

# Bilisters opfattelse af rejsetid

Af Peter Nielsen og Thomas Varn Mortensen



Forår 2013  
Kandidatspeciale  
Aalborg Universitet  
Institut for Planlægning





AALBORG UNIVERSITET  
KANDIDATSPECIALE

Det Teknisk-Naturvidenskabelige Fakultet  
Institut for Planlægning  
Ved stranden 22  
9000 Aalborg

### Synopsis:

**Titel:**

Bilisters opfattelse af rejsetid

**English title:**

Drivers' awareness of travel time

**Projektperiode:**

Afgangsprojekt  
Februar 2013 - Juni 2013

**Udarbejdet af:**

---

Thomas Varn Mortensen  
thomas@varn.dk

---

Peter Nielsen  
pn@kfumspejderne.dk

**Vejleder:**

Jonas Hammershøj Olesen

Oplagstal: 4

Sidetal: 69 sider + 6 bilag

Bilags-CD vedlagt

Afsluttet den 6/6-2013

Projektet omhandler bilisters opfattelse af rejsetid. Det er undersøgt, hvor godt bilister estimerer rejsetiden for en kommende tur, og om små forsinkelser opleves som et spild. Dette er interessant at belyse, da små forsinkelser indgår på lige fod med store forsinkelser i trængselsopgørelser, og i de samfundsøkonomiske analyser værdisættes små tidsbesparelser på samme niveau som store tidsbesparelser.

Der er samlet data ind fra 43 projektdeltagere fra forskningsprojektet ITS Platform. Deltagerne skulle inden turen give et estimat på, hvor lang tid turen ville tage. Efter endt tur skulle de svare på, om de følte sig forsinket på turen eller ej. Den forventede rejsetid blev efterfølgende sammenholdt med turens faktiske rejsetid, målt vha. GPS-loggere, hvilket gav et billede af, hvor tidsbevidse bilisterne er. Bilisternes oplevede forsinkelse blev sammenholdt med turens forventede rejsetid og turens faktiske rejsetid, og gav et billede af, om bilisterne oplever en eventuel forsinkelse som et spild.

Resultaterne viser, at testbilisterne i gennemsnit estimerer rejsetiden mellem 2 og 3 minutter forkert, i forhold til den faktiske rejsetid. Resultaterne tyder på, at forsinkelser på 2 minutter og derunder ikke betyder noget for trafikanterne, mens forsinkelser på 4,5 minutter opleves generende. Det konkluderes, at projektets resultater kan føre til ændring i almen praksis ved trængselsopgørelser og i samfundsøkonomiske analyser, men at det er nødvendigt med yderligere studier inden ændringer kan finde sted.



Denne rapport er et afgangsprøveprojekt fra civilingeniøruddannelsen i Byggeri og Anlæg med specialisering i vej- og trafikteknik ved Aalborg Universitet. Projektet er udarbejdet af Thomas Varn Mortensen og Peter Nielsen i perioden fra den 1. februar 2013 til den 6. juni 2013. Rapporten henvender sig primært til gruppens vejleder og censor, men også til medstuderende og fagpersoner inden for området. Der rettes en speciel tak til følgende personer, som har ydet en stor hjælp i forbindelse med projektarbejdet:

- Niels Agerholm, Aalborg Universitet
- Morten Skou Nicolaisen, Aalborg Universitet
- Tanja Kidholm Osmann Madsen, Aalborg Universitet
- Brian Jørgensen, Gatehouse A/S
- Morten Bøgemose, Eniro Danmark
- Britt Zoëga Skougaard, DTU Transport
- Bent Winther, Berlingske Media
- De 43 projektdeltagere fra ITS Platform

## Læsevejledning

Kildehenvisninger forekommer løbende i rapporten. Kilderne er som hovedregel placeret i slutningen af hvert underafsnit. Står henvisningen efter det sidste punktum i afsnittet, er hele afsnittet baseret på denne kilde, men hvis henvisningen står inden punktummet, dækker kilden kun den pågældende sætning.

Bagerst i rapporten er der en samlet litteraturliste med alle kilderne. Kildehenvisningerne er udformet efter Harvardmetoden, hvilket betyder, at forfatterens efternavn og udgivelsesår oplyses i rapporten. Har samme forfatter udgivet mere i samme årstal, fremkommer der efter årstallet et bogstav, som gør opmærksom på, at der er flere kilder med samme navn og årstal.

Figur- og tabelnummereringen forekommer i kronologisk rækkefølge, således at de er angivet efter kapitelnummer og derefter deres placering i kapitlet. F.eks. vil den anden figur i kapitel 3 være angivet figur 3.2. Ligeledes for tabeller. Figurer uden kildehenvisning er udarbejdet af projektgruppen.

På vedlagte CD forefindes en elektronisk kopi af rapporten samt elektroniske bilag til projektet. Der forefindes også bilag bagest i denne rapport. I indholdsfortegnelsen ses en bilagsoversigt, der fungerer som indholdsfortegnelse for samtlige bilag. Bilagene kommer i den rækkefølge, de bliver henvist til i rapporten.

# Resumé

---

Nærværende projekt indledes med en problemanalyse, som redegør for trængsel, tid og samfundsøkonomiske beregninger. Den almene praksis for trængselopgørelser beskrives, og det belyses hvor stor effekt værdisætningen af rejsetid har på det endelige resultat. Noget af den kritik trængselopgørelserne har fået i tidens løb bliver ligeledes opsummeret, da der er uenighed om enmet. Der bliver set på hvordan vi mennesker opfatter tid, og hvor forskelligt tid opfattes i forskellige situationer. I samfundsøkonomiske analyser indgår besparelser i rejsetid som den altoverskyggende gevinst, når vejprojekters fordele og ulemper skal vejes op mod hinanden, men der er uenigheder omkring værdisætningen af især små tidsbesparelser.

Projektets problemformulering omhandler, hvor gode bilister er til at estimere rejsetiden for en kommende tur i forhold til den faktiske rejsetid for turen. Dette emne er interessant at belyse, da små forsinkelser indgår på lige fod med store forsinkelser i trængselopgørelser, og i de samfundsøkonomiske analyser værdisættes små tidsbesparelser på samme niveau som store tidsbesparelser. Hvis det viser sig, at små forsinkelser og små tidsbesparelser ikke betyder noget, kan det være aktuelt at revurdere måden hvorpå trængsel opgøres, samt hvorledes samfundsøkonomiske beregninger foretages.

Problemstillingen er belyst gennem en spørgeskemaundersøgelse, hvori der er indsamlet data fra 43 projektdeltagere fra forskningsprojektet *ITS Platform* ved Aalborg Universitet. Deltagerne skulle inden turens start give et estimat på, hvor lang tid de forventede turen ville tage. Efter endt tur skulle de svare på, om de følte sig forsinket på turen eller ej. Efter datasortering var der 1043 unikke ture i datasættet. Den forventede rejsetid blev sammenholdt med turens faktiske rejsetid, målt vha. GPS-loggere, hvilket gav et billede af, hvor tidsbevidse bilisterne er. Bilisternes oplevede forsinkelse blev sammenholdt med turens forventede rejsetid og turens faktiske rejsetid, hvilket gav et billede af, om bilisterne oplever en eventuel forsinkelse som et spild.

For at underbygge de tendenser, der er fundet ved sammenligning mellem forventet og faktisk rejsetid, er der ligeledes blevet sammenlignet med en rejsetidsberegner, som udregner en objektiv rejsetid for en given rute.

Resultaterne viser, at de bilister som *er* forsinket, og samtidig *føler* sig forsinket, i gennemsnit er 4,6 minutter forsinket i forhold til den forventede rejsetid. De bilister som kun *er* forsinket, men ikke *føler* sig forsinket, er kun 2 minutter forsinket i forhold til den forventede rejsetid, og forskellen er signifikant. Størstedelen af de bilister, som er forsinket i forhold til den forventede rejsetid, svarer nej til om de føler sig forsinket. For kun 25 % af turene er bilisternes forventede rejsetid lavere end den faktiske rejsetid, hvilket antyder, at bilister hellere estimerer rejsetiden for højt end for lavt. Konklusionen er, at bilister i gennemsnit estimerer den forventede rejsetid mellem 2 og 3 minutter forkert i forhold til den faktiske rejsetid, og at forsinkelser på to minutter og derunder ikke betyder noget for trafikanterne. Det anbefales dog, at der foretages yderligere undersøgelser, inden der ændres i almen praksis ved opgørelse af trængsel samt i samfundsøkonomiske analyser.

# Abstract

---

This project is based on a problem analysis that accounts for traffic congestion, travel time and socio-economic analyzes. The general practice in congestion statements is described, and the effect that the valuation of travel time has on the final result is clarified. Some of the criticism that congestion statements have received over the years is also summarized, since there is disagreement on the subject. It is explained how people perceive time, and how differently time is perceived in various situations. In socio-economic analyzes, savings in travel time are included as the all-important benefit, when the pros and cons of traffic projects are weighed against each other, but there are disagreements about the value of especially small time savings.

The problem statement of this project deals with car drivers' ability to estimate travel time for an upcoming trip, compared to the actual travel time of the trip. This topic is interesting to analyze, since small delays are included as equally as major delays in the congestion statements, and in socio-economic analyzes the value of small time savings is the same as large time savings. If it turns out that small delays and small time savings can be neglected, it may be relevant to reassess the method in which congestion statements and socio-economic analyzes are calculated.

The thesis is examined through a questionnaire survey, in which 43 participants from the research project *ITS Platform* at Aalborg University are included. Prior to their trips, the participants were asked to give an estimate on the travel time of the upcoming trip. After completion of the trip, they were asked whether they felt delayed on the trip or not. After the unsuitable trips had been sorted out, there were 1043 unique trips in the data set. The estimated travel time were compared with the actual travel time, measured with GPS loggers, which gave a result on the drivers' time awareness. The drivers' experienced delays were compared with the expected travel time and the actual travel time of the trip, which gave an indication on whether the drivers perceived any delays as a waste.

To support the trends identified through comparison between expected and actual travel time, a comparison with a journey time calculator has been made, which calculates an objective travel time for a given route.

The results show that drivers who are delayed, and at the same time feel delayed, on average are 4.6 minutes delayed relative to the expected travel time. The drivers who are delayed, but who do not feel delayed, are only 2 minutes delayed compared to the expected travel time, and the difference is significant. Most of the drivers who are delayed in relation to the expected travel time answer no to whether they feel delayed. In only 25 % of the trips, the drivers' estimated travel time is lower than the actual travel time, suggesting that drivers prefer to estimate the travel time too high rather than too low. The conclusion is that motorists on average estimate the expected travel time between 2 and 3 minutes wrong compared to the actual time, and that delays below two minutes do not mean anything to the drivers. It is however recommended that further studies are made, before any changes in the general practice regarding congestion statements and socio-economic analyzes are made.

# Indholdsfortegnelse

---

<b>Kapitel 1</b>	<b>Indledning</b>	<b>1</b>
<b>Kapitel 2</b>	<b>Problemanalyse</b>	<b>3</b>
2.1	Grundlæggende omkring trængsel . . . . .	3
2.2	Tidsopfattelse og -forbrug i trafikken . . . . .	11
2.3	Samfundsøkonomiske beregninger . . . . .	15
<b>Kapitel 3</b>	<b>Valg af problemstilling</b>	<b>22</b>
3.1	Opsamling på problemanalysen . . . . .	22
3.2	Problemformulering . . . . .	23
3.3	Problemuddybning . . . . .	23
3.4	Projektafgrænsning . . . . .	23
<b>Kapitel 4</b>	<b>Supplerende litteraturstudie</b>	<b>24</b>
4.1	Tidsopfattelse og tidsbevidsthed . . . . .	24
4.2	Opsamling . . . . .	26
<b>Kapitel 5</b>	<b>Metode</b>	<b>29</b>
5.1	Dataindsamlingsmetode . . . . .	29
5.2	Planlægning af undersøgelsen . . . . .	29
5.3	Pilotforsøg . . . . .	31
5.4	Tidsplan . . . . .	32
5.5	Deltagersammensætning . . . . .	32
5.6	Etiske overvejelser . . . . .	35
<b>Kapitel 6</b>	<b>Databehandling</b>	<b>36</b>
6.1	Indtastning af data . . . . .	36
6.2	Kategorisering af data . . . . .	37
6.3	Frasortering af ture . . . . .	38
6.4	Fejlkilder . . . . .	41
<b>Kapitel 7</b>	<b>Resultater</b>	<b>44</b>
7.1	Fordeling af estimater over forventet rejsetid . . . . .	44
7.2	Forventet rejsetid sammenholdt med faktisk rejsetid . . . . .	45
7.3	Årsager til forsinkelse i kategori 3 og 5 . . . . .	55
7.4	Hypotese om sammenhæng mellem forventet og faktisk rejsetid . . . . .	56
7.5	Forventet rejsetid sammenholdt med rejsetidsberegner . . . . .	58
7.6	Resultatopsamling . . . . .	63
<b>Kapitel 8</b>	<b>Diskussion</b>	<b>64</b>
<b>Kapitel 9</b>	<b>Konklusion</b>	<b>66</b>
<b>Litteratur</b>		<b>68</b>



<b>Bilag A</b>	<b>Dokumenter fra dataindsamlingen</b>	<b>72</b>
<b>Bilag B</b>	<b>Forsøgsdata</b>	<b>74</b>
<b>Bilag C</b>	<b>Frasorterede ture</b>	<b>75</b>
<b>Bilag D</b>	<b>Ture i kategori 3 og 5</b>	<b>82</b>
<b>Bilag E</b>	<b>Hypotese om sammenhæng mellem forventet og faktisk rejsetid</b>	<b>85</b>
<b>Bilag F</b>	<b>Tabeller fra sammenligning med rejsetidsberegner</b>	<b>88</b>



# Indledning 1

---

Det er et faktum, at trængslen i Danmark stiger, og derfor har trængsel også stor politisk bevågenhed. Efter den københavnske betalingsrings fald i foråret 2012 blev trængselskommissionen nedsat, og fik til opgave at komme med løsninger på trængselsproblemerne i hovedstadsområdet. Kommissionen skal primært fokusere på at løse trængselsproblemerne i hovedstaden, men kan også komme med forslag, som kan løse trængselsproblemerne på landsplan. Den endelige rapport kommer i august 2013 med en samlet strategi for nedbringelse af trængsel. (Kragesteen, 2012a)

Specielt Københavnerne vil sige, at trængslen er alvorlig, og at det er et problem, som der skal tages hånd om. Men ifølge en artikel i Ingeniøren er København den Hovedstad i Norden med færrest trafikpropper, og kommer ind på en 7. plads over de tættest trafikerede byer i Norden efter både Stockholm, Oslo og Århus, opgjort efter TomToms trængselsindeks<sup>1</sup>. For København er TomToms trængselsindeks på 17 %, hvilket betyder, at rejsetiden i gennemsnit er 17 % længere end ved free-flow. Stockholm og Oslo har til sammenligning et trængselsniveau på hhv. 28 og 23 %. (Østergaard, 2013) På europæisk plan ligger København på plads nr. 48 blandt de 59 største byer i Europa. Blandt de værste byer er Moskva med et index på 66 %, og herefter Istanbul med et indeks på 55 % (TomTom International, 2013a).

Det kan undre, at trængselsniveauet i Århus er højere end i København, når der i medierne bliver snakket så meget om trængselsproblemerne i Hovedstadsområdet. En del af forklaringen kan ligge i metoden hvormed trængselsindekset bliver udregnet. Ifølge TomTom udregnes trængselsindekset ved at sammenligne de GPS-registrerede rejsehastigheder i myldretidsperioderne med de såkaldte free-flow hastigheder, som typisk er de gennemsnitligt observerede rejsehastigheder om natten (TomTom International, 2013b). Ifølge trafikplanlægger ved COWI, Jonas Olesen, benytter Århus i høj grad trafikstyrede signalanlæg, mens de fleste signalanlæg i København er tidsstyrede (Olesen, 2013). Dette giver bilisterne i Århus en høj fremkommelighed om natten, mens bilisterne i København skal holde for rødt, selvom der ingen tværgående trafik er. Den relative forsinkelse målt som forskellen mellem myldretidsniveau og free-flow niveau vil derfor være større i Århus end i København, da Århus har et lavere free-flow niveau. Det er derfor meget svært at sammenligne byerne i TomToms trængselsindeks internt, da referencegrundlaget i natsituationen varierer fra by til by.

I forhold til trængslen i Hovedstadsområdet har der i det seneste årti været mange forskellige rapporter, der opgør trængslen. Bl.a. kan nævnes *Projekt Trængsel* fra 2004 og *Trængselsindikatorer for Hovedstadsområdet* fra 2012. Der er i samme periode kommet flere notater, som kritiserer beregningerne og resultaterne; både fra interesseorganisationer og universiteter. Så selvom vi kan blive enige om, at trængsel skal undgås, så kan vi ikke blive enige om, hvad trængsel er, hvordan trængsel opgøres og hvordan trængselsproblemet løses.

I en Gallup-undersøgelse fra februar 2012 blev respondenterne stillet spørgsmålet: *Mener du, at trængsel på vejene i og omkring København er så stort et problem, at politikerne bør gribe*

---

<sup>1</sup>TomTom Congestion Index

*ind?* Her svarede 54 % ja og 24 % nej. Det interessante er, at kun 52 % af bilpendlerne i København svarede ja, hvor 64 % af ikke-bilpendlerne svarede ja. Så dem som ikke kører i trafikken i København til daglig mener, at problemet er større, end dem som kører i København. Forklaringen kan være, at ikke-bilpendlerne vil have bedre plads til den kollektive trafik. Regeringen (Socialdemokratiet, SF og Radikale) har brugt meget tid på at fortælle befolkningen, at de vil løse trængselsproblemerne i København. Det kan være forklaringen på, at 73 % af vælgerne i den røde blok svarer ja til spørgsmålet, mod kun 40 % i den blå blok. (TNS Gallup, 2012)

En amerikansk spørgeskemaundersøgelse fra 2012, blandt ansatte i landets virksomheder, finder ud af, at langt de fleste ikke mener, at de har et ansvar for at løse trængselsproblemerne. Det er noget regeringen og myndighederne må løse (Hartgen et al., 2012). Dette hænger sammen med, at bilister ikke tænker over, at når de vælger at tage bilen, så går det ud over alle de andre bilister, som dermed får nedsat rejsetid (Jespersen, 2008). Bilisterne vil således gerne undgå trængsel, men tager ikke del i skylden for at den opstår, og vil heller ikke foretage sig noget for at den mindskes.

En af de mulige løsninger på trængselsproblemerne er motorvejsudvidelser, men der er uenighed om hvorvidt dette virker. Flere forskere peger på, at motorvejsudvidelser ikke løser problemet, men blot flytter trængslen til en anden flaskehals. Efter motorvejsudvidelsen ved Roskilde, som løste trængselsproblemerne dér, er trængslen blot flyttet til motorvejen omkring Ballerup. Denne tendens er, ifølge trafikplanlægger Anders Rody Hansen fra Københavns Kommune, set efter en lang række motorvejsudvidelser, hvor trængslen blot er rykket tættere på Københavns centrum. Han understreger, at samtlige indfaldsveje slutter ved et signalreguleret kryds, hvis grøntid er afstemt efter, hvor mange biler kommunens vejnet kan kapere. Og denne grøntid bliver der ikke ændret på, blot fordi der bliver plads til flere biler på de udvidede indfaldsveje. (Marfelt og Østergaard, 2012)

Når der er tvivl om virkningen af motorvejsudvidelser, kan man spørge hvorfor dette virkemiddel stadig bliver brugt. Et svar kunne være pga. de samfundsøkonomiske beregninger, som får projekterne til at se meget rentable ud. Et kort kig i VVM-undersøgelsen for den igangværende udvidelse af Køge Bugt-motorvejen mellem Greve S og Køge viser en intern rente på mellem 15,5 % og 13,5 %. Således er projektet en god investering for samfundet. Anlægsudgifterne er beregnet til et sted mellem 2,2 og 3,0 mia. kr., og gevinsten i form af sparet tid er i alt på 14,3 mia. kr; altså en lille investering kontra værdien af den sparede tid. På den måde kan en samfundsøkonomisk beregning komme til at se rentabel ud, fordi tid har en høj værdi, selvom andre mener at det ikke hjælper med motorvejsudvidelse, da trængslen bare flyttes til andre steder. (Vejdirektoratet, 2009)

Der er således store uenigheder om mange af aspekterne omkring trængsel. Vi kan ikke blive enige om hvad trængsel er, hvordan trængsel skal opgøres, hvilken værdi tid har, hvor meget trængsel påvirker vores dagligdag eller om politikerne skal gribe ind. Men alle er enige om, at det ikke er mit problem, og at jeg vil have lov til at transportere mig som jeg har lyst til.

# Problemanalyse 2

I dette kapitel foretages en problemanalyse over emnerne trængsel, rejsetid og værdisætningen af denne. Indledningsvist redegøres for trængselsbegrebet, dernæst tidsopfattelse og til sidst samfundsøkonomiske beregninger. For hvert emne ses der på relevant litteratur, både omhandlende almen praksis og kritik af den almene praksis. De tre forskellige emner i problemanalysen leder op til problemformuleringen.

## 2.1 Grundlæggende omkring trængsel

I det følgende redegøres for den tekniske definition på trængsel, hvordan trængsel opgøres og hvilke problematikker der er forbundet hermed. Indledningsvist belyses hvor udbredt trængselsproblemet er. På figur 2.1 ses den trafikale belastningsgrad for statsvejnettet i 2011 målt på strækningsskapaacitetsudnyttelse i årets 100. mest trafikerede time.



**Figur 2.1.** Estimeret niveau for trængsel på statsvejnettet 2011. Strækninger inden for byzone er ikke medtaget. (Vejdirektoratet, 2012)

Det ses, at trængsel er et problem omkring de større byområder, men primært i Hovedstadsområdet. Dog skal det bemærkes, at Hovedstadsområdet er det byområde, der har flest statsveje ført gennem byen, hvorfor trængslen fremstår større her. Der er naturligvis også trængsel på kommunevejene, hvilket ikke fremgår af dette kort.

På Christiansborg har trængsel i Københavnsområdet været på dagsordenen i flere år, senest med diskussionen om betalingsringen i 2011, som i 2012 blev afløst af en trængselskommission (Kragesteen, 2012a).

I trængselskommissionens kommissorium står der, at kapaciteten på store dele af Hovedstadsområdets vejnet i myldretiden er tæt på at være opbrugt som følge af den omfattende trafik, og at alt for mange bilister dagligt er udsat for kø med megen tidsspilde til følge. Dette fører ifølge kommissoriet til mindsket mobilitet, hvilket igen fører til nedsat vækst i samfundet. Derudover giver den megen trafik anledning til store miljøgener. Kommissionens opgave er at udfærdige en samlet strategi for nedbringelse af trængsel og forbedring af miljøet i Hovedstadsområdet, herunder også hvordan dette kan finansieres. Indtil videre har kommissionens arbejde udmøntet sig i et idékatalog, der fremlægger en række mulige tiltag. Frem mod august 2013 skal disse tiltag analyseres, og der skal gives en endelig anbefaling af hvilke tiltag der bedst vil kunne løse trængsels- og miljøproblemerne. (Trængselskommissionen, 2013)

### 2.1.1 Definition på trængsel

Projekt Trængsel fra 2004 er det første større danske studie, der forsøgte at give en alment gyldig definition på hvad der forstås ved trængsel, og hvordan omfanget af dette kan opgøres for et vejnet. Gennem et større litteraturstudie af internationale kilder blev det erfaret, at der ikke fandtes nogen alment gyldig definition på hvad trængsel er, ej heller hvordan det skal opgøres. I projektet ønskede man en definition på trængsel, som var uafhængig af årsagerne til og konsekvenserne af trængslen, altså en rent teknisk definition, og man valgte således følgende ordlyd:

*„Trængsel er et udtryk for de gener, som trafikanterne påfører hinanden i form af nedsat bevægelsesfrihed, når de færdes i trafiksystemet.“* (Transportministeriet, 2004b)

Denne definition er ligeledes blevet anvendt i en senere opdatering af resultaterne fra Projekt Trængsel, *Trængselsindikatorer for Hovedstadsregionen*, som er udarbejdet af COWI for Transportministeriet, og udgivet i september 2012 (COWI, 2012a).

I et notat til Trængselskommissionen, udarbejdet af forskere ved DTU Transport i december 2012, blev det påpeget, at trængsel helt grundlæggende er et udtryk for en ubalance mellem trafikmængde og infrastrukturens kapacitet, eller sagt på en anden måde, en ubalance mellem udbud og efterspørgsel. (DTU Transport, 2012a)

I definitionen fra Projekt Trængsel ligger fokus på efterspørgselssiden, nemlig at trængsel skyldes de mange trafikanter på vejnettet, mens der ikke er knyttet nogen sammenhæng til vejnettets kapacitet. I Trængselskommissionens idékatalog fra februar 2013 er det valgt at ændre definitionen på trængsel, så udbudssiden også tages i betragtning:

„Trængsel er et overordnet udtryk for trafikanternes nedsatte bevægelsesfrihed som følge af interaktionen mellem trafikmængden og trafiksystemets kapacitet.“ (Trængselskommissionen, 2013)

Sammenlignes de to definitioner ses det, at trængsel i begge tilfælde defineres som *nedsat bevægelsesfrihed*, men at det i Projekt Trængsel udlægges som trafikanternes indbyrdes påvirkning, mens det i den nye definition i højere grad fremgår, at trængsel er en vekselvirkning mellem udbud og efterspørgsel. Dette er især relevant i forhold til løsning af trængselsproblemet. Hvis et problem i kraft af dets definition afgrænses til kun at indeholde den ene side af sagens kerne, er det nærliggende at tænke, at man i løsningsmulighederne glemmer de andre „håndtag“ der kan skrues på. F.eks. kan der opstå trængsel, hvis signalanlæggene på en strækning er dårligt koordinerede. I dette tilfælde skyldes trængselsproblemet dermed i højere grad trafiksystemets kapacitet frem for den egentlige påvirkning trafikanterne imellem.

### 2.1.2 Hvordan opgøres trængsel?

Som nævnt er der i Danmark udarbejdet to større projekter hvori trængslen opgøres, nemlig Projekt Trængsel fra 2004 og Trængselsindikatorer for Hovedstadsregionen fra 2012. Disse er begge afgrænset til kun at omhandle trængsel fra vejtrafikken.

#### Projekt Trængsel (Transportministeriet, 2004b)

I dette projekt skelnes der mellem biltrafik og busstrafik, og trængslen for disse to transportformer opgøres ud fra en række fast definerede parametre.

Den mest grundlæggende parameter er *trængselsniveau*, som udtrykker hvor graverende trængslen er, opgjort på ubetydelig, begyndende, stor og kritisk trængsel. Disse niveauer defineres ud fra samhörende værdier af trafikthed og rejsehastighed. Tætheden benyttes dog kun på veje i åbent land grundet de mange signalregulerede kryds i byområder, som bevirker, at trafikken her doseres i klumper bestemt af signalgruppeplanen, og ikke afvikles tilfældigt. En beregning af tætheden på disse strækninger vil ifølge Projekt Trængsel ikke afspejle de oplevede gener for trafikanterne.

Tætheden sættes i forhold til den maksimale tæthed, der opnås på strækningen i praksis,  $T_{max}$ , målt i biler pr. km vejspor. Rejsehastigheden er sat i forhold til den såkaldte free-flow hastighed,  $V_{free}$ , som er den hastighed der opnås, når bilisterne kan køre fuldstændig uafhængigt af hinanden. De fire trængselsniveauer defineres som vist i tabel 2.1.

Trængselsniveau	Trafiktæthed	Rejsehastighed
Ubetydelig trængsel	$\leq 20\%$ af $T_{max}$	$\geq 80\%$ af $V_{free}$
Begyndende trængsel	$> 20\%$ af $T_{max}$	$\geq 80\%$ af $V_{free}$
Stor trængsel	$\geq 33\%$ af $T_{max}$	$< 80\%$ af $V_{free}$
Kritisk trængsel	$\geq 60\%$ af $T_{max}$	$\leq 40\%$ af $V_{free}$

**Tabel 2.1.** Trængselsniveauer set fra trafikantens perspektiv, som anvendt i Projekt Trængsel

Ovenstående definition af trængselsniveau relaterer sig til trafikantens perspektiv, dvs. efterspørgselsiden. Set fra infrastrukturforvalterens perspektiv, dvs. udbudssiden, benyttes samme niveau-mæssige inddeling for trængsel, men i definitionen tages udgangspunkt i kapacitetsudnyttelsen i årets 100. største time. Dette gøres, da kapacitetsudnyttelse, ifølge Vejdirektoratet, er nemmere

at måle og prognosticere end rejsehastigheder. Især førhen har det været vanskeligt at måle rejsehastigheder, og skal disse prognosticeres, skal der anvendes en trafikmodel. (DTU Transport, 2012a)

Det er i dag blevet nemmere at måle rejsehastigheder, bl.a. ved anvendelse af Bluetooth-teknologi, så at Vejdirektoratet stadig benytter kapacitetsudnyttelse som indikator for trængselsniveauet er nok i høj grad historisk betonet. Vejdirektoratets definition på trængselsniveau ses i tabel 2.2.

Trængselsniveau	Kapacitetsudnyttelse i 100. største time
Ubetydelig trængsel	Under 70 %
Begyndende trængsel	70-80 %
Stor trængsel	80-95 %
Kritisk trængsel	Over 95 %

**Tablet 2.2.** Trængselsniveauer set fra infrastrukturforvalterens perspektiv (DTU Transport, 2012a)

Ovenstående definition er anvendt i figur 2.1 på side 3 til angivelse af trængselsniveau på statsvejnettet.

I Projekt Trængsel indgår trængselsniveauet som sammenligningsgrundlag i flere af de øvrige parametre, der benyttes til opgørelse af trængsel. For biltrafikken er der tale om:

- **Rejsehastighedsindeks**, som udtrykker rejsehastigheden i forhold til free-flow hastigheden, og er anvendelig til at beskrive fremkommeligheden på de enkelte strækninger.
- **Samlet forsinkelse**, som er opgjort for samtlige af de betragtede strækninger og køretøjer i enten timer eller kr., og udregnes i forhold til free-flow hastighed.
- **Vejtrængsel**, som er den samlede vejlængde med trængsel.
- **Biltrængsel**, som er det samlede antal vognkm med trængsel.

Lignende parametre bliver brugt til opgørelse af trængsel for bustrafikken.

Ud fra disse parametre er trængselsomfanget opgjort for en stor del af vejnettet i Københavns Kommune, nemlig kommunevejene, de motorveje som er dækket af Vejdirektoratets TRIM-system<sup>1</sup> samt busruterne i HURs A-busnet og i Ring 3-korridoren. Denne opgørelse er baseret på en beregning for en morgenspidstimer i 2001.

Beregningen viser, at der i morgenspidstimen samlet spildes 4.000 køretøjstimer på kommunevejene, 3.500 køretøjstimer på TRIM-motorvejene og 3.000 passagertimer i bustrafikken. Ses der på trængselsniveau udgør kritisk trængsel kun en lille andel af vej- og biltrængslen, men til gengæld mellem en tredjedel og halvdelen af forsinkelsestimerne. Ud af den samlede rejsetid i Københavns Kommune i morgenspidstimen er forsinkelser udregnet til at udgøre 29 %.

Resultaterne af disse beregninger er blevet opregnet til dagsniveau for hele Hovedstadsområdet vha. data fra AKTA-projektet<sup>2</sup>. På baggrund af dette data har man tilnærmet trængslen på

<sup>1</sup>TRIM er et trafikinformationssystem etableret på en del af det danske motorvejsnet i perioden 1995-98 med det formål at kortlægge trafikafviklingen og give de rette informationer til trafikanterne (Trafikministeriet, 1999)

<sup>2</sup>I AKTA-projektet blev der indsamlet GPS-data fra 400 biler i 16 uger henover en toårig periode med det formål at vurdere hvilke effekter Road Pricing vil have (Transportministeriet, 2004b)



Hovedstadsområdets vejnet, ved at anvende den gennemsnitligt observerede hastighed udenfor myldretiderne som free-flow hastighed.

Opregningen viser, at der på dagsniveau spildes godt 38.000 timer i Københavns Kommune og knap 97.000 timer i hele Hovedstadsområdet som følge af trængsel. På årsbasis vurderes den samlede trængsel i Hovedstadsområdet at medføre tidsomkostninger på 5,7 mia. kr., svarende til 120.000 persontimer pr. dag. Dette er inklusiv afledte omkostninger for trafikanterne, såsom ændret destination, rute, transportmiddel, rejsetidspunkt eller aflysning af turen som følge af trængslen.

### **Trængselsindikatorer for Hovedstadsregionen (COWI, 2012a)**

Dette projekt er som nævnt udarbejdet som en opdatering af resultaterne fra Projekt Trængsel, og der er derfor benyttet de samme definitioner. Trængslen for bustrafikken er dog ikke medtaget. I udregningen af trængselsniveau er der set bort fra trafiktætheden, således at trængselsniveauet kun afhænger af rejsehastigheden. Ubetydelig og begyndende trængsel er følgelig slået sammen til ét niveau.

Omfanget af trængsel er udregnet ved sammenligning mellem trafikanternes kørte hastighed og free-flow hastigheden baseret på GPS-data fra 3x34 Transports køretøjer. Free-flow hastigheden er beregnet som 90 %-fraktilen af de loggede hastigheder henover døgnet; dog aldrig over hastighedsgrænsen. Vha. data fra Landstrafikmodellen og Vejdirektoratets tællestationer er de udregnede forsinkelser blevet opregnet til døgnniveau for vejstrækningerne i Hovedstadsregionen.

Resultaterne viser, at der spildes 128.000 forsinkelsestimer på et hverdagsdøgn i hovedstadsområdet. På årsbasis svarer dette til 29 mio. tabte køretøjstimer, hvilket har en samfundsøkonomisk værdi på ca. 8,5 mia. kr. Dette er uden afledte effekter af trængslen, som ifølge DTU udgør 15 % af de samlede omkostninger, svarende til 1,5 mia. kr. (DTU Transport, 2012a). De samfundsøkonomiske omkostninger som følge af trængsel i Hovedstadsområdet beløber sig dermed til 10 mia. kr. i 2010.

### **Sammenligning mellem Projekt Trængsel og Trængselsindikatorer for Hovedstadsregionen**

Sammenlignes de to projekter fremgår det, at trængslen er steget med 32 % i perioden 2001 til 2010 fra 97.000 til 128.000 forsinkelsestimer pr. hverdagsdøgn. Transportarbejdet er i samme periode kun steget med 14 % (COWI, 2012a). Sammenlignes den samfundsøkonomiske værdi af forsinkelse, så ser stigningen ud til at være 75 % fra 5,7 mia. kr. til 10 mia. kr. De to tal kan dog ikke sammenlignes direkte, da der ikke er tale om de samme prisniveauer. I det følgende forsøges det at sammenligne de to projekter, hvor der tages højde for udviklingen i prisniveau og ændring i timepriser.

I Trængselsindikatorer er den samfundsøkonomiske omkostning opgjort i 2012-priser, mens prisniveauet ikke er opgivet i Projekt Trængsel. Da projektet er udgivet i 2004 antages det, at der er tale om 2004-priser. Således skal omkostningen på 5,7 mia. kr. fra Projekt Trængsel omregnes til 2012-priser inden sammenligningen er mulig. Opregningen udføres vha. forbrugerprisindekset, hvilket giver 6,8 mia. kr., og den procentmæssige stigning fra Projekt Trængsel til Trængselsindikatorer er nu kun på 47 %.

Der er ligeledes forskel på de anvendte timepriser for forsinkelse i de to projekter. Trængselsindikatorer benytter timepriser opgjort pr. køretøjstime. Værdierne fra kataloget over transportøkonomiske enhedspriser (DTU Transport, 2010b) er ifølge Trængselsindikatorers tekniske dokumenta-

tion (COWI, 2012b) fremskrevet med prisudviklingen og udviklingen i BNP til 2012-priser. Det har ikke været muligt for projektgruppen at gennemskue denne fremskrivning, så derfor bliver forbrugerprisindekset i det følgende benyttet til fremskrivning. I Projekt Trængsel er timepriserne opgjort pr. persontime. Det antages igen, at det er 2004-priser. Persontimeprisen bliver omregnet til køretøjstimepris ved at benytte antallet af personer pr. bil. I dokumentationen for Projekt Trængsel (Transportministeriet, 2004a) står der ikke skrevet hvilket tal der anvendes, men det er angivet, at der spildes 96.634 køretøjstimer pr. hverdagsdøgn, hvilket svarer til 119.547 persontimer pr. hverdagsdøgn. Indirekte betyder det, at der i gennemsnit sidder 1,24 personer pr. bil. Tabel 2.3 viser timepriserne, hvor Projekt Trængsel er omregnet, så prisen kan sammenlignes med Trængselsindikatorer.

	Projekt Trængsel			Trængselsindikatorer
	2004-priser pr. persontime	2012-priser pr. persontime	2012-priser pr. køretøjstime	2012-priser pr. køretøjstime
<b>Personbil</b>				
Bolig-arbejde	<b>85</b>	101	125	123
Erhverv	<b>380</b>	452	559	519
Andet	<b>52</b>	62	77	123
Vægtet gennemsnit	-	-	-	<b>212</b>
<b>Varebil</b>	<b>198</b>	236	292	<b>439</b>
<b>Lastbil</b>	<b>279</b>	332	411	<b>604</b>

*Tabel 2.3.* Sammenlignelige timepriser. Tal med fed er de priser, som er benyttet i det enkelte projekt

Sammenlignes de sammenlignelige timepriser fremgår det, at timeprisen for erhvervsture i personbil er faldet en smule, men at timeprisen for andre ture i personbil er opjusteret til bolig-arbejdsniveau. Det ses, at der er sket en kraftig stigning for varebiler og lastbiler, hvilket undersøges nærmere i det følgende.

I Trængselsindikatorer er det ikke angivet, hvorledes den samlede tidsomkostning for personbilturene fordeler sig på turformål, men tidsomkostningen er angivet for varebil og lastbilture i begge projekter. Tabel 2.4 sammenligner effekten af, at der i Trængselsindikatorer regnes med en forholdsvist højere timepris for varebiler og lastbiler end i Projekt Trængsel.

	Trængselsindikatorer			Projekt Trængsel		Stigning fra 2004- 2012 fra oprindelige beregninger	Stigning fra 2004- 2012 ved Projekt Trængsel timepriser
	Uden afledte effekter	Med afledte effekter	Med Projekt Trængsel timepriser	Med afledte effekter	Med afledte effekter		
	2012- priser	2012- priser	2012- priser	2004- priser	2012- priser		
Personbiler	<b>4509</b>	5298	-	<b>4156</b>	4946	7 %	
Varebiler	<b>2449</b>	2878	1643	<b>899</b>	1070	169 %	54 %
Lastbiler	<b>1551</b>	1822	1159	<b>651</b>	775	135 %	50 %
SUM	<b>8509</b>	9998		<b>5705</b>	6791	47 %	

*Tabel 2.4.* Korrektion for forskellige timepriser (mio. kr.). Tal med fed fremgår af rapporterne.

Denne beregning viser, at der kun er en stigning i omkostningerne på 7 % for personbiler, hvor stigningen for varebiler og lastbiler uden korrektion for timeprisen er på hhv. 169 % og 135 %. Som tidligere nævnt fås en samlet stigning i omkostninger på 47 %. Hvis timepriserne for varebiler og lastbiler nedjusteres i Trængselsindikatorer til Projekt Trængsel-niveau, bliver stigningen kun på hhv. 54 % og 50 %, hvilket er betydeligt lavere end det beregnede. Det er således vist, at selvom antallet af trængselstimer stiger, så er årsagen til, at den samfundsøkonomiske omkostning stiger så voldsomt, at der er benyttet forskellige timepriser, som ikke kun er korrigeret for den økonomiske udvikling. Hermed er det ikke sagt, at Projekt Trængsels timepriser er mere korrekte end de anvendte i Trængselsindikatorer, men at ændringen vanskeliggør sammenligning af de to projekter. Justeringen af timepriserne i Trængselsindikatorer skyldes ny viden fra The Danish Value of Time Study, som beskrives i afsnit 2.3.2 på side 17.

Antallet af tabte timer er i begge projekter angivet pr. hverdagsdøgn. I Trængselsindikatorer er det angivet, at der er 230 hverdage pr. år. I Projekt Trængsel er det ikke angivet, hvor mange hverdage der er pr. år, men det har ikke været muligt at eftervise tallene, og komme frem til et svar. Dette kan ligeledes være årsagen til forskel i den samlede samfundsøkonomiske omkostning.

I Trængselsindikatorer anvendtes som nævnt 90 %-fraktilen af bilisternes kørte hastighed henover døgnet som free-flow hastighed. I rapporten bemærkes det, at hvis 95 %- eller 85 %-fraktilen i stedet havde været anvendt, havde det beregnede antal forsinkelsestimer ligget hhv. 14 % højere eller 11 % lavere (COWI, 2012a). Den valgte beregningsmetode har således også stor betydning for resultatet, og det kan diskuteres, om de to projekter overhovedet kan sammenlignes. Ovenstående viser, at en sammenligning af de to projekter imellem ikke kan foregå ukritisk, hvilket underbygger det i indledningen påpegede forhold om manglende gennemsigthed i trængselsopgørelserne.

### **2.1.3 Kritik af måden hvorpå trængsel opgøres**

I Trængselskommissionens idékatalog (Trængselskommissionen, 2013) tages udgangspunkt i resultaterne fra Trængselsindikatorer, nemlig at der spildes 10 mia. kr. som følge af trængsel i Hovedstadsområdet. De metoder, der blev anvendt til opgørelse af trængslen i denne rapport bygger som nævnt på metoderne i Projekt Trængsel. Der er imidlertid rejst nogen kritik af disse opgørelsesmetoder, hvilket uddybes i det følgende.

Erhvervsorganisationen Dansk Erhverv udgav i 2012, sammen med FDM<sup>3</sup> og DTL<sup>4</sup>, et notat hvori det blev vurderet hvilke udfordringer, der ligger i at benytte Projekt Trængsel som basis for aktuelle trængselsopgørelser i Hovedstadsområdet. Hvor andet ikke er nævnt, henvises i det følgende til (DanskErhverv et al., 2012).

Et af de punkter der slås ned på i notatet, er robustheden ved at vælge et enkelt tal som indikator for trængslen. Både i Projekt Trængsel og i Trængselsindikatorer er trængslen opgjort som et samlet antal forsinkelsestimer, der spildes i trafikken. Dette giver ifølge notatet gode muligheder for at følge trængslens udvikling over tid, men selve tallet i sig selv er svært at forholde sig til. At der i hele Hovedstadsregionen spildes knap 100.000 timer på et hverdagsdøgn kan lyde højt, men er det for højt i forhold til hvad der er acceptabelt? I dokumentationen er tallet kun groft inddelt efter periode, vejtype og køretøjstype.

---

<sup>3</sup>FDM: Forenede Danske Motorejere

<sup>4</sup>DTL: Dansk Transport og Logistik

Ydermere er de samlede forsinkelsestimer et resultat af tre trængselsniveauer, hhv. ubetydelig/begyndende trængsel, stor trængsel og kritisk trængsel. I Projekt Trængsel blev det udregnet, at knap 20 % af forsinkelsestimerne i den beregnede morgenspidstimer på Københavns kommunale veje skyldtes ubetydelig og begyndende trængsel, hvilket svarer til et hastighedsniveau på over 80 % af free-flow hastigheden. 50 % af forsinkelsestimerne kan tilskrives stor trængsel, svarende til et hastighedsniveau på mellem 80 % og 40 % af free-flow hastigheden. I notatet påpeges det, at forsinkelsestimerne som følge af ubetydelig og begyndende trængsel næppe vil opleves som generende, ligesom de forsinkelsestimer i kategorien *stor trængsel*, som ligger tæt på *begyndende trængsel*.

Et andet punkt der bliver slået ned på, er hvorvidt det er realistisk at anvende free-flow hastigheden som grundlag for hvornår der er trængsel. Kørsel med free-flow hastigheden forudsætter, at bilisten er helt upåvirket af andre trafikanter, hvilket er meget urealistisk for storbyområder. Uanset hvor mange og hvor brede veje der bygges, vil der altid være trafikanter der påvirker hinanden, og dermed vil der også altid blive registreret trængsel. Dette afspejles også i skalaen for trængselsniveau, der ikke indeholder kategorien *ingen trængsel*. Der vil pr. definition altid være trængsel.

I notatet fra Dansk Erhverv m.fl. anbefales det, at der i trængselsberegningerne defineres et referencegrundlag, som er uafhængigt af free-flow hastigheden, baseret på strækningshastigheder målt med GPS. Dette indebærer, at der vælges en *fri rejsehastighed*, som definerer hvornår der er tale om trængsel, og at denne sættes til et niveau, der virker „rimeligt“ for den pågældende lokalitet. Der vil dermed først være trængsel, når rejsehastigheden kommer under den frie hastighed, og ikke når free-flow hastigheden underskrides. Denne problemstilling diskuteres i (Nielsen, 2013), hvor det anbefales, at den frie rejsehastighed fastsættes politisk fra by til by, idet der er stor forskel på hvilken hastighed trafikanter kan forventes at rejse med i en storby sammenlignet med en mindre by.

Af ovenstående fremgår det, at Dansk Erhverv, FDM og DTL er meget kritiske i forhold til metoderne anvendt i Projekt Trængsel. Det fremgår af deres argumentation, at de ikke mener, at trængselsproblemet er så stort som angivet i Projekt Trængsel. Det kan undre, at interesseorganisationer som FDM og DTL forsøger at nedtone trængslens omfang, da de må have en vis interesse i at komme hurtigt frem på vejnettet, og dermed få nedbragt trængslen. En forklaring kan være, at de gerne vil undgå roadpricing, hvilket ifølge Trængselkommissionen vil være den bedste løsning til nedbringelse af trængslen (Kragestein, 2012b). DTL og DI Transport har tidligere udtalt sig kritisk omkring indførelse af roadpricing, idet de opfatter det som en skat på mobilitet, hvilket de ikke er tilhængere af (Dagbladet Børsen, 2008). Ved at nedtone trængslens omfang, nedtones dermed også behovet for indførelse af roadpricing.

I forhold til hvorvidt det vil være en god idé at fastsætte den fri rejsehastighed individuelt fra by til by kan det påpeges, at der for den enkelte by kan opstå store variationer i fri hastighed over tid, og dermed også omfanget af trængsel, som følge af skiftende partifarver i byrådene. Ved anvendelse af en entydig free-flow hastighed, som i Projekt Trængsel, fås en objektiv referenceramme for opgørelse af trængsel, der dog nok ligger i den høje ende i forhold til hvad der egentlig vil opfattes som trængsel. Sammenfattende kan det siges, at hvis der ønskes et øjebliksbillede af hvad trængslen er rundt omkring i Danmark, vil det give mening at anvende politisk definerede frie rejsehastigheder, da disse kan fastsættes efter trafikanternes forventede fremkommelighed fra by til by. Ønskes derimod en opgørelse over trængslens udvikling over tid, vil free-flow hastighederne

være en bedre indikator, da disse er objektive, og da det interessante i denne sammenhæng er forskellen i trængsel fra år til år, og ikke hvad udgangspunktet er.

## 2.2 Tidsopfattelse og -forbrug i trafikken

For bedre at kunne forstå hvordan rejsetid opleves, redegøres i det følgende for menneskets opfattelse af tid, baseret på bogen *Ti Tanker om Tid* af Bodil Jönsson. Desuden undersøges det, hvor meget tid danskerne samlet set bruger på transport i relation til de førnævnte trængselsopgørelser.

### 2.2.1 Menneskets opfattelse af tid

*Afsnittet er baseret på Jönsson (2000), hvor andet ikke er angivet.*

#### Klokketid og oplevet tid

Der findes to former for tidsopfattelse, nemlig klokketid og oplevet tid. Mennesker er dårlige til at registrere objektiv klokketid, når de kun har sig selv som måler. Vores indbyggede ure går hele tiden forskelligt, og varierer fra dag til dag og fra minut til minut. Vores indre ure er altså ikke særligt pålidelige. Vi kender alle til opfattelsen af, at tiden går hurtigt eller langsomt, hvilket skyldes variationen i vores indbyggede ur. Den oplevede tid er personlig, og kan derfor ikke deles med andre. Derfor har vi mennesker opfundet klokketiden, så vi kan dele tid med andre mennesker.

Når vi bevæger os fra A til B definerer vi ikke altid længden i kilometer, men oftere og oftere i timer og minutter. Når man bliver spurgt om, hvor langt der er fra Aalborg til København kan svaret være 30 minutter med fly eller 4 timer med bil. Det er sjældent 400 km i bil eller 220 km i fugleflugt. Dette er igen målt i klokketid. Den oplevede rejsetid varierer meget fra person til person, og ligeledes for det enkelte menneske, alt efter hvordan rejsen udføres, hvad man laver og hvordan ens omgivelser er.

Einstein beskrev den oplevede tid med dette citat:

*“When a man sits with a pretty girl for an hour, it seems like a minute. But let him sit on a hot stove for a minute and it’s longer than any hour. That’s relativity.” (Mirsky, 2002)*

#### Stilletid

Stilletid er den tid vi bruger på at tænke ubevidst over en opgave, inden vi går i gang med den. Varigheden af stilletiden kan variere. Jo større opgaven er, jo længere er stilletiden. Stilletiden er ikke en periode, hvor man ikke foretager sig noget, men det er en periode, hvor man foretager sig noget, man ikke skal tænke over. På den måde kan man tænke over den kommende, større og mere krævende opgave. Vi kender alle oplevelsen fra gymnasiet, hvor den danske stil blev skrevet dagen før aflevering, selvom man havde fået opgaven to uger forinden. Dette er et eksempel på stilletid, hvor man går og tænker over opgaven, for til sidst at lave den i sidste øjeblik.

Denne stilletid kan overføres til vores valg af transportmiddel. Hvis vores transporttid kan blive til stilletid, hvor vi lader op til dagens arbejde, så er transporttiden ikke spildt. Når man sidder alene i bilen, lytter til radioen og styrer bilen, kan det siges at være stilletid, da man ikke bliver forstyrret af noget uventet, udover de andre trafikanter, som selvfølgelig godt kan være en forstyrrende

faktor, afhængig af trafiksituationen. Det samme kan siges at være gældende for cyklister, som også primært koncentrerer sig om at komme frem, og dermed kan lade tankerne få frit løb.

Vælger man derimod at tage bussen, bliver man forstyrret på mange måder. Andre folk skal af og på. Nogen snakker i mobiltelefon, som man ikke kan lade være med at lytte til. Transporttiden i bussen er ikke på samme måde effektiv stilletid, da der er mange forstyrrende elementer, som forhindrer stilletiden.

I PhD-afhandlingen *Mellem frihed og ufrihed* bliver det påpeget, at hverdagens mobiliteter er et mellemrum i hverdagen, og at disse mellemrum har en reproduktiv funktion. Her skelnes i denne sammenhæng ikke mellem transportformer. Hverdagstransport er private rum og en privat ting, som umiddelbart ikke passer ind i den rationelle forklaringsramme (Freudental-Pedersen, 2007). Trafikforsker ved RUC, Per Homann Jespersen, bemærker, at *“I den udstrækning dette er gældende, er trængsel lige så meget tidsspilde som det er at sove”* (Jespersen, 2008).

Der er altså forskning som peger på, at transporttid ikke er spildtid, men nødvendig brugbar tid, for at vi som mennesker kan klare hverdagen og dens udfordringer.

### **Opdelt og uopdelt tid**

For at få meget ud af stilletiden, er det godt at have meget uopdelt tid. Det er tid som ikke er opdelt i mindre perioder. En dag som er opdelt i mange små perioder opfattes som opdelt tid. Det kan være en dag som er opdelt i arbejde, fritidsaktivitet, transport, indkøb og afslapning. På den måde kan dagen føles mere stressende end en dag, hvor man egentlig skal det samme, men uden at have den stramme opdeling.

To perioder, som målt efter klokketid er lige lange, vil have følelsen af at have forskellig længde, hvis den ene periode er opdelt tid, og den anden periode er uopdelt tid. Uopdelt tid vil opleves som værende længere, da man ikke bliver forstyrret af, at man hele tiden også skal nå det næste punkt på programmet.

Transporttiden i bil vil blive opfattet som uopdelt tid, da man sætter sig ind i bilen, kører og stiger ud af bilen når man er fremme. Således har man en blok af tid, som kan udnyttes til kvalitetsstilletid. Når rejsen foretages med bus, bliver rejsen inddelt i mange blokke af opdelt tid. Gåturen til stoppestedet, ventetid indtil bussen kommer, selve køretiden med bussen, skiftetid for at komme med næste bus, endnu mere køretid og til sidst gåturen til destinationen. Således bliver rejsen inddelt i meget opdelt tid, og dermed får stilletiden ikke samme kvalitet.

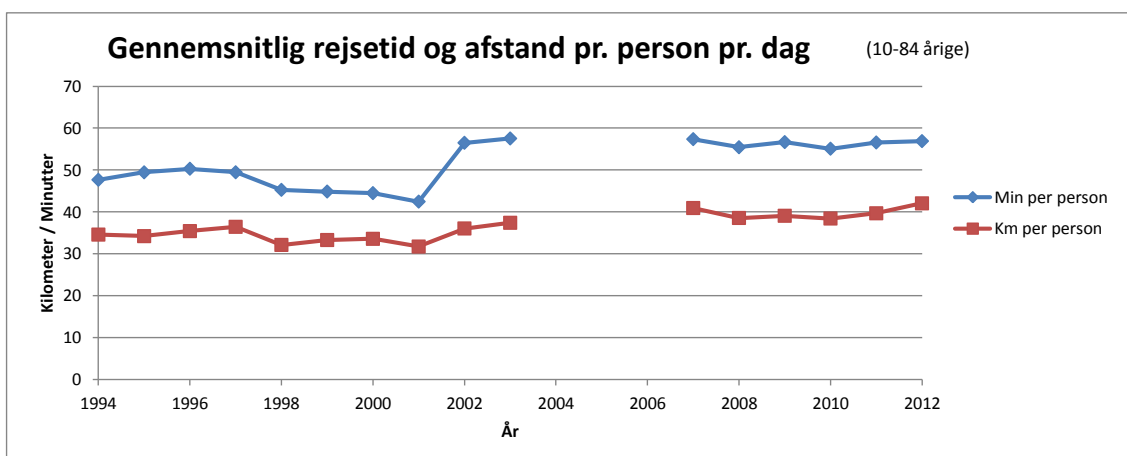
### **Opsamling**

Denne tidsteori kan være en del af forklaringen på, at mange vælger at tage bilen i stedet for den offentlige transport, selvom der er trængsel på vejene. Når bilturen kan bruges til afslappende stilletid, så er det muligt, at folk bedre kan acceptere ikke at komme så hurtigt frem som i en situation uden trængsel, så længe folk ikke kommer for sent på arbejde, og bliver stressede af den grund. En anden vigtig forklaring på valg af transportmiddel er selvfølgelig den personlige frihed, som personbilen giver. Dette kan dog ikke anskues isoleret fra førnævnte tidsteori, da denne indgår som en del af den personlige frihed. I bilen har man sit eget private rum, men også sin egen private tid, som kan bruges på afslapning, lytten til musik og fordybelse i egne tanker. At bilen også giver folk mulighed for at rejse, når de har lyst, og ikke når det passer ind i en given køreplan, er en anden side af sagen, som ikke vil blive nærmere uddybet her. Pointen er, at tidsteorien ikke kan afvises at være en medvirkende faktor ved valg af transportmiddel.

Ifølge tidsteorien varierer vores indre ur i hastighed, og vores tidsopfattelse afhænger således af omgivelserne. Dermed kan tidsopfattelsen variere meget fra person til person, og vi har dermed sjældent styr på, hvor lang klokketid der egentlig er gået.

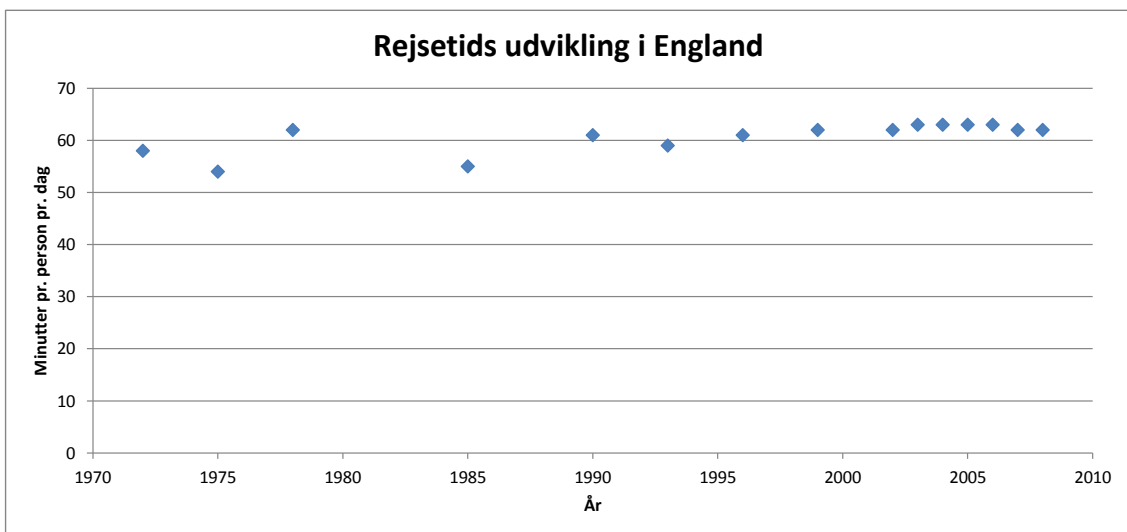
### 2.2.2 Tidsforbrug i trafikken

Fra transportvaneundersøgelsen er det fundet, at danskerne i gennemsnit bruger ca. 57 minutter om dagen på transport. Danskerne transporterer sig i gennemsnit ca. 42 km pr. dag. Dette er alle former for transport. Til og fra arbejde, fritidsaktiviteter, ferieture samt det at hente og bringe andre. Det er også en sum over alle transportmidler - bus, bil, tog, metro, cykel, gåben, fly mm. Figur 2.2 viser udviklingen i danskernes rejsetid og afstand i gennemsnit pr. dag. Ifølge DTU er tallene behæftet med nogen usikkerhed, men til rent overblikformål vurderes dette ikke at udgøre et problem.

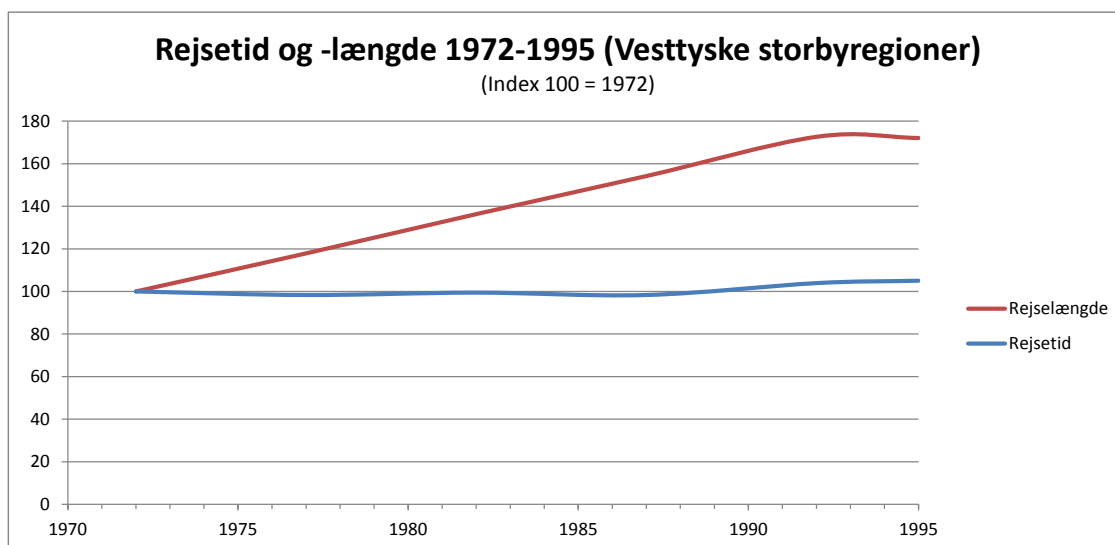


Figur 2.2. Gennemsnitlig rejsetid og afstand pr. person pr. dag (DTU Transport, 2013)

Det er ikke kun danskerne, som bruger omkring en time på transport om dagen. Denne tendens ses i flere udenlandske studier. Figur 2.3 og 2.4 viser hhv. et engelsk og et tysk studie, hvor den samme tendens ses.



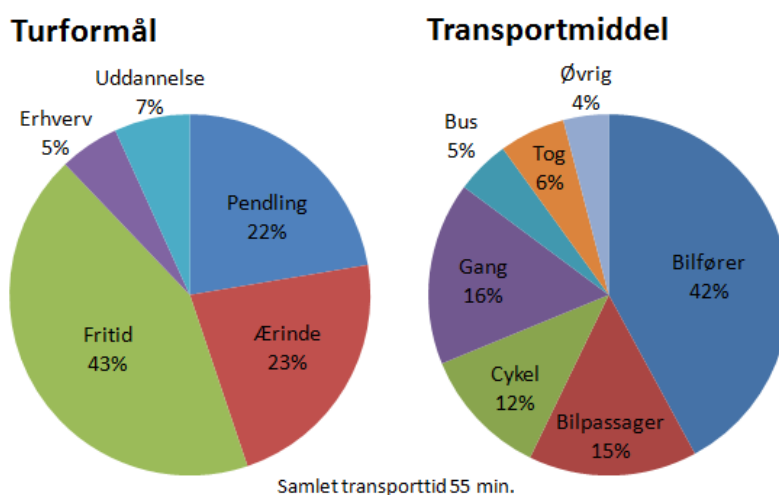
Figur 2.3. Rejsetidsudvikling i England 1972-2008 (Department for Transport, 2008)



**Figur 2.4.** Rejsetid og -længde 1972-1995 (Ege, 1999)

Det tyske studie viser tydeligt, at tyskerne bruger den samme tid på transport, og når rejsehastigheden stiger, så rejser tyskerne bare længere. Den sparede tid i trafikken bliver således omsat til mere transport, og ikke til andre aktiviteter.

Figur 2.5 viser danskernes fordeling af transport på turformål og transportmiddel. Det kan bemærkes, at pendling kun udgør 22 % af den samlede transporttid, og at fritidsrejser udgør hele 43 %. Bilen benyttes i 57 % af transporttiden, hvor kollektive transportformer (bus og tog) kun benyttes i 11 % af transporttiden.



**Figur 2.5.** Rejsetidsfordeling på turformål og transportmiddel (DTU Transport, 2012b)

Det vil være rimeligt at antage, at trængselsproblemet hyppigst optræder i forbindelse med pendlingsture. Størstedelen af pendlingstrafikken afvikles meget koncentreret i nogle få af døgnetts timer, typisk mellem kl. 7 og 9 om morgenen og mellem kl. 15 og 17 om eftermiddagen, altså de såkaldte spidsperioder. Det er i disse perioder, der opstår kapacitetsproblemer på vejnettet. Resten af døgnet er der fint plads på vejene, hvilket betyder, at der på det danske vejnet er en overkapacitet på alle andre tidspunkter end i myldretiden. Set i det lys kan motorvejsudvidelser



virke overflødig, da trængselsproblemet ville kunne løses ved at ændre på folks arbejdstider, således at pendlingstrafikken blev spredt ud over et større tidsrum. Hvorvidt dette er en realistisk løsning, vil dog ikke blive diskuteret nærmere her.

Der er tidligere i rapporten vist opgørelser over hvad den samlede forsinkelse i hovedstadsområdet koster. Det kunne være interessant at sammenligne forsinkelsen med den samlede omkostning af transport. I TU-landsrapport fra 2011 står der, at transportarbejdet som bilfører var 679 mio. timer/år, og som bilpassager 244 mio. timer/år (DTU Transport, 2012b). Dette giver et samlet transportarbejde i bil på 923 mio. timer/år. Der er tale om persontransport, så varebiler og lastbiler er ikke med i beregningen, selvom de udgør en stor del af den samlede danske transport. Ifølge transportøkonomiske enhedspriser er værdien for hver persontime i bil 103 kr.<sup>5</sup> som vægtet gennemsnit mellem privatture og erhvervsture (DTU Transport, 2010b). Det samlede persontransportarbejde i Danmark i bil koster således 95,1 mia. kr./år. I denne beregning er det ikke medregnet, at nogle af timerne er forsinkelsestimer, som har en højere værdi. I afsnit 2.1.2 på side 7 blev der refereret til projektet *Trængselsindikatorer for Hovedstadsregionen*, hvor den samlede forsinkelse i Hovedstadsregionen blev opgjort til 8,5 mia. kr. Dette tal inkluderer dog både varebiler og lastbiler, så disse skal trækkes ud for at tallene kan sammenlignes. Det er angivet, at den samfundsøkonomiske omkostning for personbilture er på 4,5 mia. kr. (COWI, 2012a). Forsinkelsen i Hovedstadsregionen udgør således lidt under 5 % af værdien af det samlede personbiltransportarbejde i Danmark.

## 2.3 Samfundsøkonomiske beregninger

I 2003 blev en revideret udgave af *Manual for samfundsøkonomisk analyse - anvendt metode og praksis på transportområdet* udgivet af Trafikministeriet. Manualen beskriver metoden til udarbejdelse af samfundsøkonomiske analyser på transportområdet. Målgruppen er de personer, som i forvejen udarbejder og anvender de samfundsøkonomiske analyser, f.eks. i forbindelse med udarbejdelse af VVM-analyser over fremtidige vejprojekter. Derfor bliver de økonomiske begreber ikke forklaret grundigt, men manualen omhandler arbejdsgang og relevante input til beregningen.

### 2.3.1 Metoden til samfundsøkonomiske beregninger

I det følgende bliver metoden fra manualen gennemgået. Hvor andet ikke er nævnt, henvises til Trafikministeriet (2003).

#### Formålet med den samfundsøkonomiske analyse

Formålet med den samfundsøkonomiske analyse er at kunne prioritere forskellige projekter. Den samfundsøkonomiske analyse giver en systematisk vurdering af et projekts fordele og ulemper. Nogle projekter vil på den måde have en fordel i form af et samfundsøkonomisk overskud, og andre projekter har en ulempe i form af et samfundsøkonomisk underskud. Dette afkast åbner op for en politisk diskussion, hvor det skal diskuteres, om projektet ønskes gennemført. Ulempen ved samfundsøkonomiske beregninger er, at det samfundsøkonomiske over- eller underskud kan tilsidesætte den politiske vurdering og diskussion, hvor projekter med gevinst bliver gennemført, og projekter med tab ikke bliver gennemført. Ifølge Trafikministeriet (2003)

---

<sup>5</sup>2012-priser gældende for 2012. Omregnet med Danmarks Statistik (2013)

er den samfundsøkonomiske analyse et af de vigtigste beslutningsstøttværktøjer der findes i dag, da det opsummerer både fordele og ulemper ved et projekt.

### **Indledende og endelig beregning**

Den samfundsøkonomiske analyse kan udføres på forskellige niveauer alt efter hvor langt projektet er i beslutningsprocessen. I den indledende fase, hvor formålet er at indskrænke mange projekialternativer til nogle enkelte, udføres analysen med enkelte, men vigtige inputs. Der laves kun overslag over de værdier, som erfaringsmæssigt har stor betydning. For vejprojekter vil det typisk være et anlægsoverslag, som bygges på erfaringer, og en udregning af tidsbesparelser, som bygges på grove simple trafikantagelser og -modeller. For kollektive tiltag er billetindtægter ligeledes en væsentlig faktor. I den indledende fase opgøres gener i anlægsfasen som en kvantitativ opgørelse, som f.eks. kan være antal bilister der er påvirket af forsinkelse, eller antal beboere der bliver påvirket af et øget støjniveau.

I den endelige analyse medtages størstedelen af de faktorer, som har betydning. De elementer som indgår, er som følger:

- Anlægsomkostninger
- Direkte omkostninger. Ændringer i kørselsomkostninger (benzin, afskrivninger, billetpriser m.m.)
- Tidsgevinster. Besparelse i rejsetid for trafikanterne.
- Luftforurening. Ændrede emissioner (kg, ton eller km).
- Klima. Ændrede emissioner (ton).
- Uheld. Antal let tilskadedkomne, svært tilskadedkomne og dræbte.
- Støj. Ændringer i antal støjbelastede boliger vægtet med genefaktor.
- Infrastrukturforvalter. Vedligeholdelse og reinvesteringer.
- Operatør. Ændringer i materialebehov, personale mv.
- Afgifter. Ændringer i kørselsomfang, broafgifter mv.
- Forvridningstab. Statens nettoudgifter forbundet med projektet.

En af de helt centrale faktorer i samfundsøkonomiske analyser er tidsgevinsten, som opgøres efter The Danish Value of Time Study (DATIV), og som beskrives senere. Hvorledes resten af disse parametre fastsættes vil ikke blive behandlet yderligere, men der er faste procedure for dem alle.

### **Usikkerheder**

Der er usikkerheder i de samfundsøkonomiske analyser af flere årsager. Dels fordi analysen spår om fremtiden, og fordi værdisætningen er behæftet med store usikkerheder, som til tider kan være meget store. Det er derfor vigtigt, at den samfundsøkonomiske analyse præsenteres sammen med en opgørelse af usikkerhedselementerne. Den bør indeholde:

- De væsentligste usikkerhedsfaktorer i analysen.
- De væsentligste forudsætninger der kan påvirke resultatet.
- En følsomhedsanalyse baseret på ovenstående.
- En vurdering af konklusionernes robusthed.

### **Ikke-værdisatte effekter**

Det er ikke alle effekter i et givent projekt, der kan kvantificeres og værdisættes på en sådan måde, at de kan inddrages i den samfundsøkonomiske analyse. Derfor er det vigtigt at forklare, at ikke alle effekter kan værdisættes, hvilke der er tale om og en vurdering af deres betydning. I de samfundsøkonomiske analyser er der en tendens til at fokusere på det endelige resultat. Man skal passe på ikke at komme i den situation, hvor “det der ikke tælles med, ikke tæller”. Af eventuelle ikke-værdisatte effekter kan nævnes:

- Barrierevirkning, både fysisk og visuelt.
- Grundvand, herunder kvaliteten af grundvandet tæt på anlægget.
- Natur og dyreliv, fredede naturområder og naturlige tilholdssteder.
- Regionaløkonomiske effekter, bl.a. det at skabe arbejdspladser i ét område på bekostning af et andet.

### **Efterkalkulation**

Som tidligere nævnt spår samfundsøkonomiske analyser om fremtiden. Derfor er det ikke sikkert, at antagelserne kommer til at holde stik. Det er derfor relevant at foretage en efterkalkulation efter projektets gennemførelse, for at se om antagelserne var rigtige. Efterkalkulationen udføres derfor med de rigtige værdier, og resultatet fortæller, om projektet i virkeligheden var samfundsøkonomisk sundt eller ej. For meget store projekter skal efterkalkulationen foretages 2-3 år efter indvielsen, for at sikre, at effekterne af projektet er slået igennem.

### **TERESA**

Siden september 2006 har det været obligatorisk at benytte Transportministeriets Regnearksmodel for Samfundsøkonomisk Analyse (TERESA) til vurdering af samfundsøkonomi i forbindelse med transportprojekter, der udføres i regi af Transportministeriet, f.eks. projekter på statsvejnettet og statsbanenet (DTU Transport, 2010a). TERESA er en regnearksmodel, der baserer sig på de principper, der er beskrevet i *Manual for samfundsøkonomisk analyse*, og er således et værktøj, der kan bruges til at omsætte teorien fra manualen til praksis (Pilegaard et al., 2006). I de VVM-redegørelser der udgives af Vejdirektoratet, anvendes TERESA dermed til udregning af samfundsøkonomien i projekterne.

#### **2.3.2 The Danish Value of Time Study (Fosgerau et al., 2007)**

I det følgende redegøres for, hvordan tidsværdierne er bestemt i det danske tidsværdistudie. I studiet blev der foretaget fire undersøgelser, men da data fra to af forsøgene var problematiske, bygges konklusionerne kun på følgende to undersøgelser.

Undersøgelse 1: Bruges til at estimere den centrale værdi af tid i køretøjet (Value of in-vehicle travel time (IVT)).

Undersøgelse 2: Bruges til at estimere værdien af andre tidskomponenter relativt til værdien af tid i køretøjet.

#### **Undersøgelse 1**

Undersøgelsen var opstillet som en spørgeskemaundersøgelse, hvor respondenterne skulle vælge mellem to alternativer beskrevet ved rejsetid og rejsens pris. Respondentens seneste tur blev benyttet som reference. Der blev opstillet fire typer spørgsmål:

- Viljen til at betale. Sammenligner referencen med en hurtigere, men dyrere tur.
- Viljen til at acceptere. Sammenligner referencen med en langsommere, men billigere tur.
- Tilsvarende gevinst. Sammenligner ture, der enten er hurtigere eller billigere end referenceturen.
- Tilsvarende tab. Sammenligner ture, der enten er langsommere eller dyrere end referenceturen.

Respondenterne blev stillet to spørgsmål fra hver kategori. Yderligere blev de udsat for et dominerende valg, hvor alternativet både var hurtigere og billigere. Dette blev benyttet for at frasortere respondenter med irrationelle svar. Efter frasorteringen var der knap 5800 respondenter tilbage. Det vides dog ikke, hvor mange respondenter der deltog samlet set.

## Undersøgelse 2

I undersøgelse 2 blev benyttet de deltagere fra undersøgelse 1, som ikke var blevet frasortet. Undersøgelse 2 var udformet tilsvarende undersøgelse 1, bortset fra at flere komponenter af rejsetiden kunne variere uafhængigt af hinanden, og at de præsenterede alternativer, udover rejsetid og pris, også indeholdt antallet af omstigninger. Respondenterne var inddelt i bilister samt brugere af offentlig transport, der benytter hhv. én og flere typer transportmidler til rejsen.

I denne undersøgelse blev forskellige rejsetidskomponenter undersøgt, og som i undersøgelse 1 blev deltagerne præsenteret for i alt otte situationer, hvor de skulle træffe et valg mellem to alternativer. For bilister var rejsetiden inddelt i free-flow køretid, forsinkelsestid som følge af trængsel, tid brugt på at gå til og fra køretøjet samt parkeringssøgetid, og for brugere af offentlig transport var rejsetiden inddelt i adgangstid til/fra stoppested, køretid i de offentlige transportmidler, følgetid mellem afgangene i det først benyttede transportmiddel, antallet af omstigninger samt ventetid forbundet med omstigningerne.

## Resultater

Hovedresultatet i tidsværdistudiet er, at rejsetid i alle transportmidler gennemsnitligt kan opgøres til 67 kr. pr. time i 2004-priser for ikke-erhvervsrelaterede ture. Erhvervsrelaterede ture er ikke medtaget i analysen, da disse kan værdisættes direkte ud fra omkostningen af den enkelte medarbejder. Til udregning af øvrige rejsetidskomponenter er der bestemt en række opskaleringsfaktorer, som ses opsummeret i tabel 2.5.

	Bil	Offentlig transport
<b>Rejsetid i køretøjet (IVT)</b>	67 DKK	
<b>Relative værdier</b>		
<i>Forudset forsinkelse</i>	1,0 · IVT	
<i>Parkeringssøgetid</i>	1,5 · IVT	
<i>Til/fra transportmiddel</i>	1,5 · IVT	1,5 · IVT
<i>Omstigning</i>		6 min (7 DKK)
<i>Følgetid (H)</i>		
Lav følgetid < 12 min		1,0 · H · IVT
Høj følgetid > 12 min		(12 · 1,0 + 0,4 · (H - 12)) · IVT
<i>Ventetid ved omstigninger</i>		1,5 · IVT

**Tabel 2.5.** Resultater fra tidsværdistudiet (2004-priser)

I studiet er det fundet, at forudset forsinkelse værdisættes på samme niveau som fri rejsetid, hvorfor opskaleringsfaktoren her er på 1,0. Da tidsværdistudiet ikke har fokuseret på uforudset forsinkelse, er der ikke bestemt nogen opskaleringsfaktor for dette. Transportministeriets anbefalinger i denne henseende er at anvende en opskaleringsfaktor på 1,5, men dette er ikke underbygget i tidsværdistudiet.

I afrapporteringen af undersøgelsen påpeges det, at tidsværdien på 67 kr. pr. persontime ligger inden for det interval på 60 til 85 kr., som ved en gennemgang af en række europæiske tidsværdistudier blev estimeret for Danmark. Der kan dermed siges at være en rimelig pålidelighed bag resultatet i undersøgelsen, da andre uafhængige undersøgelser er nået frem til værdier i samme størrelsesorden.

### 2.3.3 Kritik af den anvendte metode i samfundsøkonomiske beregninger

Som nævnt indgår der i de samfundsøkonomiske analyser en række faktorer, hvoraf tidsgevinster er en af de helt centrale. At tidsgevinster spiller så stor en rolle som de gør, er blevet kritiseret af ph.d. studerende Morten Skou Nicolaisen og professor Petter Næss fra Aalborg Universitet i en artikel i Trafik og Veje fra 2011. Hvor andet ikke er nævnt, henvises i det følgende til (Nicolaisen og Næss, 2011).

I artiklen påpeges det, at tidsgevinster gennemsnitligt udgør 90 % af de samlede gevinster, når der kigges på nyere vejprojekter i Danmark. Derfor er det ifølge Nicolaisen og Næss vigtigt dels med en nøjagtig forudsigelse af tidsbesparelserne, og dels at værdisætningen af tidsbesparelserne reflekterer den egentlige nytteværdi for samfundet. I forhold til netop værdisætningen af tidsbesparelserne henvises der til, at der i Danmark anvendes en fast pris pr. sparet time, uanset hvor små tidsbesparelser der er tale om. I det danske tidsværdistudie blev det imidlertid fundet, at værdien af tidsbesparelsen afhænger af tidsbesparelsens størrelse, som vist i tabel 2.6.

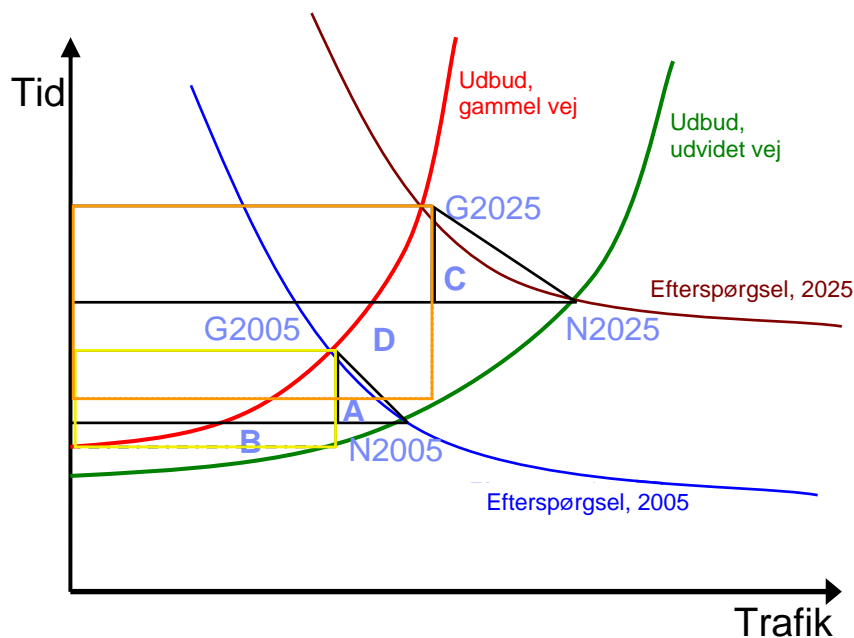
Det ses, at for bilførere vægter en tidsbesparelse på 20 minutter dobbelt så højt som en tidsbesparelse på 3 minutter, hvilket giver mening, da en tidsbesparelse på kun 3 minutter må formodes at være svær at udnytte i praksis. Et vejprojekt, der resulterer i små tidsbesparelser for et højt antal trafikanter vil derfor næppe kunne give nogen mærkbar gevinst for den enkelte trafikant. På trods af dette anbefales det alligevel i tidsværdistudiet, at der arbejdes med én gennemsnitsværdi pr. persontime i trafikken, da et transportprojekts rentabilitet ellers ville afhænge af, om projektet blev opgjort samlet set eller på delstrækninger. Nicolaisen og Næss påpeger dog, at denne argumentation ikke tager højde for den meget store andel af trafikken som er lokal, og som ikke får gavn af de fulde tidsbesparelser. I artiklen henvises der til, at den

	Gennemsnitlig værdi af rejsetid						
	$ \Delta t =3$	$ \Delta t =5$	$ \Delta t =10$	$ \Delta t =15$	$ \Delta t =20$	$ \Delta t =30$	$ \Delta t =45$
Bil (fører)	50	55	66	81	<b>98</b>	<b>98</b>	<b>98</b>
Bil (passager)	38	40	47	55	64	<b>86</b>	<b>86</b>
Bus	22	24	30	<b>37</b>	<b>37</b>	<b>37</b>	<b>37</b>
Metro	35	41	62	<b>94</b>	<b>94</b>	<b>94</b>	<b>94</b>
S-Tog	28	31	37	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>45</b>
Tog	40	42	48	56	64	85	<b>128</b>

**Tabel 2.6.** Gennemsnitlig tidsværdi for forskellige størrelser af tidsbesparelser angivet i kr. pr. time (Fosgerau et al., 2007)

gennemsnitlige tidsbesparelse som følge af vejprojekter ligger i størrelsesordenen 1 til 3 minutter pr. trafikant ifølge erfaringer fra England. At hver trafikant sparer 2 minutter på vej til eller fra arbejde er næppe noget, der har nogen synderlig værdi for den enkelte trafikant, men i kraft af de mange trafikanter på vejnettet samt den høje tidsværdi, vil disse ubetydelige effekter fremstå som fornuftige samfundsinvesteringer. I projekter, hvor den lave nytteværdi for små tidsbesparelser er forsøgt indregnet, er førsteårsforrentningen i visse tilfælde faldet fra 20 til 5 %, og i andre projekter er næsten samtlige gevinster fra den samfundsøkonomiske analyse forsvundet.

Yderligere problematisk bliver det ifølge Nicolaisen og Næss, at Transportministeriet i en rapport fra 2011 anbefaler, at værdien af tidsbesparelser hæves med 60 % for at afspejle de dynamiske effekter, som lavere pendlingstid medfører. Her påpeger Nicolaisen og Næss, at realiteten ofte er, at de lavere rejsetider, som opnås med nye vejprojekter, hurtigt bliver spist op af trafikspringet, altså den trafikstigning som kommer som følge af lavere rejsetid. Resultatet er, at de forventede tidsgevinster udebliver, og i stedet skaber den udbyggede kapacitet en øget efterspørgsel i trafikken. Dette ses illustreret i figur 2.6 nedenfor.



**Figur 2.6.** Eksempel på udbuds- og efterspørgselskurver for en vej før og efter en udvidelse for hhv. et nutidigt og et fremtidigt scenarie (Nielsen, 2007)

På figuren ses to udbudskurver for en vej; hhv. før og efter en udvidelse, samt to efterspørgselskurver, som illustrerer efterspørgslen i hhv. et nutidsscenario (2005) og et fremtidsscenario (2025). At efterspørgslen er højere i fremtidsscenariet, skyldes den generelle vækst i samfundet (Nielsen og Fosgerau, 2005). For den eksisterende vej er der en ligevægt mellem udbud og efterspørgsel, som ses i skærningen mellem den røde og den blå kurve. Det antages, at vejen udvides, således at rejsetiden for de eksisterende trafikanter falder, illustreret ved rektanglerne B (gul firkant). Rejsetidsbesparelsen fører imidlertid til, at flere trafikanter vælger at foretage en tur, det såkaldte trafikspring, illustreret ved skærningen mellem den grønne og den blå kurve samt trekanten A. Rejsetiden er dermed steget en smule grundet de nye trafikanter. Hvis ikke der tages højde for trafikspringet, fremstår rejsetidsgevinsten dermed som værende for høj. I nutidsscenarioet er dette ikke nogen stor fejl, men i fremtidsscenarioet ses det, at tidsgevinsten bliver markant overvurderet,

hvis ikke trafikspringet medregnes. Uden trafikspring vil rejsetidsbesparelsen udgøre hele rektangel D (orange firkant), men hvis trafikspringet medregnes ses det, at rejsetiden i fremtidsscenarioet ligger markant højere, illustreret ved skæringen mellem den grønne og den brune kurve. Denne problemstilling diskuteres i (Nielsen og Fosgerau, 2005), hvor det konkluderes, at tidsbenefits generelt overvurderes, når der skal tages beslutning om større vejprojekter i Danmark.

Det bemærkes, at ovenstående primært gælder på lokaliteter, hvor efterspørgslen er højere end udbuddet, som f.eks. indfaldsvejene til København. I områder, hvor efterspørgslen er fuldt tilgodeset af udbuddet, vil en vejudvidelse næppe resultere i et trafikspring, medmindre vejudvidelsen fører til markant højere rejsehastigheder og deraf følgende regionale effekter.

# Valg af problemstilling 3

---

## 3.1 Opsamling på problemanalysen

Problemanalysen har indledningsvis klarlagt hvorledes trængsel defineres og opgøres, og hvilke kritikpunkter der er i forbindelse hermed. Problemanalysen viser, at der er forskellige definitioner på trængsel. Den nyeste definition sammenholder udbud og efterspørgsel, hvilket giver en helhedsforståelse for hvad trængsel er, og hvordan det kan løses.

De seneste trængselsopgørelser viser, at det samfundsøkonomiske tab som følge af trængsel i Hovedstadsområdet i 2010 udgør 10 mia. kr. De 10 mia. kr. siger dog i sig selv ikke noget om trængselsproblemet omfang. Tallet synes umiddelbart højt, men er det for højt? Det virker som om det mest har handlet om at komme med så stort et tal som muligt, så politikerne kan afsætte nogle penge til nedbringelse af problemet. Dette underbygges i kritiknotatet fra Dansk Erhverv, FDM og DTL, hvor det ligeledes påpeges, at det er urealistisk at anvende en free-flow hastighed, som kun kan opnås i ydertimerne, da der således altid vil blive registreret trængsel, og at bilisterne næppe forventer at kunne rejse med denne hastighed i dagtimerne. Følgelig vil en stor del af den opgjorte trængsel ikke føles generende. En vis andel af de 10 mia. kr. vil ligeledes kunne negligeres, hvis der skelnes mellem forudset og uforudset forsinkelse, da bilister jf. DATIV vægter forudset forsinkelse på samme niveau som fri rejsetid.

I problemanalysen er der blevet redegjort for menneskets tidsopfattelse, hvor det blev erfaret, at det menneskelige indre ur ikke altid går lige hurtigt, og at tid dermed opfattes forskelligt. I relation til den tid der bruges på transport, er der forskning der viser, at transporttiden ikke er spildtid, da tiden i transportmidlet kan udnyttes som såkaldt stille tid, hvorved der kan restitueres og lades op til hverdagens gøremål. Studier af transportadfærd viser, at danskerne gennemsnitligt bruger en time på transport hver dag, og tyske undersøgelser peger på, at sparet rejsetid ikke omsættes til øvrige aktiviteter - i stedet vælger folk blot at køre længere distancer.

Der er ligeledes blevet redegjort for metoderne i de samfundsøkonomiske analyser, og det er beskrevet hvorledes rejsetid værdisættes. I samfundsøkonomiske analyser af vejprojekter udgør sparet rejsetid størstedelen af fordelene ved projekterne, men der skelnes ikke mellem små og store tidsbesparelser, på trods af at resultaterne fra DATIV viser, at små besparelser vægtes lavere end store besparelser. Dette forhold kritiseres af Morten Skou Nicolaisen og Petter Næss fra Aalborg Universitet, som henviser til, at den gennemsnitlige tidsbesparelse ved vejprojekter ligger på under 3 minutter pr. trafikant jf. erfaringer fra England. Sammenholdes disse to forhold ses det, at en stor del af de samfundsøkonomiske gevinster ved vejprojekter forsvinder, hvis der tages højde for den lave nytteværdi for små forsinkelser, hvilket også bekræftes i projekter, hvor dette er indregnet. Desuden viser danske erfaringer, at tidsgevinster for store vejprojekter ofte overvurderes, da der ikke i tilstrækkelig grad tages højde for trafikspringet.



## 3.2 Problemformulering

Der er i problemanalysen blevet fokuseret på nogle centrale problemstillinger relateret til trængsel og rejsetid. Det fremgår, at der er store uenigheder omkring hvordan trængsel opgøres, hvordan rejsetid opfattes og hvad rejsetid egentlig er værd. På baggrund af dette besluttes det at arbejde videre med følgende problemformulering:

*Hvordan er bilisters tidsopfattelse?*

- *Hvor gode er bilister til at bedømme hvor lang tid en tur tager?*
- *Hvordan oplever bilister uoverensstemmelser mellem forventet rejsetid og faktisk rejsetid?*
- *Kan der sættes en grænse for hvornår en eventuel forsinkelse opleves som et spild?*

## 3.3 Problemuddybning

Det er interessant at undersøge, hvordan bilister opfatter rejsetid, da trængselsopgørelserne forholder sig meget bogstaveligt til rejsetid, og dermed regner alle forsinkelser med, både store og små.

Hypotesen er, at bilister ikke har nogen anelse om hvor lang tid en tur tager inden for et interval på f.eks. plus/minus to minutter. Det antages ligeledes, at små forsinkelser af denne størrelsesorden ikke har en reel værdi, da folk generelt ikke er så tidsfølsomme.

Problemstillingen belyses gennem en spørgeskemaundersøgelse, hvor bilisternes svar sammenholdes med GPS-data for de pågældende ture.

Hvis det viser sig, at bilister ikke regner disse små forsinkelser i trafikken for noget, vil det være et opgør med den måde trængsel bliver beregnet på i dag, og dermed åbne op for nye metoder til trængselsopgørelser. I den forbindelse er det vigtigt at påpege, at forsinkelserne skal opgøres på turniveau for hver enkelt trafikant, da flere små forsinkelser fra én trafikant kan summeres op til én stor samlet forsinkelse, og dermed alligevel ende med at betyde noget.

## 3.4 Projektafgrænsning

Inden udførelse af spørgeskemaundersøgelsen foretages et supplerende litteraturstudie, hvori det undersøges hvilke sammenlignelige studier, der er foretaget. Der ses både på danske og udenlandske studier, og der søges på de faglige databaser *Compendex*, *Ovid*, *Google Scholar* og *Trafikdage.dk*.

I spørgeskemaundersøgelsen benyttes kun respondenter, der indgår i det nordjyske forskningsprojekt *ITS Platform*. Dette gøres, da dette pt. er den mest oplagte mulighed for at indsamle store datamængder fra bilister, når der skal benyttes GPS-udtræk.

# Supplerende litteraturstudie 4

---

## 4.1 Tidsopfattelse og tidsbevidsthed

Som en indledende fase i besvarelsen af spørgsmålet om hvor gode bilister er til at bedømme rejsetid, foretages i det følgende en gennemgang af relevant litteratur inden for emnerne tidsopfattelse og rejsetid. Det vil blive undersøgt, om der er foretaget sammenlignelige studier, som kan perspektiveres over på undersøgelsen i nærværende projekt.

### 4.1.1 Perception and estimation of time (Fraisse, 1984)

I 1984 beskrev Paul Fraisse hvordan tid kan opfattes og anskues i relation til den menneskelige psyke. Paul Fraisse var en fransk psykolog, og kendt for sine studier omkring sanse- og opfattelsesmekanismer, herunder især tidsopfattelse.

Fraisse beskriver, at selve tidsbegrebet kan henføres til to forskellige koncepter, hhv. konceptet omkring rækkefølge og konceptet omkring varighed. Konceptet omkring rækkefølge skal forstås på den måde, at to eller flere hændelser kan opfattes som værende forskellige, og kan organiseres sekventielt. Dette er baseret på den menneskelige opfattelse af den kontinuerte forandring, hvormed nutid bliver til fortid. Tid opfattes dermed i kraft af den kontinuerte rækkefølge, hvormed begivenheder finder sted. Konceptet omkring varighed henfører til det interval, der ligger mellem to på hinanden følgende begivenheder. Det påpeges, at varighed i sig selv ikke har nogen eksistens, men at det er karakteriseret ved begivenhedernes udstrækning. Dette er ifølge Fraisse sat på spidsen af den amerikanske psykolog James J. Gibson, som skriver at „*Events are perceivable but time is not*“ (Gibson, 1975).

I forhold til at vurdere varighed nævner Fraisse, at der er stor variation mellem den oplevede varighed og den tid, der rent faktisk er gået. Den oplevede varighed afhænger i høj grad af hvorvidt vurderingen af varigheden er prospektiv eller retrospektiv. Ved prospektiv vurdering forstås, at man under hele begivenhedens forløb er opmærksom på, at begivenhedens varighed skal vurderes, mens man ved en retrospektiv vurdering først efter begivenhedens afslutning bliver bedt om at vurdere, hvor lang tid der gik. En af Fraisses vigtige pointer er også, at jo mere opmærksom man er på tiden, jo længere synes den at være. Omvendt synes tiden at være kort, når en opgave er interessant eller svær at løse.

### 4.1.2 Routine and the perception of time (Avni-Babad og Ritov, 2003)

I en artikel fra 2003 beskriver de to israelske forskere Dinah Avni-Babad og Ilana Ritov en undersøgelse, hvori det blev testet hvordan rutineaktiviteter påvirker folks tidsopfattelse. Hypotesen i undersøgelsen var, at varighed opfattes kortere, når tiden bliver brugt på rutineaktiviteter. Der blev udført en række eksperimenter, hvor deltagerne skulle udføre både rutine- og ikke-rutineprægede aktiviteter. Som antaget blev de rutineprægede aktiviteter opfattet som værende kortere end de ikke-rutineprægede.

Der blev også testet på forskellen mellem prospektive og retrospektive vurderinger. I et retrospektivt perspektiv syntes de rutineprægede aktiviteter at være kortere end den faktiske tid, da hjernen har brug for nogle klare fixpunkter hvor der sker en forandring, for at måle den tid der er gået. Da rutineaktiviteter ikke bærer præg af forandring, mangler hjernen nogle pejlemærker for at måle tiden, hvorfor der vurderes for lavt. I et prospektivt perspektiv blev den selvsamme aktivitet opfattet som værende længere. Dette tilskrives det forhold, at rutinepræget arbejde, i kraft af dets monotone karakter, frigør resterende ressourcer i hjernen. Hvis disse resterende ressourcer bliver brugt til at fastholde opmærksomheden på klokken, vil tiden synes at gå meget langsomt, da der ikke sker nogen forandring i arbejdet.

#### **4.1.3 Evaluating the urban commute experience: A time perception approach (Li, 2003)**

I en artikel fra 2003 belyser den kinesiske trafikplanlægger Yuen-wah Li hvordan tid kan opfattes i et pendlingsperspektiv. Artiklen diskuterer forholdet mellem den oplevede tid og den egentlige klokketid i relation til de daglige pendlingsture, og undersøger hvordan dette påvirker rejseoplevelsen hos pendlerne.

Omkring tidsopfattelse henviser Yuen-wah Li til Fraisse, der som nævnt hævder, at den opfattede tid kan være forskellig fra den absolutte klokketid. Dermed kan den subjektive varighed, som en rejsende oplever, være vidt forskellig fra den objektive tid der er gået. Yuen-wah Li nævner også forskellen mellem prospektive og retrospektive vurderinger af varighed, og henviser til forskning der viser, at retrospektive evalueringer er stærkt påvirket af enkelthændelser undervejs. Spørger man eksempelvis en bilist, der har siddet i kø om, hvor lang tid turen tog, vil bilisten have en tendens til at overvurdere turens varighed, grundet den tid han følte, der blev spildt i køen. I forhold til hvorvidt rejsetid vurderes prospektivt eller retrospektivt påpeges det, at eftersom pendlere dagligt foretager de samme ture, vil en vurdering af deres rejsetid have et prospektivt præg, da pendlerne må antages at have en vis fornemmelse af hvor lang tid, de bruger på turen.

I artiklen fokuseres primært på brugere af offentlig transport, hvor det antages, at den opfattede rejsetid varierer med turens karakter og sammensætning i forskellige stadier (kørsel, ventetid, omstigning, adgangsforhold) samt den udbudte service og de rejsendes forventninger til turen. Omkring opfattelse af turens stadier henvises igen til Fraisse, som opererer med følgende principper om opdelt kontra uopdelt tid: Et opdelt tidsinterval synes at være længere end et tidsinterval af samme længde, som ikke er opdelt. Dermed vil et tidsinterval med mange opdelinger synes længere end et tidsinterval med færre. I forhold til oplevet rejsetid i relation til komfort påpeges det, at rejsetid i komfortable rammer vil opleves kortere end hvad det faktisk er, da folk, når de føler sig komfortable og tilpas, er tilbøjelige til at foretage forskellige aktiviteter, og dermed afledes opmærksomheden fra selve tiden. Tilsvarende vil ventetid føles længere, da tiden ikke bliver brugt til andet end at vente, og dermed bliver opmærksomheden ikke afledt.

#### **4.1.4 Passenger wait time perceptions at bus stops (Mishalani et al., 2006)**

I en artikel fra 2006 præsenterer Rabi Mishalani og Mark McCord fra Ohio State University et studie, der er foretaget for at afdække, hvordan buspassagerer opfatter ventetiden ved stoppestedet. Hypotesen er, at ventetiden føles længere end den egentlige er, når der ikke gives nogen information om, hvornår næste bus kommer. Studiet er udført som en spørgeskemaundersøgelse af afrejsende passagerer ved en række stoppesteder på nogle udvalgte busruter. Ingen af de respektive ruter har

offentliggjorte køreplaner, og det er således kun tiden mellem afgangene, den såkaldte følgetid, der er tilgængelig. Undersøgelsen viser, at folk generelt opfatter ventetiden som værende længere end den faktiske tid der er gået, når de ikke ved hvor længe de kommer til at vente. Den opfattede ventetid hos passagererne er i gennemsnit knap 1 minut højere end den faktiske tid. Undersøgelsen viser også, at folk ikke har noget imod at vente på en bus, hvis de ved hvor lang ventetiden er, hvilket indikerer, at realtidsinformation ved stoppestederne er en god idé.

#### **4.1.5 Judgments of time in traffic related decision-making situations (Nordfang, 2007)**

I en artikel fra 2007 præsenteres en undersøgelse af tidsopfattelse i trafikrelaterede beslutningssituationer udarbejdet af Maria Nordfang ved Danmarks Transportforskningsinstitut. Der tages udgangspunkt i den såkaldte chanceteori, som beskriver hvordan mennesker vælger mellem alternativer, der involverer risici og gevinster, hvor sandsynligheden for udfaldene er kendt. Ifølge chanceteorien har udformningen af måden, hvorpå der spørges, stor betydning for folks valg, i forhold til om fokus lægges på chancen for gevinst (positiv vinkel) kontra risikoen for tab (negativ vinkel), og undersøgelser viser, at folk generelt handler irrationelt. Hvis folk præsenteres for et valg mellem et status quo-scenarie, hvor der hverken vindes eller tabes noget, eller 50 % sandsynlighed for at vinde et større beløb og 50 % sandsynlighed for at tabe et mindre beløb, vælger folk generelt det sikre valg, og undlader at satse. Hvis fokus derimod ændres, så der kan vælges mellem med sikkerhed at tabe et mindre beløb eller 50 % sandsynlighed for at vinde et mindre beløb og 50 % sandsynlighed for at tabe et større beløb, vælger folk generelt at tage chancen og satse, uagtet at forskellen i gevinst kontra tab er den samme for de to scenarier.

I Nordfangs undersøgelse blev det testet, hvorvidt denne adfærd også gør sig gældende i forbindelse med tidsvurderinger i trafikksituationer. Eksperimentet blev udformet som en spørgeskemaundersøgelse med 213 tilfældigt udvalgte deltagere, som blev præsenteret for 6 forskellige dilemmapar relateret til tidsforbrug i trafikken. I hvert af de opstillede dilemmapar var det samme dilemma udformet både med en positiv og en negativ vinkel, og for det samme dilemma blev hver af deltagerne kun præsenteret for den ene af dilemmaets vinkler. I tre af de opstillede dilemmapar skulle der vælges mellem et sikkert udfald og et 50/50 % sats, svarende til opbygningen af de klassiske dilemmaer i chanceteorien.

Resultaterne indikerer, at vinklen som dilemmaet præsenteres med, dvs. den positive kontra den negative vinkel, kun i mindre grad har betydning for, om folk vælger det sikre valg eller satser. I alle seks dilemmaer udformet efter den klassiske chanceteori, vælger folk det sikre valg, uagtet at dette valg fører til et sikkert tab, dvs. et øget tidsforbrug. Dette står i kontrast til den klassiske chanceteori, hvor folk generelt er villige til at satse, når alternativet er et sikkert tab. Ifølge Nordfang skyldes dette specielle forhold til tid, at en mangelfuld viden omkring varigheden af de nærtstående begivenheder fører til mangelfulde muligheder for videre planlægning, og i sidste ende tab af kontrol.

## **4.2 Opsamling**

I det foregående er gennemgået en række studier, der relaterer sig til spørgsmålet omkring opfattelsen af tid, herunder især i forhold til rejsetid. Det er forsøgt at finde studier af samme karakter som undersøgelsen i nærværende projekt, for at se hvad andre er nået frem til. Dette

har imidlertid ikke været muligt, i hvert fald ikke i snæver forstand, hvilket tyder på, at en sådan undersøgelse ikke har været foretaget endnu. Ikke desto mindre er der i de beskrevne studier en del ligheder med problemstillingerne i nærværende projekt, som kan bruges i forhold til opbygning af hypoteser og forklaring af observerede tendenser.

Et af de helt centrale studier inden for den menneskelige tidsopfattelse er Fraisse (1984), som der i vid udstrækning henvises til i senere studier over tidsopfattelse. I forhold til problemstillingen i nærværende projekt har Fraisse to vigtige pointer, nemlig at tid opfattes i kraft af begivenhedernes forandring, samt at varighed opfattes meget individuelt, og afhænger af om vurderingen er prospektiv eller retrospektiv.

Dette underbygges af Avni-Babad og Ritov (2003), som i deres undersøgelser af rutineaktiviteter og tidsopfattelse fandt ud af, at rutineaktiviteter syntes at have en kortere varighed ved retrospektive vurderinger frem for ved prospektive vurderinger, grundet den manglende forandring i aktiviteten. Resultaterne viste også, at rutineprægede aktiviteter generelt opfattedes kortere end de ikke-rutineprægede. Da bolig-arbejdsture kan opfattes som rutineprægede aktiviteter, i kraft af turenes daglige gentagelse, kan det antages, at disse ture vil opfattes som værende kortere end deres egentlige varighed, og omvendt med ture, der ikke køres så tit. Dette vil dog også afhænge af, hvorvidt vurderingen foretages prospektivt eller retrospektivt, hvilket ligeledes diskuteres af Li (2003).

Undersøgelsen i nærværende projekt har både et retrospektivt og et prospektivt præg. Deltagerne ved de er med i et eksperiment, hvor varigheden af turen skal vurderes, hvilket gør det prospektivt. Til gengæld bliver de bedt om at vurdere varigheden af turen inden turen finder sted, hvilket tvinger dem til at huske på tidligere ture, og dermed bliver vurderingen retrospektiv. Der vil sandsynligvis tegne sig et mønster mellem ture der foretages ofte (kendte ture), og ture der kun foretages en gang imellem (ukendte ture). Kendte ture vil have et prospektivt præg, da disse ligger frisk i erindringen, mens ukendte ture vil have et retrospektivt præg, da disse ligger fjernt i hukommelsen.

I nærværende undersøgelse bliver testdeltagerne bedt om at vurdere, om de efter turen følte sig forsinket. Da retrospektive vurderinger ifølge Li (2003) påvirkes stærkt af enkelthændelser undervejs, antages det, at selv små trafikøer vil opleves generende for trafikanterne, og dermed vil disse trafikanter sandsynligvis føle sig forsinket, uagtet at de ankommer inden for den tidsramme de gættede på ved turens begyndelse.

Ifølge Li (2003) vil et tidsinterval med mange opdelinger opfattes som værende længere end et uopdelt tidsinterval af samme længde, hvilket er stik modsat af hvad Jönsson (2000) skriver, jf. afsnit 2.2.1 på side 11. Forklaringen kan være, at Li henviser til den oplevede tid i et rejsetidsperspektiv, hvor tiden brugt på rejsen blot er et nødvendigt onde, som skal overstås, mens Jönsson henviser til tid som en mangelvare, der ikke er nok af i dagligdagen. Desuden er der en forskel i, at Li ser på tiden i et retrospektivt perspektiv, mens Jönsson ser tiden som den tid, der er til rådighed resten af dagen.

I forhold til opfattelse af ventetid skriver Mishalani et al. (2006), at folk opfatter ventetid som værende længere end den egentlige tid der er gået, når de ikke ved hvor længe de kommer til at vente. Dette stemmer overens med resultaterne fra DATIV, hvor ventetid værdisættes højere end tiden brugt i køretøjet, jf. afsnit 2.3.2 på side 17. I forhold til undersøgelsen i nærværende projekt vil bilister sandsynligvis føle sig forsinkede, hvis de holder i kø, og ikke ved hvor længe de kommer til at holde der, og den tid der spildes som følge af køen, vil sandsynligvis føles

længere, end den faktiske tid der er gået. Mishalani et al. (2006) skriver desuden, at folk ikke har noget imod at vente på en bus, hvis de ved hvor lang ventetiden er. Hvis bilister ved hvor længe de kommer til at sidde i en kø, vil dette dermed også mindske deres irritation. Hvis pendlere f.eks. ofte sidder i kø på den samme lokalitet og til samme tidspunkt, har de en fornemmelse af hvor længe køen kommer til at vare, hvilket kan mindske deres følelse af at være forsinket.

Nordfang (2007) beskriver et eksperiment omkring folks valg af rejserute i forhold til rejsetid baseret på chanceteorien. Eksperimentet viser, at folk, når det kommer til valg af rejserute, generelt vælger det sikre valg, selvom dette med sikkerhed fører til en længere rejsetid, end der kunne opnås ved at satse. Dette indikerer, at folk finder det meget ubehageligt at være usikre omkring deres ankomsttid. Dette står i kontrast til den klassiske chanceteori, hvor det ofte drejer sig om penge eller andre fysiske objekter, hvilket indikerer, at folk har et helt specielt forhold til tid. At folk finder det meget ubehageligt at være uvisse omkring ankomsttiden kan også antyde, at folk hellere estimerer for højt end for lavt, når de bliver bedt om at vurdere, hvor lang tid en tur kommer til at tage, for ikke at føle at de mister kontrol.

Ovenstående giver en række bud på hypoteser, der kan forklare de tendenser, der ses i databehandlingen.

I dette kapitel beskrives den metode, der er benyttet i undersøgelsen, herunder valg af dataindsamlingsmetode, fremgangsmåde og generelt om testdeltagerne. Det beskrives ligeledes hvilke etiske overvejelser der er gjort i forbindelse med undersøgelsen.

## 5.1 Dataindsamlingsmetode

I forbindelse med forskningsbaserede undersøgelser kan der overordnet set skelnes mellem to metoder til indsamling af data, hhv. kvalitative og kvantitative metoder. I nærværende projekt er det valgt at benytte en kvantitativ spørgeskemaundersøgelse, da dette blev vurderet at være den bedste metode til besvarelse af problemformuleringen, og da metoden har en række fordele. Dette uddybes i det følgende.

En af de store fordele ved kvantitative dataindsamlingsmetoder er, at den indsamlede data, i kraft af undersøgelsens metodiske opbygning, forholdsvis enkelt kan struktureres og behandles, og der kan foretages statistiske analyser og beregninger. Dette er især en fordel, når der arbejdes med store mængder data, og disse skal bearbejdes og overskueliggøres. En anden fordel er, at der kan generaliseres fra det specifikt observerede til det alment gyldige, såfremt den stikprøve der arbejdes med, udgør et repræsentativt udsnit af totalpopulationen. En sidste fordel er, at der i de statistiske analyser er mulighed for at foretage signifikanstest af resultaterne, således at resultaternes robusthed kan vurderes. (Harboe, 2010)

En anden mulighed havde været at anvende en kvalitativ metode til belysning af problemstillingen, som f.eks. dybdegående interviews af en række nøglepersoner med fagspecifik viden inden for emnerne tidsopfattelse og rejsetid. Dette ville dog kræve personer med egentlig ekspertviden inden for bilisters tankegang, og selv med sådanne eksperter ville det ikke kunne vides med sikkerhed, om bilisters tidsopfattelse svarede til eksperternes vurderinger. Det blev vurderet, at den bedste metode til belysning af problemstillingen var at spørge bilisterne selv, og da svarene fra den enkelte bilist kun er interessante i sammenhæng med mange andre bilister, blev det valgt at anvende en spørgeskemaundersøgelse med inddragelse af et højt antal deltagere.

## 5.2 Planlægning af undersøgelsen

### 5.2.1 Formålet

Formålet med undersøgelsen var at indsamle det nødvendige data, for at kunne svare på problemformuleringen. Ønsket var at indsamle forholdsvis meget data, for at kunne konkludere på resultatet med en god sikkerhed.

## 5.2.2 Forsøgsgang

Alle deltagere fik et spørgeskema, som de skulle udfylde hhv. inden hver tur og efter endt tur. På spørgeskemaet skulle udfyldes følgende information:

- Før turen
  - Dato og tid for start af tur.
  - Turformål. Fra og til.
  - Bilistens forventede rejsetid for den pågældende tur, enten i form af et specifikt tal eller et interval.
- Efter turen
  - Om de følte sig forsinket i forhold til det forventede.
  - Kommentarfelt til at beskrive eventuelle uforudsete hændelser på turen, som har påvirket deres forventede rejsetid.

Spørgeskemaet kan ses i bilag A.1.

Den forventede rejsetid er den rejsetid, som deltagerne forventede på den angivne rejse. Det er ikke den rejsetid, som de kunne ønske uden trængsel, men den forventede rejsetid ved normale forhold. Hvis deltageren ikke havde en præcis idé om, hvor lang tid rejsen ville vare, kunne de angive et interval over forventningen.

Da deltagerne skulle svare på, om de følte sig forsinket, var det vigtigt, at de ikke sammenlignede den faktiske rejsetid med den forventede rejsetid, og besvarede spørgsmålet ud fra det. Den information blev aflæst via GPS-enheden i bilen. Deltagerne skulle lukke øjnene, tænke på forløbet af rejsen, og mærke efter om de følte sig udsat for forsinkelse i forhold til den forventede rejsetid. De skulle heller ikke svare ud fra, om rejsen kunne have været foretaget hurtigere end det forventede.

Tabel 5.1 viser de kategorier, der blev benyttet til turformål. De syv kategorier er valgt med udgangspunkt i *TU 1998-99 Resultater fra transportvaneundersøgelsen* (Vejdirektoratet, 2001). Beskrivelsen blev benyttet til at forklare deltagerne hvilke ture, der hører under de enkelte kategorier.

Nr.	Kategori	Beskrivelse
1	Hjem	Deltagerens bopæl.
2	Arbejde	Deltagerens faste arbejdsplads. Arbejdsrelaterede ture, som ikke er til/fra den faste arbejdsplads, hører under erhvervsture.
3	Indkøb/ærinde	Supermarked, indkøbscentre og alle andre former for indkøb.
4	Hente/bringe	Hentning og bringning af andre. Når deltageren ikke selv har formål med turen.
5	Fritid/besøg	Fritidsaktiviteter og besøg hos andre.
6	Erhverv	Ture som foretages i arbejdstiden, eller når deltageren skal møde andre steder end den faste arbejdsplads. Sælgere som skal på kundebesøg, skal stå i denne kategori.
7	Andet	Alle andre ture, som ikke falder ind under ovenstående kategorier.

**Tabel 5.1.** Kategorier til turformål



### **5.2.3 Kontakt til deltagere**

Til undersøgelsen blev benyttet deltagere fra forskningsprojektet *ITS Platform*, da der herigennem er installeret en GPS-enhed i bilen, så den korrekte rejsetid kunne aflæses. Dette sparede gruppen for arbejdet med at installere sådanne enheder, og det var dermed muligt at få fat i endnu flere forsøgsdeltagere.

Deltagerne blev kontaktet via telefon, da det blev antaget, at der dermed ville være større sandsynlighed for, at de gerne ville deltage. Det blev antaget, at mange folk ikke ville reagere på mail, og at svarprocenten ville være lav, hvis denne kontaktform var benyttet. Den telefoniske henvendelse gav ligeledes større mulighed for at forklare forsøget til deltagerne, så der var større sikkerhed for, at det blev udført efter hensigten.

Da den enkelte deltager var kontaktet på telefon, blev forsøgsbeskrivelse og spørgeskema fremsendt pr. mail.

Talepapiret til telefonhvervningen samt infobrevet er vedlagt i bilag A.2 og A.3.

### **5.2.4 Antal deltagere og forsøgsperiode**

Der er ca. 420 biler med i projektet *ITS Platform*. Nogle af disse biler tilhører kommunen og universitetet, så der er ca. 350 familier med i projektet. I forbindelse med projektet har familierne angivet, om de vil ringes op i forbindelse med forskning. Det har ca. halvdelen sagt ja til, så der var ca. 175 mulige testfamilier. (Agerholm, 2013)

I gennemsnit har hver dansker ca. 1,3 ture som bilfører pr. dag. Personer med bilrådighed har generelt flere ture, end personer uden bilrådighed (DTU Transport, 2012b). Det blev derfor antaget, at hver testperson ville have ca. 1,5 ture som bilfører pr. dag. Det blev ikke forventet, at det ville være muligt at få alle testdeltagere til at udfylde spørgeskemaet for samtlige ture, da der sandsynligvis vil være nogle, som glemmer enkelte ture. Det blev således forventet, at der ville blive registreret mellem 10 og 15 ture pr. testbil pr. uge.

Som tidligere nævnt var ønsket at foretage en kvantitativ undersøgelse, hvorfor det blev valgt at benytte mange deltagere i kort tid, i stedet for få deltagere i lang tid. Dette gav en relativ kort dataindsamlingsperiode, således at der ikke skulle ventes længe på data, og desuden blev det vurderet, at folk ville være mere villige til at deltage, hvis forsøget kun kørte over kort tid.

Det blev forsøgt at få 50 deltagere i en uge, hvilket gav et forventet antal ture på mellem 500 og 750.

## **5.3 Pilotforsøg**

Det blev valgt at udføre et pilotforsøg, for at undersøge om forsøgsdeltagerne udfyldte spørgeskemaet korrekt, og om de forstod forsøgsgangen. Der blev benyttet fem deltagere i pilotforsøget, da dette blev vurderet tilstrækkeligt til at teste forsøget. Efter endt pilotforsøg blev det konkluderet, at deltagerne havde udført forsøget efter hensigten, og at det ikke var nødvendigt at ændre på forsøgsgangen. Herefter startede forsøget med de resterende 45 deltagere.

## 5.4 Tidsplan

Det ønskedes at få en blanding mellem bolig-arbejdsture og bolig-fritidsture. Derfor valgtes det at vente til efter vinterferien i uge 8 med at gennemføre forsøget. Undersøgelsen er ikke afhængig af, at alle deltagere udfører forsøget på samme tid, hvorfor deltagerne blev sat i gang løbende. Deltagerne til pilotforsøget blev kontaktet fredag i uge 8, og selve forsøget blev udført i uge 9. Data blev returneret og analyseret i starten af uge 10.

I slutningen af uge 10 og uge 11 blev de resterende deltagere kontaktet. Undersøgelsen skulle have været afsluttet søndag i uge 12, altså inden påske. Denne plan holdt dog ikke helt, da nogle deltagere glemte at udføre forsøget, og derfor gjorde det lidt senere, og enkelte havde andre grunde til, at det først kunne lade sig gøre efter påske. Forsøget var derfor først færdigudført i uge 14.

Indtastningen af forsøgsdeltagernes data foregik løbende, og den egentlige dataanalyse blev påbegyndt medio april.

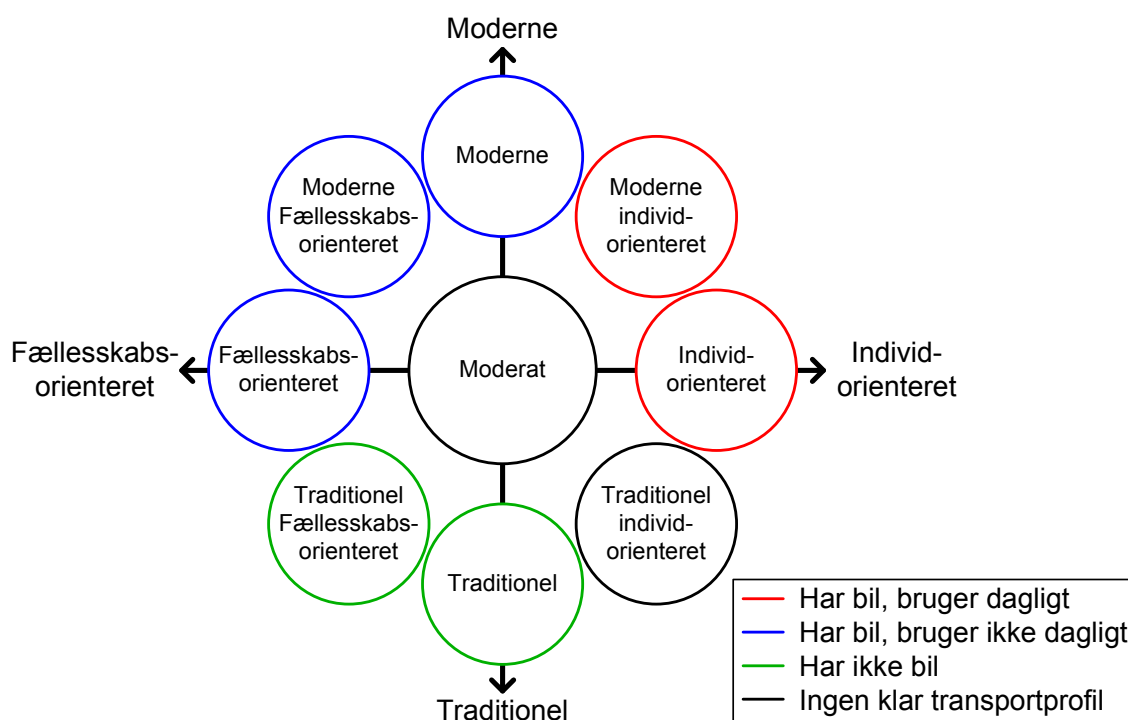
## 5.5 Deltagersammensætning

Deltagerne fra *ITS Platform* udgør ikke et repræsentativt udsnit af den danske befolkning. I projektet deltager fortrinvis nordjyder, da *ITS Platform* er et nordjysk forskningsprojekt. De deltagere der er med i projektet, er sandsynligvis enten teknologiinteresserede eller interesserede i at fremme forskning, i kraft af, at de siger ja til at få installeret en boks i bilen. Det vil typisk være personer, som går ind for forskning, og gerne vil bidrage til ny viden.

### 5.5.1 Persontyper

Et norsk studie viser, at der findes ni forskellige persontyper. De ni persontyper er blevet dannet efter en spørgeskemaundersøgelse med 13.417 respondenter, hvor disse fik 38 spørgsmål om holdninger og 21 om adfærd. Figur 5.1 viser, hvorledes de ni persontyper bliver inddelt langs to hoveddimensioner, hhv. en *moderne / traditionel* dimension og en *fællesskabsorienteret / individorienteret* dimension. På figuren er ligeledes angivet, hvordan deres transportvaner er i forhold til biladgang og bilanvendelse. (Berge, 1996)

Det fremgår, at der er klar forskel på, hvorledes personers transportvaner er i forhold til hvilken persontype de er. Det ses, at de individorienterede bruger bilen mere end de fællesskabsorienterede, selvom alle har adgang til én. Blandt de traditionelle er der mange uden adgang til bil. De moderne har bil, men bruger den ikke til daglig. Der er outsiders i alle grupper, som ikke falder ind under det generelle for gruppen.



Figur 5.1. De ni persontyper med tilhørende transportprofil. (Berge, 1996)

Det interessante i undersøgelsen er, at det også klarlægges, at der ikke er ligevægt i alder og køn blandt de ni persontyper. Gennemsnitsalderen er klart lavere blandt de moderne end blandt de traditionelle persontyper. Der er en større kvindeandel med et gennemsnitligt højere uddannelsesniveau blandt de fællesskabsorienterede end blandt de individorienterede.

Den horisontale dimension kan sidestilles med kønsfordeling, dvs. kvinder mod de fællesskabsorienterede og mænd mod de individorienterede. Den vertikale dimension kan sidestilles med aldersforskelle, dvs. de unge mod de moderne og de ældre mod de traditionelle. Sammenhængen mellem alder og livsstil er stærkere end sammenhængen mellem køn og livsstil.

Undersøgelsen konkluderer, at køn og alder således ikke kan benyttes som entydige forklaringsvariable, når det gælder forskelle i holdninger til transport eller transportressourcer og transportmiddelvalg. (Berge, 1996)

Det er dermed ikke givet, at selvom respondenterne bliver ligeligt fordelt mellem køn og alder, at der er tale om et repræsentativt udsnit af befolkningen. Dette vil kræve en yderligere holdningsafdækning blandt respondenterne, som dog ikke vurderes at være nødvendigt i dette projekt. Da *ITS Platform* kun har deltagere, som har en bil, og da folk sandsynligvis kun melder sig, hvis de kører regelmæssigt i den, så er det forventeligt, at der i projektet er flest personer fra de persontyper, der er markeret med rødt, færre markeret med blå og meget få markeret med grønt på figur 5.1. Dette er umiddelbart ikke noget problem, da det udelukkende er bilisters tidsforbrug der ønskes undersøgt.

## 5.5.2 Deltagerstatistik

Antallet af kontaktede personer, antallet af returnerede spørgeskemaer og det samlede antal deltagere i undersøgelsen fremgår af tabel 5.2 og 5.3.

Kontaktpersoner	
Kontaktet i alt	52
-heraf ej returneret	1
-heraf glemte at udfylde skemaet	8
Antal skemaer returneret	43

*Tabel 5.2.* Antal kontaktede personer

Deltagere	
Antal køretøjer	43
-heraf med én fører	26
-heraf med to førere	15
-heraf med tre førere	2
Antal deltagere i alt	62

*Tabel 5.3.* Antal deltagere i undersøgelsen

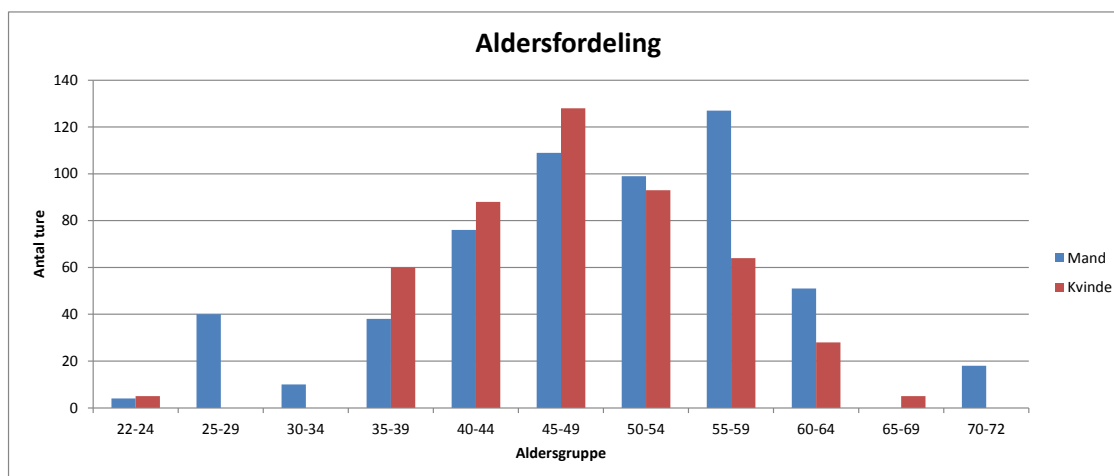
I testperioden blev der i alt kørt 1179 ture. Heraf blev 136 ture frasorteret, hvilket uddybes i afsnit 6.3.2 på side 40. Det samlede antal ture er dermed 1043.

I tabel 5.4 ses respondenternes kønsmæssige fordeling samt deres gennemsnitsalder opgjort dels på antallet af deltagere og på antallet af ture.

	Deltagerniveau		Turniveau	
	Antal deltagere	Gns. alder	Antal ture	Gns. alder
<b>Kvinder</b>	28	48,6	471	48,0
<b>Mænd</b>	34	48,5	572	49,2
<b>I alt</b>	62	48,5	1043	48,6

*Tabel 5.4.* Fordeling mellem alder og køn opgjort på deltagerniveau og turniveau

Det ses, at gennemsnitsalderen blandt deltagerne ligger omkring 48,5 år for både kvinder og mænd. Opgjort på turniveau ligger kvindernes gennemsnitsalder lidt lavere, mens mændenes gennemsnitsalder ligger lidt højere. I figur 5.2 er turene opgjort efter aldersgruppe for hhv. kvinder og mænd.



*Figur 5.2.* Deltagernes sammensætning i forhold til alder og køn opgjort på turniveau

Det ses, at aldersfordelingen følger nogenlunde samme mønster for både kvinder og mænd; dog er der i aldersgruppen under 50 år en større kvindelig andel, og modsat i aldersgruppen over 50 år. For begge køn ligger størstedelen af turene i aldersgruppen 40 til 59 år.

Som nævnt i afsnit 5.2.4 på side 31 forventedes inden undersøgelsen, at der pr. testbil ville blive registreret mellem 10 og 15 ture. Dette viste sig at være lavt, men i forventningen blev det heller ikke taget i betragtning, at der var flere førere pr. bil. Samme forventning med 62 deltagere ligger på mellem 620 og 930 ture, hvilket er tættere på det endelige antal ture. Afvigelsen skyldes, at estimatet for antallet af ture pr. fører var sat lavt, for at have en vis sikkerhed for et tilstrækkeligt antal ture. Afvigelsen skyldes også, at der er stor spredning på antallet af ture pr. fører, da det laveste antal registrerede ture ligger på 1, og det højeste ligger på 52.

## 5.6 Etiske overvejelser

De etiske overvejelser i undersøgelsen relaterer sig til overvågning af forsøgsparticipanterne. Under dataanalysen blev der kigget på, hvor deltagerne havde været og hvornår, for at den faktiske rejsetid kunne findes. Da deltagerne har sagt ja til at indgå i et forskningsprojekt som *ITS Platform*, må de have gjort op med sig selv, om dette er en overvågning de er bange for. Den øvrige forskning under *ITS Platform* benytter ligeledes data fra de enkelte testpersoner, og de kan dermed også her blive udsat for en form for overvågning. Overvågningsaspektet vurderes derfor ikke at udgøre et etisk problem.

Et andet etisk aspekt er gruppens viden om testbilisternes hastighedsoverskridelser. Gruppen kunne eventuelt få kendskab til hastighedsoverskridelser, som i værste fald kan føre til en betinget frakendelse af førerretten. Alle testdeltagere har, for at være med i projektet, skrevet under på en kontrakt, hvor de tilkendegiver, at alt indsamlet data må bruges i forbindelse med forskning, og at data bliver anonymiseret i afrapporteringen af forskningsprojektet. Deltagerne er samtidig bekendt med, at politiet kan forlange af få udleveret data, hvis der haves en begrundet mistanke og en kendelse. Ved en begrundet mistanke skal strafferammen være minimum 1 års fængsel. Politiet kommer således ikke med en kendelse for begrundet hastighedsoverskridelse; kun hvis vedkommende er involveret i en ulykke med tilskadekomne. (Agerholm, 2013)

Niels Agerholm, adjunkt ved Aalborg Universitet, som er involveret i *ITS Platform*, udtaler at problematikken omkring hastighedsoverskridelser er et problem, men at de etiske overvejelser må komme i baggrunden, for hvis data bliver videregivet til politiet, vil det blive umuligt at få deltagere til fremtidige forskningsprojekter. (Agerholm, 2013)

Gruppens medlemmer har som de øvrige involverede i *ITS Platform* underskrevet en fortrolighedserklæring, hvor det erklæres, at data ikke videregives. Alt data i både hovedrapport og bilag er derfor anonymiseret.

# Databehandling 6

---

I dette kapitel redegøres for de valgte metoder i behandlingen af data fra spørgeskemaundersøgelsen, herunder indtastning og kategorisering af data samt vurdering af fejlkilder.

Dataarket kan ses i bilag B.1.

## 6.1 Indtastning af data

Det indsamlede data fra testdeltagerne blev tastet ind i et regneark til videre behandling. For hver tur blev den forventede rejsetid sammenholdt med den faktiske rejsetid, og differencen blev udregnet. Den faktiske rejsetid blev fundet ved dataudtræk fra testbilens GPS-enhed, den såkaldte *InnBox*. Turenes længde, som også logges af InnBoxen, blev ligeledes tastet ind.

InnBoxen er koblet op på bilens tænding, således at logningen starter og slutter, når tændingen slås hhv. til og fra. Desuden skal der kunne fanges et GPS-signal, ellers stopper logningen. InnBoxen logger med én logning pr. sekund, og hvert logningspunkt indeholder bl.a. et sæt GPS-koordinater, et tidsstempel og en hastighed. På websiden <https://itsplatform.ghtrack.com><sup>1</sup> kan samtlige testbilisters ture ses. Turene præsenteres på et kort, hvor det for hvert logningspunkt er muligt at se hastighed og tidspunkt. Denne webside blev brugt under dataindtastningen, til at kontrollere om deltagerens faktiske ture stemte overens med de ture de havde angivet, og til at korrigere eventuelle afvigelser.

En korrektion, der hyppigt var nødvendigt at foretage, var opsplittning af én tur til to eller flere mindre ture. Deltagerne blev som nævnt bedt om at registrere samtlige ture enkeltvis, både store og små. Hvis en deltager f.eks. kører børnene i skole på vej til arbejde, er der tale om to ture; én fra bolig til hente/bringe og én fra hente/bringe til arbejde. Men hvis bilens tænding ikke slås fra, mens børnene sættes af, bliver de to ture registreret som én lang tur i *ITS Platform*. I disse tilfælde blev de GPS-registrerede ture splittet op, så de svarede til de ture, der var angivet af deltagerne. I den forbindelse blev de loggede hastigheder anvendt som pejlemærker for, hvornår den ene tur sluttede, og den næste begyndte.

En anden korrektion, der indimellem var nødvendig, var samling af to ture til én tur. I de tilfælde hvor deltagerne gjorde uventet holdt undervejs, f.eks. hvor de kørte ind for at tanke benzin, men hvor dette ophold ikke var planlagt, og ikke fremgik af turbogen, var det nødvendigt at fraregne den tid, der blev brugt på opholdet. Dette kunne dog kun lade sig gøre, hvis der ikke var kørt omvejskørsel. Hvis det blev vurderet, at dette ikke var tilfældet, blev opholdstiden fraregnet, og de to GPS-registrerede ture blev samlet til én. I de tilfælde, hvor der tydeligvis var kørt omvejskørsel, og hvor der med al sandsynlighed var tale om et ikke-planlagt stop undervejs, blev turen frasorteret. Disse ikke-planlagte stop var ofte noteret af deltagerne selv i feltet *Bemærkninger*, men i enkelte tilfælde, hvor de ikke var noteret af deltagerne, blev de opfanget under gennemgangen af logningerne.

---

<sup>1</sup>Websiden er ikke offentligt tilgængelig

## 6.2 Kategorisering af data

Det er nærliggende at antage, at der er forskel på bilisters tidsbevidsthed afhængig af turformål, hvornår på døgnet turen foretages samt turens længde. De indtastede ture blev derfor inddelt i en række kategorier. I tabel 6.1 til 6.5 ses andelen af ture i de forskellige kategorier.

### Alder

Det er valgt at inddele i blokke á 10 år. Der var dog ikke observationer nok til både at have 20-29 år og 30-39 år, hvorfor disse er slået sammen. Den ældste deltager er 72 år, så derfor bliver den sidste inddeling ligeledes på omkring 10 år.

Aldersgruppe [år]	Turandel
20-39	15 %
40-49	38 %
50-59	37 %
60+	10 %
SUM	100 %

*Tabel 6.1.* Andel af ture opgjort på aldersgruppe

### Turformål

Det er valgt at inddele turformål i seks kategorier. Fire som er relateret til bolig, én som er relateret til arbejde og én relateret til andet. *Bolig-Andet* omfatter ligeledes *Bolig-Bolig* og *Bolig-Erhverv*. *Bolig-Fritid* omfatter ligeledes *Bolig-Hente/Bringe*. *Arbejde-Andet* omfatter ture relateret til arbejde med undtagelse af *Bolig-Arbejde*, som har sin egen kategori. Kategorien *Andet* omfatter alle øvrige ture.

Turformål	Turandel
Bolig-Andet	4 %
Bolig-Arbejde	19 %
Bolig-Indkøb	18 %
Bolig-Fritid	21 %
Arbejde-Andet	18 %
Andet	20 %
SUM	100 %

*Tabel 6.2.* Andel af ture opgjort på turformål

### Turlængde

Det er valgt at bruge en inddeling på 5 km for de korte ture, da der her er mange observationer. Herefter er der benyttet to inddelinger på 10 km, en inddeling på 20 km og en kategori med de resterende ture over 50 km. Denne inddelingen er valgt for at have nok observationer i hver kategori, til at udføre statistiske analyser. Var der udelukkende blevet inddelt i 5 km. intervaller ville det ikke være muligt at foretage statistiske analyser.

Turlængde [km]	Turandel
0 - 4,9	40 %
5 - 9,9	16 %
10 - 19,9	9 %
20 - 29,9	12 %
30 - 49,9	12 %
50 ->	11 %
SUM	100 %

*Tabel 6.3.* Andel af ture opgjort på turlængde

### Tidspunkt

Inddelingen er foretaget efter den mest gængse opfattelse af, at morgenspidstiden ligger fra kl. 7-9, og eftermiddagsspidstiden fra kl. 15-18. Det er ligeledes valgt at inddele i en aften- og natperiode.

Tidspunkt	Turandel
Nat (22.00 - 06.59)	5 %
Morgen (07.00 - 08.59)	20 %
Dag (09.00 - 14.59)	28 %
Eftermiddag (15.00 - 17.59)	32 %
Aften (18.00 - 21.59)	15 %
SUM	100 %

*Tabel 6.4.* Andel af ture opgjort efter tidspunkt på døgnet

## Forsinkelseskategori

Turene er også blevet inddelt i kategorier afhængig af, om deltagerne er forsinket i forhold til forventet rejsetid, og om de følte sig forsinket.

		Er forsinket								
		Ja		Nej		Nej				
		Forventet rejsetid	<	Faktisk rejsetid	Forventet rejsetid	=	Faktisk rejsetid	Forventet rejsetid	>	Faktisk rejsetid
Føler sig forsinket	Ja	Kat. 1 4 %		Kat. 3 1 %		Kat. 5 1 %				
	Nej	Kat. 2 21 %		Kat. 4 20 %		Kat. 6 53 %				

Tablet 6.5. Andel af ture opgjort på forsinkelseskategori

Kategori 3 og 4 dækker over ture, hvor den forventede rejsetid er lig med den faktiske rejsetid, og differencen mellem forventet og faktisk rejsetid er dermed nul. Disse to kategorier er medtaget for, at observationerne ikke skulle indgå i de øvrige kategorier. Havde de indgået i kategori 5 og 6, ville differencerne blive lavere, og havde de indgået i kategori 1 og 2, ville differencerne blive højere. Dette er ikke ønskværdigt, og kategori 3 og 4 er derfor medtaget som separate kategorier.

## 6.3 Frasortering af ture

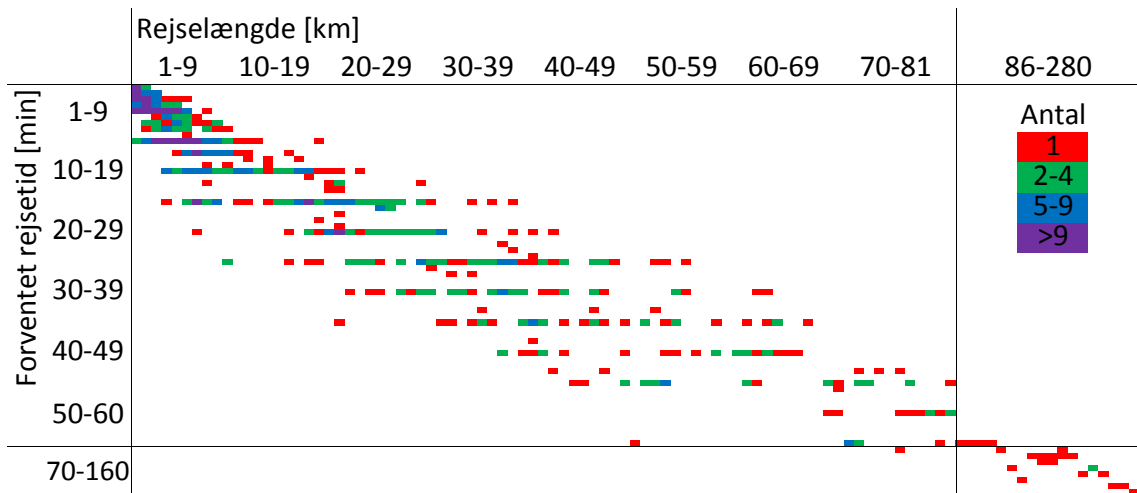
I gennemgangen af datasættet blev der observeret ture, der af den ene eller den anden grund måtte frasorteres. Hovedparten af disse ture blev opdaget under indtastningen af data, hvor turenes forløb blev gennemgået, og enkelte ture blev opdaget ved betragtning af outliers. En outlier er et datapunkt, som tydeligvis er placeret væk fra den øvrige datamængde. De frasorterede ture kan ses i bilag B.3.

### 6.3.1 Frasortering af outliers

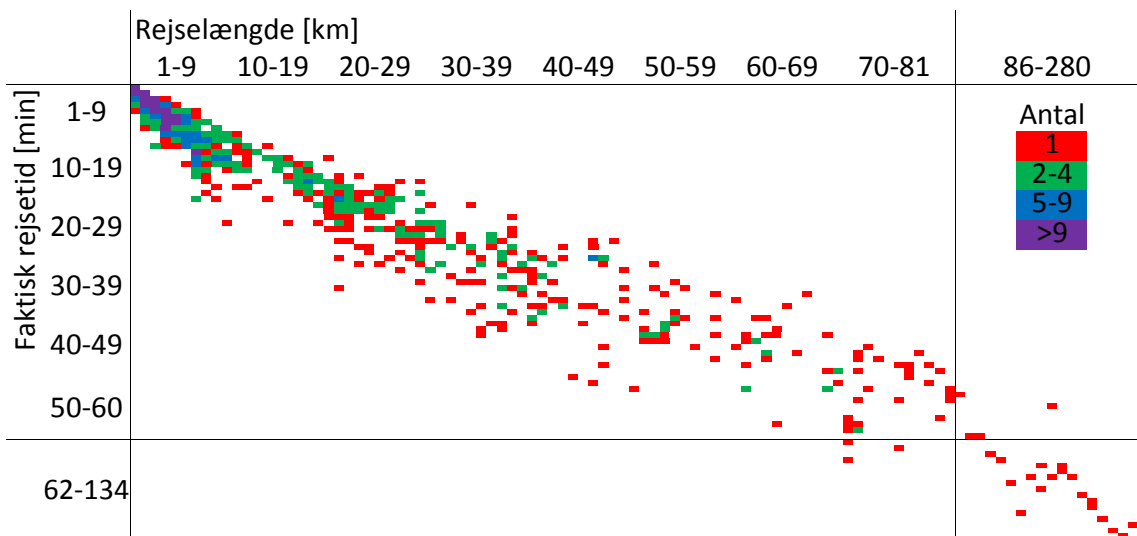
For at kunne frasortere outliers, er data arrangeret i to tabeller; én over forventet rejsetid og rejselængde, og én over faktisk rejsetid og rejselængde. I begge tabeller er antal observationer angivet. Af de to tabeller fremtræder outliers som observationer, der er placeret væk fra hovedmængden af data. De outliers der blev fundet, er herefter blevet analyseret, og der blev taget stilling til, om observationerne skulle frasorteres eller beholdes. En grund til, at en outlier blev frasorteret, kunne være kraftig kødannelse som følge af uheld. En grund til at beholde data kunne være, at testbilisten bare har været meget dårlig til at estimere rejsetiden, og dermed vil observationen optræde som en outlier.

Figur 6.1 og 6.2 viser de to tabeller efter frasorteringen. De observationer som er placeret i yderkanten af datamængden er alle gode nok, og er medtaget. Den lodrette og vandrette streg angiver, at skalaen ikke er lineær herefter, og dermed er data samlet, for at tabellen ikke skulle blive for stor. Farverne angiver, hvor mange observationer der er i hvert felt.





Figur 6.1. Forventet rejsetid i forhold til rejselængde



Figur 6.2. Faktisk rejsetid i forhold til rejselængde

Det fremgår nu af de to figurer, at data er forholdsvist samlet omkring midten. De outliers der blev registreret, er alle frasorteret.

### 6.3.2 Årsager til frasortering af ture

Der blev i alt registreret 1179 ture, hvoraf de 136 blev frasorteret. I tabel 6.6 er de frasorterede ture opgjort efter årsag.

Årsager til frasortering	Antal	Andel (%)
Tur ej registreret af GPS	36	26,5 %
Afskrift fra websiden	24	17,6 %
GPS-udfald	17	12,5 %
Uventet stop	12	8,8 %
Registrering fra testbilist ej forstået	11	8,1 %
Flere turformål	11	8,1 %
Forventet rejsetid ej angivet	8	5,9 %
Omvejskørsel	7	5,1 %
Parkeringsøgning	5	3,7 %
Trafikuheld	4	2,9 %
Urealistisk forventning til rejsetid	1	0,7 %
SUM	136	100 %

*Tabel 6.6.* Årsager til, at ture blev frasorteret

Den hyppigst observerede årsag til, at en tur blev frasorteret var, at turen ikke var blevet registreret af GPS-enheden. I disse tilfælde har bilen flyttet sig inden GPS'en har kunnet fange et signal. De 36 frasorterede ture fordeler sig på 10 biler, hvoraf 24 af disse ture udgøres af to biler alene. Der er dermed en klar tendens til, at enkelte biler har en ringe InnBox-installation, hvor GPS-modtageren har meget svært ved at opfange et signal.

Den næsthøypigste årsag til frasorterede ture var, at deltageren efter turen havde skrevet den forventede rejsetid af fra websiden, i stedet for at give et estimat på rejsetiden inden turen. Disse 24 ture hidrører fra den samme bil, så der er dermed tale om, at én testperson har misforstået opgaven. At der er tale om en afskrift fra websiden kan ses ved, at rejsetiden for samtlige ture vurderes korrekt, og at der gættes på nogle meget specifikke minuttal, f.eks. 211 minutter for en tur mellem Hadsund og Flensborg og 187 minutter mellem Flensborg og Hobro. Desuden var der ved det indscannede spørgeskema vedlagt en udskrift fra hjemmesiden, så deltageren har dermed med al tydelighed været inde og kigge på de faktiske køretider.

Udfald i GPS-signalet tegner sig for 17 af de frasorterede ture, og er dermed den tredje hyppigste årsag til, at en tur måtte udgå. Her er der tale om, at GPS'en har mistet signal undervejs på turen, således at logningen er stoppet. Dette ses typisk ved passage af limfjordstunnellen, hvor GPS-signalet mistes, og ikke har kunnet fanges igen på den anden side af tunnellen. Det er værd at bemærke, at 14 af disse ture stammer fra de samme to biler, som stod for størstedelen af de ture, hvor GPS'en ikke kunne opnå et signal overhovedet.

Ved *Uventet stop* har deltageren haft et stop undervejs, som ikke var planlagt, da rejsetiden ved turens start blev estimeret. Som nævnt blev det forsøgt at kompensere for disse stop, ved at trække tiden brugt på stoppet fra den samlede køretid, men i 12 af tilfældene har dette ikke været muligt, hvorfor turene blev frasorteret.

Kategorien *Testbilists registrering ej forstået* dækker over en gruppe af ture, hvor det ikke

fremgår entydigt hvad deltageren har tænkt, og hvor der er uoverensstemmelse mellem deltagerens registrerede ture og de GPS-loggede ture, f.eks. i forhold til hvad der defineres som en tur.

I syv tilfælde var der for den samme tur flere formål, dvs. kørsler med stop ved flere destinationer var af deltagerne blevet registreret som en enkelt tur. Da deltagerne havde registreret én samlet forventet rejsetid for hele turforløbet, og da én tur pr. definition kun kan have ét formål, blev disse ture frasorteret.

I otte tilfælde havde deltagerne ikke angivet en forventet rejsetid forud for turen, hvorfor disse måtte udgå. Her er det påfaldende, at seks af disse ture er foretaget af den samme person.

I tilfælde hvor deltagerne kørte lange omveje, og derfor blev forsinket i forhold til den forventede rejsetid, blev det vurderet, at en frasortering var nødvendig, da det er deltageres tidsbevidsthed under normale omstændigheder, der ønskes testet. At deltagerne bruger længere tid på turen, fordi de vælger en omvej, er ikke et udtryk for ringe tidsfornemmelse. Det bemærkes, at turene kun er blevet sorteret fra, hvis der er tale om omveje, der afviger væsentligt fra den rute, deltageren plejer at køre.

Kategorien *Parkeringsøgning* dækker over ture, hvor deltageren bruger lang tid på at finde en ledig parkeringsplads, og derfor bliver forsinket af den grund. Parkeringsøgetid kan variere meget, og det er ikke til at vide, hvad bilisten har tænkt mht. parkeringssøgning inden turen blev påbegyndt. Derfor blev disse ture frasorteret.

I fire tilfælde var der trafikuheld på motorvejen, hvorfor disse ture blev ramt af store forsinkelser. Disse ture blev frasorteret, da der er tale om ekstremesituationer, som påvirker den gennemsnitlige rejsetid meget, og som ikke har været muligt for deltagerne at forudse. Ture med ekstrem køkørsel skal frasorteres, da dette projekt fokuserer på bilisters tidsopfattelse, og da testbilisterne ikke kan forudse ekstrem køkørsel. Dermed indgår den ekstra rejsetid som følge af køkørslen ikke i deres rejsetidsestimat. Var projektets formål i stedet at opgøre trængsel, ville det være forkert at frasortere disse ture, da trafikuheld kan siges at være en afledt effekt af trængsel.

I et enkelt tilfælde havde en deltager en urealistisk forventning til rejsetiden. En tur med en længde på 75 km blev vurderet til 35 minutter, hvilket er væsentligt under den faktiske tid på 58 minutter, og desuden dybt urealistisk taget i betragtning at turen foregik på landevej. Turen blev derfor frasorteret.

I bilag C ses eksempler på frasorterede ture.

## 6.4 Fejlkilder

Under databehandlingen blev der observeret en række fejkilder, som uddybes i det følgende.

### **Forventet rejsetid angivet som interval**

Da deltagerne blev informeret om undersøgelsen fik de at vide, at den forventede rejsetid kunne angives enten som et specifikt tal eller som et interval. Intervalangivelsen er benyttet i 14 tilfælde, hvoraf de 10 af dem er femminuttersintervaller, og de resterende er intervaller på ét minut. Ved udregning af differencen mellem den forventede og den faktiske rejsetid er det valgt, at forventede rejsetider der ligger inden for intervallet har en difference på 0 minutter. I tilfælde hvor den forventede rejsetid ligger uden for intervallet, er den nærmeste intervalgrænse anvendt

som forventet rejsetid. Dette har den sideeffekt, at de forventede rejsetider fremstår som meget præcise estimater i kraft af, at differencen mellem den forventede rejsetid og den faktiske rejsetid er nul, så længe den faktiske rejsetid ligger inden for det forventede interval. I virkeligheden er der dog ikke tale om særligt præcise estimater, da der ved valg af et interval i stedet for et specifikt tal så at sige er skudt med spredehagl.

En anden mulighed havde været at anvende intervallets midte som udgangspunkt for udregningen af differencen. Dermed ville det kun være ture, hvis rejsetid lå i midten af intervallet, der ville fremstå som meget præcise estimater, og ikke samtlige ture med rejsetider inden for intervallets grænser. At det alligevel blev valgt at benytte hele intervallet som forventet rejsetid skyldes, at der for både femminuttersintervallerne og étminuttersintervallerne ville skulle vælges mellem to minuttal som intervalmidte, f.eks. minut 22 eller 23 for et interval på 20-25 minutter, da der ikke regnes med halve minutter. Desuden ligger en stor del af de faktiske observerede rejsetider i forvejen midt i de pågældende intervaller, så en ændring af nulpunktet til intervalmidten ville ikke have den store effekt.

Som efterrationalisering kan det påpeges, at det havde været smartere at bede deltagerne om udelukkende at angive den forventede rejsetid som eksakte tal, i stedet for at give dem muligheden for at angive et interval. Det vurderes dog, at intervalangivelserne ikke påvirker undersøgelsens resultat, da de kun blev anvendt på 14 ture, og da intervallerne er forholdsvis små.

### **Afrunding til hele minuttal**

I udregning af differencen mellem den forventede og den faktiske rejsetid blev der rundet af til nærmeste hele minut. Afrundingen gør dog, at en forskel på et enkelt sekund kan være udslagsgivende for, om en tur eksempelvis tager 18 eller 19 minutter. Hvis GPS-logningen stopper efter 18 minutter og 29 sekunder, bliver rejsetiden afrundet til 18 minutter, men hvis logningen stopper efter 18 minutter og 30 sekunder, rundes der op til 19 minutter. Da projektets problemstillinger relaterer sig til relevansen af de små forsinkelser, er det vigtigt at holde for øje, at der er mindre usikkerheder forbundet med de enkelte tures varighed på minutbasis.

### **Tomgangstid**

Da GPS-logningen som nævnt er koblet op på bilens tænding, er den faktiske rejsetid meget afhængig af hvornår tændingen aktiveres og afbrydes. Da de fleste bilister sandsynligvis har lidt tomgangstid fra motoren startes til der sættes i gang, og igen fra bilen standses til tændingen afbrydes, kan der være mindre variation i turenes varighed, selvom de har den samme køretid. I gennemgangen af GPS-logningerne blev der forsøgt kompenseret for dette, ved at fraregne ekstra lange tomgangstider i turenes ender, men der er kun tale om grove skøn.

### **Misforståelse af opgaven**

I gennemgangen af datasættet blev der observeret én deltager, som i stedet for at estimere turenes varighed havde skrevet af fra *ITS Platforms* webside. Dette blev opdaget, da der for samtlige ture var „estimeret rigtigt“. Der er ikke observeret øvrige deltagere, hvor denne tendens er tydelig, men det kan ikke udelukkes, at der er andre deltagere, som har misforstået opgaven på den ene eller den anden måde.

### **GPS-udfald**

Som nævnt blev der frasorteret 17 ture pga. udfald i GPS-signalet. Disse 17 ture var nemme at opdage, da turene ofte stoppede meget brat med en høj hastighed. Ture hvor GPS-signalet først fanges efter bilen er begyndt at køre, er derimod svære at opdage, da turens overordnede forløb

kan synes meget fornuftigt, hvis ikke bilens startposition sammenlignes nøje med slutpositionen for den foregående tur. Denne problematik er især relevant i byområder med høje bygninger, eller hvor bilen holder i garage/carport, da GPS'en dermed kan have svært ved at fange et signal inden bilen begynder at køre. I gennemgangen af GPS-logningerne er det forsøgt at være opmærksom på dette, således at ture hvor „begyndelsen“ mangler, enten er blevet tillagt en rejsetid svarende til det manglende stykke eller frasorteret. Dog kan det ikke udelukkes, at der i datasættet indgår ture, hvor f.eks. de første 30 sekunder mangler grundet dårligt GPS-signal.

### **Unøjagtig angivelse af starttid i forhold til GPS**

Der har været afvigelser på op imod 15 minutter i testdeltagernes angivelse af starttid og den starttid, som GPS'en har registreret. Hvis turrækkefølgen har stemt overens mellem testperson og GPS, er disse ture blevet accepteret. Men hvis der ikke har været sammenhæng i turmønsteret er turene blevet frasorteret, da ture både kan mangle i testpersonens registrering og i GPS-registreringen.

### **Spørgsmålet om, hvorvidt deltagerne følte sig forsinket**

I spørgeskemaundersøgelsen blev deltagerne spurgt om, hvorvidt de følte sig forsinket på turen. Dette er et meget åbent spørgsmål, hvor der er mulighed for fejltolkning. Deltagerne blev bedt om at svare ud fra deres egen vurdering og fornemmelse, og ikke ud fra om de brugte længere tid på turen end forventet. Det kan dog ikke udelukkes, at enkelte deltagere har fejlopfattet spørgsmålet, og f.eks. svaret ud fra, om de var forsinket i forhold til at nå på arbejde i rette tid.

En anden problemstilling relateret til dette spørgsmål er, om spørgsmålet afspejler den problemstilling, der ønskes undersøgt. Hypotesen er, at hvis en deltager f.eks. bruger to minutter længere på turen end forventet, men ikke *føler* sig forsinket, vil denne tominutters forsinkelse ikke opleves som et spild, og bør derfor heller ikke tælles med i trængselsopgørelserne. Denne sammenhæng virker rimelig at drage, men det er dog vigtigt at holde for øje, at den *egentlige* forsinkelse er udregnet som forskellen mellem den forventede rejsetid og den faktiske rejsetid, og at der i den forventede rejsetid er taget højde for eventuelle kødannelser, som deltagerne er bevidste om.

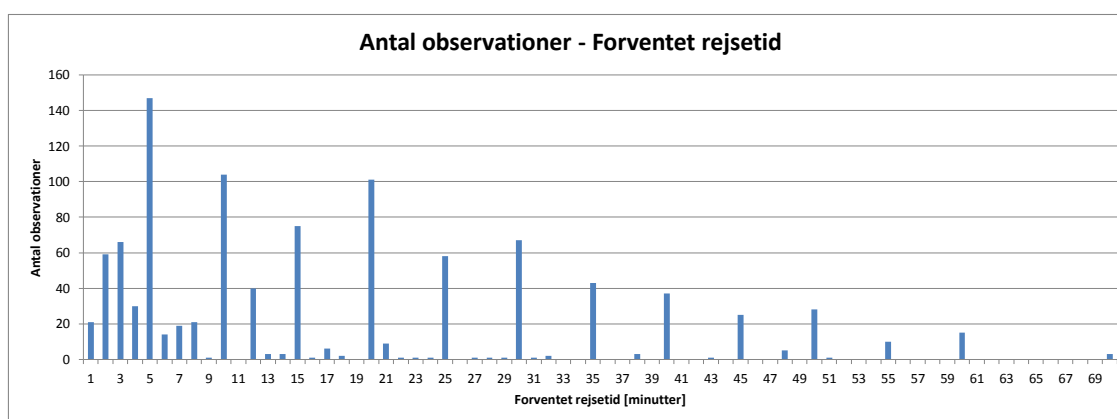
Hvis en deltager er klar over, at en tur tager ti minutter længere om morgenen end resten af dagen pga. kø på vejen, vil dette afspejles i den forventede rejsetid. Det antages, at deltageren ankommer to minutter senere end forventet, men ikke føler sig forsinket, da køen var forventet. At deltageren ikke føler sig forsinket medfører, at den lille forsinkelse på to minutter kan negligeres, jf. ovenstående hypotese. Dog er der ikke taget højde for, at der stadig vil være en samfundsøkonomisk gevinst ved at fjerne køen, uanset om køen indgår i deltagerens forventede rejsetid eller ej. Disse „skjulte“ forsinkelser bliver der med den valgte metode ikke taget højde for, da de indgår i deltagerens forventede rejsetid. Det er derfor vigtigt, at de samfundsøkonomiske konklusioner ikke drages ukritisk.

### **Opsamling på fejlkilderne**

Gennemgangen af fejlkilderne viser, at der i resultaterne er en usikkerhed i omegnen af ét minut grundet GPS-udfald, tomgangstid samt afrunding til nærmeste hele minuttal. I forhold til vurdering af undersøgelsens validitet er det desuden vigtigt at være opmærksom på, at der i de forventede rejsetider, som deltagerne har angivet, kan være taget højde for eventuelle kødannelser, og at der godt kan være samfundsøkonomiske fordele i at nedbringe disse, selvom deltagerne ikke har følt sig forsinket.

## 7.1 Fordeling af estimerer over forventet rejsetid

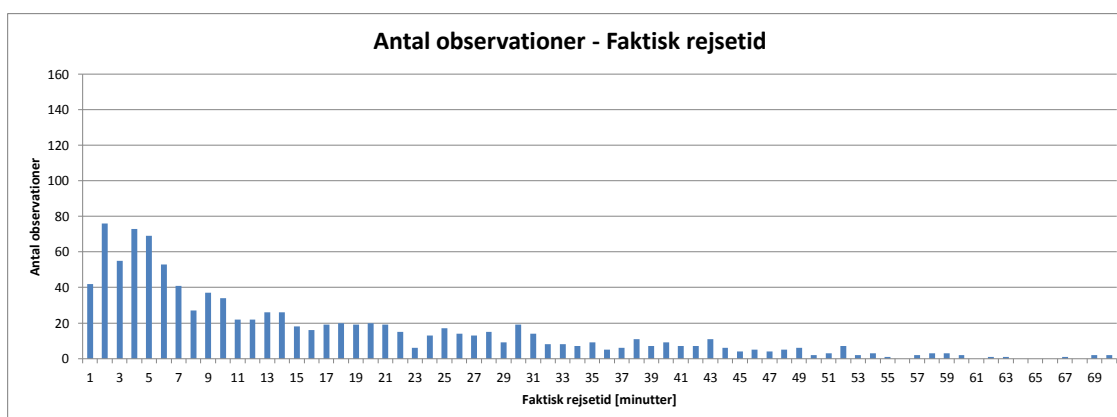
Indledningsvis undersøges hvordan deltagernes rejsetidsestimater fordeler sig. Denne fordeling ses i figur 7.1.



*Figur 7.1.* Hyppighedsdiagram over forventede rejsetider under 70 minutter

Der ses en tydelig tendens til, at testdeltagerne estimerer rejsetiden i femminuttersintervaller. Ved forventede rejsetider under 15 minutter bliver estimeret delt ud på hele minutter, men det ses tydeligt, at 2, 3, 5, 10 og 12 minutter bliver brugt meget mere end øvrige tider. For forventede rejsetider over 15 minutter er der kun meget få estimater, som er placeret mellem femminuttersintervallerne.

Figur 7.2 viser hvorledes de faktiske rejsetider er fordelt.



*Figur 7.2.* Hyppighedsdiagram over faktiske rejsetider under 70 minutter

Det fremgår tydeligt, at fordelingen af faktiske rejsetider ikke følger samme mønster som fordelingen af forventede rejsetider. Det fremgår, at de faktiske rejsetider er fordelt over samtlige hele minutter; dog med størst vægt under 10 minutter, og en stille aftrapning hen mod 70 minutter.

Det er interessant at se, hvor tydeligt estimerne for forventet rejsetid fordeler sig i femminuttersintervaller, og afviger fra fordelingen af faktiske rejsetider. Dette antyder, at deltageres tidsfornemmelse på de længere ture ikke er mere præcis end nærmeste hele femminuttersinterval, og at variationer i rejsetiden på under fem minutter ikke betyder så meget for deltagerne. Da deltagerne inden undersøgelsen blev oplyst om, at rejsetiden enten kunne angives som et specifikt tal eller som et interval kan det dog ikke afvises, at nogle deltagere har forstået det som værende i orden at ramme inden for nærmeste femminuttersinterval. Dog vurderes den primære forklaring til femminuttersangivelserne at være, at deltageres tidsfornemmelse ikke er mere præcis end nærmeste hele fem minutter, da der i informationen til deltagerne blev skelnet skarpt mellem eksakt tidsangivelse og intervalangivelse, og da forklaringen logisk set giver mening. De færreste personer vil sandsynligvis kunne estimere rejsetiden mellem to lokaliteter mere præcist end til nærmeste hele fem minutter, medmindre det er en tur der køres ofte.

## **7.2 Forventet rejsetid sammenholdt med faktisk rejsetid**

I det følgende sammenlignes de i afsnit 6.2 på side 37 nævnte kategorier mod hinanden to og to. Resultaterne præsenteres i tabeller, hvor den gennemsnitlige difference, angivet i minutter, mellem forventet og faktisk rejsetid vises. Den gennemsnitlige difference angiver, at hvis tallet er tæt på nul, så er der lille forskel mellem forventet og faktisk rejsetid. En lav difference betyder dermed, at den forventede rejsetid er estimeret godt.

Der arbejdes både med positive og negative differencer, da den forventede rejsetid både kan være estimeret højere eller lavere end den faktiske rejsetid. Er differencen positiv, er den forventede rejsetid større end den faktiske rejsetid, og hvis differencen er negativ, er den forventede rejsetid mindre end den faktiske rejsetid. Da positive og negative differencer udligner hinanden, når middelværdien udregnes, er det i størstedelen af tabellerne valgt at benytte den absolutte difference. De eneste tilfælde, hvor differencen angives med fortegn, er når forsinkelseskategorierne indgår i sammenligningen. Her er det nødvendigt med fortegn, for at kunne se om der er tale om forsinkelse eller ej. Hvor andet ikke er angivet, er der i tabellerne benyttet absolutte differencer.

Udover den gennemsnitlige difference indgår antallet af observationer, som er angivet i parentes, i tabellerne. Antallet af observationer skal helst være over 30, for at resultatet er validt. I tilfælde, hvor resultaterne angives som værende signifikante, er der anvendt en t-test med et signifikansniveau på 5 %. Regnearket anvendt til test af signifikans ses i bilag B.2.

I tabellerne er de tal, der henvises til i teksten markeret med gråt. Nuanceforskellene angiver størrelsesniveauet for værdierne, således at lyse nuancer angiver lave værdier og mørke nuancer høje værdier.

Den gennemsnitlige absolutte difference for samtlige ture ligger på 2,7 minutter, hvilket viser, at deltagerne gennemsnitligt har et fejlestimat på 2,7 minutter mellem den forventede rejsetid og den faktiske rejsetid.

## 7.2.1 Turformål

Tabel 7.1 viser den gennemsnitlige længde af ture, den gennemsnitlige difference mellem forventet og faktisk rejsetid samt længden divideret med difference, som er et udtryk for hvor mange kilometer der er kørt pr. minuts fejlestimat. Er tallet højt, er det et godt estimat set i forhold til den tilbagelagte afstand. Antagelsen er, at det er nemmere at give en korrekt vurdering af rejsetiden på korte ture frem for lange ture, da der på lange ture er større mulighed for usikkerhed.

Turformål	Gennemsnits længde pr. tur [km]	Gennemsnits difference [min]	Længde divideret med difference [km/min]	Antal observationer
Andet	14	2,99	4,7	209
Arbejde-Andet	16	2,92	5,5	186
Bolig-Andet	32	2,89	11,1	46
Bolig-Arbejde	32	2,87	11,1	199
Bolig-Fritid	18	2,56	7,0	215
Bolig-Indkøb	10	1,98	5,1	188

**Tabel 7.1.** Gennemsnitslængden pr. tur samt den gennemsnitlige absolute difference. Længden divideret med difference udtrykker hvor mange kilometer der er kørt pr. minuts fejlestimat.

Blandt de opstillede turformål har ture i kategorierne *Bolig-Arbejde* og *Bolig-Andet* den bedst estimerede rejsetid i forhold til turens længde, hvor længden divideret med difference i flere tilfælde er dobbelt så høj som for de øvrige kategorier. Den forventede rejsetid er således estimeret godt. At den forventede rejsetid for bolig-arbejdsture er estimeret godt kan forklares med, at folk kører disse ture dagligt, og derfor har en god fornemmelse for hvor lang tid turen tager. At *Bolig-Andet* ligeledes er estimeret godt i forhold til turens længde kan ikke umiddelbart forklares, da det ikke vides hvilke formål turene har haft. Der er dog kun 46 ture i denne kategori, og en del af disse er meget lange, hvilket giver en høj værdi, når turlængden divideres med difference.

For bolig-indkøbsture er difference mellem forventet og faktisk rejsetid lav, men disse ture er også meget korte, hvilket betyder at gættet kun er halvt så godt i forhold til f.eks. bolig-arbejdsture, når turlængden tages i betragtning.

Ture i kategorien *Andet* og *Arbejde-Andet* har en høj difference og et lavt antal kørte km pr. minuts fejlestimat, hvilket antyder, at deltagerne har svært ved at estimere varigheden korrekt for disse ture. En forklaring kunne være, at disse ture ikke foretages så ofte mellem de samme to destinationer, og dermed har folk sværere ved at estimere varigheden af disse ture.

Beregningen *Længde divideret med difference* har til formål at vise hvilken effekt det har på difference, når turlængden tages i betragtning. Dette er valgt, fordi gennemsnitsdifferencerne opgjort efter turformål stort set er ens, men til gengæld er der stor forskel i den gennemsnitlige turlængde. Ud fra antagelsen om, at det på lange ture er sværere at estimere turvarigheden korrekt end på korte ture, fås dermed et billede af for hvilke turformål deltagerne estimerer rejsetiden bedst. I det følgende er det dog valgt ikke at genbruge denne notation, og blot se på de gennemsnitlige difference, da der her er tale om mere „rene“ data, og da det vurderes, at for megen omregning af data giver et forvrænget billede.

Ses der på sammenhængen mellem turformål og tidspunkt på dagen fås resultaterne i tabel 7.2.



Turformål	Nat	Morgen	Dag	Eftermiddag	Aften	Total
Andet	3,00 (7)	2,08 (13)	3,00 (81)	3,44 (77)	2,23 (31)	2,99 (209)
Arbejde-Andet	1,00 (2)	2,77 (48)	3,13 (84)	2,92 (49)	1,00 (3)	2,92 (186)
Bolig-Andet	3,22 (9)	5,00 (6)	2,90 (10)	1,86 (14)	2,71 (7)	2,89 (46)
Bolig-Arbejde	2,88 (16)	3,04 (92)	2,70 (27)	2,91 (53)	1,64 (11)	2,87 (199)
Bolig-Fritid	2,28 (18)	1,66 (29)	2,98 (45)	2,57 (63)	2,77 (60)	2,56 (215)
Bolig-Indkøb	6,20 (5)	1,94 (16)	1,96 (50)	2,03 (76)	1,41 (41)	1,98 (188)
Total	2,98 (57)	2,69 (204)	2,83 (297)	2,72 (332)	2,18 (153)	2,68 (1043)

**Tabel 7.2.** Tidspunkt vs. Turformål - Gennemsnitlig absolut difference (antal observationer)

For bolig-arbejdsture ser differencerne ud til at være ens for morgen, dag og eftermiddag, og en signifikanstest viser da også, at der ikke er nogen forskel. Der er dermed ikke nogen tidspunkter af døgnet, hvor deltagerne er signifikant bedre til at estimere varigheden af bolig-arbejdsture end andre.

Bolig-fritidsture har en signifikant lavere difference om morgenen sammenlignet med dag, eftermiddag og aften. En forklaring kan være, at de korte hente/bringeture typisk foretages om morgenen. Disse ture foretages ofte, hvorfor folk må antages at have en rimelig fornemmelse for hvor lang tid disse ture tager. En forklaring kan dog også være forskellen i den gennemsnitlige turlængde, som om morgenen er på 10 km, mens den gennemsnitlige turlængde på øvrige tidspunkter af døgnet ligger på mellem 18 og 22 km. En signifikanstest viser, at ture foretaget både om dagen og om eftermiddagen er signifikant længere end om morgenen. Det er dermed muligt, at sammenhængen skal findes mellem turlængde og difference i stedet for mellem tidspunkt og difference.

Bolig-indkøbsture har generelt en lav difference uanset hvornår på døgnet de foretages, når der ses bort fra de fem natture. Dette vurderes at skyldes, at folk ofte køber ind i nærområdet eller på vej hjem fra arbejde, og dermed har en god fornemmelse for hvor lang tid disse ture tager. Jf. tabel 7.1 på modstående side har bolig-indkøbsture den laveste gennemsnitlige længde pr. tur, nemlig 10 km, hvor de gennemsnitlige turlængder for de øvrige turformål ligger på mellem 14 og 32 km, hvilket også kan være en forklarende faktor i den lave difference.

### 7.2.2 Turlængde

Tabel 7.3 viser den gennemsnitlige difference, spredning og antal observationer opgjort efter turlængde.

Turlængde	Gns. difference	Spredning	Antal observationer
0-4,9 km	1,52	2,10	418
5-9,9 km	3,08	4,02	171
10-19,9 km	3,23	3,70	94
20-29,9 km	2,96	3,87	129
30-49,9 km	3,98	5,03	122
50-> km	4,25	5,81	109
Total	2,68	3,76	1043

**Tabel 7.3.** Turlængde - Gennemsnitlig absolut difference, spredning og antal observationer

Bortset fra en svag stagnering ved turlængder på mellem 20 og 30 km ses det, at både den gennemsnitlige difference og spredningen stiger i takt med turlængden. Stigningen i difference mellem 0-5 km og 5-10 km er signifikant, såvel som stigningen mellem 20-30 km og 30-50 km. At både difference og spredningen stiger i takt med turlængden antyder, at deltagerne estimerer rejsetiden mindre præcist på de lange ture end på de korte ture, og at spændet der estimeres over ligeledes stiger, jo længere turene er.

Sammenlignes den gennemsnitlige turlængde med turformål, fås resultaterne i tabel 7.4.

Turformål	0-4,9 km	5-9,9 km	10-19,9 km	20-29,9 km	30-49,9 km	50-> km	Total
Andet	1,86 (116)	4,37 (30)	4,57 (14)	2,43 (14)	5,36 (22)	4,77 (13)	2,99 (209)
Arbejde-Andet	1,71 (83)	4,46 (35)	3,71 (17)	3,62 (13)	2,90 (21)	4,41 (17)	2,92 (186)
Bolig-Andet	1,13 (15)	2,57 (7)	2,67 (6)	6,00 (4)	4,50 (4)	4,00 (10)	2,89 (46)
Bolig-Arbejde	0,50 (6)	3,53 (32)	2,50 (22)	2,30 (56)	3,13 (40)	3,40 (43)	2,87 (199)
Bolig-Fritid	1,48 (88)	1,83 (42)	1,73 (11)	3,84 (31)	4,45 (22)	5,14 (21)	2,56 (215)
Bolig-Indkøb	1,16 (110)	1,24 (25)	3,63 (24)	2,64 (11)	5,00 (13)	6,40 (5)	1,98 (188)
Total	1,52 (418)	3,08 (171)	3,23 (94)	2,96 (129)	3,98 (122)	4,25 (109)	2,68 (1043)

**Tabel 7.4.** Turlængde vs. Turformål - Gennemsnitlig absolut difference (antal observationer)

For bolig-fritidsture ses det, at difference er forholdsvis lav for ture under 20 km, mens difference for ture over 20 km er noget højere. Samme tendens forekommer for spredningen, som for ture under 20 km er mindre end 2,5, og for ture over 20 km er højere end 4. En signifikantstest viser, at samtlige difference for ture under 20 km er signifikant lavere end samtlige difference for ture over 20 km. Forklaringen vurderes at være, at de korte bolig-fritidsture, f.eks. hente-bringeture og ture til fritidsaktiviteter, køres ofte, hvorfor folk har en god tidsfornemmelse på disse ture.

For bolig-arbejdsture ses en forholdsvis lav difference for turlængder på mellem 10 og 30 km, mens difference er høj for turlængder under og over dette niveau. Dette kan ikke umiddelbart forklares.

For bolig-indkøbsture ses det, at langt de fleste ture har en længde på under 10 km, og det er også for disse ture rejsetiden estimeres bedst. Desuden ses igen en stigende difference med stigende turlængde; dog er der for de høje turlængder meget få observationer, hvorfor der ikke kan siges noget med sikkerhed.

### 7.2.3 Tidspunkt

Sammenlignes tidspunkt på døgnet og turlængden i kilometer, fås tallene i tabel 7.5.

Turlængde	Nat	Morgen	Dag	Eftermiddag	Aften	Total
0-4,9 km	1,54 (13)	1,67 (49)	1,72 (141)	1,50 (125)	1,16 (90)	1,52 (418)
5-9,9 km	1,60 (5)	2,63 (40)	4,08 (53)	2,80 (61)	2,17 (12)	3,08 (171)
10-19,9 km	5,75 (4)	2,82 (17)	2,86 (28)	3,68 (31)	2,79 (14)	3,23 (94)
20-29,9 km	2,87 (15)	2,61 (33)	3,28 (29)	3,05 (40)	3,00 (12)	2,96 (129)
30-49,9 km	4,31 (13)	3,39 (38)	3,76 (25)	4,39 (31)	4,67 (15)	3,98 (122)
50-> km	2,86 (7)	3,67 (27)	5,38 (21)	3,93 (44)	5,80 (10)	4,25 (109)
Total	2,98 (57)	2,69 (204)	2,83 (297)	2,72 (332)	2,18 (153)	2,68 (1043)

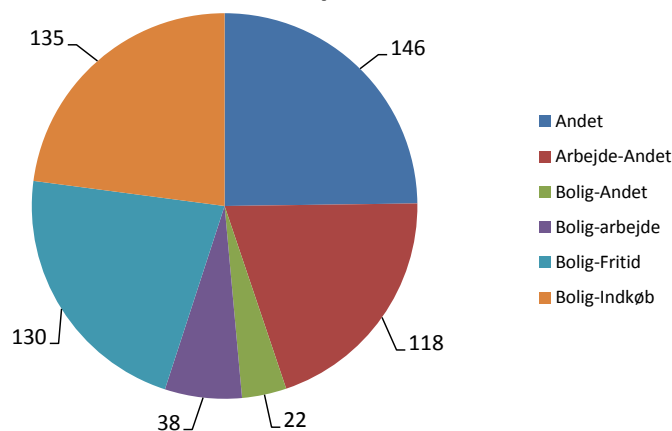
**Tabel 7.5.** Tidspunkt vs. Turlængde - Gennemsnitlig absolut difference (antal observationer)

Ses der på totalværdierne for den gennemsnitlige difference opgjort efter tidspunkt på døgnet fås, at differencerne næsten er ens, og en signifikanstest viser, at der ikke er nogen forskel værdierne imellem. Således er der ikke nogen forskel på bilisters tidsbevidsthed over døgnet, hvilket virker logisk. Ifølge Fraisse (1984) er der stor forskel på folks tidsbevidsthed fra person til person, men der er ikke fundet litteratur der viser, at tidsbevidstheden skulle variere henover døgnet.

Den førnævnte stigende difference i takt med stigningen i turlængde ses også her, men tendensen er dog ikke så tydelig, når turene inddeles i underkategorier i forhold til tidspunkt på døgnet. For ture foretaget om morgenen er den stigende tendens tydelig, og det er den til dels også om eftermiddagen; dog med en høj difference for turlængder på mellem 10 og 20 km, hvilket ikke kan forklares. For ture foretaget om aftenen er tendensen også tydelig, men her er der dog i de fleste kategorier meget få ture, hvorfor der ikke kan siges noget med sikkerhed.

For ture foretaget om dagen ses ligeledes en stigende difference i takt med stigningen i turlængden; dog med en høj difference for ture mellem 5 og 10 km. Ses der på ture under 10 km ligger den største difference i begge tilfælde om dagen. En forklaring kan være, at disse ture ikke foretages så ofte mellem samme rejsemål, og derfor gætter folk mindre præcist end ved ture, der køres ofte. I tabel 7.2 på side 47 ses, at ture der foretages om dagen ofte er relateret til kategorierne *Andet* eller *Arbejde-Andet*, og i figur 7.3 ses, at disse kategorier udgør en høj andel af ture under 10 km. Det gør *Bolig-Fritid* og *Bolig-Indkøb* også, men jf. tabel 7.2 foretages disse oftest om eftermiddagen og om aftenen.

**Antal observationer fordelt på turformål under 10 km.**



**Figur 7.3.** Antallet af ture under 10 km fordelt på turformål

Kategorierne *Andet* og *Arbejde-Andet* er ikke boligrelaterede, så det vil som nævnt være rimeligt at antage, at der her er tale om en masse ture, som ikke foretages så ofte, hvorfor det er svært at estimere turenes varighed korrekt.

Sammenlignes tidspunkt på døgnet og forsinkelseskategori fås resultaterne i tabel 7.6. Her er ikke brugt absolutte differencer.

Forsinkelseskategori			Nat	Morgen	Dag	Eftermiddag	Aften	Total
	Er forsinket	Følt forsinket						
1	Ja	Ja	-4,00 (1)	-4,48 (25)	-4,86 (7)	-2,71 (7)	-7,4 (5)	-4,58 (45)
2	Ja	Nej	-2,60 (10)	-1,94 (48)	-1,89 (62)	-2,28 (74)	-1,32 (25)	-2,00 (219)
3	Nej	Ja	0 (0)	0 (6)	0 (0)	0 (1)	0 (0)	0 (7)
4	Nej	Nej	0 (12)	0 (24)	0 (57)	0 (66)	0 (44)	0 (203)
5	Nej	Ja	5,00 (1)	5,29 (7)	3,25 (4)	9,50 (2)	3,00 (1)	5,13 (15)
6	Nej	Nej	4,09 (33)	3,27 (94)	4,04 (167)	3,83 (182)	3,33 (78)	3,74 (554)
<b>Total</b>			1,93 (57)	0,68 (204)	1,81 (297)	1,59 (332)	1,26 (153)	1,44 (1043)

**Tabel 7.6.** idspunkt vs. Forsinkelseskategori - Gennemsnitlig difference med fortegn (antal observationer)

Kigges der på de forskellige perioder henover døgnet ses det, at der for samtlige perioder er stor variation i differencen. Gennemsnitligt fås den laveste difference om morgenen, på 0,68 minutter, men der er store udsving i begge ender af skalaen. Den lave difference skyldes dermed, at de høje differencer i hver ende af skalaen udligner hinanden. Det tilsvarende gør sig gældende for de øvrige perioder af døgnet, men ikke i nær så udtalt grad som om morgenen.

I tabel 7.7 er ture, hvor deltagerne hhv. er forsinkede og ikke er forsinkede i forhold til tidspunkt på døgnet opgjort. Det ses, at der om morgenen er forsinkelse i 36 % af turene, hvorimod der kun er forsinkelse i lidt over 20 % af turene for de øvrige tidspunkter af døgnet.

	Er forsinket (Kat. 1 & 2)		Er ikke forsinket (Kat. 3, 4, 5 & 6)		I alt Antal
	Antal	Procent	Antal	Procent	
Morgen	73	36 %	131	64 %	204
Dag	69	23 %	228	77 %	297
Eftermiddag	81	24 %	251	76 %	332
Aften	30	20 %	123	80 %	153

**Tabel 7.7.** Ture henover døgnet opdelt i *Er forsinket* og *Er ikke forsinket*

Den høje trafikbelastning om morgenen fører dermed til et højt antal forsinkelser. Dette kan forklares med, at trafiksituationen i dette tidsrum er mere varierende og uforudsigelig.

I tabel 7.8 ses andelen af ture, hvor deltagerne hhv. føler sig forsinket og ikke føler sig forsinket opgjort efter tidspunkt på døgnet.

	Føler sig forsinket (Kat. 1, 3 & 5)		Føler sig ikke forsinket (Kat. 2, 4 & 6)		I alt Antal
	Antal	Procent	Antal	Procent	
Morgen	38	19 %	166	81 %	204
Dag	11	4 %	286	96 %	297
Eftermiddag	10	3 %	322	97 %	332
Aften	6	4 %	147	96 %	153

**Tabel 7.8.** Ture henover døgnet opdelt i *Føler sig forsinket* og *Føler sig ikke forsinket*

Igen ses det, at andelen af ture, hvor folk føler sig forsinket, er markant højere om morgenen end for resten af dagen. Dette afspejler den egentlige trafiksituation om morgenen. Den høje trafikbelastning fører til flere uventede hændelser og megen oplevet forsinkelse.

#### 7.2.4 Alder

I tabel 7.9 vises den gennemsnitlige difference, spredning og antal observationer opgjort efter deltagerens alder.

Alder	Gns. difference	Spredning	Antal observationer
20-39 år	2,12	3,03	157
40-49 år	2,67	3,86	401
50-59 år	2,57	3,59	383
60+ år	3,98	4,53	102
Total	2,68	3,76	1043

**Tabel 7.9.** Alder - Gennemsnitlig absolut difference, spredning og antal observationer

Generelt ses der en lav difference for aldersgruppen 20-39 år, mens der for deltagerne i aldersgruppen 60+ er en høj difference. Samme tendens ses for spredningen, hvor denne er lavest for deltagere i aldersgruppen 20-39 år og højst for deltagere på 60 år og derover. En signifikanstest viser, at differencen for de 20-39 årige er signifikant lavere end for de 40-49 årige samt deltagerne i 60+ kategorien, med den mest markante forskel for 60+ kategorien. Desuden er differencen for både de 40-49 årige og de 50-59 årige signifikant lavere end for deltagerne i 60+ kategorien. Der synes dermed at være en tendens til, at unge mennesker er mere tidsbevidste end ældre.

Sammenlignes alder med turformål fås resultaterne i tabel 7.10.

Turformål	20-39 år	40-49 år	50-59 år	60+ år	Total
Andet	2,03 (30)	3,48 (81)	2,68 (78)	3,65 (20)	2,99 (209)
Arbejde-Andet	3,76 (25)	3,10 (84)	2,44 (71)	2,83 (6)	2,92 (186)
Bolig-Andet	1,00 (7)	2,17 (12)	3,75 (20)	3,57 (7)	2,89 (46)
Bolig-Arbejde	2,31 (32)	2,53 (70)	3,01 (81)	4,75 (16)	2,87 (199)
Bolig-Fritid	1,52 (33)	2,13 (85)	2,80 (60)	4,11 (37)	2,56 (215)
Bolig-Indkøb	1,57 (30)	2,10 (69)	1,60 (73)	3,94 (16)	1,98 (188)
Total	2,12 (157)	2,67 (401)	2,57 (383)	3,98 (102)	2,68 (1043)

**Tabel 7.10.** Turformål vs. Alder - Gennemsnitlig absolut difference (antal observationer)

For bolig-arbejdsturene ses det, at differencen stiger i takt med deltagerens alder. Differencen for både de 20-39 årige, de 40-49 årige og de 50-59 årige er signifikant lavere end differencen for deltagerne i kategorien 60+.

For bolig-fritidsturene ses igen, at deltagerne i kategorien 20-39 år har den laveste difference, og der ses også en tendens til, at differencen stiger i takt med alderen. Differencen for de 20-39 årige er signifikant lavere end differencen for både de 50-59 årige og for deltagerne i 60+ kategorien. Tilsvarende er differencen for de 40-49 årige signifikant lavere end for deltagerne i kategorien 60+.

For bolig-indkøbsturene er differencen forholdsvis lav for alle aldersgrupper under 60 år. Differencen for både de 20-39 årige, de 40-49 årige og de 50-59 årige er signifikant lavere end differencen for deltagerne i 60+ kategorien.

For kategorien *Arbejde-Andet* ses derimod den modsatte tendens, nemlig at differencen er højest for de 20-39 årige, med en faldende tendens i takt med alderen; dog med en lille stigning for deltagerne i 60+ kategorien.

Det undersøges nu, om forklaringen skal findes i turlængden i stedet. I tabel 7.11 ses det gennemsnitligt antal kørte km pr. tur opgjort efter turformål og alder.

<b>Turformål</b>	<b>20-39 år</b>	<b>40-49 år</b>	<b>50-59 år</b>	<b>60+ år</b>	<b>Total</b>
Andet	11,9	10,3	16,7	20,9	13,9
Arbejde-Andet	24,9	15,0	15,9	7,9	16,5
Bolig-Andet	2,7	17,0	49,5	35,0	31,7
Bolig-Arbejde	30,2	28,0	40,2	15,0	32,2
Bolig-Fritid	13,2	9,2	24,0	32,9	18,0
Bolig-Indkøb	10,1	10,2	9,2	16,0	10,3
Total	17,2	14,3	23,0	23,7	18,8

**Table 7.11.** Turformål vs. Alder - Gennemsnitligt antal kørte km pr. tur

For kategorien *Arbejde-Andet* ses det, at den gennemsnitlige turlængde for aldersgruppen 20-39 år ligger på knap 25 km, mens den for de 40-59 årige ligger på godt 15 km. Den høje difference for de 20-39 årige vurderes således at skyldes den højere gennemsnitlige turlængde for denne aldersgruppe.

For kategorien *Bolig-Andet* ses den højeste difference for de 50-59 årige, og den laveste difference for de 20-39 årige. Tilsvarende ses den højeste gennemsnitlige turlængde for de 50-59 årige, og den laveste turlængde for de 20-39 årige. Der er dog relativt få observationer i denne kategori, hvorfor der ikke kan siges noget med sikkerhed, men der anes en sammenhæng mellem turlængde og difference.

For både bolig-fritidsture og bolig-indkøbsture, hvor deltagerne i aldersgruppen 60+ har den signifikant højeste difference, er den gennemsnitlige turlængde i denne aldersgruppe også højere. Der synes dermed, som før nævnt, at være en sammenhæng mellem turlængde og evnen til at estimere turenes varighed korrekt. Hvorvidt denne sammenhæng er stærkere end sammenhængen mellem alder og evnen til at estimere varigheden korrekt er svært at sige, da der i begge tilfælde er observationer, der bekræfter og afkræfter sammenhængen. En undersøgelse af sammenhængen mellem alder og turlængde gav ikke noget entydigt svar på hvilken tendens der er stærkest, hvorfor det må sluttes, at begge tendenser er til stede.

## 7.2.5 Forsinkelseskategori

I tabel 7.12 sammenlignes forsinkelseskategori og turformål. Differencerne er angivet med fortegn, for at kunne skelne mellem ture med og uden forsinkelse.

Turformål	Kat. 1	Kat. 2	Kat. 3	Kat. 4	Kat. 5	Kat. 6	Total
Er forsinket	Ja	Ja	Nej	Nej	Nej	Nej	
Føler sig forsinket	Ja	Nej	Ja	Nej	Ja	Nej	
Andet	-1,50 (4)	-2,66 (45)	0 (0)	0 (41)	0,00 (0)	4,18 (119)	1,81 (209)
Arbejde-Andet	-3,55 (11)	-1,89 (38)	0 (4)	0 (32)	1,00 (3)	4,39 (98)	1,73 (186)
Bolig-Andet	-7,50 (2)	-1,80 (10)	0 (0)	0 (14)	13,00 (1)	4,58 (19)	1,46 (46)
Bolig-Arbejde	-4,93 (14)	-1,71 (45)	0 (2)	0 (30)	5,40 (5)	3,86 (103)	1,40 (199)
Bolig-Fritid	-5,20 (10)	-1,64 (45)	0 (1)	0 (35)	5,20 (5)	3,35 (119)	1,39 (215)
Bolig-Indkøb	-6,25 (4)	-2,19 (36)	0 (0)	0 (51)	8,00 (1)	2,71 (96)	0,87 (188)
Total	-4,58 (45)	-2,00 (219)	0 (7)	0 (203)	5,13 (15)	3,74 (554)	1,44 (1043)

**Tabel 7.12.** Turformål vs. Forsinkelseskategori - Gennemsnitlig difference med fortegn (antal observationer)

Ses der på totalerne fås, at differencen for kategori 1, hvor deltagerne både er forsinkede og føler sig forsinket, ligger på -4,6 minutter, mens differencen for kategori 2, hvor deltagerne er forsinkede uden at føle sig forsinket, ligger på -2 minutter. Denne forskel er signifikant, hvilket antyder, at forsinkelser på 2 minutter ikke betyder noget, mens forsinkelser på omkring 4 minutter og derover opleves generende. Ud af de 264 deltagere, der er forsinkede, er det kun 45 deltagere, svarende til 17 %, der føler sig forsinket. Dette antyder ligeledes, at små forsinkelser ikke betyder noget, og at der skal mere til, før deltagerne føler sig forsinket.

For kategori 5, hvor deltagerne ikke er forsinkede, men føler sig forsinket, er differencen på 5,1 minutter, hvilket ikke umiddelbart kan forklares. Det er især mærkeligt, når der ses på kategori 6, hvor deltagerne ikke er forsinkede, og heller ikke føler sig forsinket, og hvor differencen kun er på 3,7 minutter. Dog er der få observationer for kategori 5, og enkelte ligger meget skævt i forhold til de andre. Forskellen mellem de 3,7 minutter og de 5,1 minutter er heller ikke signifikant. En forklaring på, at deltagerne føler sig forsinket, selvom de ankommer inden for den forventede rejsetid, kan være at de estimerer den forventede rejsetid for højt, men føler sig forsinket grundet trafiksituationen. Dette undersøges nærmere i afsnit 7.3 på side 55.

For turformålene *Bolig-Arbejde*, *Bolig-Fritid* og *Arbejde-Andet* har kategori 1 en signifikant „højere“ difference end kategori 2, forstået på den måde, at differencen i kategori 1 ligger fjernere fra 0 end i kategori 2. Dette giver mening, da kategori 1 dækker over ture, hvor deltageren både føler sig forsinket og er forsinket, mens kategori 2 dækker over ture, hvor deltageren ikke føler sig forsinket, men egentlig er forsinket i forhold til den forventede rejsetid. Der er dog for få observationer i kategori 1 til at sige noget egentligt i forhold til de enkelte turformål.

For kategori 2 ses det, at differencen for bolig-arbejdsture ligger tættere på nul end f.eks. bolig-indkøbsture og ture i kategorien *Andet*. En signifikanstest viser, at differencen for *Bolig-Arbejde* er signifikant lavere end for *Andet*, og med et signifikansniveau på 12,5 %, er differencen for *Bolig-Arbejde* også lavere end for *Bolig-Indkøb*. Dette kunne antyde, at der for bolig-arbejdsture accepteres små forsinkelser, mens der for *Bolig-indkøb* og *Andet* accepteres lidt højere forsinkelser. En forklaring kunne være, at folk ikke ønsker at komme for sent på arbejde, og derfor

kun accepterer små forsinkelser, mens der ikke er nogen „straf“ ved at „komme for sent“ til f.eks. indkøb, hvorfor der her accepteres lidt højere forsinkelser.

For kategori 6, som dækker over deltagere, der hverken føler sig forsinket eller er forsinket, ses en høj difference for ture relateret til *Andet*. En signifikanstest viser, at der er signifikant forskel på differencen mellem *Andet* og *Bolig-Fritid* samt *Bolig-Indkøb* og mellem *Arbejde-Andet* og *Bolig-Fritid* samt *Bolig-Indkøb*. En forklaring kan være, at disse ture ikke foretages så ofte mellem de samme destinationer, så derfor estimerer folk forkert. Bolig-arbejdsture ligger også forholdsvis højt, hvilket kan forklares med, at folk ikke ønsker at komme for sent, så derfor estimeres der højt. *Bolig-Indkøb* har en signifikant lavere difference end *Bolig-Arbejde*, hvilket kan forklares med, at disse ture generelt er forholdsvis korte, og at folk ikke har nogen frygt for at komme for sent.

I undersøgelsen af Avni-Babad og Ritov (2003) blev det konkluderet, at rutinepræget arbejde opfattes som værende kortere end ikke-rutinepræget arbejde af samme varighed, og at varigheden især ved retrospektive vurderinger blev estimeret for kort. Da bolig-arbejdsture kan opfattes som rutineprægede ture blev det antaget, at disse ture ville opfattes som værende kortere end deres egentlige varighed. Dette har imidlertid ikke kunnet eftervises, da størstedelen af bolig-arbejdsturene har forventede rejsetider, der ligger højere end de faktiske rejsetider. Dette antyder, at der ikke umiddelbart kan drages paralleller mellem den tid det tager at udføre en opgave, og den tid der bliver brugt på transport. En del af forklaringen kan også ligge i, om der spørges retrospektivt eller prospektivt. Deltagerne i spørgeskemaundersøgelsen blev bedt om at give et estimat på turens varighed inden turen fandt sted, hvilket kan have medført et „højt“ estimat, for at være på den sikre side i forhold til ikke at komme for sent. Denne hypotese testes i øvrigt i afsnit 7.4 på side 56. Var deltagerne blevet bedt om at vurdere varigheden efter turens afslutning, er det sandsynligt, at varigheden af de rutineprægede bolig-arbejdsture var blevet vurderet kortere end den egentlige rejsetid.

Sammenlignes forsinkelseskategori med den gennemsnitlige turlængde fås værdierne i tabel 7.13. Differencerne er angivet med fortegn.

<b>Turlængde</b>	<b>Kat. 1</b>	<b>Kat. 2</b>	<b>Kat. 3</b>	<b>Kat. 4</b>	<b>Kat. 5</b>	<b>Kat. 6</b>	<b>Total</b>
Er forsinket	Ja	Ja	Nej	Nej	Nej	Nej	
Føler sig forsinket	Ja	Nej	Ja	Nej	Ja	Nej	
0-4,9 km.	-2,44 (9)	-1,32 (79)	0 (1)	0 (118)	1,00 (2)	2,43 (209)	0,92 (418)
5-9,9 km.	-2,83 (6)	-2,29 (35)	0 (2)	0 (27)	0,00 (0)	4,25 (101)	1,94 (171)
10-19,9 km.	-3,50 (2)	-2,50 (18)	0 (0)	0 (8)	8,00 (1)	3,75 (65)	2,13 (94)
20-29,9 km.	-3,30 (10)	-1,63 (35)	0 (0)	0 (20)	10,5 (2)	4,37 (62)	1,57 (129)
30-49,9 km.	-5,33 (9)	-3,00 (25)	0 (4)	0 (16)	3,80 (5)	5,44 (63)	1,96 (122)
50-> km.	-8,78 (9)	-2,85 (27)	0 (0)	0 (14)	5,40 (5)	5,19 (54)	1,39 (109)
Total	-4,58 (45)	-2,00 (219)	0 (7)	0 (203)	5,13 (15)	3,74 (554)	1,44 (1043)

**Tabel 7.13.** Turlængde vs. Forsinkelseskategori - Gennemsnitlig difference med fortegn (antal observationer)

For kategori 1 ses det, at deltagere der føler sig forsinket, er mere forsinket på de lange ture end på de korte ture. Dette vurderes at skyldes to forhold: Dels er det sværere at estimere rejsetiden korrekt på lange ture end på korte ture, og dels skal der en større forsinkelse til på de lange ture, før folk føler sig forsinket. Dog er der få observationer i hver kategori, hvorfor der ikke kan siges noget med sikkerhed, men der anes en tendens. Spredningen stiger også i takt med turlængden, fra 1,6 til 5,6. Den gennemsnitlige spredning ligger på 3,9.



For kategori 2 ses ikke den samme stigning i takt med turlængden. Denne kategori dækker som nævnt over deltagere, der *er* forsinket i forhold til den forventede rejsetid, men som ikke *føler* sig forsinket. En forklaring kan være, at folk generelt kan acceptere små forsinkelser uden egentlig at føle sig forsinket, men bliver forsinkelserne større, føler de sig også forsinket, og havner dermed i kategori 1.

For kategori 6 ses tilsvarende en stigning i difference med stigende turlængde, bortset fra ture mellem 5 og 10 km, som har en høj difference, hvilket ikke kan forklares.

For kategori 5 er der for samtlige underkategorier meget få observationer, hvorfor der ikke kan siges noget med sikkerhed.

### 7.3 Årsager til forsinkelse i kategori 3 og 5

Som vist i tabel 6.5 på side 38 dækker to af forsinkelseskategorierne over ture, hvor deltagerne har følt sig forsinket uden dog at være forsinket i forhold til den forventede rejsetid. For ture i kategori 3 er deltagerne ankommet til det forventede tidspunkt, og for ture i kategori 5 er deltagerne ankommet før det forventede tidspunkt, men føler sig alligevel forsinket.

Det er blevet undersøgt, om deltagerne i disse kategorier føler sig forsinket grundet trafiksituationen, ved at plote GPS-logningerne ind på et kort, og sammenligne de kørte hastigheder med de pågældende hastighedsgrænser. Undersøgelsen viser, at der tegner sig nogle klare tendenser i forhold til hvad de oplevede forsinkelser skyldes. De 22 ture i de to kategorier kan inddeles i fire underkategorier af nogenlunde samme størrelse, som vist i tabel 7.14. Eksempler på ture i disse underkategorier ses i bilag D.

Årsager til oplevet forsinkelse	Antal ture	Andel (%)
Lige under hastighedsgrænsen	5	23 %
10-20 km/t under hastighedsgrænsen	5	23 %
20-40 km/t under hastighedsgrænsen	4	18 %
Lav hastighed + kø	8	36 %
SUM	22	100 %

**Tabel 7.14.** Årsager til oplevet forsinkelse i kategori 3 og 5

Kategorien *Lige under hastighedsgrænsen* dækker over ture, hvor deltageren har kørt lige under hastighedsgrænsen, men tilsyneladende gerne vil køre hurtigere. Strækningerne, hvor der køres med nedsat hastighed, er typisk under 5 km, men ofte er der tale om flere små strækninger, hvor der ikke kan køres så hurtigt som ønsket. Det samme gør sig gældende i kategorierne *10-20 km/t under hastighedsgrænsen* og *20-40 km/t under hastighedsgrænsen*; blot er den kørte hastighed lavere her.

Kategorien *Lav hastighed + kø* indeholder størstedelen af turene, og dækker over tilfælde, hvor deltageren har kørt med meget lav hastighed og/eller holdt i kø; typisk i under 5 minutter af gangen, men ofte flere steder på turen. I de fleste tilfælde er der tale om kødannelse i morgentrafikken nord for Limfjordstunnelen.

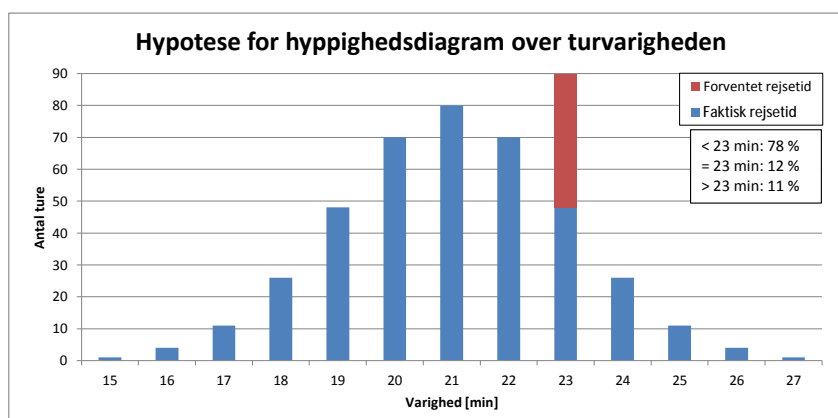
Når deltagerne efter endt tur spørges om, hvorvidt de føler sig forsinket, er der tale om en retrospektiv vurdering fra deltagernes side, hvor de tænker tilbage på turens forløb, og mærker

efter om de følte sig forsinket. Ifølge Li (2003) er retrospektive vurderinger stærkt påvirket af enkelthændelser undervejs, selv om der kun er tale om „små“ hændelser. Analysen af turene i forsinkelseskategori 3 og 5 bekræfter denne antagelse, idet der for størstedelen af de observerede ture er tale om relativt små forsinkelser som følge af køkørsel eller underskridelse af hastighedsgrænsen. Det bemærkes, at de 22 ture er kørt af 11 forskellige deltagere. Der er således ikke tale om en enkelt deltager, der altid føler sig forsinket, hverken når der ses på de fire underkategorier eller de 22 ture som helhed.

Det er hermed forsøgt at give en forklaring på, hvad de oplevede forsinkelser i kategori 3 og 5 skyldes. Gennemgangen af de enkelte ture viser, at den oplevede forsinkelse skyldes trafiksituationen, og ikke forskellen mellem forventet og faktisk rejsetid.

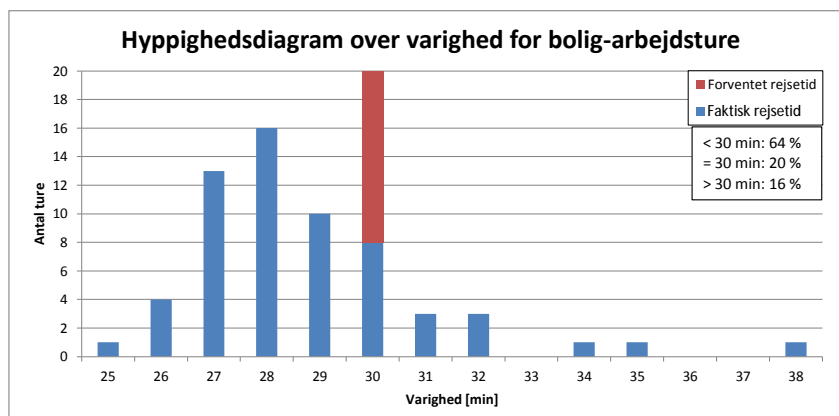
## 7.4 Hypotese om sammenhæng mellem forventet og faktisk rejsetid

Som nævnt har de fleste deltagere en forventet rejsetid, der angives i hele femminuttersintervaller, når forventningen er over 15 minutter. Det er interessant, at forventningen altid er afrundet. Desuden er det observeret, at ca. 75 % af samtlige ture har været uden forsinkelse, som det fremgår af tabel 6.5 på side 38. Ud fra dette er udledt hypotesen, som ses på figur 7.4. Hypotesen er, at når rejsetiden for en bolig-arbejdstur fordeler sig som en normalfordeling, så vil bilistens forventede rejsetid ikke være placeret på middelværdien, men være højere end denne, så bilisten for det meste vil komme frem før tid, i stedet for at være forsinket.



Figur 7.4. Hypotesen for placeringen af den forventede rejsetid

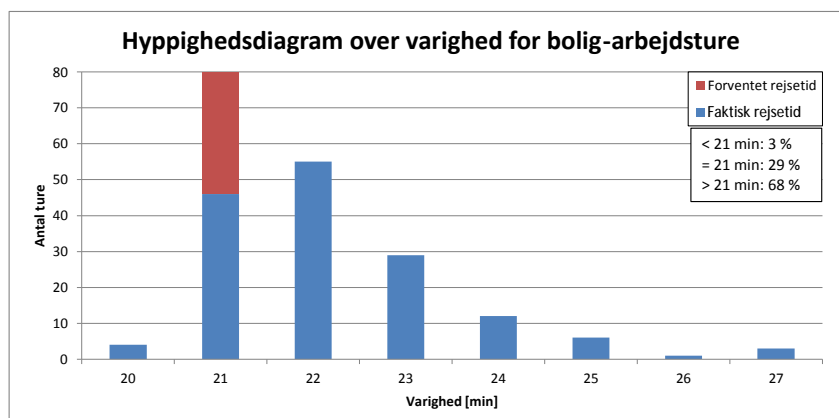
For at eftervise denne hypotese, er der fundet ti bilister fra forsøget, som altid har angivet den samme forventede rejsetid for bolig-arbejdsture. Der er blevet sorteret tre bilister fra pga. forskelligt rutevalg, for få direkte ture og GPS-udfald. Der er således syv bilister tilbage. Figur 7.5 viser resultatet for en bilist, som tydeligt efterviser hypotesen. Det fremgår, at rejsetiden for 64 % af turene er lavere den forventede rejsetid, og kun 16 % af turene tager længere tid end den forventede rejsetid.



**Figur 7.5.** Efterviser hypotesen - Bilist 1

Øvrige grafer som efterviser hypotesen kan ses i bilag E. Det bemærkes at antallet af ture, hvor den faktiske rejsetid er lavere end den forventede rejsetid, varierer fra 46 % til 96 %. Ligeledes varierer det fra 3 % til 41 % for antallet af ture, hvor den faktiske rejsetid er større end den forventede rejsetid.

For én af de udvalgte bilister passer hypotesen ikke. Grafen for denne bilist vises på figur 7.6, og er tydeligvis skæv i den anden retning.



**Figur 7.6.** Modbeviser hypotesen - Bilist 2

Bilistens forventede rejsetid ligger således under den gennemsnitlige rejsetid. På kun 3 % af turene kommer deltageren hurtigere frem, og på hele 68 % af turene kommer deltageren langsommere frem end forventet.

Tabel 7.15 viser nøgletal for de syv bilister.

	Forventet rejsetid	Gennemsnits rejsetid	Difference	Antal ture	Procentfordeling af ture jf. forventet rejsetid		
					Mindre end	Lig med	Større end
Bilist 1	30 min	29,1 min	0,9 min	61	64 %	20 %	16 %
Bilist 2	21 min	22,2 min	-1,2 min	156	3 %	29 %	68 %
Bilist 3	20 min	17,6 min	2,4 min	278	90 %	4 %	6 %
Bilist 4	50 min	44,4 min	5,6 min	132	96 %	0 %	4 %
Bilist 5	35 min	36,0 min	-1,0 min	69	46 %	13 %	41 %
Bilist 6	20 min	14,1 min	5,9 min	113	96 %	1 %	3 %
Bilist 7	12 min	12,0 min	0,0 min	131	47 %	22 %	31 %
Gennemsnit uden bilist 2:			2,3 min	131	73 %	10 %	17 %
Gennemsnit med bilist 2:			1,8 min	134	63 %	13 %	24 %

*Tabel 7.15.* Nøgletal for de syv bilister

Det varierende turantal skyldes forskellige starttidspunkter i forskningsprojektet, og dermed varierende længde af tidsperiode, hvor data kan analyseres over.

Bilist 2 var den bilist, som ikke opfyldte hypotesen, og dette ses også tydeligt på nøgletallene. Bilist 5 følger overordnet set hypotesen hvad angår den procentvise fordeling; dog er den gennemsnitlige rejsetid højere end den forventede rejsetid. Dette skyldes, at der er ni ture, hvor rejsetiden er over 40 minutter, hvilket trækker gennemsnittet meget op.

Ud fra de syv bilister kan det konkluderes, at den forventede rejsetid i gennemsnit er 2 minutter højere end den faktiske rejsetid på bolig-arbejdsture, hvor ruten altid er kendt, og bilisten ikke ønsker at komme for sent. Den procentvise fordeling viser, at ca. 70 % af turene har en lavere rejsetid end den forventede, ca. 10 % har en rejsetid lig med den forventede, og ca. 20 % af turene har en rejsetid over den forventede.

Slutteligt konkluderes det, at hypotesen kan eftervises, da de overordnede resultater bekræfter dette, på trods af, at en enkelt bilist falder udenfor.

At deltagerne generelt estimerer varigheden for højt tilskrives antagelsen om, at folk ikke ønsker at komme for sent, og dermed estimerer rejsetiden højere end den gennemsnitligt faktiske rejsetid. Denne tendens ses også i undersøgelsen af Nordfang (2007), hvor det blev konkluderet, at folk finder det ubehageligt at være usikre omkring deres ankomsttid, hvorfor det må forventes, at folk er mere tilbøjelige til at gætte på en høj rejsetid, og komme frem før forventet, end at gætte på en lav rejsetid med risikoen for at blive forsinket.

## 7.5 Forventet rejsetid sammenholdt med rejsetidsberegner

Det er blevet undersøgt, hvor gode deltagerne er til at estimere deres rejsetid i forhold til den faktiske rejsetid. Det kunne ligeledes være interessant at undersøge, hvor gode bilisterne er til at estimere deres rejsetid i forhold til en rejsetidsberegner, for at se om der skulle være en bedre sammenhæng her. For at kunne sammenligne resultaterne er det vigtigt, at den valgte rejsetidsberegner er konsistent i udregningen af rejsetiden, og at der ikke tages højde for trafiksituationen. Det ønskes, at der for en given rute altid udregnes samme rejsetid uafhængig af det valgte tidspunkt; altså en form for free-flow rejsetid.

I forhold til valg af rejsetidsberegner er der flere mulige kandidater. Én mulighed er at opbygge en GIS-baseret model, således at alle inputværdier og beregningsmetoder kendes. En anden mulighed er at benytte en af de allerede eksisterende tjenester på internettet, f.eks. *Google Maps*, *De Gule Sider* eller *Krak*.

Det blev valgt at benytte en af de eksisterende rejsetidsberegner, da en modelopbygning i GIS blev vurderet at være for omfattende. *Google Maps* blev ligeledes fravalgt, da Google er et stort internationalt firma med hovedsæde i USA, og det følgelig ikke blev vurderet realistisk at få dokumentation fra dem om, hvordan deres rejsetidsalgoritme fungerer.

Eniro Danmark, som ejer både *De Gule Sider* og *Krak*, blev kontaktet for at høre, hvorledes deres system beregner rejsetiderne. Morten Bøgemose fra kortafdelingen i Eniro forklarede beregningsmetoden. Beregningen bygger på en klassifikation af vejnettet, hvor hastighedsgrænsen på de enkelte veje kendes. Rejsetiden beregnes på sædvanlig vis, og der tillægges 15 % ekstra, inden det endelige resultat gives. Der tillægges således ikke ekstra rejsetid som følge af vejkryds. (Bøgemose, 2013)

Gruppen har erfaret, at beregningsmetoden bevirker, at rejsetiden oftest bliver meget lav i byerne, hvor det på grund af trafiksituationen og antallet af kryds ikke vil være muligt at komme så hurtigt frem som beregnet. Omvendt beregnes rejsetiden oftest for højt på lande- og motorveje. Trods dette valgtes det at arbejde videre med Eniros rejsetidsberegner, da rejsetiden bliver beregnet på samme måde, lige meget hvor i landet der beregnes. Beregningsmetoden er dermed konsistent. Webinterfacet fra *degulesider.dk* blev benyttet; i det følgende blot kaldet DGS.

### 7.5.1 Ændring i kategorisering

I afsnit 6.2 på side 37 blev data inddelt i 6 forsinkelseskategorier afhængig af om bilisten *følte* sig forsinket eller ej, og om bilisten *var* forsinket eller ej. Denne inddeling bygger på rejsetidsforskellen mellem forventet og faktisk rejsetid. I det følgende sammenlignes den forventede rejsetid med DGS rejsetiden. Derfor skal forsinkelseskategorierne ændres til DGS kategori, så vurderingen af om bilisten er forsinket eller ej, udregnes efter forskellen mellem forventet rejsetid og DGS rejsetid. For ture der ligger i DGS kategorien *Er forsinket*, er DGS rejsetiden højere end den forventede rejsetid, og for ture der ligger i DGS kategorien *Er ikke forsinket*, er DGS rejsetiden lavere end den forventede rejsetid. Tabel 7.16 viser, hvor mange procent af turene, der er i hver kategori. De farvede pile angiver hvilke tal, der summeres op.

Kategori nr.	1 og 2		3, 4, 5 og 6	
Forsinkelses kategori	Er forsinket		Er ikke forsinket	
Procent af total	25 %		75 %	
Ændring i kategorisering	Er forsinket	Er ikke forsinket	Er forsinket	Er ikke forsinket
Procent	42 %	58 %	8 %	92 %
Procent af total	11 %	14 %	6 %	69 %
DGS kategori	Er forsinket		Er ikke forsinket	
Procent af total	17 %		83 %	

**Tabel 7.16.** Ændring i kategoriseringen. Pilene angiver hvilke tal, der summeret giver et andet tal.

Som nævnt tidligere ligger 75 % af turene i kategorien *Ikke forsinket*, når der ses på forsinkelseskategori. Dette tal er ændret til 83 %, når der ses på DGS kategori. Det fremgår, at

hele 92 % af turene i forsinkelseskategorien *Er ikke forsinket* forbliver i *Er ikke forsinket*, når der udregnes efter DGS kategori. I forsinkelseskategorien *Er forsinket* bliver turene fordelt nogenlunde ligeligt mellem DGS kategorierne *Er forsinket* og *Er ikke forsinket*.

Da kun 20 % af turene flyttes fra kategorierne *Er forsinket* til *Er ikke forsinket* eller omvendt, er det forventeligt, at der kan ses de samme tendenser i data under sammenligningen mellem forventet rejsetid og DGS rejsetid, som der blev set mellem forventet rejsetid og faktisk rejsetid. De tabeller, hvor der udelukkende ses de samme tendenser, ses i bilag F. Det er således kun de tabeller, hvor resultaterne afviger fra sammenligningen mellem forventet og faktisk rejsetid, der præsenteres.

## 7.5.2 Resultater for sammenligning mellem forventet rejsetid og rejsetidsberegner

I det følgende sammenlignes differencerne mellem forventet rejsetid og DGS rejsetid med de tidligere fundne differencer mellem forventet rejsetid og faktisk rejsetid, som ses i afsnit 7.2. Det er dog kun tabellerne med differencerne mellem forventet rejsetid og DGS rejsetid, der præsenteres her.

Ses der på sammenhængen mellem turlængde og difference fås resultaterne i tabel 7.17. Til sammenligning ses de tilsvarende differencer mellem forventet rejsetid og faktisk rejsetid i tabel 7.3 på side 47.

Turlængde	Gns. difference	Spredning	Antal observationer
0-4,9 km.	2,17	2,29	418
5-9,9 km.	4,66	4,04	171
10-19,9 km.	3,60	3,08	94
20-29,9 km.	3,84	3,46	129
30-49,9 km.	4,60	3,43	122
50-> km.	5,21	5,55	109
Total	3,52	3,61	1043

**Tabel 7.17.** Turlængde - Gennemsnitlig absolut difference, spredning og antal observationer

Ses der på den totale gennemsnitlige difference, fås en forskel på 3,5 minutter mellem deltagernes forventede rejsetid og rejsetiden beregnet af DGS. Sammenholdt med resultaterne fra afsnit 7.2, hvor differencen mellem forventet rejsetid og faktisk rejsetid ligger på 2,7 minutter, tyder det på, at deltagernes forventede rejsetid ligger tættere på den faktiske rejsetid end på DGS rejsetiden.

I forhold til sammenhængen mellem turlængde og difference ses det, at både difference og spredning stiger i takt med turlængden, som det også ses i tabel 7.3, og svarer til det forventede. Dog er differencen for ture mellem 5 og 10 km signifikant højere end differencen for både 0-5 km og 10-20 km, og med et signifikansniveau på 6 % også højere end differencen for ture mellem 20 og 30 km. Samme tendens ses ikke i sammenligningen mellem forventet og faktisk rejsetid. Forklaringen på den høje difference for ture mellem 5 og 10 km vurderes at skyldes, at en stor del af disse ture sandsynligvis foregår i byen, og at DGS som nævnt estimerer rejsetiden i bytrafik for lavt, da DGS ikke tager højde for lyskryds og tæt bytrafik. Ture under 5 km og over 10 km kan naturligvis også foregå i bytrafik, men for ture under 5 km vil turen sandsynligvis ofte foregå udenfor de trafikerede dele af byen, eller være så kort, at påvirkningen fra lyskryds og øvrige trafikanter er lille. Og for ture over 10 km vil en del af turen sandsynligvis foregå

udenfor byområde, da det er begrænset hvor lange ture der kan foretages inden for byzonerne i de nordjyske byer. Da DGS som nævnt beregner en for høj rejsetid udenfor byområder, vil de høje og lave rejsetider til dels udligne hinanden, når der køres i blandet trafik. Den høje difference for ture mellem 5 og 10 km vurderes således at være et udtryk for, at deltagerne i deres forventede rejsetid tager højde for trafiksituationen, mens DGS ikke gør det.

Sammenlignes turformål med tidspunkt på døgnet fås resultaterne i tabel 7.18. Til sammenligning ses de tilsvarende differencer mellem forventet rejsetid og faktisk rejsetid i tabel 7.2 på side 47.

Turformål	Nat	Morgen	Dag	Eftermiddag	Aften	Total
Andet	5,29 (7)	2,69 (13)	3,88 (81)	4,64 (77)	2,77 (31)	3,97 (209)
Arbejde-Andet	1,50 (2)	4,02 (48)	4,19 (84)	3,24 (49)	1,00 (3)	3,82 (186)
Bolig-Andet	3,22 (9)	5,67 (6)	4,10 (10)	2,14 (14)	2,43 (7)	3,28 (46)
Bolig-Arbejde	3,00 (16)	4,28 (92)	3,00 (27)	4,45 (53)	2,73 (11)	3,96 (199)
Bolig-Fritid	3,67 (18)	2,24 (29)	3,64 (45)	3,71 (63)	3,12 (60)	3,33 (215)
Bolig-Indkøb	4,60 (5)	2,00 (16)	2,94 (50)	2,54 (76)	1,88 (41)	2,51 (188)
Total	3,61 (57)	3,69 (204)	3,70 (297)	3,64 (332)	2,61 (153)	3,52 (1043)

**Tabel 7.18.** Tidspunkt vs. Turformål - Gennemsnitlig absolut difference (antal observationer)

For bolig-arbejdsturene ses det, at ture der foregår om morgenen og om eftermiddagen har højere differencer end på øvrige tidspunkter af døgnet. En signifikanstest viser, at differencen om morgenen er signifikant højere end om aftenen og om natten. Tilsvarende er differencen om eftermiddagen signifikant højere end om natten og om dagen. Dette ses kun for bolig-arbejdsture. Tendenser for øvrige turformål følger sammenligningen mellem forventet og faktisk rejsetid, som vist i tabel 7.2. At der for bolig-arbejdsture er højere difference om morgenen og om eftermiddagen kan tyde på en tendens til, at der tages højde for trafiksituationen om morgenen og om eftermiddagen, hvilket der ses nærmere på i det følgende. At tendensen kun ses for bolig-arbejdsture kan dog ikke umiddelbart forklares.

### 7.5.3 Rejsetidsberegner sammenholdt med faktisk rejsetid

Som før nævnt viser resultaterne for sammenligningen mellem forventet rejsetid og DGS rejsetid, at DGS generelt regner rejsetiden for lavt, og at der for morgen- og eftermiddagstrafikken er særlig høj difference for bolig-arbejdsturene. Ved at sammenligne DGS rejsetiderne med de faktiske rejsetider kan det eftervises, om den høje difference om morgenen og eftermiddagen skyldes, at trafikbelastningen er højere på disse tidspunkter af døgnet, da DGS altid bestemmer samme rejsetid uafhængig af tidspunkt, og dermed kan benyttes som objektive free-flow niveau.

Tabel 7.19 viser middeldifferencen mellem DGS rejsetid og faktisk rejsetid inddelt efter tidspunkt på døgnet. Middeldifferencen opdeles efter positive og negative værdier på følgende måde:

- De positive middeldifferencer udtrykker, at DGS rejsetiden er højere end den faktiske rejsetid, svarende til at bilisten ikke er forsinket i forhold til DGS rejsetiden.
- De negative middeldifferencer udtrykker, at DGS rejsetiden er lavere end den faktiske rejsetid, hvilket svarer til at bilisten er forsinket i forhold til DGS rejsetiden.
- For de absolutte middeldifferencer indgår alle værdier.

Middeldifferencer	Nat	Morgen	Dag	Eftermiddag	Aften	Total
Positive værdier	2,89 (18)	2,08 (48)	3,56 (55)	3,35 (75)	3,32 (34)	3,10 (230)
Negative værdier	-2,76 (29)	-4,15 (118)	-2,33 (177)	-2,73 (188)	-1,79 (75)	-2,78 (587)
Absolutte værdier	2,32 (57)	2,89 (204)	2,05 (297)	2,30 (332)	1,61 (153)	2,25 (1043)

**Tabel 7.19.** Difference mellem faktisk rejsetid og DGS rejsetid fordelt på tidspunkt af døgnet samt antallet af observationer

For de positive værdier ses det, at differencen er lavest om morgenen, og en signifikantstest viser, at morgendifferencen er signifikant lavere end dag, eftermiddag og aften. Som nævnt udtrykker de positive differencer, at den faktiske rejsetid er lavere end DGS rejsetiden, svarende til en „gevinst“ i ankomsttidspunkt i forhold til DGS rejsetiden. Om morgenen er denne „gevinst“ lavere end på øvrige tidspunkter af døgnet, hvilket antyder, at morgentrafikken gør det sværere at opnå rejsetider kortere end dem udregnet af DGS.

For de negative værdier er differencen om morgenen signifikant længere fra nul end dag, eftermiddag og aften. Om eftermiddagen er differencen ligeledes signifikant længere fra nul end om aftenen, og med et signifikansniveau på 7 % også længere fra nul end om dagen. Dette betyder, at bilisters forsinkelse i morgentimerne, og til dels i eftermiddagstimerne, er større end for øvrige tidspunkter på døgnet.

Når der ses på absolutte værdier, er differencen om morgenen også signifikant højere end på øvrige tidspunkter, og om eftermiddagen er differencen signifikant højere end om aftenen.

Samlet ses viser resultaterne, at morgentrafikken, og til dels eftermiddagstrafikken, fører til en længere rejsetid end på øvrige tidspunkter af døgnet, og i forrige afsnit blev det observeret, at testdeltagerne tilsyneladende tager højde for denne højere trafikbelastning om morgenen og om eftermiddagen, når der ses på bolig-arbejdsturene. Dette er interessant, når der sammenlignes med resultaterne fra tabel 7.2 på side 47, hvor der for bolig-arbejdsturene ikke kunne ses nogen tydelige tendenser i forhold til tidspunkt på dagen. Det vurderes således, at denne manglende tendens skyldes det forhold, at testdeltagerne tager højde for den længere rejsetid i myldretidsperioderne, så tendensen først er tydelig, når den forventede rejsetid sammenlignes med „free-flow rejsetiden“ fra DGS, og ikke når der sammenlignes med den faktiske rejsetid.



## 7.6 Resultatopsamling

De overordnede resultater fra analysen sammenfattes i hhv. hovedresultater og øvrige resultater. Hovedresultaterne omfatter de resultater, der direkte kan henføres til problemformuleringen, mens de øvrige resultater er sammenhænge, der er observeret, men som ikke er en del af den oprindelige problemstilling.

### 7.6.1 Hovedresultater

- Helt generelt ligger den gennemsnitlige difference mellem deltagernes forventede rejsetid og den faktiske rejsetid på 2,7 minutter.
- Størstedelen af de deltagere, der er forsinket i forhold til den forventede rejsetid, føler sig ikke forsinket.
- Deltagere, der *er* forsinket, og også *føler* sig forsinket, er i gennemsnit 4,6 minutter forsinket, mens deltagere, der *er* forsinket, men ikke *føler* sig forsinket, gennemsnitligt er 2 minutter forsinket i forhold til den forventede rejsetid.
- Deltagerne tager højde for morgentrafikken, og til dels eftermiddagstrafikken, i deres rejsetidsestimater.
- Deltagerne estimerer hellere for højt end for lavt i deres rejsetidsestimater.

### 7.6.2 Øvrige resultater

- Testbilisternes estimerede rejsetid stemmer ikke bedre overens med Eniros rejsetidsberegner end med den faktiske rejsetid, da differencen er på 3,5 minutter.
- For rejsetidsestimater over 15 minutter har deltagerne en tendens til at runde af til nærmeste hele femminuttersinterval.
- Der ses en sammenhæng mellem turlængde og deltagernes evne til at estimere turvarigheden korrekt, således at det på længere ture er sværere at give et korrekt estimat end på kortere ture.
- Tages der højde for den gennemsnitlige turlængde, er bolig-arbejdsture det turformål, hvor rejsetidsestimatet er tættest på den faktiske rejsetid.
- Der ses en sammenhæng mellem alder og deltagernes evne til at estimere turvarigheden korrekt, således at estimatet hos de yngre deltagere ligger tættere på den faktiske rejsetid end hos de ældre.

## Deltagernes valg af femminuttersintervaller

Det blev observeret, at testbilisterne hovedsageligt estimerer rejsetiden i femminuttersintervaller, når estimatet er højere end 15 minutter. Hvis spørgeskemaet har lagt op til denne intervalinddeling, er dette en fejkilde. I infobrevet sendt til deltagerne stod der: “...skal du udfylde, hvor lang tid du forventer turen tager“, “...hvis du har en idé om hvor lang tid turen tager, så skrives der en tidsangivelse...” og “Har du slet ingen anelse, ...så kan feltet udfyldes med en minimumstid og en maksimumstid”. Det er uklart, om nogle af testdeltagerne har misforstået disse sætninger, og forstået det således, at det altid var i orden at afrunde til hele 5 minutter. Alle deltagere har fået forklaret forsørgsgangen telefonisk, og dermed forventes det ikke at være tilfældet i nævneværdig grad. Det er ikke utænkeligt, at nogle af testdeltagerne har misforstået forsørgsgangen, men for hovedparten af deltagerne vurderes det ikke at være tilfældet. Under databehandlingen blev tydelige misforståelser frasorteret, f.eks. direkte afskrift fra GPS-logget rejsetid. Det vurderes ikke, at sætningsformulering i forsørgsbeskrivelsen kan have skabt denne misforståelse; dog kunne det godt have været præciseret endnu tydeligere, at der ønskedes et så præcist estimat af rejsetiden som muligt. Den primære årsag til deltageres valg af femminuttersintervaller vurderes at skyldes, at deltageres tidsbevidsthed ikke er mere præcis, end til nærmeste hele fem minutter.

## Datagrundlag

I undersøgelsen blev der indsamlet 1043 ture efter frasortering af ikke brugbare ture. Dette er som udgangspunkt et tilstrækkeligt datagrundlag, til at komme med sikre konklusioner. De 1043 ture stammer dog fra kun 62 forskellige testdeltagere, hvor antallet af ture pr. testdeltager svinger fra 1 til 52 ture. Når der kigges på antallet af testdeltagere, er datagrundlaget dermed ikke så stort, især taget i betragtning, at enkelte deltagere vægter meget tungt, grundet et højt antal ture fra disse. For at undgå denne skævvridning kunne det have været ønskværdigt, at der indgik lige mange ture fra hver testperson. Alle voksne personer kører dog heller ikke lige meget, så et varierende turantal er mere repræsentativt for befolkningen end et ensartet turantal. Det vurderes, at datagrundlaget er stort nok til, at der kan konkluderes på resultaterne, da der i datasættet ikke er observeret nævneværdige persontendenser, der har bidraget til skævvridning af resultaterne.

## Undersørgelsesdesign

I forhold til selve undersørgelsesdesignet er det vigtigt at holde for øje, hvilke begrænsninger der ligger heri. Resultaterne fra spørgeskemaundersørgelsen viser, at forsinkelser på 2 minutter tilsyneladende ikke betyder noget for deltagerne, men at forsinkelser på over 4 minutter opleves generende. Der kan dog ikke siges noget om, hvor skellet præcis ligger, og heller ikke hvilken timepris, der skal tildeles de respektive forsinkelser. Dette ville kræve en undersørgelse, hvor vægten er på at finde dette skel samt de respektive timepriser for forskellige forsinkelser. Formålet

i nærværende projekt har dog heller ikke været at værdisætte de enkelte forsinkelser, men at undersøge om bilister er klar over hvor lang tid en tur tager, og i det lys afdække, om små forsinkelser betyder noget.

Selvom forsinkelser på 2 minutter tilsyneladende ikke betyder noget for trafikanterne, kan det ikke udelukkes, at der kan være bagvedliggende trængselsproblemer, som der kan være en samfundsøkonomisk gevinst i at fjerne. Resultaterne fra sammenligningen med Eniros rejsetidsberegner viser, at deltagerne til en vis grad tager højde for morgen- og eftermiddagsmyldretiden i deres forventede rejsetid. Da den gennemsnitlige forsinkelse på 2 minutter er et udtryk for differencen mellem deltagerens forventede rejsetid og den faktiske rejsetid, vil der i den forventede rejsetid være taget højde for trængsel, som deltagerne er bevidste om inden turens start. Selvom deltagerne ikke føler sig forsinket af denne trængsel, kan der stadig være samfundsøkonomiske gevinster ved at nedbringe dette. I kraft af undersøgelsens design kan der dog ikke siges noget om størrelsen af denne bagvedliggende trængsel. Det der kan siges noget om er, at egentlige forsinkelser og tidsbesparelser på to minutter og derunder bør have en lavere vægt i de samfundsøkonomiske beregninger end tilfældet er i dag, og det kan diskuteres, om de overhovedet skal medtages.

# Konklusion 9

---

I problemformuleringen blev følgende hovedspørgsmål stillet: *Hvordan er bilisters tidsopfattelse?* Overordnet set kan det på baggrund af denne rapports resultater konkluderes, at bilisters tidsopfattelse ikke er entydig. Der er stor variation i hvor godt bilisternes forventede rejsetid stemmer overens med den faktiske rejsetid, og især turens længde ser ud til at have en indflydelse på hvor præcist et estimat der gives.

I det følgende konkluderes på de tre underpunkter fra problemformuleringen.

### ***Hvor gode er bilister til at bedømme hvor lang tid en tur tager?***

Resultaterne viser, at bilisterne i gennemsnit estimerer den forventede rejsetid 2,7 minutter forkert i forhold til den faktiske rejsetid, enten i positiv eller negativ retning. Desuden ses en tendens til at runde af til nærmeste femminuttersinterval, hvilket konkluderes at skyldes, at bilister ikke er mere tidsbevidste end til nærmeste hele fem minutter.

Resultaterne viser, at bilisternes evne til at give et korrekt rejsetidsestimat varierer med længden af turen, og at det på korte ture er nemmere at give et korrekt estimat end på lange ture, hvilket også var forventet. Desuden ses en tendens til, at yngre bilister er bedre til at estimere rejsetiden end ældre. Dog kan denne sammenhæng skyldes, at den gennemsnitlige turlængde for de ældre deltagere er højere end for de yngre.

For 75 % af turene estimeres den forventede rejsetid højere end eller lig med den faktiske rejsetid, hvilket antyder, at bilisterne hellere estimerer rejsetiden for højt end for lavt. Dette tilskrives antagelsen om, at folk hellere ankommer for tidligt end for sent til en aftale, hvilket således afspejles i estimatet for den forventede rejsetid.

Det blev undersøgt, om bilisternes rejsetidsestimat var mere præcist ved sammenligning med en rejsetidsberegner end ved sammenligning med den faktiske rejsetid. En sammenligning med Eniros rejsetidsberegner viser, at dette ikke er tilfældet, da differencen mellem den forventede rejsetid og den udregnede rejsetid er på 3,5 minutter, og forklaringen tilskrives det forhold, at der med rejsetidsberegneren ikke tages højde for den lave fremkommelighed i bytrafik som følge af bl.a. signalregulerede kryds. Sammenligningen med rejsetidsberegneren viser også, at bilisterne til dels tager højde for den høje trafikbelastning om morgenen og om eftermiddagen, hvilket viser at bilisterne ikke forventer, at en tur kan foretages lige så hurtigt i myldretiden som uden for myldretiden.

### ***Hvordan oplever bilister uoverensstemmelser mellem forventet rejsetid og faktisk rejsetid?***

Resultaterne viser, at 83 % af de bilister, der er forsinket i forhold til den forventede rejsetid, ikke føler sig forsinket. Disse 83 % har i gennemsnit en forsinkelse på to minutter i forhold til den forventede rejsetid. Da den gennemsnitlige difference mellem forventet og faktisk rejsetid ligger på mellem to og tre minutter, er det således forventeligt, at forsinkelser af denne størrelsesorden ikke opleves generende. Der skal tilsyneladende større forsinkelser end to minutter til, før disse opleves generende.

### ***Kan der sættes en grænse for hvornår en eventuel forsinkelse opleves som et spild?***

Grundlæggende kan det konkluderes, at denne grænse ligger et sted mellem 2 og 4,5 minutter. Det er ikke muligt på baggrund af forsøgsresultaterne at komme med et mere præcist tal for denne grænse. Ud fra resultaterne kan det konkluderes, at en forsinkelse på 2 minutter ikke betyder noget for den enkelte bilist. Dette er dog en gennemsnitsbetragtning, og ud fra den sammenhæng der er vist mellem tidsbevidsthed og kørt afstand må det forventes, at der er forskel på hvor mange minutter der kan siges at være uden betydning, afhængig af rejselængden.

## **Samlet konklusion**

Inden undersøgelsen blev igangsat var hypotesen, at bilister ikke har nogen anelse om, hvor lang tid en tur tager, inden for et interval på plus/minus to minutter. Den gennemsnitlige difference på 2,7 minutter mellem forventet og faktisk rejsetid understøtter denne tese, og det samme gør deltagernes valg af femminuttersintervaller i rejsetidsestimaterne. Hypotesen var ligeledes, at små forsinkelser i størrelsesordenen 2 minutter ikke ville have nogen værdi for trafikanterne, da det blev antaget, at trafikanterne ikke er tidsbevidste nok til at kunne mærke dette. Denne tese understøttes ligeledes af undersøgelsens resultater, da bilisterne ikke føler sig forsinket, når der kun er tale om 2 minutters difference mellem forventet og faktisk rejsetid.

Det kan således konkluderes, at bilisterne i deres tidsbevidsthed har en præcision på under 2 minutter, og dermed er det ikke rimeligt at opgøre trængsel og foretage samfundsøkonomiske beregninger med en præcision på under 2 minutter. Det konkluderes dog ligeledes, at der er store udsving i resultaterne, især i forhold til turlængden. Desuden har det i kraft af undersøgelsens design ikke været muligt at afdække, om forsinkelser på 2 minutter helt skal negligeres, eller om de stadig skal medtages; blot med en lavere timepris. Der kan derfor ikke gives nogen entydig anbefaling til ændring i metoden for trængselopgørelser og samfundsøkonomiske analyser.

## **Anbefalinger til videre forskning**

Dette studie viser tydeligt, at bilisters opfattelse af tid ikke har helt samme præcision, som der yndes at regne med i trængselopgørelser og i samfundsøkonomiske analyser. Det anbefales derfor, at der igangsættes et mere omfattende studie med flere testbilister fra forskellige landsdele, for at få den bedst mulige repræsentativitet. Det vil desuden være nødvendigt at få klarlagt, om de små forsinkelser helt skal negligeres, eller om de stadig har en lille værdi. Dette er nødvendigt, inden en ændring af proceduren for opgørelse af trængsel samt udregning af samfundsøkonomi i vejprojekter kan foretages.

- Agerholm, 2013.** Niels Agerholm. *Samtale med Niels Agerholm*, 2013.
- Avni-Babad og Ritov, 2003.** Dinah Avni-Babad og Ilana Ritov. *Routine and the perception of time*. Journal of Experimental Psychology, Vol. 132(No. 4), pp. 543–550, 2003.
- Berge, 1996.** Guro Berge. *Livsstil og transportmiddelvalg*. URL: <http://www.trafikdage.dk/td/papers/papers96/bilrolle/g-berge/g-berge.pdf>, 1996. Downloadet: 25-03-2013.
- Bøgemose, 2013.** Morten Bøgemose. *Telefonsamtale med Morten Bøgemose fra Eniro Danmark*, 2013.
- COWI, 2012a.** COWI. *Trængselsindikatorer for Hovedstadsregionen*. URL: <http://www.trm.dk/~media/Files/Publication/2012/Cowirapport%20tr%C3%A6ngsel.pdf>, 2012. Downloadet: 20-02-2013.
- COWI, 2012b.** COWI. *Trængselsindikatorer - Teknisk dokumentationsnotat*. URL: <http://www.trm.dk/~media/Files/Publication/2013/Tr%C3%A6ngselskommissionen/Baggrundsmateriale%20til%20offentligg%C3%B8relse/Tr%C3%A6ngselsindikatorer%20teknisk%20dokumentation%202.pdf>, 2012. Downloadet: 22-03-2013.
- Dagbladet Børsen, 2008.** Dagbladet Børsen. *Erhvervsliv vil hverken have afgifter eller roadpricing*. URL: <http://borsen.dk/nyheder/avisen/artikel/12/3065547/artikel.html?hl=c2thdDtTa2F0>, 2008. Downloadet: 08-04-2013.
- Danmarks Statistik, 2013.** Danmarks Statistik. *Forbrugerprisindeks*. URL: <http://www.dst.dk/da/Statistik/emner/forbrugerpriser/forbrugerprisindeks.aspx>, 2013. Downloadet: 17-03-2013.
- DanskErhverv, DTL, og FDM, 2012.** DanskErhverv, DTL, og FDM. *Notat om beregning af trængselsniveauet i Hovedstadsområdet*. URL: <http://www.danskerhverv.dk/Nyheder/Documents/Notat%20om%20beregning%20af%20tr\T1\ængsel.pdf>, 2012. Downloadet: 25-02-2013.
- Department for Transport, 2008.** Department for Transport. *Transport Statistics Bulletin - National Travel Survey: 2008*. URL: <http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20100514175047/http://www.dft.gov.uk/adobepdf/162469/221412/221531/223955/32274311/NTS2008.pdf>, 2008. Downloadet: 13-03-2013.
- DTU Transport, 2012a.** DTU Transport. *Vedr. Definition af trængsel*. Notat til Trængselskommissionen, december, 2012.
- DTU Transport, 2010a.** DTU Transport. *TERESA*. URL: <http://www.dtu.dk/centre/Modelcenter/Modeller%20og%20publikationer/TERESA.aspx>, 2010. Downloadet: 08-04-2013.
- DTU Transport, 2010b.** DTU Transport. *Transportøkonomiske Enhedspriser*. URL: <http://www.dtu.dk/centre/Modelcenter/Modeller%20og%20publikationer/Transport%C3%B8konomiske%20Enhedspriser.aspx>, 2010. Downloadet: 17-03-2013.
- DTU Transport, 2012b.** DTU Transport. *TU-rapport for hele Danmark - Dataperiode 2011*. URL: [http://www.dtu.dk/upload/institutter/dtu%20transport/data-%20og%20modelcenter/tu/tu\\_udgivelser/tu\\_landsrapport\\_2011.pdf](http://www.dtu.dk/upload/institutter/dtu%20transport/data-%20og%20modelcenter/tu/tu_udgivelser/tu_landsrapport_2011.pdf), 2012. Downloadet: 21-02-2013.
- DTU Transport, 2013.** DTU Transport. *Udtræk af TU-data*. Tilsendt af Britt Zoëga Skougaard, 2013.
- Ege, 1999.** Hans Ege. *Har "tid" værdien 0 i samfundsøkonomien?* URL: <http://www.trafikdage.dk/td/papers/papers99/papers/paper/troe/ege/ege.pdf>, 1999. Downloadet: 13-03-2013.
- Fosgerau, Hjorth, og Lyk-Jensen, 2007.** Mogens Fosgerau, Katrine Hjorth, og Stéphanie Vincent Lyk-Jensen. *The Danish Value of Time Study*. ISBN: 978-87-7327-163-6. Danish Transport Research Institute, 2007.
- Fraisse, 1984.** Paul Fraisse. *Perception and estimation of time*. Annual Review of Psychology, 35:1-37, 1984.
- Freudental-Pedersen, 2007.** Malene Freudental-Pedersen. *Mellem frihed og ufrihed - strukturelle fortællinger om mobilitet i hverdagslivet*. URL: [http://rudar.ruc.dk/bitstream/1800/2692/1/Mellem\\_frihed\\_og\\_ufrihed.pdf](http://rudar.ruc.dk/bitstream/1800/2692/1/Mellem_frihed_og_ufrihed.pdf), 2007. Downloadet: 24-03-2013.
- Gibson, 1975.** James J. Gibson. *Events are perceivable but time is not*. The Study of Time II. Springer-Verlag New York Inc., 1975.
- Harboe, 2010.** Thomas Harboe. *Metode og projektskrivning - en introduktion*. ISBN: 978-87-593-3176-3. Samfundslitteratur, 2010.
- Hartgen, Fields, Layzell, og Jose, 2012.** David T. Hartgen, M. Gregory Fields, Anthony L. Layzell, og Elizabeth San Jose. *How Employers View Traffic Congestion - Results of National Survey*. URL: <http://trb.metapress.com/content/a28677733200q6j2/fulltext.pdf>, 2012. Downloadet: 12-03-2013.
- ITS Platform, 2013.** ITS Platform. *GateHouse ghTrack v3.5.2*. URL: <https://itsplatform.ghtrack.com/>, 2013. Downloadet: 22-04-2013.
- Jespersen, 2008.** Per Homann Jespersen. *Trængsel på vejene*. Samfundsøkonomen, 2008(Nummer 2), pp. 21–26, 2008. ISSN 0108-3937.
- Jönsson, 2000.** Bodil Jönsson. *Ti tanker om tid*. ISBN: 87-621-0026-2. Rosinante Forlag A/S, 2000.
- Kragesteen, 2012a.** Hjalte Kragesteen. *Betalingsring: Her er Thornings „gode“ løsning*. URL: <http://www.altinget.dk/artikel/betalingsring-her-er-thornings-gode-loesning>, 2012. Downloadet: 15-02-2013.

- Kragesteen, 2012b.** Hjalte Kragesteen. *Trængselskommission: National roadpricing er bedste løsning*. URL: <http://www.altinget.dk/artikel/traengselskommission-national-roadpricing-er-bedste-loesning>, 2012. Downloadet: 08-04-2013.
- Li, 2003.** Yuen Wah Li. *Evaluating the urban commute experience: A time perception approach*. Journal of Public Transportation, Vol. 6(No. 4), pp. 41–67, 2003.
- Marfelt og Østergaard, 2012.** Birgitte Marfelt og Nicolai Østergaard. *Trafik eksperter: Motorveje et håbløst våben mod trængsel*. URL: <http://ing.dk/artikel/trafik eksperter-motorveje-et-hablost-vaben-mod-traengsel-132868>, 2012. Downloadet: 12-03-2013.
- Mirsky, 2002.** Steve Mirsky. *Einstein's Hot Time*. Scientific American, Vol. 287(3), p. 102, 2002. URL: [http://bcrc.bio.umass.edu/courses/spring2006/biol/biol270h/3-Discussions/01-Physics/1a-Einstein/1a-16\\_Einstein\\_On\\_Relativity.pdf](http://bcrc.bio.umass.edu/courses/spring2006/biol/biol270h/3-Discussions/01-Physics/1a-Einstein/1a-16_Einstein_On_Relativity.pdf) Downloadet: 19-02-2013.
- Mishalani, McCord, og Wirtz, 2006.** Rabi G. Mishalani, Mark M. McCord, og John Wirtz. *Passenger wait time perceptions at bus stops: Empirical results and impact on evaluating real-time bus arrival information*. Journal of Public Transportation, Vol. 9(No. 2), pp. 89–106, 2006.
- Nicolaisen og Næss, 2011.** Morten Skou Nicolaisen og Petter Næss. *Vejenes virkelige værdi*. Trafik og Veje, Oktober 2011, pp. 44–46, 2011.
- Nielsen, 2007.** Otto Anker Nielsen. *Dagens metoder og modeller til trafikplanlægning - med fokus på trafikmodeller*. URL: [http://www.transport.dtu.dk/upload/institutter/ctt/pdf/seminarer/ctt\\_otto\\_anker\\_nielsen\\_metoder\\_modeller.pdf](http://www.transport.dtu.dk/upload/institutter/ctt/pdf/seminarer/ctt_otto_anker_nielsen_metoder_modeller.pdf), 2007. Downloadet: 25-03-2013.
- Nielsen og Fosgerau, 2005.** Otto Anker Nielsen og Mogens Fosgerau. *Overvurderes tidsbenefit af vejprojekter?* Artikel fra Trafikdage på Aalborg Universitet, 2005.
- Nielsen, 2013.** Peter Nielsen. *Bluetooth rejsetidsmåling - Nye anvendelsesmetoder*. 9. semesters projekt, Aalborg Universitet, 2013.
- Nordfang, 2007.** Maria Nordfang. *Judgments of Time in Traffic Related Decision-Making Situations*. Artikel fra Trafikdage på Aalborg Universitet, 2007. URL: <http://www.trafikdage.dk/td/papers/papers07/tdpaper72.pdf> Downloadet: 20-02-2013.
- Olesen, 2013.** Jonas Olesen. *Samtale med Jonas Olesen*, 2013.
- Pilegaard, Fosgerau, Jensen, og Lyk-Jensen, 2006.** Ninette Pilegaard, Mogens Fosgerau, Mads Paabøl Jensen, og Stéphanie Vincent Lyk-Jensen. *TERESA (Transport- og Energiministeriets Regnearksmodel til Samfundsøkonomisk Analyse) for transportprojekter - dokumentation*. ISBN: 978-87-7327-150-6. Danmarks Transportforskning, 2006.
- Østergaard, 2013.** Nicolai Østergaard. *København har færrest trafikpropper i Norden*. URL: <http://ing.dk/artikel/koebenhavn-har-faerrest-trafikpropper-i-norden-157583>, 2013. Downloadet: 05-04-2013.
- TNS Gallup, 2012.** TNS Gallup. *Lyn-Gallup om at regeringen dropper betalingsring*. Berlingske Media, 2012.
- TomTom International, 2013a.** TomTom International. *TomTom European Congestion Index*. URL: <http://www.tomtom.com/lib/doc/congestionindex/2013-0322-TomTom-CongestionIndex-2012-Annual-EUR-mi.pdf>, 2013. Downloadet: 05-04-2013.
- TomTom International, 2013b.** TomTom International. *About the TomTom Congestion Index*. URL: [http://www.tomtom.com/en\\_gb/congestionindex/](http://www.tomtom.com/en_gb/congestionindex/), 2013. Downloadet: 05-04-2013.
- Trafikministeriet, 2003.** Trafikministeriet. *Manual for samfundsøkonomisk analyse - anvendt metode og praksis på transportområdet*. URL: [http://www.trm.dk/~media/Files/Publication/2003/samfundsokonomisk\\_analyse.pdf](http://www.trm.dk/~media/Files/Publication/2003/samfundsokonomisk_analyse.pdf), 2003. Downloadet: 25-03-2013.
- Trafikministeriet, 1999.** Trafikministeriet. *TRIM*. URL: <http://www.statensnet.dk/pligtarkiv/fremvis.pl?vaerkid=6454&repid=0&filid=45&iarkiv=1>, 1999. Downloadet: 21-02-2013.
- Transportministeriet, 2004a.** Transportministeriet. *Projekt Trængsel - Hovedrapport*, 2004.
- Transportministeriet, 2004b.** Transportministeriet. *Projekt Trængsel - Resumé*. URL: [http://www.trm.dk/~media/Files/Publication/2004/projekt\\_traengsel\\_resumerapport.pdf](http://www.trm.dk/~media/Files/Publication/2004/projekt_traengsel_resumerapport.pdf), 2004. Downloadet: 20-02-2013.
- Trængselskommissionen, 2013.** Trængselskommissionen. *Reduktion af trængsel og luftforurening samt modernisering af infrastruktur i hovedstadsområdet - Idékatalog*. URL: <http://www.trm.dk/da/temaer/tr%C3%A6ngselskommissionen/idekatalog/>, 2013. Downloadet: 03-06 2013.
- Vejdirektoratet, 2001.** Vejdirektoratet. *TU 1998-99 Resultater fra transportvaneundersøgelsen*. URL: [http://www.vejdirektoratet.dk/DA/viden\\_og\\_data/publikationer/Lists/Publikationer/Attachments/370/rap222.pdf](http://www.vejdirektoratet.dk/DA/viden_og_data/publikationer/Lists/Publikationer/Attachments/370/rap222.pdf), 2001. Downloadet: 21-02-2013.
- Vejdirektoratet, 2012.** Vejdirektoratet. *Statsvejnettet 2012 - Oversigt over tilstand og udvikling*. ISBN: 978-87-7060-697-4. Transportministeriet, 2012.
- Vejdirektoratet, 2009.** Vejdirektoratet. *Udbygning af Køge Bugt Motorvejen mellem Greve Syd og Køge - VVM-redegørelse - Sammenfattende rapport*. URL: [http://www.vejdirektoratet.dk/DA/vejprojekter/m10/0mProjektet/Documents/VVM%20Rapport\\_355.pdf](http://www.vejdirektoratet.dk/DA/vejprojekter/m10/0mProjektet/Documents/VVM%20Rapport_355.pdf), 2009. Downloadet: 12-03-2013.





# Bilag

# Dokumenter fra dataindsamlingen A

## A.1 Spørgeskema

Spørgeskemaet ses på bilags-CD'en i filen *Bilag A - Dokumenter fra dataindsamlingen / A.1 - Spørgeskema.pdf*. Første side af spørgeskemaet ses ligeledes herunder.

Tur nr.	Førerens initialer	Dato	Klokkeslæt	Turformål		Forventet rejsetid	Følte du dig forsinket på turen?	Bemærkninger
				Fra	Til			
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								

**Kørselsbog**

**Kategorier til turformål**

1: Hjem, 2: Arbejde, 3: Indkøb/ærinde,  
4: Hente/bringe, 5: Fritid/besøg, 6: Erhverv, 7: Andet

Kontaktoplysninger ved spørgsmål:  
Peter: 29 21 86 04, Thomas: 20 76 35 95

*Figur A.1.* Første side af spørgeskemaet

## **A.2 Talepapir til telefonhvervning**

Talepapiret brugt til telefonhvervningen ses på bilags-CD'en i filen *Bilag A - Dokumenter fra dataindsamlingen / A.2 - Talepapir til telefonhvervning.pdf*

## **A.3 Infobrev til testdeltagerne**

Infobrevet til testdeltagerne ses på bilags-CD'en i filen *Bilag A - Dokumenter fra dataindsamlingen / A.3 - Infobrev til testdeltagerne.pdf*

## **B.1 Dataark**

Dataarket med de anonymiserede ture ses på bilags-CD'en i filen *Bilag B - Dataark / B.1 - Data (Anonymiseret).xlsx*.

## **B.2 Signifikanstest**

Regnearket brugt til udregning af signifikans ses på bilags-CD'en i filen *Bilag B - Dataark / B.2 - Signifikanstest.xlsx*.

## **B.3 Frasorterede ture**

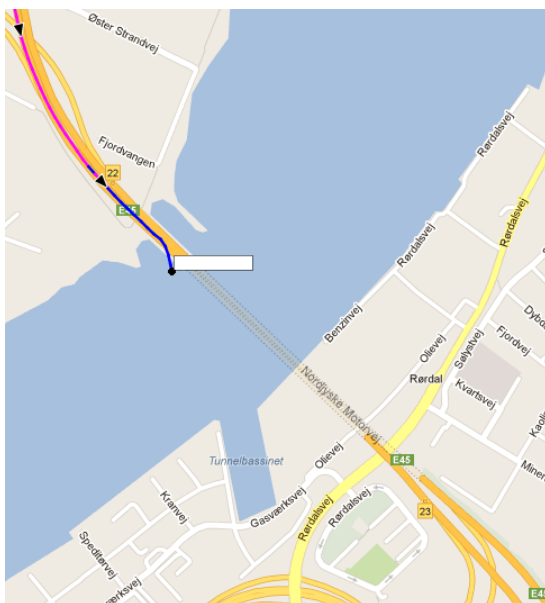
Regnearket med alle de frasorterede ture ses på bilags-CD'en i filen *Bilag B - Dataark / B.3 - Frasorterede ture.xlsx*.

# Frasorterede ture C

Som nævnt i afsnit 6.3.2 på side 40 blev der frasorteret 136 ture. I det følgende præsenteres en række eksempler på hvordan disse ture ser ud. De hvide firkanter i figurerne dækker over dato og klokkeslæt for turen.

## C.1 GPS-udfald

Ud af de 136 frasorterede ture var der 17 ture, hvor GPS-signalet blev afbrudt, og ikke blev genetableret. Dette skete typisk ved passage af Limfjordstunnelen. På figur C.1 ses, hvordan GPS-signalet bliver afbrudt, idet bilen kører ned i tunnelen.



**Figur C.1.** GPS-udfald, hvor signalet ikke genetableres (ITS Platform, 2013)



**Figur C.2.** GPS-udfald, hvor signalet genetableres (ITS Platform, 2013)

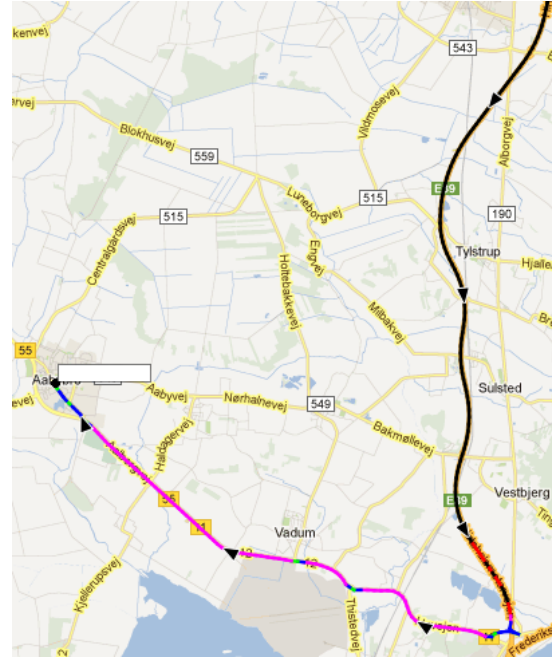
I de fleste tilfælde blev signalet genetableret, som vist på figur C.2. Her ses det, at der laves et spring i logningerne, og at hastigheden falder fra 80-110 km/t til 0-50 km/t ved passage af tunnelen, hvilket skyldes den manglende satellitforbindelse.

## C.2 Uventet stop

12 ture blev frasorteret pga. ikke-planlagte stop undervejs på turen; typisk i forbindelse med tankning af benzin. I figur C.3 ses en tur, hvor der stoppes for at tanke benzin. At stoppet ikke var planlagt fremgår af deltagerens notering af turens formål. Her er angivet, at turen går fra *Fritid/besøg* til *Hjem*. Beslutningen om at tanke op blev derfor taget undervejs på turen.



**Figur C.3.** Optankning som ikke var planlagt (ITS Platform, 2013)

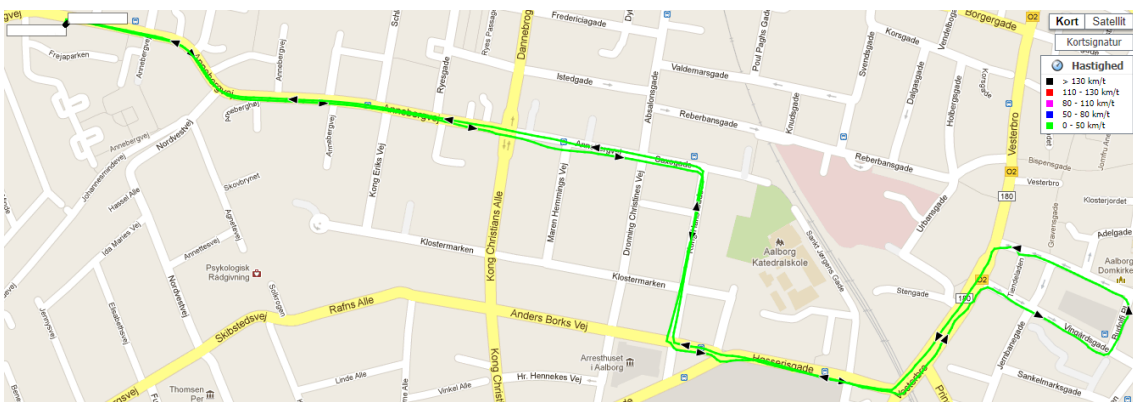


**Figur C.4.** Her fremgår det, at optankningen var en omvej (ITS Platform, 2013)

I flere tilfælde var det muligt at fratrække tiden brugt på optankningen fra den samlede rejsetid, men på figur C.4 fremgår det, at der blev kørt en omvej for at tanke op, hvorfor turen ikke kan bruges.

### C.3 Registrering fra testbilist ej forstået

I 11 tilfælde var der uoverensstemmelse mellem testbilisternes registrerede ture og de GPS-loggede ture, hvor det ikke var muligt at tyde hvad testbilisten havde tænkt, da skemaet blev udfyldt. På figur C.5 ses en tur, som er angivet som en bolig-indkøbstur med en forventet rejsetid på 15 minutter. Dog ses det, at deltageren på intet tidspunkt standser for at købe ind. Der køres fra Aalborg Vestby til centrum uden at standse, og tilbage igen samme vej. Turen har en varighed på 12 minutter.

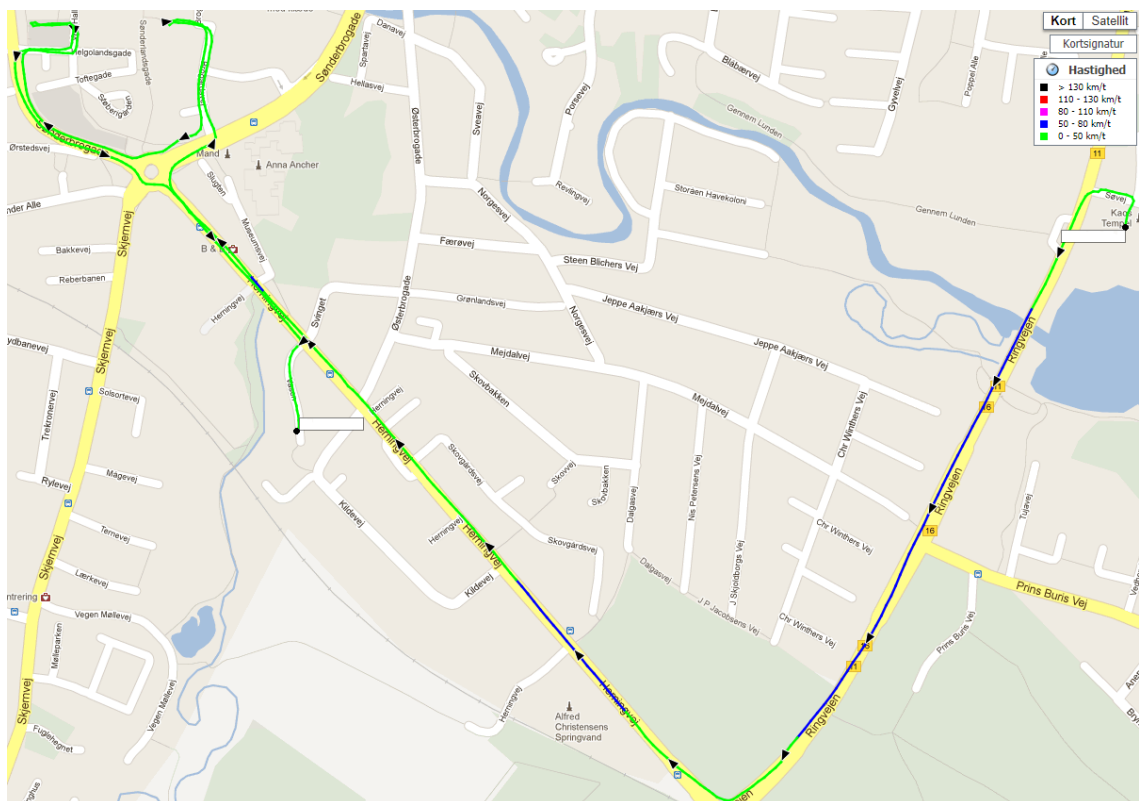


**Figur C.5.** Tur hvor testbilistens registrering ikke stemmer overens med det observerede (ITS Platform, 2013)

Turens forløb kunne tyde på, at deltageren kørte afsted for at købe ind, men undervejs besluttede sig for at køre tilbage igen. Da turen ændrede formål undervejs, kan den forventede rejsetid på 15 minutter ikke bruges, hvorfor turen blev frasorteret.

## C.4 Flere turformål

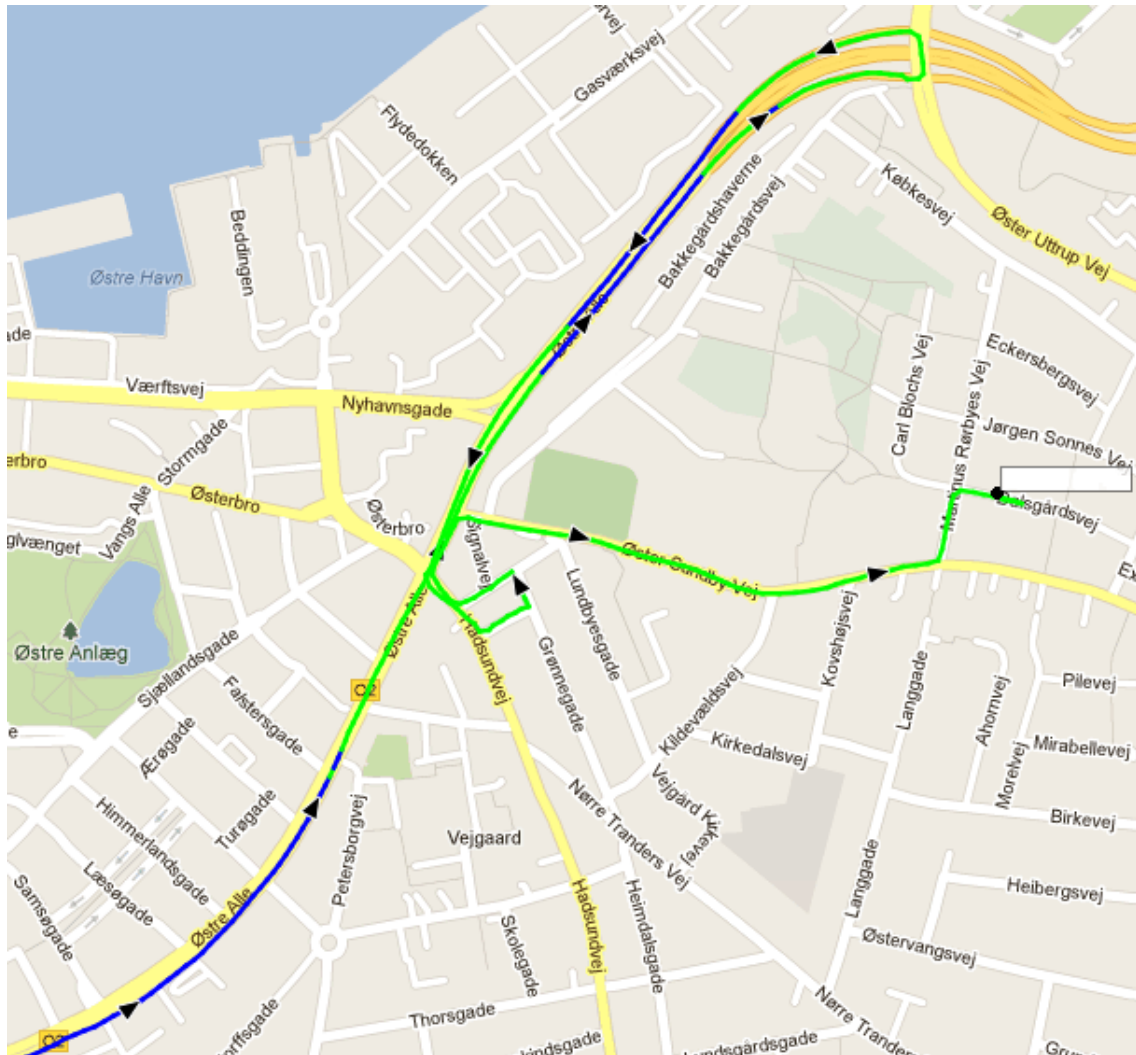
Ture med flere formål tegner sig for 11 af de frasorterede ture. Her er der tale om mange små ture, som af deltageren er blevet registreret som én tur. Et eksempel på en sådan tur ses i figur C.6, hvor deltageren har angivet turen gående fra *Erhverv* til *Andet* med en forventet rejsetid på 10 minutter. Det ses, at der stoppes to steder undervejs, inden den endelige destination nås. Der er dermed tale om tre ture, og ikke én.



Figur C.6. Tur med flere formål (ITS Platform, 2013)

## C.5 Omvejskørsel

Der var syv tilfælde, hvor ture blev sorteret fra pga. omvejskørsel. På figur C.7 ses en tur, hvor deltageren kørte forkert to gange inden destinationen blev nået.



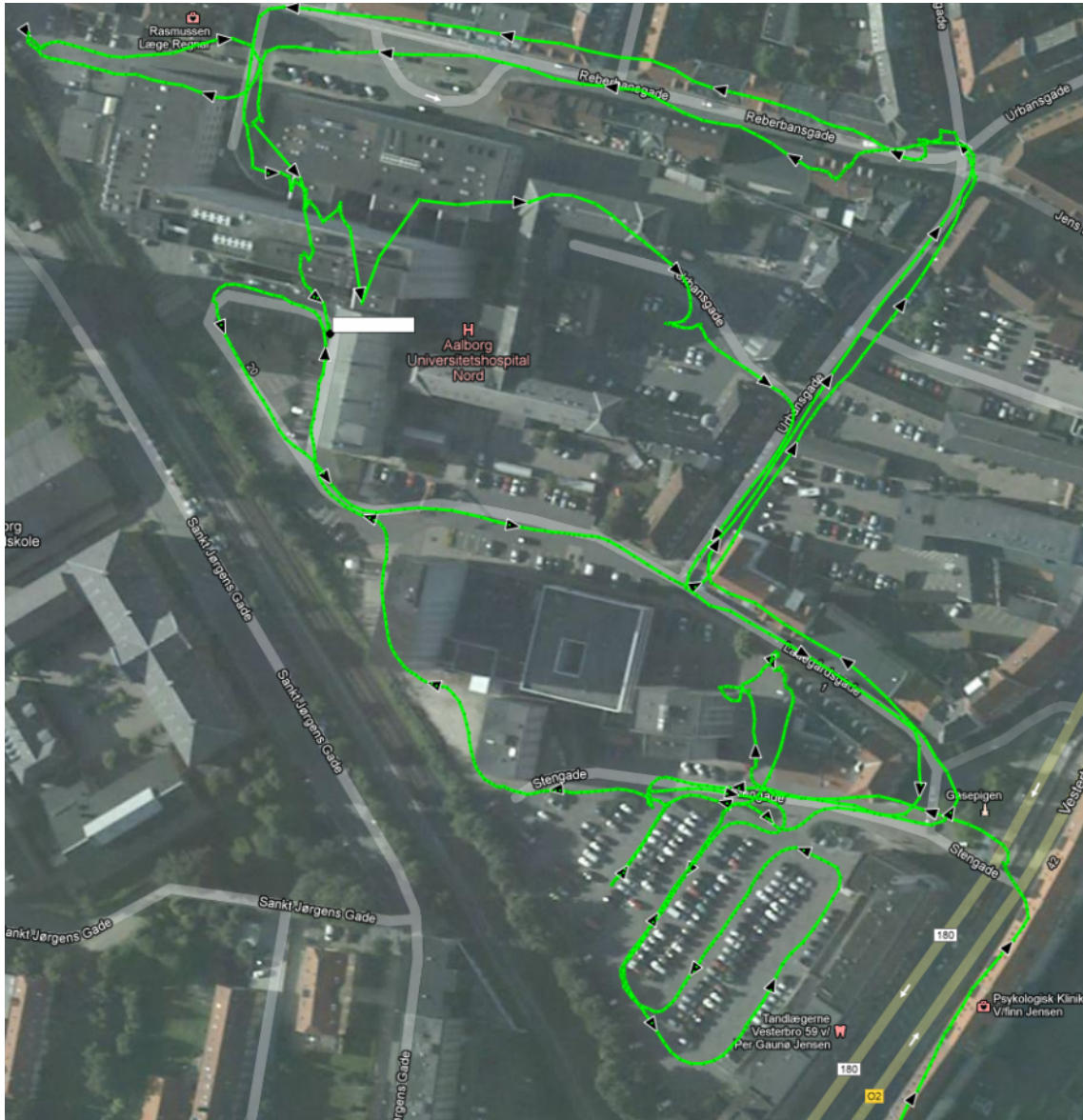
Figur C.7. Tur med omvejskørsel (ITS Platform, 2013)

Deltageren blev 9 minutter forsinket i forhold til den forventede rejsetid, men vedkommende havde sandsynligvis heller ikke forventet at køre forkert. Forsinkelsen er dermed ikke et udtryk for ringe tidsfornemmelse hos deltageren.



## C.6 Parkeringsøgning

I fem tilfælde blev der brugt megen tid på parkeringsøgning, hvilket førte til forsinkelser udover den forventede rejsetid. Disse ture blev frasorteret, da parkeringsøgetiden er en væsentlig usikkerhedsfaktor. Et eksempel ses i figur C.8, hvor deltageren brugte over et kvarter på at finde en ledig parkeringsplads.



*Figur C.8.* Tur med megen parkeringsøgning (ITS Platform, 2013)

## C.7 Trafikuheld

Fire af de frasorterede ture skyldtes trafikuheld på motorvejen, som vist i figur C.9.

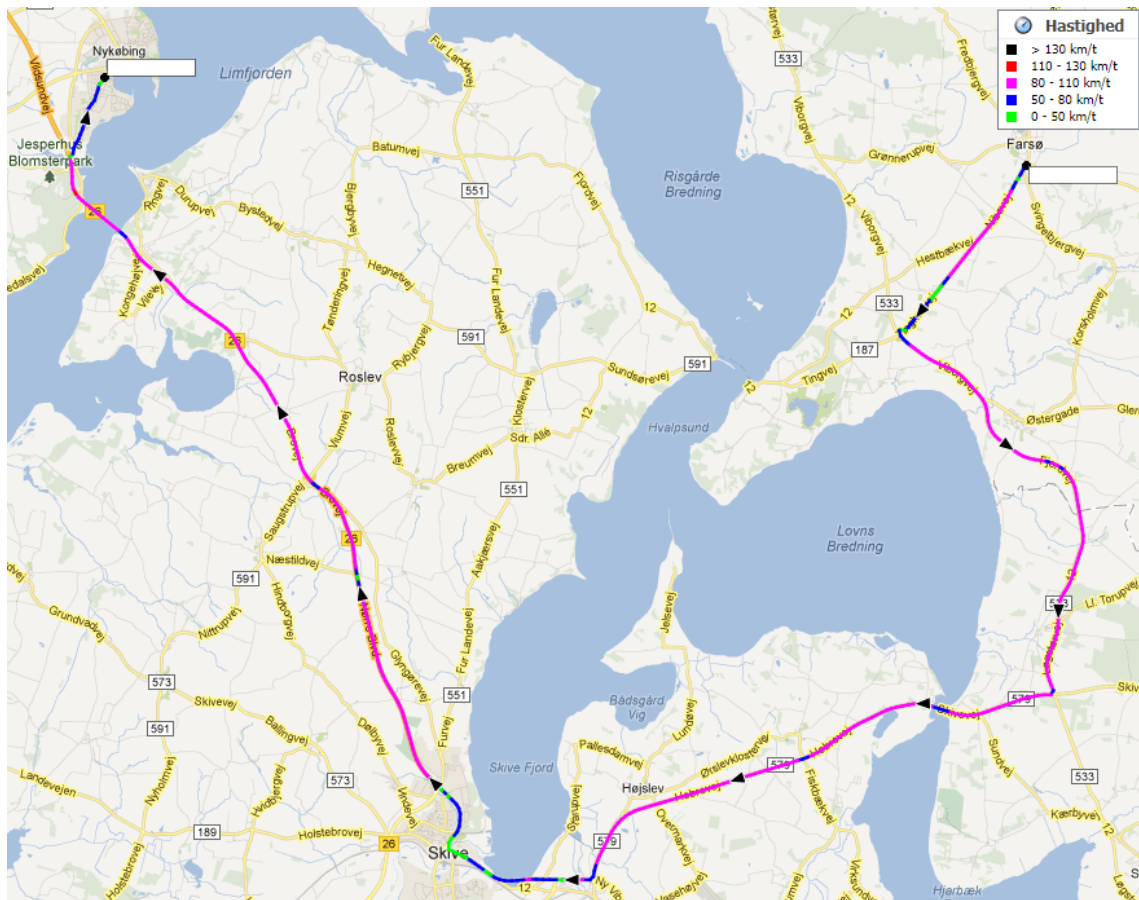


*Figur C.9.* Langsom trafikafvikling forårsaget af ulykke på motorvejen (ITS Platform, 2013)

I dette tilfælde har der været et ulykke i Limfjordstunnelen, og trafikken afvikles derfor meget langsomt. Dette ses især ved betragtning af de to tidspunkter på GPS-logningen, hvor det fremgår, at en strækning på ca. 800 m tager 18 minutter at gennemkøre.

## C.8 Urealistisk forventning til rejsetid

En enkelt af de frasorterede ture skyldtes en urealistisk forventning til rejsetiden. I figur C.10 ses en tur med en længde på 75 km, som af deltageren blev vurderet til at tage 35 minutter.



**Figur C.10.** Tur på 75 km med en forventet rejsetid på 35 minutter (ITS Platform, 2013)

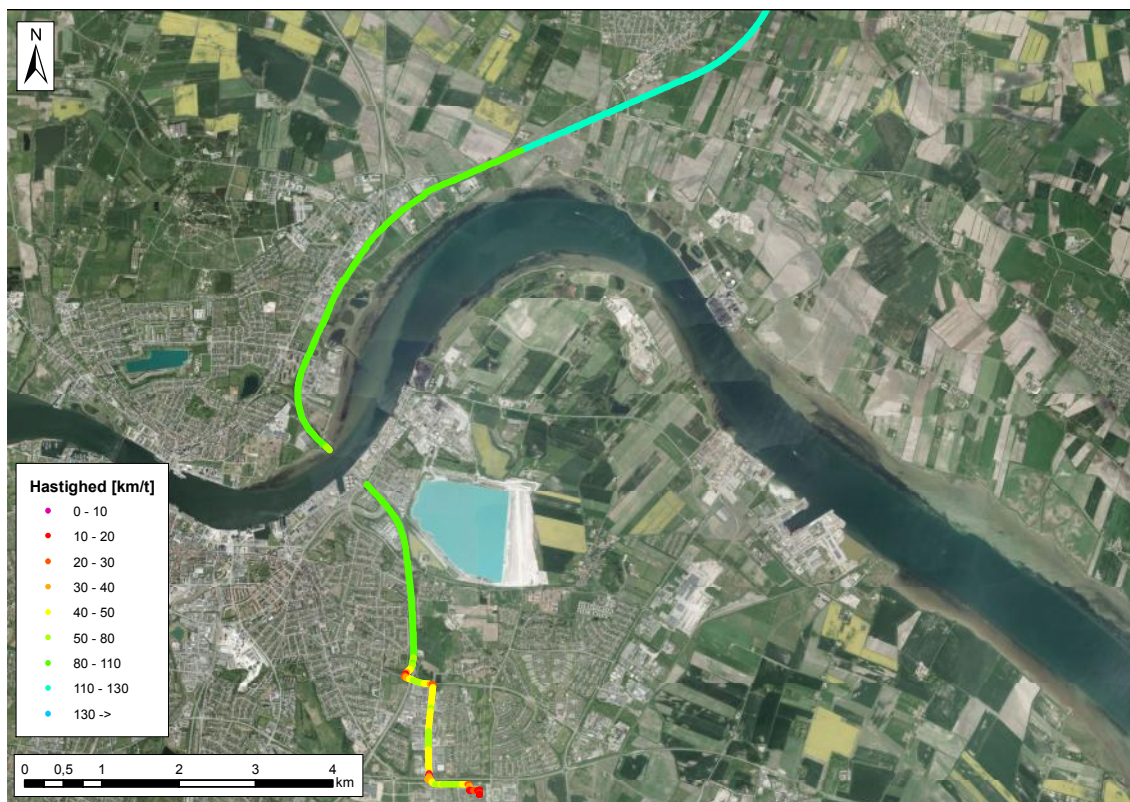
Den reelle rejsetid var 58 minutter, og deltageren har på størstedelen af turen holdt en fart svarende til hastighedsgrænsen eller derover. Forventningen om en rejsetid på 35 minutter er dermed dybt urealistisk. En mulig forklaring på dette fejlskøn kunne være, at deltageren havde planlagt at tage færgen ved Hvalpsund, men undervejs skiftede mening, og kørte omkring Skive i stedet.



# Ture i kategori 3 og 5 D

Som nævnt i afsnit 7.3 på side 55 var der 22 ture, hvor deltagerne følte sig forsinket, uden dog at være forsinket i forhold til den forventede rejsetid. Årsagerne til forsinkelserne findes i trafiksituationen på vejnettet. I tre af de følgende eksempler vurderes den oplevede forsinkelse at skyldes, at der over et længere stykke ikke kan køres med den ønskede hastighed, og i det sidste eksempel er der tale om decideret kø. De viste ortofotos er baseret på *COWI Web Map Services*. Samtlige 22 ture ses på bilags-CD'en i mappen *Bilag D - Ture i kategori 3 og 5*.

På figur D.1 ses en tur, hvor den kørte hastighed ligger lige under hastighedsgrænsen på motorvejsstrækningen mellem Bouet nord for Nørresundby og frakørslen ved Humlebakken samt på Langagervej mellem Humlebakken og universitetsområdet i syd.



**Figur D.1.** Tur hvor den kørte hastighed ligger lige under hastighedsgrænsen over et længere stykke (Bil 15, Fører 20, Tur 1)

På figur D.2 ses en tur, hvor hastigheden ligger 10-20 km/t under hastighedsgrænsen mellem Bouet og motorvejsfrakørslen ved Rørdal. Desuden er hastigheden lav ad den omlagte Nyhavnsgade langs med Aalborg Havnefront.



**Figur D.2.** Tur hvor den kørte hastighed ligger 10-20 km/t under hastighedsgrænsen over et længere stykke (Bil 7, Fører 9, Tur 17)

På figur D.3 ses en tur, hvor hastigheden ligger 20-40 km/t under hastighedsgrænsen mellem Støvring i syd og Aalborg i nord.

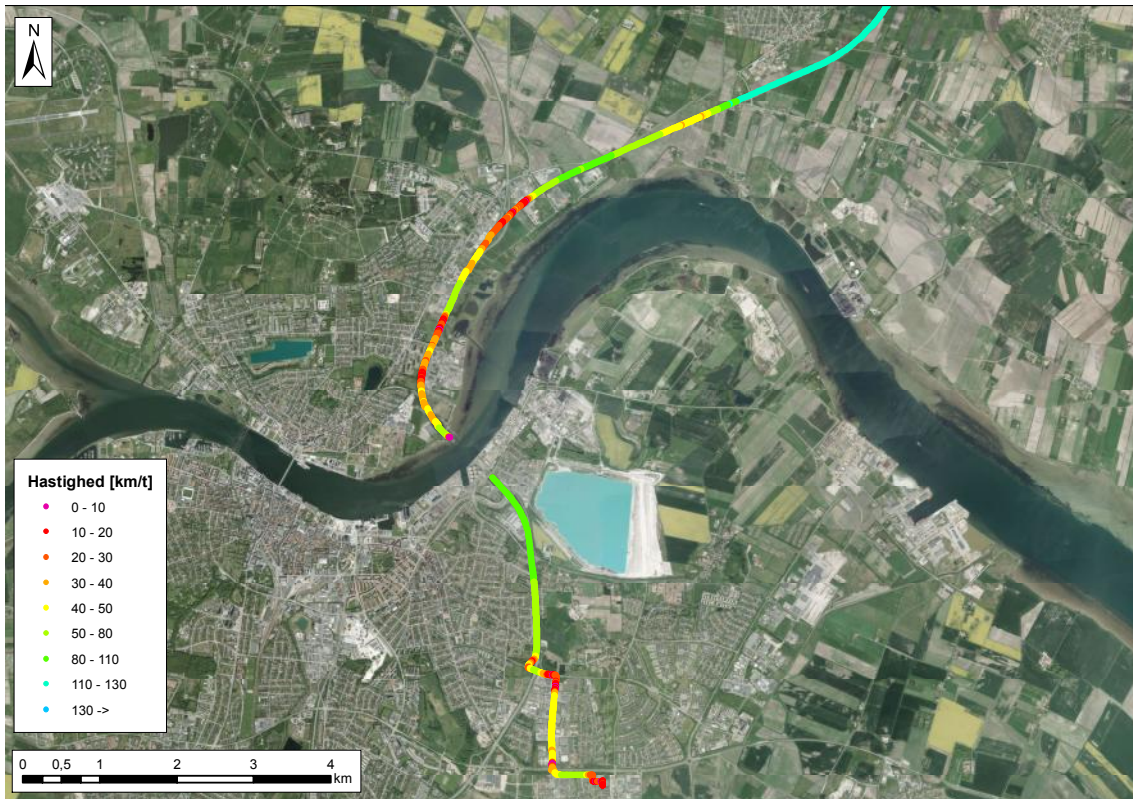


**Figur D.3.** Tur hvor den kørte hastighed ligger 20-40 km/t under hastighedsgrænsen over et længere stykke (Bil 4, Fører 4, Tur 11)



Det ses, at deltageren gerne vil køre over 110 km/t, men på størstedelen af strækningen er tvunget til at køre mellem 80 og 110 km/t, og enkelte steder under 80 km/t.

På figur D.4 ses en tur med regulær køkørsel omkring motorvejssammenfletningen ved Bouet samt omkring frakørslen ved Nørresundby Nord. Desuden er der lav hastighed på motorvejsstrækningen mellem Øster Uttrup Vej og Humlebakken samt på Langagervej mellem Humlebakken og universitetsområdet i syd.

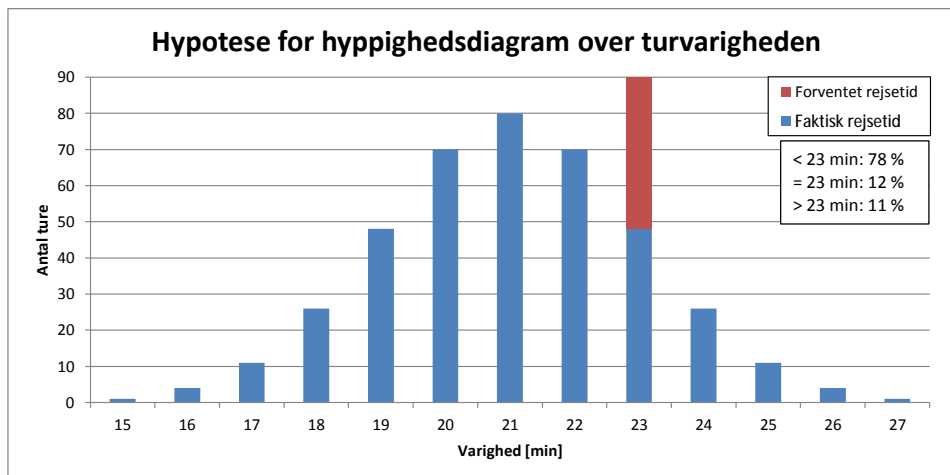


**Figur D.4.** Tur med lav hastighed og kø flere steder (Bil 15, Fører 20, Tur 38)

# Hypotese om sammenhæng mellem forventet og faktisk rejsetid

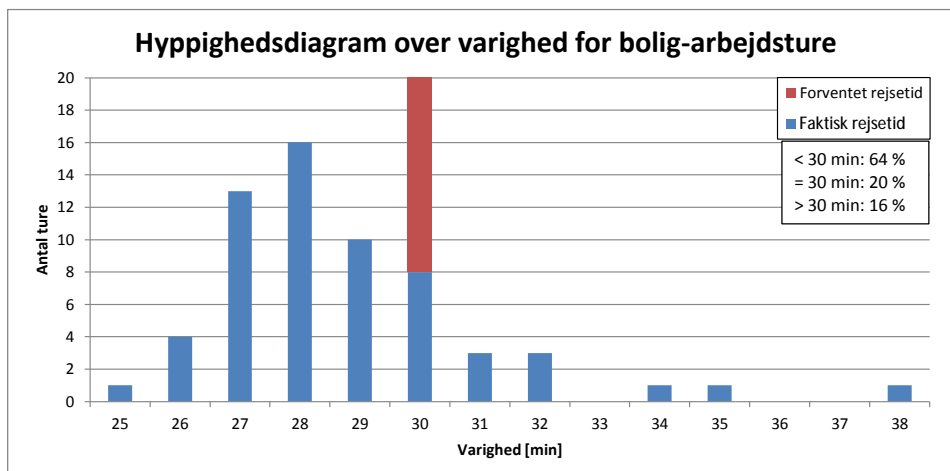


I dette bilag vises grafer, som både efterviser og modbeviser hypotesen om, at bilister har en forventet rejsetid, som er højere end gennemsnittet af den faktiske rejsetid, når der ses på den samme rute over en lang periode. Først vises hypotesen igen:

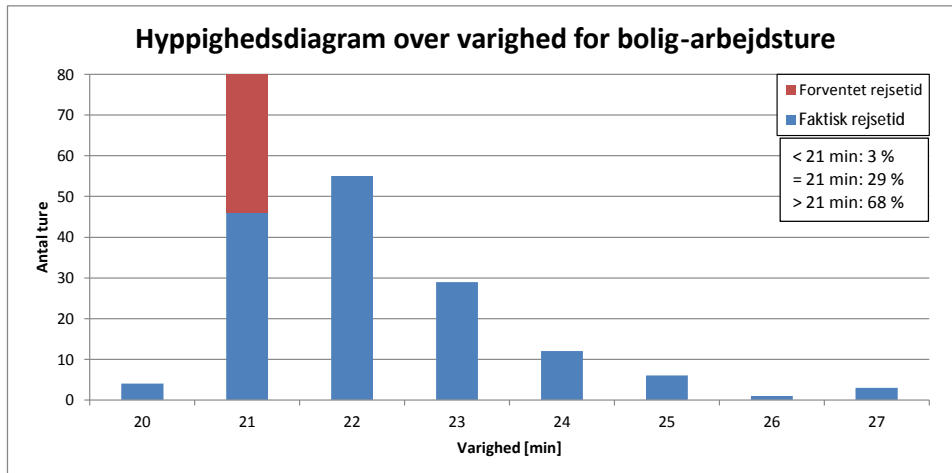


Figur E.1. Hypotesen for placeringen af den forventede rejsetid

De følgende to grafer er ligeledes vist i hovedrapporten:

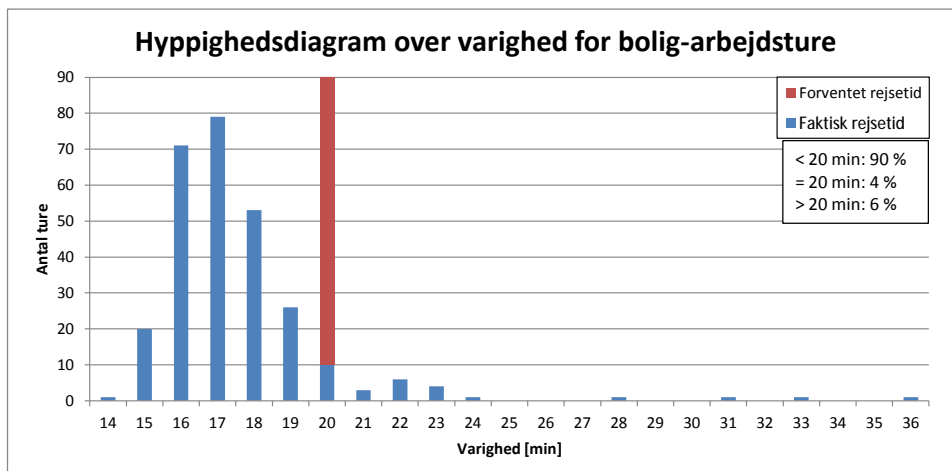


Figur E.2. Efterviser hypotesen - Bilist 1

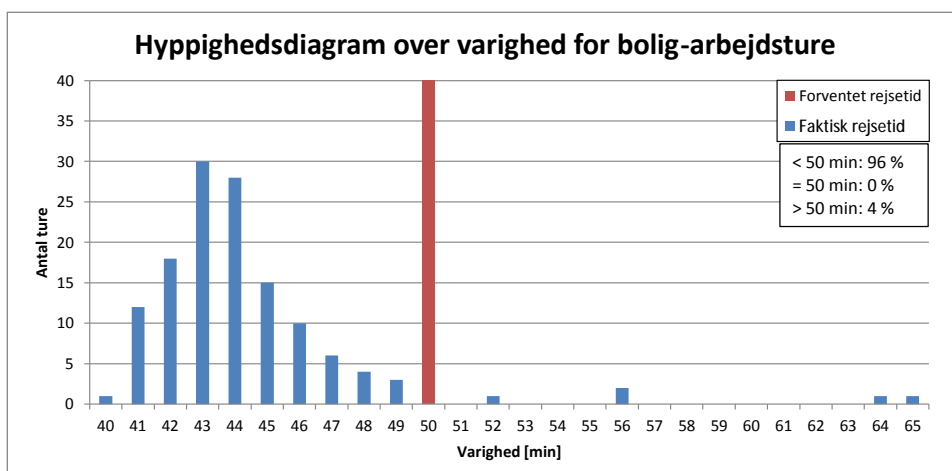


*Figur E.3.* Modbeviser hypotesen - Bilist 2

Følgende 5 grafer er ikke vist tidligere i hovedrapporten, men efterviser alle hypotesen:

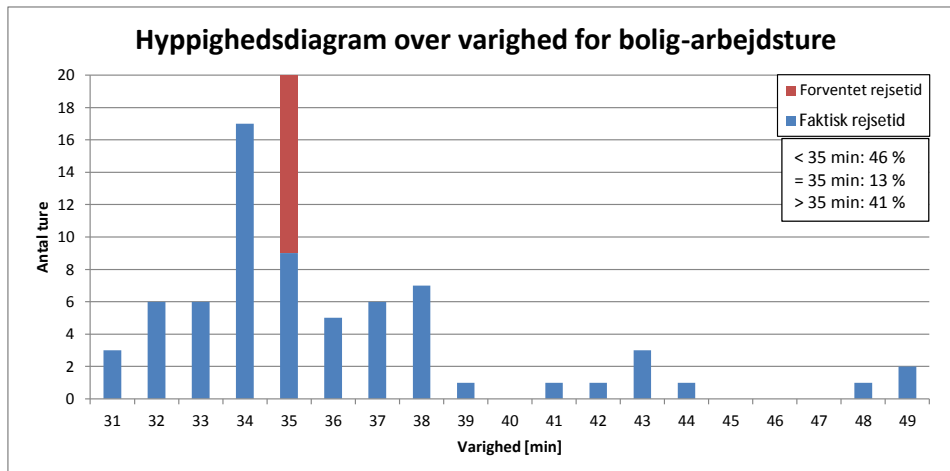


*Figur E.4.* Efterviser hypotesen - Bilist 3

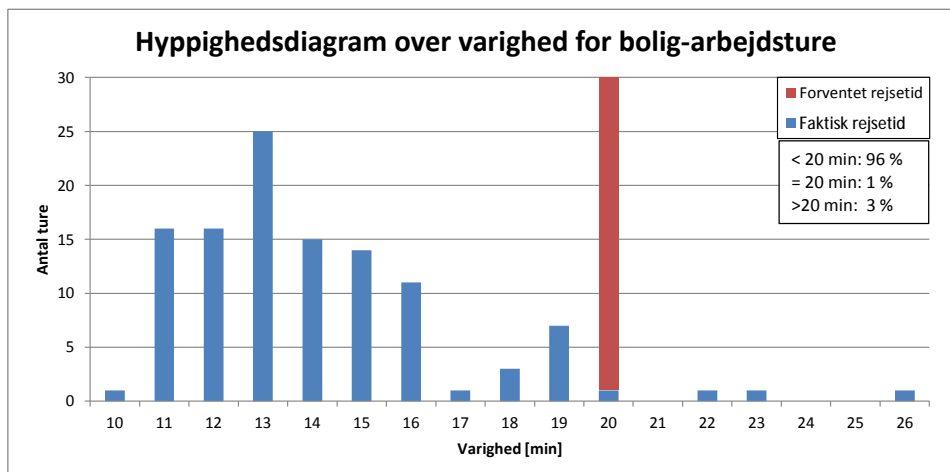


*Figur E.5.* Efterviser hypotesen - Bilist 4

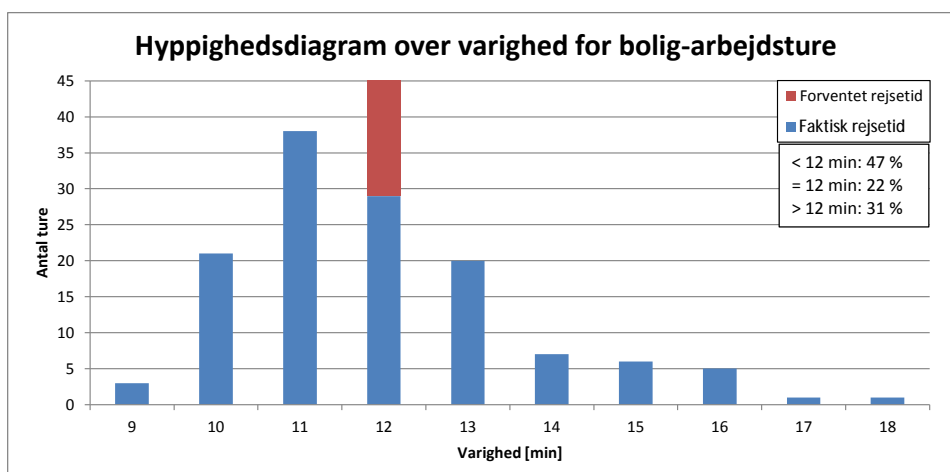




*Figur E.6.* Efterviser hypotesen - Bilist 5



*Figur E.7.* Efterviser hypotesen - Bilist 6



*Figur E.8.* Efterviser hypotesen - Bilist 7

# Tabeller fra sammenligning med rejsetidsberegner



I dette bilag er placeret tabeller fra sammenligningen mellem forventet rejsetid og DGS rejsetid. De valgte tabeller er sammenlignelige med de tilsvarende tabeller fra sammenligningen mellem forventet og faktisk rejsetid. Disse tabeller ses i afsnit 7.2.

I alle de nedenstående tabeller ses grundlæggende de samme tendenser, som blev observeret ved sammenligningen mellem forventet og faktisk rejsetid.

Turlængde	Nat	Morgen	Dag	Eftermiddag	Aften	Total
0-4,9 km	2,15 (13)	1,98 (49)	2,55 (141)	2,10 (125)	1,78 (90)	2,17 (418)
5-9,9 km	3,00 (5)	4,25 (40)	5,81 (53)	4,43 (61)	2,83 (12)	4,66 (171)
10-19,9 km	6,25 (4)	3,65 (17)	3,39 (28)	3,74 (31)	2,86 (14)	3,60 (94)
20-29,9 km	3,33 (15)	3,73 (33)	3,41 (29)	4,53 (40)	3,50 (12)	3,84 (129)
30-49,9 km	5,00 (13)	4,16 (38)	4,32 (25)	5,29 (31)	4,40 (15)	4,60 (122)
50-> km	3,29 (7)	5,30 (27)	6,14 (21)	4,89 (44)	5,80 (10)	5,21 (109)
Total	3,61 (57)	3,69 (204)	3,70 (297)	3,64 (332)	2,61 (153)	3,52 (1043)

*Tabel F.1.* Tidspunkt vs. Turlængde - Gennemsnitlig absolut difference (antal observationer)

Alder	Gns. difference	Spredning	Antal observationer
20-39 år	2,61	2,52	157
40-49 år	3,54	3,66	401
50-59 år	3,19	2,89	383
60+ år	6,04	5,65	102
Total	3,52	3,61	1043

*Tabel F.2.* Alder vs. Tidspunkt - Gennemsnitlig absolut difference (antal observationer)

Turformål	20-39 år	40-49 år	50-59 år	60+ år	Total
Andet	2,90 (30)	4,15 (81)	3,47 (78)	6,75 (20)	3,97 (209)
Arbejde-Andet	3,60 (25)	4,44 (84)	2,93 (71)	6,50 (6)	3,82 (186)
Bolig-Andet	1,71 (7)	2,67 (12)	3,45 (20)	5,43 (7)	3,28 (46)
Bolig-Arbejde	2,69 (32)	3,36 (70)	4,44 (81)	6,75 (16)	3,96 (199)
Bolig-Fritid	1,85 (33)	3,09 (85)	3,00 (60)	5,73 (37)	3,33 (215)
Bolig-Indkøb	2,47 (30)	2,62 (69)	1,82 (73)	5,25 (16)	2,51 (188)
Total	2,61 (157)	3,54 (401)	3,19 (383)	6,04 (102)	3,52 (1043)

*Tabel F.3.* Alder vs. Turformål - Gennemsnitlig absolut difference (antal observationer)

<b>Turformål</b>	<b>Kat 1</b>	<b>Kat 2</b>	<b>Kat 3</b>	<b>Kat 4</b>	<b>Kat 5</b>	<b>Kat 6</b>	<b>Total</b>
Er forsinket Føler sig forsinket	Ja Ja	Ja Nej	Nej Ja	Nej Nej	Nej Ja	Nej Nej	
Andet	-6,00 (1)	-3,40 (30)	0 (0)	0 (22)	2,67 (3)	4,66 (153)	2,93 (209)
Arbejde-Andet	-4,00 (3)	-2,25 (12)	0 (1)	0 (29)	3,07 (14)	4,94 (127)	3,40 (186)
Bolig-Andet	-10,00 (1)	-3,90 (10)	0 (0)	0 (6)	9,00 (2)	3,11 (27)	1,15 (46)
Bolig-Arbejde	-3,25 (4)	-2,80 (30)	0 (1)	0 (23)	5,13 (16)	4,88 (125)	2,99 (199)
Bolig-Fritid	-6,50 (6)	-3,46 (50)	0 (1)	0 (19)	5,33 (9)	3,51 (130)	1,36 (215)
Bolig-Indkøb	-11,67 (3)	-3,43 (23)	0 (0)	0 (32)	6,50 (2)	2,70 (128)	1,30 (188)
Total	-6,39 (18)	-3,25 (155)	0 (3)	0 (131)	4,61 (46)	4,11 (690)	2,33 (1043)

**Tabel F.4.** Forsinkelseskategori vs. Turformål - Gennemsnitlig difference med fortegn (antal observationer)

<b>Turlængde</b>	<b>Kat 1</b>	<b>Kat 2</b>	<b>Kat 3</b>	<b>Kat 4</b>	<b>Kat 5</b>	<b>Kat 6</b>	<b>Total</b>
Er forsinket Føler sig forsinket	Ja Ja	Ja Nej	Nej Ja	Nej Nej	Nej Ja	Nej Nej	
0-4,9 km	-1,00 (1)	-1,96 (28)	0 (0)	0 (84)	2,18 (11)	2,82 (294)	1,90 (418)
5-9,9 km	-3,00 (2)	-2,00 (21)	0 (0)	0 (10)	5,33 (6)	5,43 (132)	4,10 (171)
10-19,9 km	-1,50 (2)	-3,50 (14)	0 (0)	0 (9)	10,00 (1)	4,06 (68)	2,49 (94)
20-29,9 km	-2,00 (1)	-2,48 (29)	0 (1)	0 (18)	5,20 (10)	5,27 (70)	2,69 (129)
30-49,9 km	-4,00 (5)	-3,31 (32)	0 (2)	0 (0)	5,18 (11)	5,25 (72)	2,53 (122)
50-> km	-11,86 (7)	-5,81 (31)	0 (0)	0 (10)	5,29 (7)	4,96 (54)	0,39 (109)
Total	-6,39 (18)	-3,25 (155)	0 (3)	0 (131)	4,61 (46)	4,11 (690)	2,33 (1043)

**Tabel F.5.** Forsinkelseskategori vs. Turlængde - Gennemsnitlig difference med fortegn (antal observationer)

<b>Tidspunkt</b>	<b>Kat 1</b>	<b>Kat 2</b>	<b>Kat 3</b>	<b>Kat 4</b>	<b>Kat 5</b>	<b>Kat 6</b>	<b>Total</b>
Er forsinket Føler sig forsinket	Ja Ja	Ja Nej	Nej Ja	Nej Nej	Nej Ja	Nej Nej	
Nat	0,00 (0)	-3,78 (9)	0 (0)	0 (7)	4,00 (2)	4,21 (39)	2,42 (57)
Morgen	-4,63 (8)	-2,59 (29)	0 (2)	0 (19)	3,96 (28)	4,49 (118)	2,59 (204)
Dag	-7,17 (6)	-3,37 (38)	0 (0)	0 (37)	5,60 (5)	4,27 (211)	2,55 (297)
Eftermiddag	-5,00 (1)	-3,64 (56)	0 (0)	0 (47)	5,56 (9)	4,34 (219)	2,38 (332)
Aften	-10,00 (3)	-2,74 (23)	0 (1)	0 (21)	7,50 (2)	2,83 (103)	1,40 (153)
Total	-6,39 (18)	-3,25 (155)	0 (3)	0 (131)	4,61 (46)	4,11 (690)	2,33 (1043)

**Tabel F.6.** Forsinkelseskategori vs. Tidspunkt - Gennemsnitlig difference med fortegn (antal observationer)