgodssendinger enn partigodssendinger.
- Den enkeltkonsekvensen av forsinkelser som i størst grad påvirker bedriften negativt, er tap av bedriftens renommé. Økte kostnader til videre transport er også et stort problem ved forsinkelser, spesielt ved stykkgodssendinger.
- Den beregnete verdien av spart framføringstid for utvalget sett under ett er 259 kroner per time per sending. Hvis vi tar hensyn til at andelen stykkgods er lavere i virkeligheten enn i vårt utvalg, blir verdien omtrent 192 kroner per time per sending, eller 13 kroner per time per tonn gods.

Alternativt kan en benytte egne verdier for stykk- og partigods basert på våre resultater.

- Variasjonen i utvalget er stor. Med de forskjellene i framføringstid eller pålitelighet som forekommer i de hypotetiske valgsituasjonene i undersøkelsen vår, er det mange bedrifter som kun tar hensyn til kostnad.
- Egenskaper ved bedriftene og sendingene spiller trolig stor rolle, men datautvalget vårt gir begrensede muligheter til å analysere betydningen av ulike bakgrunnsvariabler for valgene. Vi finner imidlertid som forventet at både tids- og forsinkelsesverdiene er høyere for stykkgoods enn for partigods.
- For utvalget sett under ett finner vi en verdi av reduksjon i risikoen for forsinkelse på 1281 kroner per time forsinkelse per sending. Med en stykkgoodsandel nærmere den som forekommer i virkeligheten blir verdien omtrent 1245 kroner per time per sending eller 72 kroner per time per tonn gods.
- Resultatene er usikre, men tyder på at kostnaden av forsinkelser ikke øker i takt med lengden på forsinkelsene. Det kan altså være at nytten er større av å redusere mange små forsinkelser enn av å redusere noen få lange forsinkelser, gitt at den samlede reduksjonen (i timer eller minutter) er den samme.
- Resultatene fra valgekspperimentet med ulik variasjon (usikkerhet) i framføringstida i de to alternativene ga ingen tegn på at respondentene tok hensyn til denne variasjonen med de alternativene som forekom. Dette kan skyldes størrelsen på datautvalget og svakheter i designet. Resultatene fra eksperimentet med forsinkelse viser på sin side at pålitelighet etter alt å dømme er viktig for bedriftene.

Tabell 9.1: Enhetsverdier for spart framføringstid og forsinkelser, kroner pr time og kroner per tonntime.

Enhetsverdi	Stykkgoods	Partigods	Totalt
Tidsverdi per sending, kr/t	404	113	192
Tidsverdi per ton, kr/tonntime	47	7	13
Forsinkelsesverdi per sending, kr/t	2545	764	1245
Forsinkelsesverdi per ton, kr/tonntime	278	35	72

I tillegg har vi gjennomført noen videre analyser av det større datasettet fra prosjektet GUNVOR som viser at ulike egenskaper ved transportene kan forklare en del av variasjonen i tids- og forsinkelsesverdier. De effektene vi finner virker stort sett rimelige, men mange av dem er nokså usikre og mye av variasjonen er fortsatt ikke forklart.

## Referanser

- Bierlaire, M. (2003). BIOGEME: A free package for the estimation of discrete choice models , *Proceedings of the 3rd Swiss Transportation Research Conference*, Ascona, Switzerland.
- Black, I. G. og Towriss, J. G. 1993: *Demand Effects of Travel Time Reliability*, Centre for Logistics and Transportation, Cranfield Institute of Technology, Great Britain.
- 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.
- 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
- Halse, A H, H Samstad, M Killi, S Flügel, F Ramjerdi, 2010. *Verdsetting av framføringstid og pålitelighet i godstransport*. TØI-rapport 1083/2010.
- 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
- Hess, S., J. M. Rose and J. Polak. 2010. Non-trading, lexicographic and inconsistent behaviour in stated choice data. *Transportation Research Part D* 15 (2010) 405–417
- Hess, S., A Stathopoulos, D Campbell, V O'Neill, S Caussade 2011: *It's not that I don't care, I just don't care very much: confounding between attribute non-attendance and taste heterogeneity*. Artikkel presentert på European Transport Conference 2011
- Hovi, Inger Beate og Wiljar Hansen (2010): *Logistikkostnader i norske vareleverende bedrifter. Nøkkeltall og internasjonale sammenlikninger*. TØI-rapport 1052/2010. Oslo, Transportøkonomisk institutt.

- Hovi, I B og Grønland S E (2012): *Godstransport i korridorer: Egenskaper og virkemidler for overføring av gods*. TØI-rapport 1195/2012. Oslo, Transportøkonomisk institutt.
- Jernbaneverket 2006: *Metodehåndbok JD 205. Samfunnsøkonomiske analyser for jernbanen*. Versjon 2.0, juni 2006. Oslo, Jernbaneverket Utredningsavdelingen.
- Jernbaneverket 2011: *Metodehåndbok JD 205. Samfunnsøkonomiske analyser for jernbanen*. Versjon 3.0, juli 2011. Oslo, Jernbaneverket Utredningsavdelingen.
- 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
- Ramjerdi, F, S Flügel, H Samstad og M Killi (2010): *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, A. H. Halse, R. Elvik, O. San Martin 2010: *Verdien av tid, sikkerhet og miljø i transportsektoren – Sammendragsrapport*. TØI-rapport 1053/2010.
- Wakker, P., 2010. *Prospect theory for risk and ambiguity*. Cambridge University Press.

# Vedlegg A: Estimeringsresultater

I dette vedlegget gjengir vi de fullstendige estimeringsresultatene for noen av de multinomiske logitmodellene som er referert til i teksten. De mest sentrale resultatene (parameterestimerer, t-verdier osv.) er også vist i tabellene i kapitlene 5-7, unntatt for modellene med sidespesifikk konstant (seksjonene A.1.1, A.2.1 og A.3.1 under). Disse har vi tatt med her for å vise i hvilken grad det å utelate denne konstanten påvirker resultatene.

De øvrige resultatene fra første og tredje valgekspesiment gjengitt i dette vedlegget er de som har vært utgangspunkt for konkrete anbefalinger. Estimeringsresultatene fra de øvrige modellene er utelatt av hensyn til lengden på dokumentet. I tillegg gjengir vi estimeringsresultatene fra det andre valgekspesiment.

## A.1 CE1 – tidsverdieksperiment

### A.1.1 Lineær spesifikasjon med sidespesifikk konstant

```

Model: Multinomial Logit
Number of estimated parameters: 3
Number of observations: 272
Number of individuals: 272
Null log-likelihood: -188.536
Cte log-likelihood: -188.271
Init log-likelihood: -188.536
Final log-likelihood: -172.608
Likelihood ratio test: 31.856
Rho-square: 0.084
Adjusted rho-square: 0.069
Final gradient norm: +3.019e-04
Diagnostic: Convergence reached...
Iterations: 8
Run time: 00:00
Variance-covariance: from analytical hessian
Sample file: all_long_add.dat
  
```

Utility parameters

Name	Value	Std err	t-test	p-value		Robust Std err	Robust t-test	p-value	
ASC	0.0180	0.129	0.14	0.89	*	0.127	0.14	0.89	*
B_COST	-0.000650	0.000165	-3.95	0.00		0.000195	-3.33	0.00	
B_TIME	-0.00161	0.000892	-1.80	0.07	*	0.000943	-1.70	0.09	*

Utility functions

1	AltL	AvL	ASC * one + B_COST * AC0 + B_TIME * AT0
2	AltR	AvR	B_COST * BC0 + B_TIME * BT0

Ratio of parameters

Name	Value
VTT	2.4688

Correlation of coefficients

Coefficient1	Coefficient2	Covariance	Correlation	t-test	p-value		Rob. cov.	Rob. corr.	Rob. t-test	p-	
ASC	B_COST	2.22e-06	0.105	0.14	0.88	*	1.06e-06	0.0426	0.15	0.88	*
ASC	B_TIME	1.11e-05	0.0965	0.15	0.88	*	8.31e-06	0.0692	0.15	0.88	*
B_COST	B_TIME	1.07e-07	0.729	1.22	0.22	*	1.40e-07	0.763	1.19	0.23	*

Smallest singular value of the hessian: 60.3402

## A.1.2 Lineær spesifikasjon uten sidespesifikk konstant

Model: Multinomial Logit

Number of estimated parameters: 2

Number of observations: 272

Number of individuals: 272

Null log-likelihood: -188.536

Cte log-likelihood: -188.271

Init log-likelihood: -188.536

Final log-likelihood: -172.618

Likelihood ratio test: 31.837

Rho-square: 0.084

Adjusted rho-square: 0.074

Final gradient norm: +7.936e-04

Diagnostic: Convergence reached...

Iterations: 6

Run time: 00:00

Variance-covariance: from analytical hessian

Sample file: all\_long\_add.dat

Utility parameters

Name	Value	Std err	t-test	p-value		Robust Std err	Robust t-test	p-value	
B_COST	-0.000653	0.000164	-3.98	0.00		0.000195	-3.35	0.00	
B_TIME	-0.00162	0.000888	-1.82	0.07	*	0.000942	-1.72	0.09	*

Utility functions

1	AltL	AvL	$B\_COST * AC0 + B\_TIME * AT0$
2	AltR	AvR	$B\_COST * BC0 + B\_TIME * BT0$



Ratio of parameters

Name	Value
VTT	2.47811

Correlation of coefficients

Coefficient1	Coefficient2	Covariance	Correlation	t-test	p-value		Rob. cov.	Rob. corr.	Rob. t-test	P-value	
B_COST	B_TIME	1.06e-07	0.726	1.24	0.21	*	1.40e-07	0.763	1.20	0.23	*

Smallest singular value of the hessian: 200

### A.1.3 Attributteliminasjon basert på kontrollspørsmål

Model: Multinomial Logit

Number of estimated parameters: 2

Number of observations: 272

Number of individuals: 272

Null log-likelihood: -188.536

Cte log-likelihood: -188.271

Init log-likelihood: -188.536

Final log-likelihood: -154.916

Likelihood ratio test: 67.240

Rho-square: 0.178

Adjusted rho-square: 0.168

Final gradient norm: +5.447e-05

Diagnostic: Convergence reached...

Iterations: 6

Run time: 00:00

Variance-covariance: from analytical hessian

Sample file: all\_long\_add.dat

Utility parameters

Name	Value	Std err	t-test	p-value	Robust Std err	Robust t-test	p-value
B_COST	-0.00126	0.000219	-5.74	0.00	0.000339	-3.71	0.00
B_TIME	-0.00543	0.00112	-4.86	0.00	0.00141	-3.85	0.00

Utility functions

1	AltL	AvL	ASC * one + B_COST * cost_left + B_TIME * time_left
2	AltR	AvR	B_COST * cost_right + B_TIME * time_right

Ratio of parameters

Name	Value
VTT	4.31434

Correlation of coefficients

Coefficient1	Coefficient2	Covariance	Correlation	t-test	p-value	Rob. cov.	Rob. corr.	Rob. t-test	p-value
B_COST	B_TIME	1.84e-07	0.749	4.33	0.00	3.95e-07	0.826	3.64	0.00

Smallest singular value of the hessian: 200

## A.1.4 Inndeling i stykk- og partigods

Model: Multinomial Logit

Number of estimated parameters: 3

Number of observations: 272

Number of individuals: 272

Null log-likelihood: -188.536

Cte log-likelihood: -188.271

Init log-likelihood: -188.536

Final log-likelihood: -145.405

Likelihood ratio test: 86.262

Rho-square: 0.229

Adjusted rho-square: 0.213

Final gradient norm: +5.502e-04

Diagnostic: Convergence reached...

Iterations: 7

Run time: 00:00

Variance-covariance: from analytical hessian

Sample file: all\_long.dat

Utility parameters

Name	Value	Std err	t-test	p-value	Robust Std err	Robust t-test	p-value		
ASC	0.00	fixed							
B_COST	-0.00143	0.000247	-5.81	0.00	0.000417	-3.44	0.00		
B_TIME_parti	-0.00269	0.00129	-2.10	0.04	0.00151	-1.79	0.07	*	
B_TIME_stykk	-0.00963	0.00166	-5.79	0.00	0.00226	-4.26	0.00		

Utility functions

1	AltL	AvL	ASC * one + B_COST * cost_left + B_TIME_stykk * time_left_stykk + B_TIME_parti * time_left_parti
2	AltR	AvR	B_COST * cost_right + B_TIME_stykk * time_right_stykk + B_TIME_parti * time_right_parti

Ratio of parameters

Name	Value
VTT	Unknown parameter: B_TIME Infinity

Correlation of coefficients

Coefficient1	Coefficient2	Covariance	Correlation	t-test	p-value		Rob. cov.	Rob. corr.	Rob. t-test	p-value	
B_COST	B_TIME_parti	1.60e-07	0.506	1.07	0.29	*	3.91e-07	0.623	0.98	0.33	*
B_TIME_parti	B_TIME_stykk	7.67e-07	0.359	4.08	0.00		1.67e-06	0.492	3.46	0.00	
B_COST	B_TIME_stykk	2.91e-07	0.709	5.46	0.00		7.56e-07	0.803	4.22	0.00	

Smallest singular value of the hessian: 200

## A.1.5 Modell med tidsverdi per tonn (og attributteliminering)

Model: Multinomial Logit

Number of estimated parameters: 3

Number of observations: 272

Number of individuals: 272

Null log-likelihood: -188.536

Cte log-likelihood: -188.271

Init log-likelihood: -188.536

Final log-likelihood: -140.268

Likelihood ratio test: 96.535

Rho-square: 0.256

Adjusted rho-square: 0.240

Final gradient norm: +1.978e-04

Diagnostic: Convergence reached...

Iterations: 6

Run time: 00:00

Variance-covariance: from analytical hessian

Sample file: all\_long.dat

Utility parameters

Name	Value	Std err	t-test	p-value	Robust Std err	Robust t-test	p-value
ASC	0.00	fixed					
B_COST	-0.00161	0.000257	-6.27	0.00	0.000428	-3.76	0.00
B_TIME_parti	0.00	fixed					
B_TIME_parti_tonn	-0.000198	6.01e-05	-3.29	0.00	7.50e-05	-2.64	0.01
B_TIME_stykk	0.00	fixed					
B_TIME_stykk_tonn	-0.00127	0.000208	-6.11	0.00	0.000271	-4.71	0.00

Utility functions

1	AltL	AvL	ASC * one + B_COST * cost_left + B_TIME_stykk * time_left_stykk + B_TIME_parti * time_left_parti + B_TIME_stykk_tonn * time_left_stykk_tonn + B_TIME_parti_tonn * time_left_parti_tonn
2	AltR	AvR	B_COST * cost_right + B_TIME_stykk * time_right_stykk + B_TIME_parti * time_right_parti + B_TIME_stykk_tonn * time_right_stykk_tonn + B_TIME_parti_tonn * time_right_parti_tonn

Correlation of coefficients

Coefficient1	Coefficient2	Covariance	Correlation	t-test	p-value		Rob. cov.	Rob. corr.	Rob. t-test	p-value	
B_COST	B_TIME_stykk_tonn	3.88e-08	0.724	-1.88	0.06	*	9.56e-08	0.824	-1.31	0.19	*
B_TIME_parti_tonn	B_TIME_stykk_tonn	4.98e-09	0.398	5.59	0.00		1.09e-08	0.535	4.50	0.00	
B_COST	B_TIME_parti_tonn	8.48e-09	0.549	-6.16	0.00		2.12e-08	0.659	-3.68	0.00	

Smallest singular value of the hessian: 200

## A.2 CE2 – variabiliteteksperiment

### A.2.1 Gjennomsnitt-standardavviksmodell med sidespesifikk konstant

Model: Multinomial Logit

Number of estimated parameters: 4

Number of observations: 204

Number of individuals: 204

Null log-likelihood: -141.402

Cte log-likelihood: -139.474

Init log-likelihood: -141.402

Final log-likelihood: -113.497

Likelihood ratio test: 55.810

Rho-square: 0.197

Adjusted rho-square: 0.169

Final gradient norm: +4.457e-06

Diagnostic: Convergence reached...

Iterations: 9

Run time: 00:00

Variance-covariance: from analytical hessian

Sample file: all\_long\_add.dat

Utility parameters

Name	Value	Std err	t-test	p-value		Robust Std err	Robust t-test	p-value	
ASC	0.233	0.160	1.46	0.14	*	0.160	1.46	0.15	*
B_COST	-0.00191	0.000410	-4.65	0.00		0.000448	-4.26	0.00	
B_STD	0.00239	0.00210	1.14	0.26	*	0.00232	1.03	0.30	*
B_TIME	-0.00801	0.00177	-4.53	0.00		0.00168	-4.77	0.00	

Utility functions

1	AltL	AvL	ASC * one + B_COST * AC0 + B_TIME * mean_left + B_STD * std_left
2	AltR	AvR	B_COST * BC0 + B_TIME * mean_right + B_STD * std_right

Ratio of parameters

Name	Value
VTT	4.19473

Correlation of coefficients

Coefficient1	Coefficient2	Covariance	Correlation	t-test	p-value		Rob. cov.	Rob. corr.	Rob. t-test	P-value	
ASC	B_STD	1.19e-05	0.0354	1.44	0.15	*	1.55e-05	0.0417	1.44	0.15	*
ASC	B_COST	-1.19e-06	-0.0181	1.47	0.14	*	2.13e-06	0.0296	1.47	0.14	*
ASC	B_TIME	-1.25e-05	-0.0442	1.51	0.13	*	-1.32e-05	-0.0492	1.50	0.13	*
B_COST	B_STD	-8.47e-08	-0.0984	-1.97	0.05		-3.83e-08	-0.0368	-1.80	0.07	*
B_STD	B_TIME	-1.03e-06	-0.277	3.36	0.00		-1.07e-06	-0.274	3.23	0.00	
B_COST	B_TIME	4.39e-07	0.605	3.92	0.00		3.22e-07	0.428	3.96	0.00	

Smallest singular value of the hessian: 39.0351

## A.2.2 Gjennomsnitt-standardavviksmodell uten sidespesifikk konstant

Model: Multinomial Logit

Number of estimated parameters: 3

Number of observations: 204

Number of individuals: 204

Null log-likelihood: -141.402

Cte log-likelihood: -139.474

Init log-likelihood: -141.402

Final log-likelihood: -114.569

Likelihood ratio test: 53.667

Rho-square: 0.190

Adjusted rho-square: 0.169

Final gradient norm: +3.972e-05

Diagnostic: Convergence reached...

Iterations: 6

Run time: 00:00

Variance-covariance: from analytical hessian

Sample file: all\_long\_add.dat

Utility parameters

Name	Value	Std err	t-test	p-value	Robust Std err	Robust t-test	p-value
ASC	0.00	fixed					
B_COST	-0.00192	0.000408	-4.71	0.00	0.000448	-4.29	0.00
B_STD	0.00231	0.00207	1.12	0.26	* 0.00218	1.06	0.29
B_TIME	-0.00798	0.00175	-4.55	0.00	0.00166	-4.81	0.00

Utility functions

1	AltL	AvL	ASC * one + B_COST * AC0 + B_TIME * mean_left + B_STD * std_left
2	AltR	AvR	B_COST * BC0 + B_TIME * mean_right + B_STD * std_right

Ratio of parameters

Name	Value
VTT	4.1602

Correlation of coefficients

Coefficient1	Coefficient2	Covariance	Correlation	t-test	p-value	Rob. cov.	Rob. corr.	Rob. t-test	p-value
B_COST	B_STD	-7.99e-08	-0.0948	-1.97	0.05	-5.20e-08	-0.0533	-1.88	0.06
B_STD	B_TIME	-9.70e-07	-0.267	3.38	0.00	-8.73e-07	-0.241	3.38	0.00
B_COST	B_TIME	4.29e-07	0.600	3.93	0.00	3.07e-07	0.413	3.96	0.00

Smallest singular value of the hessian: 200

### A.2.3 Attributteliminering basert på kontrollspørsmål

Model: Multinomial Logit

Number of estimated parameters: 3

Number of observations: 204

Number of individuals: 204

Null log-likelihood: -141.402

Cte log-likelihood: -139.474

Init log-likelihood: -141.402

Final log-likelihood: -108.861

Likelihood ratio test: 65.082

Rho-square: 0.230

Adjusted rho-square: 0.209

Final gradient norm: +7.003e-04

Diagnostic: Convergence reached...

Iterations: 6

Run time: 00:00

Variance-covariance: from analytical hessian

Sample file: all\_long\_add.dat

Utility parameters

Name	Value	Std err	t-test	p-value	Robust Std err	Robust t-test	p-value
B_COST	-0.00217	0.000429	-5.06	0.00	0.000445	-4.88	0.00
B_STD	0.000553	0.00259	0.21	0.83	* 0.00325	0.17	0.87
B_TIME	-0.0115	0.00225	-5.12	0.00	0.00245	-4.72	0.00

Utility functions

1	AltL	AvL	ASC * one + B_COST * AC0 + B_TIME * meantime_left + B_STD * stddev_left
2	AltR	AvR	B_COST * BC0 + B_TIME * meantime_right + B_STD * stddev_right

Ratio of parameters

Name	Value
VTT	5.31494



Correlation of coefficients

Coefficient1	Coefficient2	Covariance	Correlation	t-test	p-value		Rob. cov.	Rob. corr.	Rob. t-test	P-value	
B_COST	B_STD	-7.58e-08	-0.0682	-1.03	0.30	*	1.49e-09	0.00103	-0.83	0.41	*
B_STD	B_TIME	-9.30e-07	-0.159	3.27	0.00		-1.14e-06	-0.144	2.79	0.01	
B_COST	B_TIME	6.08e-07	0.630	4.66	0.00		4.83e-07	0.444	4.10	0.00	

Smallest singular value of the hessian: 200

## A.3 CE3 – forsinkelseseksperiment

### A.3.1 Forventet forsinkelse – med sidespesifikk konstant

Model: Multinomial Logit

Number of estimated parameters: 3

Number of observations: 204

Number of individuals: 204

Null log-likelihood: -141.402

Cte log-likelihood: -141.363

Init log-likelihood: -127.730

Final log-likelihood: -126.580

Likelihood ratio test: 29.645

Rho-square: 0.105

Adjusted rho-square: 0.084

Final gradient norm: +5.972e-04

Diagnostic: Convergence reached...

Iterations: 7

Run time: 00:00

Variance-covariance: from analytical hessian

Sample file: all\_long\_add.dat

Utility parameters

Name	Value	Std err	t-test	p-value		Robust Std err	Robust t-test	p-value	
ASC	-0.0931	0.150	-0.62	0.53	*	0.149	-0.62	0.53	*
B_COST	-0.000574	0.000152	-3.77	0.00		0.000168	-3.42	0.00	
B_DELAY	-0.0140	0.00395	-3.54	0.00		0.00401	-3.49	0.00	

Utility functions

1	AltL	AvL	ASC * one + B_COST * AC0 + B_DELAY * ExpDelay_left
2	AltR	AvR	B_COST * BC0 + B_DELAY * ExpDelay_right

Ratio of parameters

Name	Value
VED	24.3484

Correlation of coefficients

Coefficient1	Coefficient2	Covariance	Correlation	t-test	p-value		Rob. cov.	Rob. corr.	Rob. t-test	P-value	
ASC	B_DELAY	1.90e-05	0.0321	-0.53	0.60	*	-1.26e-05	-0.0211	-0.53	0.60	*
ASC	B_COST	7.69e-07	0.0337	-0.62	0.54	*	-9.33e-07	-0.0372	-0.62	0.53	*
B_COST	B_DELAY	3.81e-07	0.633	3.48	0.00		4.27e-07	0.633	3.43	0.00	

Smallest singular value of the hessian: 44.5126

### A.3.2 Forventet forsinkelse – uten sidespesifikk konstant

Model: Multinomial Logit

Number of estimated parameters: 2

Number of observations: 204

Number of individuals: 204

Null log-likelihood: -141.402

Cte log-likelihood: -141.363

Init log-likelihood: -127.730

Final log-likelihood: -126.773

Likelihood ratio test: 29.258

Rho-square: 0.103

Adjusted rho-square: 0.089

Final gradient norm: +4.664e-04

Diagnostic: Convergence reached...

Iterations: 5

Run time: 00:00

Variance-covariance: from analytical hessian

Sample file: all\_long\_add.dat

Utility parameters

Name	Value	Std err	t-test	p-value	Robust Std err	Robust t-test	p-value
ASC	0.00	fixed					
B_COST	-0.000572	0.000152	-3.76	0.00	0.000169	-3.39	0.00
B_DELAY	-0.0139	0.00396	-3.52	0.00	0.00404	-3.45	0.00

Utility functions

1	AltL	AvL	ASC * one + B_COST * AC0 + B_DELAY * ExpDelay_left
2	AltR	AvR	B_COST * BC0 + B_DELAY * ExpDelay_right

Ratio of parameters

Name	Value
VED	24.3478

Correlation of coefficients

Coefficient1	Coefficient2	Covariance	Correlation	t-test	p-value	Rob. cov.	Rob. corr.	Rob. t-test	p-value
B_COST	B_DELAY	3.83e-07	0.635	3.46	0.00	4.38e-07	0.643	3.39	0.00

Smallest singular value of the hessian: 200

### A.3.3 Attributteliminering basert på kontrollspørsmål

Model: Multinomial Logit

Number of estimated parameters: 2

Number of observations: 204

Number of individuals: 204

Null log-likelihood: -141.402

Cte log-likelihood: -141.363

Init log-likelihood: -141.402

Final log-likelihood: -108.349

Likelihood ratio test: 66.106

Rho-square: 0.234

Adjusted rho-square: 0.220

Final gradient norm: +1.516e-06

Diagnostic: Convergence reached...

Iterations: 8

Run time: 00:00

Variance-covariance: from analytical hessian

Sample file: all\_long\_add.dat

Utility parameters

Name	Value	Std err	t-test	p-value	Robust Std err	Robust t-test	p-value
ASC	0.00	fixed					
B_COST	-0.00140	0.000291	-4.82	0.00	0.000460	-3.05	0.00
B_DELAY	-0.0299	0.00600	-4.99	0.00	0.00758	-3.95	0.00

Utility functions

1	AltL	AvL	ASC * one + B_COST * cost_left + B_DELAY * ExpDelay_left
2	AltR	AvR	B_COST * cost_right + B_DELAY * ExpDelay_right

Ratio of parameters

Name	Value
VED	21.3522

Correlation of coefficients

Coefficient1	Coefficient2	Covariance	Correlation	t-test	p-value	Rob. cov.	Rob. corr.	Rob. t-test	p-value
B_COST	B_DELAY	1.21e-06	0.692	4.92	0.00	2.57e-06	0.737	3.94	0.00

Smallest singular value of the hessian: 200

### A.3.4 Inndeling i stykk- og partigods

Model: Multinomial Logit

Number of estimated parameters: 3

Number of observations: 204

Number of individuals: 204

Null log-likelihood: -141.402

Cte log-likelihood: -141.363

Init log-likelihood: -141.402

Final log-likelihood: -98.670

Likelihood ratio test: 85.464

Rho-square: 0.302

Adjusted rho-square: 0.281

Final gradient norm: +1.017e-07

Diagnostic: Convergence reached...

Iterations: 9

Run time: 00:00

Variance-covariance: from analytical hessian

Sample file: all\_long\_add.dat

Utility parameters

Name	Value	Std err	t-test	p-value	Robust Std err	Robust t-test	p-value
ASC	0.00	fixed					
B_COST	-0.00165	0.000324	-5.09	0.00	0.000485	-3.40	0.00
B_DELAY_parti	-0.0210	0.00610	-3.44	0.00	0.00752	-2.79	0.01
B_DELAY_stykk	-0.0700	0.0143	-4.89	0.00	0.0200	-3.50	0.00

Utility functions

1	AltL	AvL	ASC * one + B_COST * cost_left + B_DELAY_stykk * ExpDelay_left_stykk + B_DELAY_parti * ExpDelay_left_parti
2	AltR	AvR	B_COST * cost_right + B_DELAY_stykk * ExpDelay_right_stykk + B_DELAY_parti * ExpDelay_right_parti

Ratio of parameters

Name	Value	
VED	Unknown parameter: B_DELAY	Infinity

Correlation of coefficients

Coefficient1	Coefficient2	Covariance	Correlation	t-test	p-value	Rob. cov.	Rob. corr.	Rob. t-test	P-value
B_COST	B_DELAY_parti	1.21e-06	0.613	3.27	0.00	2.76e-06	0.755	2.70	0.01
B_DELAY_parti	B_DELAY_stykk	3.37e-05	0.386	3.71	0.00	5.83e-05	0.387	2.66	0.01
B_COST	B_DELAY_stykk	2.92e-06	0.629	4.84	0.00	4.96e-06	0.511	3.46	0.00

Smallest singular value of the hessian: 199.999

### A.3.5 Modell med forsinkelsesverdi per tonn (og attributteliminasjon)

Model: Multinomial Logit

Number of estimated parameters: 3

Number of observations: 204

Number of individuals: 204

Null log-likelihood: -141.402

Cte log-likelihood: -141.363

Init log-likelihood: -141.402

Final log-likelihood: -100.070

Likelihood ratio test: 82.664

Rho-square: 0.292

Adjusted rho-square: 0.271

Final gradient norm: +1.845e-09

Diagnostic: Convergence reached...

Iterations: 7

Run time: 00:00

Variance-covariance: from analytical hessian

Sample file: all\_long\_add.dat

Utility parameters

Name	Value	Std err	t-test	p-value	Robust Std err	Robust t-test	p-value
ASC	0.00	fixed					
B_COST	-0.00166	0.000324	-5.13	0.00	0.000506	-3.29	0.00
B_DELAY_parti	0.00	fixed					
B_DELAY_parti_tonn	-0.000970	0.000254	-3.82	0.00	0.000327	-2.97	0.00
B_DELAY_stykk	0.00	fixed					
B_DELAY_stykk_tonn	-0.00770	0.00162	-4.76	0.00	0.00231	-3.33	0.00

Utility functions

1	AltL	AvL	ASC * one + B_COST * cost_left + B_DELAY_stykk * ExpDelay_left_stykk + B_DELAY_parti * ExpDelay_left_parti + B_DELAY_stykk_tonn * ExpDelay_left_stykk_tonn + B_DELAY_parti_tonn * ExpDelay_left_parti_tonn
2	AltR	AvR	B_COST * cost_right + B_DELAY_stykk * ExpDelay_right_stykk + B_DELAY_parti * ExpDelay_right_parti + B_DELAY_stykk_tonn * ExpDelay_right_stykk_tonn + B_DELAY_parti_tonn * ExpDelay_right_parti_tonn

Ratio of parameters

Name	Value
VED	Unknown parameter: B_DELAY Infinity

Correlation of coefficients

Coefficient1	Coefficient2	Covariance	Correlation	t-test	p-value	Rob. cov.	Rob. corr.	Rob. t-test	p-value
B_COST	B_DELAY_parti_tonn	5.56e-08	0.675	-2.86	0.00	1.38e-07	0.837	-2.36	0.02
B_COST	B_DELAY_stykk_tonn	2.99e-07	0.570	4.15	0.00	3.90e-07	0.334	2.75	0.01
B_DELAY_parti_tonn	B_DELAY_stykk_tonn	1.58e-07	0.385	4.38	0.00	2.15e-07	0.284	3.01	0.00

Smallest singular value of the hessian: 200





## **Vedlegg B: Spørreskjema**

I dette vedlegget vises spørreskjemaet slik det ble programmert i programvaren SSI Web. Enkelte av spørsmålene forekommer bare for undergrupper av respondentene, men dette framgår ikke av utskriften i vedlegget. Det er også deler av spørsmålsteksten som kan være avhengig av hvem det er som svarer eller hva vedkommende har svart tidligere. I noen tilfeller vil disse delene av teksten her vises som en boks merket "SSI Script". I andre tilfeller vil det stå faktisk tekst basert på en grunnantakelse om denne bakgrunnsinformasjonen. Det kan altså være at den spørsmålsteksten noen respondenter har fått presentert avviker fra den vist i vedlegget.

A1 velkommen

Velkommen til denne spørreundersøkelsen fra Transportøkonomisk institutt!

Formålet med denne undersøkelsen er å hente inn informasjon om punktlighet og forutsigbarhet ved frakt av gods med jernbane og hva dette koster samfunnet. Foruten å synliggjøre nødvendigheten av investeringer og vedlikehold på jernbane for beslutningstakere, vil dette også gi oss nyttig kunnskap om hvor det er mest lønnsomt å sette inn ekstra ressurser. Erfaringer fra studien vil gjøre godtransportens behov mer synlig og gi et bedre beslutningsgrunnlag for myndighetene knyttet til satsing på samferdsel.

All informasjon behandles konfidensielt.

Prosjektet er finansiert av Norges Forskningsråd og undersøkelsen er laget av Transportøkonomisk institutt (TØI).

Vi er taknemlige for din bedrifts deltakelse!

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

Trykk "Neste" for å starte spørreskjemaet.

Neste

B1 orgertrans

Organiserer din bedrift transport av varer med jernbane i Norge?

(Med bedrift mener vi en lokal avgrenset enhet som i hovedsak driver virksomhet innenfor en bestemt næringsgruppe.)

- B1 orgertrans=1 Ja  
 B1 orgertrans=2 Nei

Neste

0% 100%

B1 kjopertrans

Benytter din bedrift jernbane til transport av varer i Norge?

- B1 kjopertrans=1 Ja  
 B1 kjopertrans=2 Nei

Forrige

Neste

0% 100%

B2ikkemaalgr

Bedriften er ikke i målgruppa for undersøkelsen. Takk for at du ville delta!

Trykk "Neste" for å avslutte spørreskjemaet.

Forrige

Neste

0%

100%

B3stilling

Hvilken stilling i bedriften har du som besvarer undersøkelsen?

B3stilling=1  Direktør/daglig leder

B3stilling=2  Transportsjef

B3stilling=3  Logistikk sjef

B3stilling=4  Innkjøps-/salgsansvarlig

B3stilling=5  B3stilling\_5\_other

Annet:

Forrige

Neste

0%

100%

C3bedrift

Hva slags type bedrift er din bedrift?

C3bedrift=1  Detaljist

C3bedrift=2  Engroshandelsbedrift

C3bedrift=3  Industri-/produksjonsbedrift

C3bedrift=4  Privat forbruker

C3bedrift=5  C3bedrift\_5\_other

Annet:

C3bedrift=6  Vet ikke

Forrige

Neste

0%

100%

### C1strekning

Velg en jernbanestrekning i Norge som bedriften din sender varer på. De videre spørsmålene vil ta utgangspunkt i denne strekningen.

Velg en strekning

Forrige

Neste

0%  100%

---

### C1annenstrekning

Velg en annen annen jernbanestrekning din bedrift sender varer på?

Forrige

Neste

0%  100%

---

### Info

Nå vil det komme en rekke spørsmål om en konkret sending på strekningen du nettopp valgte.

Vær oppmerksom på at det viktigste er at svarene dine gir en pekepinn på hvilken størrelsesorden tallene til din bedrift er, svarene trenger ikke være helt nøyaktige.

Forrige

Neste

0%  100%

---

### C2stykkeparti

Hvor stor andel av godset som bedriften din organiserer transport av på strekningen  er stykkgoods, og hvor stor andel er partigods? Vennligst oppgi omtrentlige andeler i prosent.

prosent stykkgoods

prosent partigods

prosent totalt

(Andelene må være 100 prosent til sammen. Hvis det bare er en type sendinger, skriv "100" i det aktuelle feltet.)

Forrige

Neste

0%  100%

---

C2valgstykkparti

I de neste spørsmålene skal du ta utgangspunkt enten i en stykkgodssending eller en partigodssending som din bedrift organiserer transport av på strekningen [SSIScript]. Hva ønsker du å ta utgangspunkt i?

- C2valgstykkparti=1  Stykkgods  
C2valgstykkparti=2  Partigods

Forrige Neste



C3varetype

Tenk nå på en konkret lasteenhet (vekselbakk/semitrailer/container/tank) med varer som bedriften din pleier å sende frakt av på strekningen [SS1 Script]. Denne sendinga vil være utgangspunktet for de videre spørsmålene.

Hva slags varer vil denne lasteenheten som inngår i denne sendinga på strekningen [SS1 Script] være lastet med? Flere svar er mulig.

- C3varetype\_1 Jordbruks- jakt- eller skogbruksprodukter, fisk og andre fiskeprodukter
- C3varetype\_2 Kull og lignitt, råolje og naturgass
- C3varetype\_3 Malm og andre produkter fra bryting og utvinning, torv, uran og thorium
- C3varetype\_4 Nærings- og nytelsesmidler (herunder mat)
- C3varetype\_5 Tekstiler og tekstilprodukter, lær og lærprodukter
- C3varetype\_6 Tre og produkter av tre og kork (unntatt møbler), varer av strå og flettematerialer, papirmasse, papir og papirprodukter, trykksaker og innspilte optak
- C3varetype\_7 Koks og raffinerte oljeprodukter
- C3varetype\_8 Kjemikalier, kjemiske produkter og kunstige og syntetiske fibrer, gummi- og plastprodukter, kjemebrensel
- C3varetype\_9 Andre ikke-metallholdige mineralprodukter
- C3varetype\_10 Metaller, metallvarer, unntatt maskiner og utstyr
- C3varetype\_11 Maskiner og utstyr, kontor- og datamaskiner, elektriske maskiner og apparater, radio-, fjernsyns- og kommunikasjonsutstyr og -apparater, presisjonsinstrumenter, medisinske og optiske instrumenter, klokker og ur
- C3varetype\_12 Transportutstyr
- C3varetype\_13 Møbler, andre produserte varer ikke ellers nevnt.
- C3varetype\_14 Sekundærråstoff, kommunalt avfall og annet avfall
- C3varetype\_15 Post, pakker
- C3varetype\_16 Utstyr og material som brukes ved godstransport
- C3varetype\_17 Varer som flyttes ved flytting av husholdninger eller kontor, bagasje som transporteres separat fra passasjerene, motorkjøretøy som flyttes for reparasjon, andre ikke-markedsrettede varer ikke ellers nevnt
- C3varetype\_18 Uidentifiserbare varer
- C3varetype\_19 C3varetype\_19\_other  
Andre varer

hvilken

hvilken\_type(hidden)

Forrige

Neste

0%  100%

C4kunde

Hva slags type bedrift(er) er kunden(e) ved denne typen sendinger? *Flere svar er mulig.*

- C4kunde\_1 Detaljist
- C4kunde\_2 Engroshandelsbedrift
- C4kunde\_3 Industri-/produksjonsbedrift
- C4kunde\_4 Privat forbruker
- C4kunde\_5 C4kunde\_5\_other
- Annet:
- C4kunde\_6 Vet ikke

Forrige Neste



C5kundetypestykk

Er kunden(e) ved denne sendingen avsender(e) eller mottaker(e) av godset?

Kunden(e) er...

- |   |                       |                       |
|---|-----------------------|-----------------------|
| ...kun avsender(e)                      | C5kundetypestykk_r1=1 | <input type="radio"/> |
| ...hovedsaklig avsender(e)              | C5kundetypestykk_r2=1 | <input type="radio"/> |
| ...like mye avsender(e) som mottaker(e) | C5kundetypestykk_r3=1 | <input type="radio"/> |
| ...hovedsaklig mottaker(e)              | C5kundetypestykk_r4=1 | <input type="radio"/> |
| ...kun mottaker(e)                      | C5kundetypestykk_r5=1 | <input type="radio"/> |

Forrige Neste

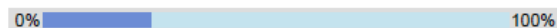


C5kundetypeparti

Er kunden ved denne sendinga avsender eller mottaker av godset?

- C5kundetypeparti=1 Avsender
- C5kundetypeparti=2 Mottaker
- C5kundetypeparti=3 Både avsender og mottaker er kunde

Forrige Neste



C6opprinnelsestykk

Hvor mye av varene på den konkrete sendingen på strekningen [SSI Script] ble opprinnelig sendt fra Norge, og hvor mye fra utlandet? Vennligst oppgi omtrentlige andeler i prosent.

C6opprinnelsestykk\_1  Norge

C6opprinnelsestykk\_2  Utlandet

C6opprinnelsestykk\_total  Total

Forrige Neste



C7avssted

Hvor ble varene sendt fra? Hvis stedet ligger i Norge, vennligst oppgi kommune.

Sted:

C7avskomm

Kommune:

C7avsland

Land:

Forrige Neste



C8levsted

Hvor skal varene leveres? Hvis stedet ligger i Norge, vennligst oppgi kommune.

Sted:

C8levkomm

Kommune:

C8levland

Land:

Forrige Neste





C9operatr

På [SSi Script] sendinger på strekningen [SSi Script], hvor ofte benytter din bedrift de følgende operatørene?  
Venligst oppgi omtrentlige andeler for hver operatør i prosent.

C9operatr\_1  CargoNet

C9operatr\_2  Cargolink

C9operatr\_3  C9operatr\_3\_other  
Annen operatør:

C9operatr\_total  Total

C10alternativ

Er det aktuelt å bruke andre transportmidler i stedet for tog på denne strekningen?

C10alternativ=1  Nei

C10alternativ=2  Ja

C10alternativ=3  C10alternativ\_3\_other Ja, men bare i disse spesielle situasjonene:

Forrige

Neste

0%

100%

C11transportmidler

Hvilke andre transportmidler enn tog inngår vanligvis i transportkjeden ved denne typen sendinger?

C11transportmidler=1  Lastebil

C11transportmidler=2  Varebil

C11transportmidler=3  Båt

C11transportmidler=4  Ukjent transportmiddel

C11transportmidler=5  C11transportmidler\_5\_other  
Annet

Forrige

Neste

0%

100%

D1tidspunkt

Ved hvilket klokkeslett starter vanligvis jernbanetransporten av den konkrete lasteenheten på denne typen sendinger?

Klokkeslett (fire siffer):

(Dersom sendinga kan ha flere mulige avgangstider, velg én av disse.)

D2tid

Omtrent hvor lang tid tar vanligvis jernbanetransporten av denne typen sendinger, inkludert terminalbehandling?

timer og  minutter

Forrige

Neste

0%  100%

D3leveringstid

Skal  være framme hos mottakeren til et bestemt klokkeslett samme dag som toget ankommer?

D3leveringstid=1  D3leveringstid\_1\_other  
Ja, innen klokken (i fire siffer):

D3leveringstid=2  Nei, men i løpet av samme dag.

D3leveringstid=3  Nei.

Forrige

Neste

0%  100%

D3andellevtid

Omtrent hvor stor andel av varene må leveres hos mottakeren til et bestemt tidspunkt samme dag?

D3andellevtid=1  Mindre enn 10 prosent

D3andellevtid=2  11-25 prosent

D3andellevtid=3  26-50 prosent

D3andellevtid=4  50-99 prosent

D3andellevtid=5  Alle varene

Forrige

Neste

0%  100%

Tref

Tref\_h(hidden)

Levtid

Levtid\_timer(hidden)

Levtid\_min(hidden)

E1lastbarer

Hva slags lastbærer blir brukt til å frakte denne sendinga?

- E1lastbarer=1 Container
- E1lastbarer=2 Semitrailer
- E1lastbarer=3 Vekselflak
- E1lastbarer=4 E1lastbarer\_4\_other  
Annet, spesifiser:
- E1lastbarer=5 Vet ikke

E2vekt

Hvor mye veier sendinga omtrent, uten lastbæreren (nettovekt)?

tonn

Forrige

Neste

0%  100%

E3vareverdi

Hva er den samlede godsverdien til sendingen?

- E3vareverdi=1 1 - 99 kr
- E3vareverdi=2 100 - 4999 kr
- E3vareverdi=3 5000 - 9999 kr
- E3vareverdi=4 10 000 - 49 999 kr
- E3vareverdi=5 50 000 - 199 999 kr
- E3vareverdi=6 200 000 kroner eller mer
- E3vareverdi=7 Vet ikke

Forrige

Neste

0%  100%

Cref

Hvor mye betaler bedriften din for selve jernbanetransporten av denne lasteenheten?

Denne opplysningen er viktig for at de videre spørsmålene i spørreskjemaet skal bli relevante for deg. Vil behandler alle opplysninger konfidensielt.

kroner

levklokke

levklokke\_riktig(hidden)

Avgklokke

Avgklokke\_riktig(hidden)

Forrige

Neste

0%  100%

CEinfo

Infrastruktur, transporttilbud og priser kan endre seg. Det betyr at framføringstider og transportkostnader kan endre seg.

Du vil nå få presentert en serie parvise valg mellom to tenkte jernbanetransporter A og B på skjermen. Din oppgave er å velge den transporten du foretrekker. Du kan tenke på A og B som tilbud fra to forskjellige jernbaneoperatører, eller som forskjellige tilbud fra samme operatør. I disse vil vi at du svarer slik du *tror* at din bedrift ville valgt i disse situasjonene, selv om det kan være vanskelig å vite dette sikkert.

Forrige

Neste

0%  100%

G1introCE1

Tenk fortsatt på den sendingen du har beskrevet på strekningen [SSI Script] og se for deg at du på nytt skulle planlegge transporten av denne.

Du vil nå få presentert en serie parvise valg mellom to tenkte jernbanetransporter A og B på skjermen, hvor A og B kan ha forskjellig framføringstid og kostnad. Anta at andre forhold ved transporten er like. Endringer i framføringstiden kan bety nytt tidspunkt enten for avgang, ankomst eller begge deler, avhengig av hva som er mest hensiktsmessig for din bedrift. Anta at andre firmaer som sender varer på strekningen kan velge mellom de samme tilbudene som din bedrift blir tilbudt.

*(Framføringstida er den tida jernbanetransporten tar, inkludert terminalbehandling.)*

Forrige

Neste

0%  100%

CE1\_Random1

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

Transport A	Transport B
Kostnad: 0 kr	Kostnad: [SS1 Script] kr
Framføringstid: 0 timer og 0 minutter	Framføringstid: 0 timer og 0 minutter
<input type="radio"/> CE1_Random1=1	<input type="radio"/> CE1_Random1=2

Forrige Neste

0% 100%

G3kontroll1a

Du har nå foretatt en rekke valg mellom to alternative transporter hvor det var oppgitt ulike kostnader og framføringstider. Gitt de oppgitte verdiene for kostnad og framføringstid, hvilke av disse faktorene hadde betydning for dine valg?

- G3kontroll1a=1 Bare kostnad
- G3kontroll1a=2 Bare framføringstid
- G3kontroll1a=3 Begge faktorene

Forrige Neste

0% 100%

G4kontroll1b

Hva var den viktigste grunnen til at bare framføringstid hadde betydning for dine valg?

- G4kontroll1b=1 Det gjorde det enklere å svare på spørsmålene
- G4kontroll1b=2 Framføringstid betyr mer for bedriften enn kostnad
- G4kontroll1b=3 Forskjellen i framføringstid mellom alternativ A og B var ofte så stor
- G4kontroll1b=4 Forskjellen i kostnad mellom alternativ A og B var ofte så liten
- G4kontroll1b=5 G4kontroll1b\_5\_other Annet:

Forrige Neste

0% 100%

G5kontroll1c

Hva var den viktigste grunnen til at bare kostnad hadde betydning for dine valg?

- G5kontroll1c=1 Det gjorde det enklere å svare på spørsmålene
- G5kontroll1c=2 Kostnad betyr mer for bedriften enn framføringstid
- G5kontroll1c=3 Forskjellen i kostnad mellom alternativ A og B var ofte så stor
- G5kontroll1c=4 Forskjellen i framføringstid mellom alternativ A og B var ofte så liten
- G5kontroll1c=5 G5kontroll1c\_5\_other Annet:

Forrige

Neste

0% 100%

G6kontroll1d

Hvor vanskelig synes du det var å velge mellom transport A og transport B i denne valgsekvensen?

- G6kontroll1d=1 Veldig vanskelig
- G6kontroll1d=2 Litt vanskelig
- G6kontroll1d=3 Nokså lett
- G6kontroll1d=4 Veldig lett

Forrige

Neste

0% 100%

onskeavgang

Dersom framføringstida for dette toget kunne reduseres slik at det kunne starte senere og likevel være framme til samme tidspunkt som i dag, hvilket avgangstidspunkt ville din bedrift foretrukket?

Hvis du foretrekker dagens tidspunkt, skriv "[SSI Script]".

Klokkeslett (fire siffer):

Forrige

Neste

0% 100%

### CVavgang

Hva er den største økningen i kostnaden for jernbanetransporten (per lasteenhet) du kunne godtatt for å få flyttet avgangstidspunktet fra [SSIScript] til ditt foretrukne avgangstidspunkt?

kroner

Hvis dette ikke er verdt en økning i prisen, svar "0".

Forrige

Neste

0% 100%

### onskeankomst

Dersom framføringstida for dette toget kunne reduseres slik at det kunne *starte* til samme tidspunkt som i dag og likevel *være framme tidligere*, hvilket *ankomsttidspunkt* ville din bedrift foretrukket?

Hvis du foretrekker dagens tidspunkt, skriv "[SSIScript]" .

Klokkeslett (fire siffer):

Forrige

Neste

0% 100%

### CVankomst

Hva er den største økningen i kostnaden for jernbanetransporten (per lasteenhet) du kunne godtatt for å få flyttet ankomsttidspunktet fra [SSIScript] til ditt foretrukne ankomsttidspunkt?

kroner

Hvis dette ikke er verdt en økning i prisen, svar "0".

Forrige

Neste

0% 100%

### H1punktlighet

Tenk på den typen sending du har beskrevet. I hvor stor andel av slike sendinger har du inntrykk av at togoperatøren leverer godset til avtalt tid?

- H1punktlighet=1 100 %
- H1punktlighet=2 Over 95 %
- H1punktlighet=3 90-95 %
- H1punktlighet=4 70-89 %
- H1punktlighet=5 50-69 %
- H1punktlighet=6 Under 50 %

Med levering mener vi det tidspunktet der godset er tilgjengelig for videre transport.

Forrige

Neste

0% 100%

### H2forstimer

Hvor mye forsinket må denne jernbanetransporten være for at det skal få konsekvenser for den videre transporten og leveringen av varene?

Med forsinkelse mener vi avvik fra det avtalte tidspunktet der varene skal være tilgjengelige for din bedrift (altså etter terminalbehandling hos togoperatøren).

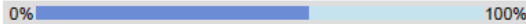
timer og

### H2forsmin

minutter

Forrige

Neste

0%  100%

### H3straffes

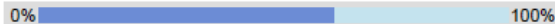
Dersom varene som inngår på denne lasteenheten og denne sendinga blir levert for seint til kunden, hender det at din bedrift betaler et straffegebyr eller på annen måte kompenserer kunden økonomisk?

Ja

Nei

Forrige

Neste

0%  100%

### H3straffesandel

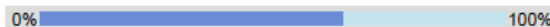
I omtrent hvor mange prosent av tilfellene skjer det at din bedrift kompenserer kunden økonomisk?

prosent

(Oppgi prosentvis andel av de tilfellene der det er forsinket levering.)

Forrige

Neste

0%  100%

### H3forklaring

Hvordan blir kompensasjon mellom din bedrift og kunden praktisert? Det er frivillig å svare.

Forrige

Neste

0%  100%

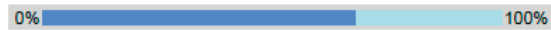


#### H4straffe

Dersom jernbanetransporten av denne lasteenheten på denne sendingen er forsinket ved ankomst, hender det at din bedrift blir kompensert økonomisk for dette av togoperatøren?

- H4straffe=1 Ja  
 H4straffe=2 Nei

Forrige Neste



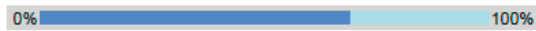
#### H3straffandel

I omtrent hvor mange prosent av tilfellene skjer det at din bedrift blir kompensert økonomisk av togoperatøren?

prosent

(Oppgi prosentvis andel av de tilfellene der det er jernbanetransporten er forsinket.)

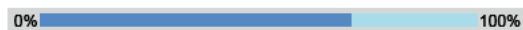
Forrige Neste



#### H4forklaring

Hvordan blir kompensasjon mellom jernbaneoperatøren og din bedrift praktisert? Det er frivillig å svare.

Forrige Neste



I hvilken grad får forsinkelser i jernbanetransporten av denne typen sendinger følgende konsekvenser?

	I svært liten grad	I nokså liten grad	I noen grad	I nokså stor grad	I svært stor grad	Vet ikke	Ikke relevant
Får ikke levert sendingen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Økte kostnader til videre transport	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Risikerer å tape kunder	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Økte kostnader til administrasjon	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Påvirker bedriftens renommé	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Annen konsekvens: <input type="text"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Dersom du ikke ønsker å fylle ut boksen "Annen konsekvens", kryss av i kategorien "Ikke relevant".

CE2intro

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 jernbanesystemet. Investeringer i infrastrukturen eller tiltak fra operatørens side kan påvirke denne variasjonen og gjøre framføringstidene mer forutsigbare.

Tenk deg igjen at transportstrekningen du har beskrevet skal gjennomføres, på samme strekning. Du får nå en serie på 6 valg mellom transport A og B. Du kan tenke på A og B som alternative tilbud fra samme togoperatør eller fra to forskjellige togoperatører.

I disse parvise valgene kan A og B ha forskjellig kostnad, framføringstid og variasjon i framføringstid. Anta at andre forhold ved transporten er like.

(Framføringstid er som tidligere definert som den tiden jernbanetransporten tar, inkludert terminalbehandling.)

Forrige Neste

0% 100%

CE2\_Random1

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

#### Transport A

Kostnad: 0 kr

#### Framføringstid:

Anta at disse framføringstidene har lik sjanse for å forekomme.

0 timer og 0 minutter

0 timer og 0 minutter

0 timer og 0 minutter

0 timer og 0 minutter

0 timer og 0 minutter

CE2\_Random1=1

#### Transport B

Kostnad: [SSI Script] kr

#### Framføringstid:

Anta at disse framføringstidene har lik sjanse for å forekomme.

0 timer og 0 minutter

0 timer og 0 minutter

0 timer og 0 minutter

0 timer og 0 minutter

0 timer og 0 minutter

CE2\_Random1=2

Forrige Neste

0% 100%

I3kontroll2a

Du har nå foretatt en rekke valg mellom to alternative transporter hvor to faktorer varierte: Transportens kostnad og de mulige framføringstidene. Gitt de oppgitte kostnader og framføringstider, hvilke av disse faktorene hadde betydning for dine valg?

- I3kontroll2a=1  Bare kostnad
- I3kontroll2a=2  Bare de mulige framføringstidene
- I3kontroll2a=3  Begge disse faktorene

Forrige Neste

0% 100%

I4kontroll2b

Hva var den viktigste grunnen til at bare settet av mulige framføringstider hadde betydning for dine valg?

I4kontroll2b=1

Det gjorde det enklere å svare på spørsmålene

I4kontroll2b=2

Rask og pålitelig framføring betyr mer for bedriften enn kostnad

I4kontroll2b=3

Forskjellen i kostnad mellom alternativ A og B var ofte så liten

I4kontroll2b=4

Det var ofte stor forskjell mellom alternativ A og B når det gjaldt gjennomsnittlig framføringstid

I4kontroll2b=5

Det var ofte stor forskjell mellom alternativ A og B når det gjaldt spredningen i de mulige framføringstidene

I4kontroll2b=6

I4kontroll2b\_6\_other Annet:

Forrige

Neste

0%

100%

I5kontroll2c

Hva var den viktigste grunnen til at bare kostnad hadde betydning for dine valg?

I5kontroll2c=1

Det gjorde det enklere å svare på spørsmålene

I5kontroll2c=2

Kostnad betyr mer for bedriften enn pålitelig framføringstid

I5kontroll2c=3

Forskjellen i kostnad mellom alternativ A og B var ofte så stor

I5kontroll2c=4

Det var ofte liten forskjell mellom alternativ A og B når det gjaldt de mulige framføringstidene.

I5kontroll2c=5

I5kontroll2c\_5\_other Annet:

Forrige

Neste

0%

100%

I6kontroll2d

Hva la du mest vekt på når det gjaldt settet av mulige framføringstider?

- I6kontroll2d=1 Spredningen i de fem tidene
- I6kontroll2d=2 Gjennomsnittet av de fem tidene
- I6kontroll2d=3 Den mest sannsynlige framføringstiden
- I6kontroll2d=4 Den høyeste mulige framføringstiden
- I6kontroll2d=5 Den laveste mulige framføringstiden
- I6kontroll2d=6 I6kontroll2d\_6\_other Annet:

Forrige

Neste

0% 100%

I7kontroll2e

Hvor vanskelig synes du det var å velge mellom transport A og B i oppgavene i denne valgsekvensen?

- I7kontroll2e=1 Veldig vanskelig
- I7kontroll2e=2 Litt vanskelig
- I7kontroll2e=3 Nokså lett
- I7kontroll2e=4 Veldig lett

Forrige

Neste

0% 100%

CE3intro

Uforutsette hendelser kan gjøre det vanskelig å beregne framføringstiden nøyaktig. Dette kan føre til at toget ankommer for sent i forhold til det planlagte leveringstidspunktet.

Anta at forsinket levering 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. Med den andre transporten er leveringen helt sikkert presis. Kostnaden ved transportene er også forskjellig.

Når du velger, tenk på den sendingen du har beskrevet. Ifølge dine opplysninger er planlagt leveringstidspunkt for denne klokken [SSI Script].

Med leveringstidspunktet mener vi som før det tidspunktet der varene er tilgjengelige for videre transport.

Forrige

Neste

0% 100%

CE3\_Random1

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

<b>Transport A</b> Kostnad: 0 kr Levering: Presis med 95 prosent sannsynlighet 0 timer og 0 minutter forsinket med 5 prosent sannsynlighet CE3_Random1=1 <input type="radio"/>	<b>Transport B</b> Kostnad: [SSI Script] kr Levering: Presis med 100 prosent sannsynlighet CE3_Random1=2 <input type="radio"/>
--	--

Forrige

Neste

0% 100%

J3kontroll3a

Du har nå foretatt en rekke valg mellom to alternative transporter der to faktorer varierte: Transportens kostnad og muligheten for forsinkelse (for sen levering). Gitt de oppgitte kostnader og forsinkelser, hvilke av disse faktorene hadde betydning for dine valg?

- J3kontroll3a=1  Bare kostnad  
J3kontroll3a=2  Bare muligheten for forsinkelse  
J3kontroll3a=3  Begge faktorene

Forrige

Neste

0% 100%

J4kontroll3b

Hva var den viktigste grunnen til at bare muligheten for forsinkelse hadde betydning for dine valg?

- J4kontroll3b=1  Det gjorde det enklere å svare på spørsmålene  
J4kontroll3b=2  Presis levering betyr mer for bedriften enn kostnad  
J4kontroll3b=3  Forskjellen i kostnad mellom alternativ A og B var ofte så liten  
J4kontroll3b=4  De mulige forsinkelsene var ofte uaksetabelt høye, sett i forhold til sannsynligheten  
J4kontroll3b=5  J4kontroll3b\_5\_other: Annet:

Forrige

Neste

0% 100%

J5kontroll3c

Hva var den viktigste grunnen til at bare kostnad hadde betydning for dine valg?

- J5kontroll3c=1 Det gjorde det enklere å svare på spørsmålene
- J5kontroll3c=2 Kostnad betyr mer for bedriften enn presis levering
- J5kontroll3c=3 Forskjellen i kostnad mellom alternativ A og B var ofte så høy
- J5kontroll3c=4 De mulige forsinkelsene var ofte så små at de kunne aksepteres, sett i forhold til sannsynligheten
- J5kontroll3c=5 J5kontroll3c\_5\_other Annet:

Forrige Neste

0% 100%

J6kontroll3e

Hvor vanskelig synes du det var å velge mellom transport A og B i oppgavene i denne valgsekvensen?

- J6kontroll3e=1 Veldig vanskelig
- J6kontroll3e=2 Litt vanskelig
- J6kontroll3e=3 Nokså lett
- J6kontroll3e=4 Veldig lett

Forrige Neste

0% 100%

Avslutt

Avslutningsvis kommer det noen spørsmål om din bedrift.

Forrige Neste

0% 100%

K1postnr

Hva er postnummeret der din bedrift er lokalisert?

K2tonn

Hvor mye varer har din bedrift organisert transport av i 2008 på strekningen [SS1 Script]? Vennligst oppgi omtrentlige vekt målt i tonn.

 tonn

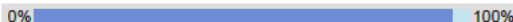
K3tidslfte

Hvor stor andel av transportene av din bedrifts varer på strekningen [SS1 Script] har skriftlig garanterte tidsløfter? Vennligst oppgi omtrentlig andel i prosent.

 prosent

Forrige

Neste

0%  100%

Nysending

Du har nå fullført alle spørsmålene i dette spørreskjemaet vedrørende en konkret sending av varer. Din innsats gir verdifull innsikt til vårt forskningsprosjekt - tusen takk!


Forskningsprosjektet PUSAM er avhengig av å få svar om så mange sendinger som mulig. Vi ville derfor sette stor pris på om du kunne ta deg tid til å svare på de samme spørsmålene du nå har vært gjennom, for en annen sending, feks på en annen strekning eller for en annen type varer.

Dersom du ikke har anledning til dette nå, men ønsker å svare på spørsmål om en annen sending ved en annen anledning, send oss en epost, så vil du motta en epost som gir deg tilgang til et nytt spørreskjema.

- [Nysending = 1] Jeg kan besvare spørsmål om en annen sending nå
- [Nysending = 2] Jeg vil avslutte nå

Forrige

Neste

0%  100%

#### K4 kommentar

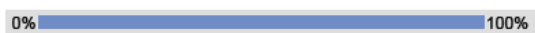
Takk for at du gjennomførte spørreskjemaet! Har du kommentarer til spørsmålene eller til svarene du har avgitt? Skriv gjerne disse i i boksen nedenfor:

#### K4 meromtema

Hvis du har andre kommentarer om temaet, vil vi gjerne også ha disse:

Forrige

Neste





## Vedlegg C: Eksperimentdesign

Eksperimentdesignet likner det beskrevet av Halse mfl. (2010), men med noen forskjeller. Essensen er at det i spillene blir generert verdier av attributtene som tar utgangspunkt i respondentenes rapporterte transportkostnad og framføringstid. Hvordan attributtverdiene varierer i forhold til de rapporterte verdiene og hvordan ulike verdier blir kombinert er det som blir styrt av designet.

I alle tre spillene er det fastlagt på forhånd hvor store forskjellene i framføringstid eller forsinkelse skal være ved hjelp av intervaller som angir prosentvis endring eller prosent forsinkelse. Prosentverdiene trekkes tilfeldig fra disse intervallene. Forskjellen i kostnad mellom alternativene avhenger av forskjellen i framføringstid eller forsinkelse, samt en forhåndsbestemt verdi av framføringstid eller forsinkelse som også trekkes fra intervaller.

Forskjellen i transportkostnad er altså:

$$\Delta C = T_{\%} \cdot T_{ref} \cdot V ,$$

der  $T_{\%}$  er den trukne forskjellen i transporttid eller forsinkelse,  $T_{ref}$  er den rapporterte framføringstida og  $V$  er den trukne verdien av framføringstid eller forsinkelse. Imidlertid gjelder restriksjonen at kostnaden ikke kan bli lavere enn 30 prosent av den rapporterte kostnaden.

I forsinkesspillet er det alltid et alternativ som ikke har risiko for forsinkelse og et som innebærer en slik risiko. ”Forskjellen i forsinkelse” er altså størrelsen på forsinkelsen i det ene alternativet.

Verdiene blir så kombinert med hverandre avhengig av faste tabeller.<sup>1</sup> I andre og tredje spill er det i tillegg et tredje attributt, nemlig henholdsvis framføringstidas statistiske fordeling og sannsynligheten for forsinkelse. Verdien på disse blir bestemt av tabellene, og påvirker ikke forskjellene i transportkostnad.

Tabellene som blir brukt til å kombinere økninger/reduksjoner i kostnad, økninger/reduksjoner i framføringstid, variabilitet og forsinkelse er de samme som hos Halse mfl. (2010). Den eneste forskjellen er at det i forsinkesspillet ikke eksisterer alternativer med for tidlig levering. De samme kombinasjonene blir brukt, bare med forsinkelse i stedet for tidlig levering.

Det endelige designet som er brukt for valgekspperimentene ble ved en feil ikke fullstendig implementert i den versjonen av spørreskjemaet som ble brukt i det personlige intervjuet. Nivåene på attributtene er de samme, men kombinasjonene av nivåer er forskjellige. Eksperiment 3 har det samme designet i begge undersøkelsene. Eksperiment 1 hadde i det personlige intervjuet en eldre utgave

---

<sup>1</sup> Teknisk foregår alt dette ved at de trukne verdiene fra intervallene inngår som variabler som følger hver respondent basert på brukernavnet (”merged fields” i SSI Web). Hvordan verdiene blir kombinert blir styrt av designtabeller som ligger inne i SSI Web. Respondentene blir tildelt rader i designtabellene ut ifra rekkefølgene de logger inn i.

av designet. Det knytter seg en viss usikkerhet til hvilken design som ble brukt i eksperiment 2 i det personlige intervjuet, men når vi har bearbeidet data har vi antatt at det var det endelige designet. Dette gjelder altså kun to besvarelsene i utvalget.

## C.1 Eksperiment 1 (tidsverdieksperimentet)

Designtabellene er lagd slik at alle respondenter får to valgsituasjoner av typen "willingness to pay" (WTP), to av typen "willingness to accept" (WTA), to av typen "equivalent gain" (EG) og to av typen "equivalent loss" (EL). Rekkefølgen varierer fra respondent til respondent.

Forskjellen i framføringstid mellom alternativene blir trukket fra intervallene i Tabell C.1. Intervaller for prosentvis endring i framføringstid i tidsverdieksperimentet. Prosent., én gang fra hvert intervall. Forskjellene er angitt i prosent av den framføringstida respondenten rapporterte. Alle åtte intervallene kan brukes uansett om det er snakk om en økning eller reduksjon i framføringstida.

*Tabell C.1. Intervaller for prosentvis endring i framføringstid i tidsverdieksperimentet. Prosent.*

Intervall	1	2	3	4	5	6	7	8
Øvre grense	5	10	14	18	22	26	30	40
Nedre grense	9	13	17	21	25	29	39	50

Verdien av endringer i framføringstida blir trukket fra intervallene i Tabell C.2, én gang fra hvert intervall.

*Tabell C.2. Intervaller for verdi av forskjell i framføringstid i tidsverdieksperimentet. Kroner per time.*

Intervall	1	2	3	4	5	6	7	8
Øvre grense	10	50	100	150	250	350	500	1000
Nedre grense	49	99	149	249	349	499	999	2000

Forskjellen i kostnad mellom alternativene blir bestemt av forskjellen i framføringstid og den trukne verdien av endringer i framføringstida som forklart i innledningen til dette vedlegget.

## C.2 Eksperiment 2 (variabilitetseksperimentet)

Designtabellene er lagd slik at alle respondenter får noen valg der de må velge enten mellom lav kostnad eller rask og lite variabel framføringstid, noen der de må velge enten lav kostnad og rask framføringstid eller lite variabel framføringstid, og noen der de må velge enten lav kostnad og lite variabel framføringstid eller rask framføringstid. Disse tre faktorene blir kombinert på samme måte som beskrevet av Halse mfl. (2010).<sup>2</sup> Respondentene er delt i fire grupper som får litt ulike sekvenser av kombinasjoner.

De prosentvise forskjellene i framføringstid trekkes fra intervallene i Tabell C.3.

*Tabell C.3. Intervaller for prosentvis endring i framføringstid i variabilitetseksperimentet. Prosent.*

Intervall	1	2	3	4	5	6
Øvre grense	1	4	8	12	17	23
Nedre grense	3	7	11	16	22	30

Verdiene av endringer i framføringstida blir trukket fra intervallene i Tabell C.4. Forskjellen er at disse strengt tatt ikke alltid angir verdien av endring, siden det kan være samme alternativ som er både dyrere og treigere.

*Tabell C.4. Intervaller for verdi av forskjell i framføringstid i variabilitetseksperimentet. Kroner per time.*

Intervall	1	2	3	4	5	6
Øvre grense	10	50	100	150	400	700
Nedre grense	49	99	149	399	699	1500

Kombinasjonen av verdiene resulterer i en forskjell i kostnad for hvert par av alternativer på samme måte som i eksperiment 1. Den resulterende framføringstida i hvert alternativ blir ikke presentert til respondentene direkte. I stedet blir den ganget med fem faktorer slik at vi får en statistisk fordeling av fem framføringstider som blir presentert.

De fem faktorene blir valgt fra Tabell C.5. Det ene alternativet inneholder alltid fordelinga i nivå 0. Hvis designtabellen sier at det andre alternativet skal ha lavere

---

<sup>2</sup> Siden den "underliggende framføringstida" som inngår i disse kombinasjonene skal ganges med en statistisk fordeling der de lengste framføringstidene trekker opp gjennomsnittet, kan det i noen tilfeller bli slik at det alternativet som framstår som "raskest" i tabellene har høyere gjennomsnittlig framføringstid i de endelige valgsituasjonene.

variabilitet, blir nivå -1 eller -2 brukt. Hvis det skal ha høyere variabilitet, blir nivå +1 eller +2 brukt. Om det er nivå -1 (+1) eller -2 (+2) som blir brukt er tilfeldig, og hvert nivå blir brukt omtrent like ofte.

*Tabell C.5. Faktorer som bestemmer fordelinga til de presenterte fem framføringstidene i variabilitetseksperimentet*

Sprednings-nivå	-2	-1	0	+1	+2
Tid 1	0,98	0,97	0,95	0,92	0,90
Tid 2	0,99	0,98	0,97	0,95	0,92
Tid 3	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Tid 4	1,00	1,03	1,05	1,10	1,20
Tid 5	1,03	1,05	1,10	1,25	1,70

På grunn av en feil i programmeringa ble ikke verdiene kombinert helt slik de skulle. Dette innebærer for det første at ikke alle intervallene i Tabell C.3 forekom for alle respondenter. For det andre innebærer det at fordelingen mellom spredningsnivåene i Tabell C.5 ikke ble som den var tenkt. Den viktigste konsekvensen av dette var at det ble færre valgsituasjoner der høyeste grad av spredning inngikk.

### **C.3 Eksperiment 2 (forsinkelseeksperimentet)**

Designtabellene er lagd slik at det alltid er ett alternativ uten risiko for forsinkelse og ett der forsinkelse kan forekomme med en viss sannsynlighet og en viss lengde på forsinkelsen. Det alternativet som innebærer risiko for forsinkelse er alltid billigst, enten fordi kostnaden er lavere enn den kostnaden respondenten oppga eller fordi kostnaden i det andre alternativet er høyere enn dette. Kombinasjonene er de samme som beskrevet av Halse mfl. (2010), og det er fire ulike sekvenser av kombinasjoner.

Forsinkelsen kan være en viss prosentandel av den rapporterte framføringstida. Andelene trekkes fra intervallene i Tabell C.6.

*Tabell C.6. Intervaller for prosentvis forsinkelse i forsinkelseeksperimentet. Prosent.*

Intervall	1	2	3	4	5	6
Øvre grense	3	10	15	20	25	40
Nedre grense	9	14	19	24	39	60

I tillegg trekkes det en ”verdi av forsinkelse” som bestemmer kostnadsforskjellen mellom alternativene. Denne trekkes fra intervallene i tabell C7. I motsetning til i designet brukt av Halse mfl. (2010) er det bare størrelsen på forsinkelsen og den trukne verdien av forsinkelsen som styrer kostnadsforskjellen, ikke sannsynligheten for forsinkelse i tillegg.

*Tabell C.7. Intervaller for verdi av forsinkelse i forsinkelseseksperimentet. Kroner per time.*

Intervall	1	2	3	4	5	6
Øvre grense	10	20	100	250	400	1000
Nedre grense	19	99	249	399	999	3000

## Transportøkonomisk institutt (TØI) Stiftelsen Norsk senter for samferdselsforskning

TØI er et anvendt forskningsinstitutt, som mottar basisbevilgning fra Norges forskningsråd og gjennomfører forsknings- og utredningsoppdrag for næringsliv og offentlige etater. TØI ble opprettet i 1964 og er organisert som uavhengig stiftelse.

TØI utvikler og formidler kunnskap om samferdsel med vitenskapelig kvalitet og praktisk anvendelse. Instituttet har et tverrfaglig miljø med rundt 70 høyt spesialiserte forskere.

Instituttet utgir tidsskriftet Samferdsel med 10 nummer i året og driver også forskningsformidling gjennom TØI-rapporter, artikler i vitenskapelige tidsskrifter, samt innlegg og intervjuer i media. TØI-rapportene er gratis tilgjengelige på instituttets hjemmeside [www.toi.no](http://www.toi.no).

TØI er partner i CIENS Forskningscenter for miljø og samfunn, lokalisert i Forskningsparken nær Universitetet i Oslo (se [www.ciens.no](http://www.ciens.no)). Instituttet deltar aktivt i internasjonalt forsknings-samarbeid, med særlig vekt på EUs rammeprogrammer.

TØI dekker alle transportmidler og temaområder innen samferdsel, inkludert trafikkikkerhet, kollektivtransport, klima og miljø, reiseliv, reisevaner og reiseetterspørsel, arealplanlegging, offentlige beslutningsprosesser, næringslivets transport og generell transportøkonomi.

Transportøkonomisk institutt krever opphavsrett til egne arbeider og legger vekt på å opptre uavhengig av oppdragsgiverne i alle faglige analyser og vurderinger.

### Besøks- og postadresse:

Transportøkonomisk institutt  
Gautstadalléen 21  
NO-0349 Oslo

22 57 38 00  
[toi@toi.no](mailto:toi@toi.no)  
[www.toi.no](http://www.toi.no)