

MUSIK OG TRAFIKANTADFÆRD

MUSIK SOM MIDDEL TIL BEDRE KØRSELSADFÆRD ?



AALBORG UNIVERSITET
STUDENTERRAPPORT

Tanja Kidholm Osmann Madsen

Musik og trafikantadfærd

Musik som middel til bedre kørselsadfærd?

Det Teknisk-Naturvidenskabelige Fakultet
Institut for Planlægning
Veje og Trafik



AALBORG UNIVERSITET
STUDENTERRAPPORT

Titel:

Musik og trafikantadfærd – Musik
som middel til bedre kørselsad-
færd?

Engelsk titel:

Music and Driver Behavior – Mu-
sic as a Means to Improve Driving
Behavior?

Projekttype: Afgangsprøjsprojekt

Vejledere:

Niels Agerholm
Harry Lahrmann

Periode:

13. februar 2012 - 26. marts 2013

Oplagstal: 3

Forfatter:

Omfang: 145 sider

Bilag:

9 trykte bilag + vedlagt cd.

Tanja Kidholm Osmann Madsen

Omslag:

Kilder: Pixel77.com, Colourbox.dk

Synopsis:

Dette afgangsprøjsprojekt har til formål at undersøge, om der kan påvises en effekt på kørselsadfærden ved afspilningen af andre typer musik end bilisternes normale radiovaner. Rapporten påbegyndes med et litteraturstudie, hvorefter det konkluderes, at der ikke er klare tendenser for musik-
kens effekt under kørslen. Endvidere findes der kun få undersøgelser af
musikkens faktiske virkning i virkelige trafiksituationer.

Dernæst følger en beskrivelse af udarbejdelsen og gennemførelsen af en
feltundersøgelse med ni bilister, som foruden at køre med deres normale
radiovaner tester to typer musik; specialdesignet instrumentalmusik og
velkendte lyriske hitklassikere. Resultaterne viser, at den lyriske musik
generelt forbedrer kørselsadfærden ved motorvejsskørsel. Effekten fra
musikken er dog unik for hver deltager.

FORORD

Denne rapport beskriver mit afgangsprøveprojekt fra civilingeniøruddannelsen i Veje og Trafik ved Aalborg Universitet. Afgangsprøveprojektet beskæftiger sig med undersøgelsen af musikkens indvirkning på trafikantadfærden, når den afspilles i forbindelse med bilkørsel. Siden emnet kun i begrænset omfang er behandlet via feltundersøgelser, har dette projekts vigtigste opgave været at udarbejde og gennemføre en ny feltundersøgelse.

I løbet af projektet har mange været involverede ved faglig assistance samt i forbindelse med dataindsamlingen og. En særlig tak skal derfor lyde til:

- Testbilisterne
- Gary Snider, komponist
- Niels Agerholm, Adjunkt, Aalborg Universitet
- Harry Lahrmann, Lektor, Aalborg Universitet
- Anne Vingaard Olesen, Post doc, Aalborg Universitet
- Lisbeth Harms, Lektor, Københavns Universitet
- Styregruppen bag *ITS Platform*

Aalborg, marts 2013
Tanja Kidholm Osmann Madsen

LÆSEVEJLEDNING

Nærværende rapport er opdelt i tre dele. Første del (kap. 2-5) beskriver baggrunden for projektet og introducerer de vigtigste begreber. Det gøres gennem et litteraturstudie. Anden del (kap. 6-9) beskriver fremgangsmåden, analysen og resultaterne for den gennemførte feltundersøgelse, mens tredje del (kap. 10-11) opsummerer og diskuterer undersøgelsens fund.

I kapitel 2 beskrives brugen af musik i bilen og bilisternes baggrunde for at tænde bilradioen under kørslen. Kapitel 3 beskriver ud fra teorier om blandt andet kognition, distraktion og trafiksikkerhed sammenhængen mellem musik og bilkørsel. Et overblik over resultaterne fra tidligere undersøgelser gives i kapitel 4. Baseret på de tre foregående kapitler opsummer og diskuterer kapitel 5 denne viden om brugen af musik i bilen. Det danner baggrund for projektets feltundersøgelse, hvis design beskrives i kapitel 6. Kapitel 7 omhandler analysen af de indsamlede data, mens kørslernes karakteristika ud fra registreringerne i turdagbøgerne præsenteres i kapitel 8. I kapitel 9 gennemgås resultaterne af analysen af kørselsadfærden. På baggrund af den udførte feltundersøgelse og litteraturstudiet diskuteres undersøgelsens fund, pålidelighed og begrænsninger i kapitel 10. Endelig opsummeres resultaterne i kapitel 11, som også indeholder en række anbefalinger til det videre arbejde med musik og kørselsadfærd.

I rapporten indgår citater, som understøtter teksten. Citaterne består af bilistudsagn fra deltagere i denne og tidligere undersøgelser vedrørende brugen af musik i bilen.

En liste over den benyttede litteratur findes sidst i rapporten. Bagerst i denne rapport ligger ligeledes en række trykte bilag, som supplerer rapportens informationer og konklusioner. På den vedlagte cd forefindes endvidere musik- og datafiler.

Hvor der i gennemgangen af øvrige studier refereres til, om en ændring er signifikant eller ej, benyttes et signifikansniveau på 5 %, medmindre andet er nævnt. Samme signifikansniveau benyttes i denne undersøgelse til angivelse af, om resultater er signifikante. Resultater med p-værdier på 5-10% betegnes som tendentielt signifikante.

SUMMARY

Inattentiveness is a major risk factor in traffic crashes. Often, inattentiveness is caused by distraction from the primary task, i.e. driving the vehicle. In this report a distraction is defined as an action, event, or physical or emotional condition from the driver, other people or objects that disturbs the driver and distracts his attention from the driving task. Examples are weather conditions, traffic volumes, outdoor commercials, music listening, eating or drinking, talking to passengers, use of cell phones, cruise control or navigation systems, stress, irritation and fatigue.

This report focuses on music listening while driving a passenger car. More than 90% of all car drivers listen to music in the car. A literature study has been carried out to explore the relationship between music and car driving. Previous studies have shown that there is no clear evidence of how and under which circumstances music affects the driver behavior. Furthermore, only few studies have been carried out as field studies. This indicates that more research is needed.

This report investigates the effect of music on the driver behavior in a field study with nine experienced drivers. The hypothesis is that there exists music that can improve the driving behavior of car drivers compared to their usual choice of music. To test this hypothesis, two music programs were created: music A consists of instrumental music with a moderate tempo. It was designed to provide the car drivers a better driving experience. Music B consists of well-known, lyrical pop hits with a moderate tempo. Data is collected partly as Floating Car Data, partly as trip diaries to be filled after each trip.

The results show that music does influence the driving behavior. An analysis of the 5th and 95th percentiles for deceleration and acceleration, respectively, shows that music B improves the driving behavior significantly (paired t-test, $p < 0.05$) on highways. This indicates that the drivers are more aware of the traffic. Music A seems to impair the driving behavior. However, since each driver is unique and experiences the effect from the music differently from other drivers, it is unknown whether music A can improve the driving behavior in other traffic conditions or using drivers with other characteristics.

This report concludes that different types of music result in positive or negative effects on the driving behavior compared to the usual choice of

music. However, the result is based on only nine drivers. Additionally, the conducted field study revealed several shortcomings of the study design:

- The drivers are unable to link the risk of a certain driving behavior to the experienced disturbance from the music. Hence, further studies should concentrate on objectively measurable parameters such as acceleration.
- It is unclear how the term *an appropriate driving behavior* could be described in terms of speed, acceleration, road type, traffic volumes, etc. This definition is important for the evaluation of the effect of the music.
- Several variables have influenced the effect of music but their effects are unknown. Further studies must consider whether or not these variables should be taken into consideration by applying more advanced collection methods.
- The drivers are unwilling to use the evaluated music in its present form. This is due to the lack of variation, an absence of the news bulletin and the fact that the drivers have to choose the music themselves instead of listening to a radio station.
- The use of a field study must be revised. Some drivers in the study felt less attentive in traffic or operate the radio to a larger extent. Further studies must deal with these safety issues before considering doing another field study of music.

Indholdsfortegnelse

SUMMARY	9
INDHOLDSFORTEGNELSE	11
1 INDLEDNING	13
1.1 PROJEKTET	15
2 MUSIK OG BILKØRSEL	17
2.1 OMDISKUTERET SIDEN INTRODUKTIONEN	17
2.2 EN HYPPIGT FOREKOMMENDE AKTIVITET	17
2.3 BILKØRSEL OG MUSIKLYTNING HØRER SAMMEN	19
3 TEORIER OG BEGREBER	23
3.1 KOGNITIVE RESSOURCER OG BELASTNING	23
3.2 MUSIK SOM EN DISTRAKTOR	26
3.3 MUSIK OG TRAFIKSIKKERHED	29
4 MUSIKKENS EFFEKT PÅ KØRSLEN	33
4.1 ET ÆNDRET HASTIGHEDSVALG	33
4.2 EN JÆVN KØRSEL	38
4.3 ØVRIGE EFFEKTER	39
4.4 DEN RETTE BAGGRUNDSMUSIK I BILEN	41
5 OPSAMLING	45
5.1 UNDERSØGELSERNES SVAGHEDER	47
5.2 PROJEKTETS FOKUSOMRÅDE	50
6 UNDERSØGELSESDSIGN	53
6.1 EN FELTUNDERSØGELSE	53
6.2 MUSIKKEN	54
6.3 DELTAGERE	56
6.4 DESIGNSTRATEGI	58
6.5 DATAINDSAMLING	59
6.6 TRAFIKANTERNES HOLDNING TIL MUSIKKEN	60
6.7 FREMGANGSMÅDE	61
7 DATAGRUNDLAG OG ANALYSEMETODE	63
7.1 FRA TURDAGBOG TIL DATASÆT	64
7.2 FRA FCD TIL DATASÆT	65
7.3 ANALYSE AF KØRSELSADFÆRDEN UD FRA FCD	67
8 KØRSELSKARAKTERISTIKA	73
8.1 KØRSELSMØNSTER	73

8.2	RADIOBRUG	74
8.3	ANDRE AKTIVITETER UNDER KØRSLEN	76
8.4	FORSTYRRENDE FAKTORER	77
9	RESULTATER	79
10	DISKUSSION	85
10.1	PÅLIDELIGHED OG VALIDITET	85
10.2	GENERALISERING AF RESULTATER	87
10.3	DEN RETTE KØRSELSADFÆRD	88
10.4	ET ETISK DILEMMA	91
10.5	FREMTIDSPERSPEKTIVER	92
11	KONKLUSION	95
11.1	PERSPEKTIVERING	97

LITTERATURLISTE	101
-----------------	-----

BILAG A	METODE FOR LITTERATURSTUDIE	105
BILAG B	TURDAGBOG	106
BILAG C	SPØRGESKEMA	107
BILAG D	RESULTATER FRA TURDAGBØGER	112
BILAG E	SPØRGESKEMARESULTATER	114
BILAG F	FCD OMFANG	118
BILAG G	FRAKTILVÆRDIER	121
BILAG H	KUMULATIVE FREKVENSKURVER	122
BILAG I	STATISTISK BEREGNINGSMETODE	143

1 INDLEDNING

"Kør bil, når du kører bil". Dét er titlen på en landsdækkende trafiksikkerhedskampagne fra efteråret 2011 og 2012. Kampagnen fokuserer på uopmærksomhed i trafikken og konsekvenserne af at foretage andre aktiviteter under kørslen. Budskabet er, at når vi læser eller skriver sms'er, taler i mobiltelefon, indstiller radioen eller navigationsanlægget, kigger i papirer, tager os af børnene på bagsædet, er ophidsede, stressede eller tænker på noget helt andet end kørslen, er vi ikke i stand til at føre køretøjet på en forsvarlig måde. (Rådet for Sikker Trafik, 2012)

Uopmærksomhed er en afgørende faktor i 25-30 % af trafikulykkerne (Stutts *et al.*, 2005, Titchener *et al.*, 2009, Young & Lenné, 2010). I de mest alvorlige ulykker forekommer uopmærksomhed endnu oftere. En analyse af dødsulykkerne i 2010 viser som angivet i Tabel 1, at det er den hyppigst forekommende ulykkesfaktor; 56 % af ulykkerne med trafikdræbte har uopmærksomhed, distraktion eller utilstrækkelig orientering som en medvirkende årsag til ulykkens opståen.

Tabel 1 | Hyppighed af ulykkesfaktorer i dødsulykker. Bemærk, at mere end én faktor kan forekomme ved samme ulykke. (Vejdirektoratet & Trafitec, 2011)

Hyppighed	Faktor
56 %	Uopmærksomhed, distraktion, manglende orientering
44 %	Hastighed
25 %	Alkohol, euforiserende stoffer, medicin
18 %	Vejudformning, skiltning, manglende vedligeholdelse
14 %	Vejr, sigte, vejens tilstand
14 %	Forkert placering

For at nedbringe antallet af dræbte i trafikken har der i de senere år været stor fokus på distraktorer i trafikken både herhjemme og i udlandet (Møller *et al.*, 2010, Stelling & Hagenzieker, 2012). Under kørslen kan føreren blive forstyrret af ting udenfor bilen; reklamer, trafikuheld, vejret, personer, landskabet. Bilisten kan også forstyrres af de aktiviteter, som finder sted i køretøjet på foranledning af trafikanten selv eller øvrige passagerer; samtale med passagerer, spisning, musiklytning, urolige børn eller dyr, indstilling af navigationsanlæg og cruise control. Endelig kan indefrakommende faktorer som humør, træthed, stress og irritation være medvirkende til at distrahere bilisten fra køreopgaven. Distraktionerne forekommer altså både i og udenfor køretøjet. En finsk undersøgelse konkluderer, at 95 % af ulykkerne kan relateres til menneskelige risikofaktorer, 66 % til køretøjet og 63 % til trafikomgivelserne. I 18 % af ulykkerne er der alene forekom-

met menneskelige risikofaktorer. (Koisaari, 2012). Det ses altså, at menneskelige risikofaktorer, som blandt andet kan skyldes distraktion, i langt størstedelen af ulykkerne er en medvirkende årsag til ulykken, men også, at de er den eneste form for risikofaktorer i næsten en femtedel af ulykkerne. Relevansen af at undersøge disse menneskelige risikofaktorer, herunder distraktorer, er dermed stor.

Ofte belyses de negative konsekvenser af trafikken; forurening, støj, uheld, trængsel etc. Det samme har typisk været tilfældet for undersøgelsen af distraktorer i trafikken. Betegnelsen *distraktorer* indikerer, at aktiviteterne er uønskede – de afleder trafikantens fokus fra selve køreopgaven. Imidlertid er en kilde til distraktion ikke nødvendigvis distraherende. Det afhænger af opgavens sværhedsgrad og bilistens kompetencer. Dette projekt beskæftiger sig med en af de aktiviteter, som foretages sideløbende med kørslen; afspilningen af musik i radioen.

Mere end 9 ud af 10 bilister lytter til musik, når de kører bil (Laberge-Nadeau *et al.*, 2003, Young & Lenné, 2010, Stelling & Hagenzieker, 2012). Imidlertid er musikkens faktiske indvirkning på kørslen og trafiksikkerheden ukendt. I andre sammenhænge er virkningen af musik undersøgt med henblik på at bruge musikken til at frembringe en ønsket effekt. I supermarkedet optimeres baggrundsmusikken, så den får os til at bruge flere penge. Spørgsmålet er i den forbindelse, hvilken type musik der får forbrugerne til at købe lige netop den vare, vi vil have dem til at købe. Den samme tankegang kan benyttes for bilkørsel.

Den måske gavnlige effekt fra musikken er udgangspunktet for dette afgangsprojekt, som sigter mod at besvare følgende spørgsmål:

Kan der påvises en (positiv) effekt på kørselsadfærden ved afspilning af andre typer musik end bilisternes normale radiovaner?

I besvarelsen søges fire aspekter af sammenhængen mellem musik og trafikantadfærd belyst:

1. Hvordan og hvorfor benyttes musik i bilen?
2. Hvilken indflydelse har musik på kørselsadfærden?
3. Hvordan stemmer eventuelle påvirkninger af kørselsadfærden overens med bilisternes oplevelser af musikkens virkning?
4. Er der potentiale for at få bilisterne til at ændre musikvaner?

1.1 Projektet

Projektet har som mål at undersøge, om der kan spores en ændret kørselsadfærd, som kan relateres til den benyttede musik under kørslen. Det sker for at give et indblik i, om der er belæg for et ændret syn på brugen af musik i bilen. Grundlæggende er spørgsmålet, om det er muligt at forbedre bilisternes kørselsadfærd ved blot at påvirke musikvalget, eller om det kræver, at der tages kraftigere midler i brug.

Projektet har, foruden sin baggrund i trafiksikkerhedsforskningen, rødder i trafik- og musikpsykologien. Mentale virkninger antages at kunne knyttes til en konkret og målbar adfærd i trafikken. Hypotesen er, at afspilningen af musik i bilen påvirker førerens mentale tilstand, hvilket resulterer i en bestemt adfærd hos bilisten. Denne adfærd vil herefter kunne relateres til en trafiksikkerhedsmæssig effekt.



Figur 1 | Musik kan påvirke trafiksikkerheden gennem en ændring af trafikantens mentale tilstand og den deraf opståede adfærdsændring.

Projektet gennemføres dels som et litteraturstudie, dels en feltundersøgelse. Bilag A beskriver den benyttede metode for litteraturstudiet. Til feltundersøgelsen har komponist Gary Snider komponeret en type musik, som formodes at forbedre kørselsadfærden hos deltagerne. Endvidere er en række velkendte hitklassikere udvalgt til undersøgelsen. Gennem en sammenligning med bilisternes normale radiovaner undersøges, om sammenhængen i Figur 1 kan påvises. Fokus rettes mod en analyse af bilisternes adfærd.

2 MUSIK OG BILKØRSEL

Lytning til radioen, musikanlægget, iPod'en eller musik fra smartphonen tilhører gruppen af potentielle distraktorer, som kan forekomme under kørslen. Aktiviteten finder sted i mange afskygninger; trafikanten benytter cd'er med musik, lydbøger eller sprogkurser, eller der tunes ind på en radiokanal med debatter, nyheder, quizprogrammer eller musik. Lytningen kan også bestå af en kombination af de nævnte typer. Derudover forekommer variationer i, hvornår forskellige genrer anvendes, og hvilke effekter der ønskes opnået gennem afspilningen. Brugen af lyd er med andre ord mangfoldig og individuel.

Når sammenhængen mellem radiobrug og bilkørsel udforskes, er det derfor vigtigt at undersøge baggrunden for at tænde radioen under kørslen. Omfanget af og årsagerne til radiolytningen giver dels et indblik i, hvorvidt det er muligt at påvirke trafikanternes brug af radioen, dels en afklaring af, hvorfor det er relevant at granske samspillet mellem lytning til bilradioen og kørepræstationen.

2.1 Omdiskuteret siden introduktionen

Afspilningen af lyd i bilen er ikke et nyt fænomen. I tiden efter Første Verdenskrig øgedes bilejerskabet, og opfindelsen af radioen gav mulighed for en individuel musikoplevelse i hjemmet. Med introduktionen af bilradioen i 1929 blev musiklytning ligeledes en alternativ underholdningskilde under bilturen (Brodsky, 2002). I løbet af kort tid blev bilradioen populær; mellem 1936 og 1941 blev mere end 30 % af de amerikanske biler udstyret med en bilradio, og siden 1970'erne har den været standardudstyr i de fleste biler i udlandet og herhjemme. (Bull, 2004, Dibben & Williamson, 2007)

Anvendelsen af musik under kørslen har siden introduktionen af bilradioen for mere end 80 år siden været til debat. Spørgsmålet har fra begyndelsen været, om musikken er en kilde til distraktion, eller om den potentielt kan gavne kørslen. (Møller *et al.*, 2010).

2.2 En hyppigt forekommende aktivitet

Bilradioen benyttes i vid udstrækning under kørslen. Det gælder både for betjeningen af og lytningen til radioen. Internationale spørgeundersøgelser antyder, at der er en stor variation i omfanget af aktiviteten (Tabel 2). Hyppigheden af aktivitetens udførelse afhænger af, hvad der lyttes til; oftest vælger bilisterne musikradio, mens brugen af cd'er og taleradio er mindre udbredt. Bilens musikanlæg er det mest benyttede afspilningsmedie. Op mod 95 % af bilisterne benytter bilens musikanlæg under kørslen,

mens kun 17 % af bilisterne benytter en iPod under kørslen (Young & Lenné, 2010). Det er dog sandsynligt, at andelen, som benytter iPods eller smartphones, er steget siden 2010.

Tabel 2 | Udbredelse af radiobrug under kørslen. Bemærk, at deltagerne i de enkelte spørgeundersøgelser har kunnet vælge flere svarmuligheder. At en bilist lytter til musikradio udelukker dermed ikke nødvendigvis, at vedkommende fra tid til anden vælger at indstille radioen på taleprogrammer og derfor tillige angiver taleradio som en aktivitet.

Aktivitet	Hyppighed	Kilde
Lytning til bilradio	92-95 %	Laberge-Nadeau <i>et al.</i> (2003)
	60 % (cd)	Dibben & Williamson (2007)
	68 % (musikradio)	Dibben & Williamson (2007)
	34 % (taleradio)	Dibben & Williamson (2007)
	94 % (radio)	Young & Lenné (2010)
	77 % (cd)	Young & Lenné (2010)
	17 % (iPod)	Young & Lenné (2010)
	94 %	Stelling & Hagenzieker (2012)
Betjening af bilradio	48-65 %	Laberge-Nadeau <i>et al.</i> (2003)
	91 %	Stutts <i>et al.</i> (2005)
	59 %	Young & Lenné (2010)
	95 %	Stelling & Hagenzieker (2012)

Anvendelsen af bilradioen under kørslen er mere udbredt, jo yngre bilisten er. Det gælder både for brugen af cd'er og musikradio. Derimod vælger flere bilister over 50 år at lytte til taleradio eller køre uden auditive stimuli i bilen. (Dibben & Williamson, 2007). Endvidere er bilisterne i alderen 18-25 år mest aktive i deres brug af radioen; omkring en fjerdedel af de unge musiklyttende bilister tilkendegiver, at de bruger radioen hele tiden. For de 26-54-årige lytter en tiendedel hele tiden til musik, mens blot én procent blandt bilisterne over 55 år gør det samme. (Young & Lenné, 2010)

Enkelte studier beskæftiger sig med selve betjeningen af bilradioen eller musikanlægget. Også her varierer omfanget i stor udstrækning i de forskellige studier. Det kan konkluderes, at mindst halvdelen af bilisterne på et tidspunkt under kørslen vil fjerne hænderne fra rattet for at justere radioen. Andre undersøgelser viser, at næsten alle optages af at betjene radioen i løbet af en køretur. Imidlertid er der stor forskel på varigheden af de to musikrelaterede sekundære opgaver under kørslen. Hvor radiolytningen ofte optager bilisten under størstedelen af turen (Young & Lenné, 2010), manipuleres bilradioen i blot 1,5 % af tiden. Det svarer til, at bilisten 7-8 gange i timen justerer radioen i knap 6 sek. hver gang (Stutts *et al.*, 2005). Til sammenligning afspilles musik i radioen i 72 % af tiden (Dibben & Williamson, 2007). Endvidere er radiolytning den hyppigst forekommen-

de sekundære aktivitet i bilen, mens brugen af mobiltelefon til tale og sms, samtale med passagerer, indtagelse af føde- og drikkevarer, soignering og brug af navigationssystemer i mindre omfang foretages under kørslen (Tabel 3). Det understreger vigtigheden af at inkludere lytningsaktiviteten i kortlægningen af sekundære aktiviteter tilstedeværelse under kørslen.

Tabel 3 | Bilistandel, som foretager forskellige sekundære aktiviteter under kørslen. Tallene bygger på et litteraturstudie af Stelling & Hagenzieker (2012).

Aktivitet	Hyppighed
Samtale med passagerer	38-77%
Mobiltelefon – tale	30-48%
Mobiltelefon – sms	12-35%
Spise/drikke	9-81%
Soignering	8-46%
Navigationssystemer	2-25%

2.3 Bilkørsel og musiklytning hører sammen

Det er nærliggende at spørge sig selv om årsagen til, at en stor andel af bilisterne lytter til musik eller tale under kørslen. Hvorfor vælger mere end 9 ud af 10 bilister at tænde for bilradioen og lytte til cd'er, musikradio eller taleprogrammer? Hvad er deres motiver for at påbegynde denne aktivitet? Dette emne er imidlertid kun undersøgt i mindre grad (Öblad, 2000, Diben & Williamson, 2007). I Öblads afhandling *"Bilen som konsertlokal"* gives der et dybdegående indblik i motiverne bag og effekten af at anvende musik i bilen. Derigennem findes, at ét overordnet tema er i centrum for de forskellige motiver til at anvende musik i bilen; musikoplevelsen. (Öblad, 2000)

Først og fremmest er der et praktisk motiv for at tænde for radioen under kørslen. I et interview med en bilist erfarer Öblad, at vedkommende lytter til radioens trafikinformation om morgenen på vej til arbejde. Det sker for at kunne variere rutevalget, afhængig af hvad der er mest praktisk ud fra den konkrete trafiksituation. Til gengæld er det mindre vigtigt for bilisten om eftermiddagen, hvor der i stedet lyttes til en anden radiostation eller til medbragt musik. Formålet med brugen af radioen er dels at undgå unødige frustrationer, dels at få en musikoplevelse (Öblad, 2000). Ses på de danske radiostationer, er de to ting sjældent helt adskilte; på radiokanaler som P3 og P4 indgår trafikoplysningerne eksempelvis som en del af det almindelige musikprogram. Formålet med lytteaktiviteten er dog det samme.

Samtidig er bilen genstand for mange forskellige lyttesituationer; turen til og fra arbejde, turen med passagerer eller alene, turen til stranden, turen

uden noget specifikt mål etc. Hver gang fås en reaktion, som afhænger af de forventninger, bilisten har til den benyttede musik. Det danner basis for, hvorfor bilisten i første omgang vælger at lytte til musikken. Öblad beretter, at flere af de interviewede bruger musik under kørslen i forbindelse med ferierejser, fordi det får dem til at mindes tidligere ferierejser. Musikken fungerer for disse bilister som en katalysator for minderne fra disse ferier; når føreren lytter til en specifik sang, vil han tænke tilbage på de oplevelser og sindsstemninger, som tidligere er blevet knyttet til netop denne sang. Ligeledes fortæller en bilist, at lytningen til musik er blevet et ritual. Hver gang vedkommende skal foretage en rejse med et specifikt mål – det kan eksempelvis være ferie i sommerhuset eller på fisketur – skal der lyttes til en bestemt sang, som tidligere er anvendt på en lignende tur. Musikken opfylder derved bilistens behov for at genskabe tidligere stemninger og forventningen om at opleve det samme endnu en gang. (Öblad, 2000)

I gennemsnit sidder der 1,37 personer i hver bil (DTU Transport, 2012a). Føreren er dermed ofte alene i bilen. Bilistudsagn vidner tilsvarende om, at bilen er et godt sted at være i fred for andre, og at det er rart med dette pusterum til at være sig selv og observere, hvad der sker omkring dem. Til gengæld bliver der let ensomt i bilen, hvorfor musikken bruges som underholdning og selskab. Herved brydes stilheden, når bilisten sidder alene i bilen, og der fås en intens musikoplevelse, idet musikken ikke bliver baggrundsstøj eller afbrydes af andet. Når bilistens sidder alene i bilen, blander ingen sig i musikvalget, og vedkommende får den musikoplevelse og ro, som efterspørges. (Öblad, 2000)

At anvende musik i bilen til afslapning og til at koble af efter eksempelvis en lang arbejdsdag er ligeledes et af formålene med at tænde for bilradioen. I en undersøgelse af musik og bilkørsel konkluderer Dibben & Williamson (2007), at 62 % af de adspurgte mener, at musikken gør dem roligere og mere afslappede. Musikken kan medføre, at irritationsmomenter i trafikken ikke påvirker føreren, og ventetiden ved at holde for rødt i et lyskryds bliver et pusterum og et stille øjeblik på en hektisk køretur i stedet for at frustrere bilisten. Ved at føle sig mere afslappet får føreren dermed bedre forudsætninger for at koncentrere sig om køreopgaven. (Öblad & Forward, 2001)

Musik er endvidere fundet egnet til at modvirke kedsomhed og træthed. En ofte anvendt metode er at skrue op for lyden i radioen og lade musikken fjerne trætheden, så bilisten kan køre videre (Dibben & Williamson, 2007). Mange bilister, og ikke mindst erhvervschauffører, finder denne metode effektiv under kørslen i forbindelse med længere køreture. (Oron-Gilad *et al.*, 2008, Bull, 2003). Öblad (2000) erfarer tillige, at 72 % af de

yngre og 49 % af de midaldrende interviewede bilister bruger musik, når de føler sig trætte.

Anvendelsen af musik i bilen bruges også til at påvirke kørselsadfærden. Bilisterne er bevidste om, hvordan musikken påvirker kørslen og fortæller, at de kan se en sammenhæng mellem hastigheden og musikken; jo højere musikken er, des hurtigere køres der. Også til at kontrollere kørslen er musikken et nyttigt redskab. Når musikken er jævn og behagelig foregår kørslen mere ukompliceret, og det bliver lettere at følge musikken og lade den sørge for, at der ikke køres for stærkt. Mange bilister virker dermed til at kende til forskellige musiktypers virkning på kørslen og vælge ud fra dette kendskab. Dermed kan en af årsagerne til at lytte til musik i bilen være, at det hjælper bilisterne til at køre som de ønsker, uanset om det er at køre hurtigt eller ej. I en undersøgelse af unge bilisters kørsel forklarer en bilist, at vedkommende tør køre hurtigere, når musikken spiller i baggrunden. Det skyldes, at støjen fra bilen herved overdøves, så det er nemmere at ignorere, når bilen lyder som om den vil bryde sammen (Møller, 2002).

Brugen af musik sker derved af mange årsager. Det kan skyldes et ønske om at være i fred, at være sig selv, at koble af, at slappe af, at påvirke kørslen eller at genkalde tidligere oplevelser. Hvert menneske er unikt, hvad angår forventninger til musik i bilen og de følger, det måtte have for kørselsadfærden. Det samme er musikoplevelsen i bilen. (Öblad, 2000).

Fælles for mange bilister er dog, at musikken ikke kan undværes. Musik hører til i bilen og *skal* være der! Det skyldes muligvis, at musik stort set altid har været en del af bilkulturen. I mange tilfælde starter afspilningen automatisk i det øjeblik nøglen drejes (Bull, 2003). Der ses en tendens til, at distraktionen fra musikken generelt anses som acceptabel og derfor negligeres. Det sker på trods af, at mange bilister er bevidste om, at musikken i nogle situationer kan påvirke kørselspræstationen negativt (Young *et al.*, 2003).

*Utan musik i bilen
blir jag stirrig... den
får rätt nerver att
släppna av.
(Öblad, 2000: 97)*

*It's lonely in the
car. I like to have
music.
(Bull, 2003: 364)*

*Det är bara du och
musiken... man är ju
inne i bilen... och
ganska avkopplad...
bara susa förbi och så
lyssna på musiken.
(Öblad, 2000: 92)*

*I couldn't drive without
music. Driving without
music is too boring.
(Bull, 2003: 365)*

*The stereo's the
most important
thing in my car
[...] I have to have
music.
(Bull, 2003: 364)*

*Musiken, den finns där och
den fulländer det hela på nå-
got sätt. Det vore inte alls
samma att sitta där knäpptyst.
(Öblad, 2000: 90)*

*Det är lättare att
hålla rytmen och
inte köra för fort
om musiken är
jämn och fin.
(Öblad, 2000: 95)*

*I bilen är det passande
att spela lite musik [...] Särskilt när man far
längre sträckor för det
bliver ju ännu längre
utan musik.
(Öblad, 2000: 89)*

Citater: Bilistudsagn om motivet för att bruge musik i bilen.

3 TEORIER OG BEGREBER

Når en bilist sætter sig bag rattet, er intentionen ofte at transportere sig fra et sted til et andet. Den væsentligste opgave er at føre bilen, så vedkommende hurtigt, nemt og sikkert kan nå frem til destinationen. Bilen vælges, fordi den er mere komfortabel og mere fleksibel end andre transportmidler. Der foretages dog mange andre aktiviteter i køretøjet. Bilen udgør et rum på lige fod med boligens rum, og der er derfor til dels overensstemmelse mellem de aktiviteter, som normalt foretages i hjemmet, og de som udøves i bilen. I bilen kan bilisten være i fred for andre, være sig selv og ikke mindst foretage de aktiviteter, som vedkommende ønsker. Det indebærer, at bilisten foruden at køre bil også lytter til musik eller tale i radioen, indtager føde- og drikkevarer, taler med passagerer, benytter mobiltelefonen til tale og sms, betjener navigationsanlæg og rækker ud efter ting. (Öblad, 2000, Stutts *et al.*, 2005)

Under kørslen beskæftiger bilisten sig derved med flere samtidige opgaver. Kørslen er den primære aktivitet, mens øvrige aktiviteter må betegnes som sekundære; de relaterer sig ikke til køreopgaven, og deres tilstedeværelse er ikke påkrævede for kørslen, men opfylder andre behov hos bilisten. Lytning til bilradioen er en sekundær opgave under kørslen.

I forståelsen for sammenhængen mellem musik og trafikantadfærd kan musikkens virkning betragtes fra mere end ét synspunkt. Spørgsmålet er, om musik er en distraktor, eller om dens tilstedeværelse under kørslen på nogen måde er gavnlige. Brugen af kognitionsteorier er essentielt i denne sammenhæng. Det samme gælder begreberne 'primær opgave' og 'sekundær opgave'. Endelig er det relevant at betragte brugen af bilradioen fra et trafiksikkerhedsmæssigt perspektiv, hvor hastighedsvalget traditionelt anses som en vigtig årsagsparameter ved ulykkers opståen og derfor også er af stor betydning, når uheldsforekomsten skal nedbringes.

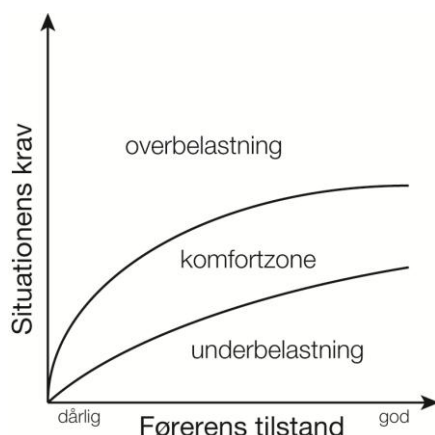
3.1 Kognitive ressourcer og belastning

Under kørslen udfører bilisten en lang række samtidige opgaver; bilisten skal orientere sig, styre rattet, skifte gear og tilpasse hastigheden. Bilkørsel kan derfor være en krævende aktivitet for bilisten, også selv om nogle opgaver med tiden vil foregå mere eller mindre pr. refleks.

Ved udførelsen af simultane opgaver – multitasking – udnytter de forskellige opgaver bilistens kognitive ressource på samme tid. Ressourcen er begrænset. Bilistens kognitive ressource kan derved sammenlignes med en line med en specifik længde. Ved bilkørsel vil køreopgaven bruge en

del af linen, og for hver sekundær aktivitet, der tilføjes, vil der lægges beslag på endnu et stykke af linen. Forholdet mellem den udnyttede del af linen og dens fulde længde angiver den mentale belastning. Det repræsenterer forskellen mellem de tilgængelige bearbejdningsressourcer for bilisten og ressourcekravene fra opgaven. Der kan ikke lægges beslag på mere end linens samlede længde, og det samme linestykke kan ikke benyttes til flere aktiviteter på én gang. Udførelsen af samtidige opgaver kan give problemer, hvis den kognitive ressource, bearbejdningshukommelsen, overbelastes, fordi den ikke er tilstrækkelig stor til at udføre alle opgaver tilfredsstillende. Det samme sker, hvis opgaverne alle kræver, at blikket rettes mod forskellige steder, at der skal tages stilling til forskellige ting samtidigt, eller at flere aktiviteter samtidig kræver brug af hænderne. Derfor vil ikke alle opgaver kunne kombineres, uden at en eller flere opgavens udførelse påvirkes negativt. (Møller *et al.*, 2010, Oron-Gilad *et al.*, 2008)

Den påkrævede mentale indsats under kørslen bør hverken være for stor eller for lille. Ved overbelastning er føreren ikke i stand til at udføre alle de udfordringer, vedkommende stilles over for. Er kørselsbelastningen derimod for lille som følge af en ensformig og velkendt vejstrækning, kan trafikanten kede sig og blive mindre opmærksom på trafikken. Det afgørende for, om en køreopgave resulterer i mental over- eller underbelastning afgøres af sammenhængen mellem den konkrete køresituation og bilistens forudsætninger for at køre (Figur 2). (Oron-Gilad *et al.*, 2008)



Figur 2 | Bilistens mentale belastning ved udførelsen af en opgave bestemmes af opgavens kontekst og fører karakteristika. Oversat efter (Oron-Gilad *et al.*, 2008)

Opgavekravene og førerens kompetencer danner tilsammen et punkt på figuren. Punktet angiver niveauet for den mentale belastning ved en specifik kørselssituation for en bestemt bilist. Afhængig af hvilke forstyrrelser bilisten udsættes for, vil punktet bevæge sig i horisontal og/eller vertikal retning. Førerens karakteristika inkluderer faktorer som køreerfaring, personlighed, humør, almenbefindende og stress. Jo dårligere førerens tilstand er, des større er risikoen for, at bilisten finder kørslen for krævende. Eksempelvis vil en uerfaren bilist typisk opleve, at selv små ting virker forstyrrende for kørslen, mens den mere erfarne bilist bedre kan håndtere flere opgaver på én gang. (Oron-Gilad *et al.*, 2008)

Bilisten vil altid stræbe efter at ligge indenfor grænserne for den optimale belastning, komfortzonen. Førerens vil derfor have tendens til at regulere sværhedsgraden af en køreopgave for at opnå konstante og passende krav under kørslen (Wegman & Aarts, 2006). Det gøres enten ved at påvirke kravene til kørselssituationen eller ved at påvirke førerens karakteristika. Vejnettets udformning er et eksempel på, at der i trafikssammenhænge tages hensyn til den kognitive belastning. Gennem designet sørges for, at veje og krydsninger ikke er så krævende, at føreren ikke kan overskue situationen og derfor begår unødige fejl i trafikken. Ligeledes er der fokus på ikke at gøre vejene for ensformige og trættende. (Thagesen, 1998). Der er dog langt fra nogen garanti for, at vejudformningen vil få bilisten til at ligge indenfor komfortzonen. Kørselens kontekst vil variere, og det samme vil førerens tilstand.

Når bilisten tænder for bilradioen og bevidst vælger at lytte til musik, samtidig med at vedkommende skal koncentrere sig om kørslen, vil både musikken og kørselsopgaven trække på ressourcerne og i enkelte tilfælde konkurrere om at få plads til bearbejdning. Det kan, men vil ikke nødvendigvis, få negative konsekvenser for kørepræstationen og trafikssikkerheden. Det er derfor yderst relevant at sikre, at den sekundære opgave, musikken, ikke optager for meget af den kognitive ressource, så selv krævende trafikssituationer kan udføres sikkert. Tilsvarende er der en chance for, at musikken kan virke som en stimulator for kørslen og dermed sikre, at underbelastning ikke forekommer. Det er vigtigt at huske, at brugen af den mentale ressource er midlertidig og hovedsageligt har betydning for opgaver, som udføres på samme tid. Som udgangspunkt har det derfor ingen betydning, at køreopgaven og eventuelle sekundære aktiviteter tidligere har optaget 90% af den samlede kognitive kapacitet, hvis aktiviteterne et øjeblik senere kun bruger 50% af de tilgængelige ressourcer. Det forudsætter dog, at tidligere stressende opgaver ikke påvirker trafikanten på længere sigt og dermed stadig optager en del af den mentale ressource. (Brookhuis, 2011)

Også vigtigheden af den sekundære aktivitet er af betydning. Selv om sekundæropgaven tiltrækker en relativ stor del af den mentale kapacitet, forstyrrer det kun kørslen under pludseligt opståede vanskelige trafiksituationer, hvis den sekundære aktivitet ikke umiddelbart er til at stoppe, eller hvis bilisten ikke evner at ignorere aktiviteten og rette opmærksomheden mod køreopgaven. Ofte vil der ske en prioritering af opgaverne, når bilisten kommer til et sted, hvor trafikken kræver en stor indsats. Bilisten lytter måske ikke til musikken, og koncentrationen rettes i stedet mod kørslen. Det kan også ske, at bilisten slukker for radioen, så den ikke forstyrrer. Tilsvarende kan en af årsagerne til, at bilisten i første omgang vælger at tænde for radioen, være at ændre en for lille belastning til en optimal belastning. Føreren gør dermed en aktiv indsats for at befinde sig i komfortzonen.

Eksemplet med afbrydelsen af musikken under krævende situationer illustrerer, at den ekstra belastning fra musikken problemfrit kan forekomme, når der er ressourcer til det, fordi opgaven hurtigt kan stoppes, hvis behovet opstår. Det samme gælder samtale med passagerer i bilen, hvor passageren har mulighed for at følge med i trafikken og dermed lettere kan registrere, hvornår samtalen er til gene for kørslen. Problemstillingen med kognitivt krævende handlinger formodes at være større, når bilisten ikke selv kan styre dem, eller når handlingen ikke kan afbrydes og genoptages i takt med trafiksituationens ændrede sværhedsgrad. Til denne kategori hører mobiltelefonsamtaler, hvor personen i den anden ende ikke følger med i trafikken, og hvor det sjældent er muligt at afbryde øjeblikkeligt.

3.2 Musik som en distraktor

I de senere år har der været stor fokus på distraktorer i trafikken. Afspilningen af lyd i form af musik eller tale i bilradioen nævnes i flere sammenhænge som en mulig distraktionskilde under kørslen. (Møller *et al.*, 2010, Stelling & Hagenzieker, 2012)

Der er tale om distraktion, når en for kørslen irrelevant hændelse forstyrrer bilisten i en sådan grad, at opmærksomheden afledes fra kørslen. Bilisten koncentrerer sig om forstyrrelsen og bliver mindre agtpågivende over for det vigtigste i situationen; selve køreopgaven.

Distraktion er, når en bilist midlertidigt retter sin opmærksomhed mod ting, personer, handlinger eller begivenheder, der ikke er relateret til køreopgaven. Dermed reduceres opmærksomheden på kørselsopgaven [...], og risikoen for uheld [...] og behovet for justerende adfærd stiger. (Møller et al., 2010: 11)

Aktiviteter som indtagelse af fødevarer, brug af mobiltelefon samt betjening af radio og klimaanlæg er alle eksempler på mulige distraktorer under kørslen, da de hverken er relevante eller nødvendige for selve kørslen. Betingelsen for, at de kan indgå som potentielle distraktorer ud fra begrebets definition, er, at de *midlertidigt* påvirker bilisten i en sådan grad, at opmærksomheden flyttes fra kørslen. Brug af mobiltelefonen er ofte kortvarig; et opkald på få minutter eller modtagelse og besvarelse af en sms udgør normalt kun en lille del af hele køreturens varighed (Tabel 4). Der må dog forventes at være stor forskel på distraktionen fra mobiltelefonen afhængig af hvad den benyttes til; taler bilisten i mobiltelefon, kan vedkommende stadig holde øje med trafikken, mens læsning eller skrivning af sms'er får bilisten til at kigge væk fra trafikken. Heller ikke betjeningen af bilens klimaanlæg eller radio er handlinger, som konstant forekommer under kørslen.

Tabel 4 | Varighed for forskellige kilder til distraktion i forhold til kørselens totale varighed. Eksterne distraktioner kan stamme fra eksempelvis kig ud på landskabet, reklamer i trafikken, butikker og byggepladser. (Stutts *et al.*, 2005)

* (Dibben & Williamson, 2007)

Aktivitet	Varighed [%]
Betjening af radio	1,5
Eksterne distraktioner	1,9
Indtagelse af fødevarer	2,0
Mobiltelefonbrug	3,8
Samtale med passagerer	19,9
Lytning til radio	72*

Det betyder dog på ingen måde, at faktorer, som kontinuert påvirker bilistens fokus omkring køreopgaven, ikke kan give anledning til distraktion og dermed have betydning for bilistens kørepræstation. Langvarige forstyrrelser udgøres eksempelvis af fysiske og psykiske påvirkninger som træthed, stress, humør og almenbefindende. Disse påvirkninger indgår ikke direkte som distraktioner ud fra definitionen. Alligevel kan de være forstyrrende for kørslen. Det samme kan nyere teknologiske hjælpemidler som fartpiloter og navigationssystemer, idet der gribes ind i bilistens normale kørerytme og undertiden kræver deltagelse fra føreren ved indstilling af udstyret. Derved flyttes opmærksomheden fra kørslen til de hjælpemidler, som skal støtte bilisten under køreturen. Alligevel indgår det ikke i den oprindelige definition for distraktorer, da brugen af fartpilot relaterer sig til køreopgaven.

I en række nyere publikationer nævnes, foruden betjeningen af bilradioen, selve lytningen til radioen som en mulig distraktor (Møller *et al.*, 2010,

Stelling & Hagenzieker, 2012). Derved lægges der op til, at musik på lige fod med andre sekundære aktiviteter midlertidigt afleder bilistens opmærksomhed fra trafikken. I modsætning til andre kilder til distraktion er musik eller tale i radioen ofte en gennemgående aktivitet under store dele af kørslen. Det er ikke utænkeligt, at radiobrug i lighed med andre aktiviteter kun midlertidigt får indvirkning på bilistens kørepræstation, når der opstår pludselige, krævende hændelser i trafikken. En mulighed er også, at musikken vedvarende afleder bilistens fokus fra kørslen og derigennem får indflydelse på kørepræstationen. Det kan ske ved, at der lyttes opmærksomt til musikken, og ved at bilisten synger med eller slår takten an på rattet.

Definitionen på distraktion er altså ikke dækkende for musiklytning og dens eventuelle effekt på psykiske påvirkninger til fulde. Begrebet udvides derfor, så det kendetegner en forstyrrelse eller afledning af opmærksomheden uanset tidshorisonten. Betydningen af ordet *distraktion* er i det følgende derfor ikke bundet op på tidligere definitioner.

Når førerens handlinger, fysiske eller psykiske tilstand og påvirkninger fra andre personer, ting eller begivenheder forstyrrer føreren i en sådan grad, at opmærksomheden afledes fra kørslen og forringer kørepræstationen, er der tale om distraktion.

Kendetegnende for musik som en distraktor er, at kilden befinder sig inde i bilen, og at føreren frivilligt og på eget initiativ udsætter sig for den ikke-kørselsrelaterede og teknologibaserede aktivitet (Stelling & Hagenzieker, 2012). Det er værd at bemærke, at bilisten selv vælger at udsætte sig for en potentiel distraktor. Det er dermed også muligt for vedkommende at påvirke denne handling, når det findes nødvendigt. Med valget af musiktype, hvornår og hvordan det benyttes, samt i vurderingen af hvornår det forstyrrer kørselspræstationen for meget, har bilisten en stor rolle i selv at vurdere og påvirke musikkens effekt som distraktor. Det gælder ikke mindst, fordi dens indvirkning på kørslen og omfanget af forstyrrelsen er individuel fra person til person og afhænger af den konkrete situation. (Møller et al., 2010)

Distraktioner under kørslen medfører præstationsforringelser i varierende grad. Det kan ske på fire måder; visuelt, auditivt, kognitivt (mentalt) og fysisk. En visuel distraktion er kendetegnende ved, at føreren retter blikket mod andet end vejen og trafikken, har begrænset udsyn eller taber opmærksomheden. Derved opfanger bilisten ikke de trafikale synsindtryk, som forekommer. Ved en auditiv distraktion flyttes opmærksomheden til lyde, som får bilisten til at overhøre vigtige lydssignaler fra trafikken, eksempelvis motorstøj og udrykningskøretøjers sirener. Når bilistens forstyr-

res kognitivt, rettes vedkommendes tanker mod noget andet end trafikken, mens en fysisk distraktion kan finde sted, når føreren fjerner hænderne fra rattet for at udføre en anden motorisk opgave. (Stelling & Hagenzieker, 2012, Young *et al.*, 2003)

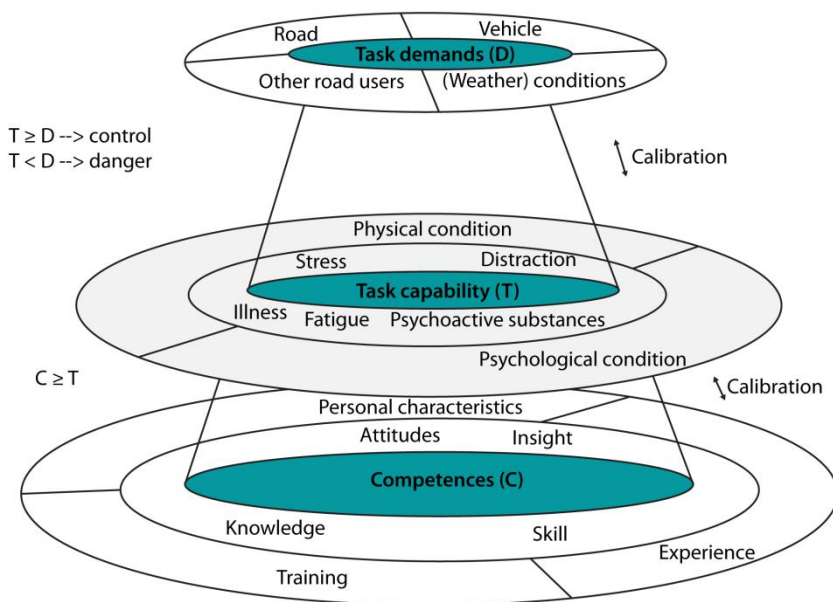
Karakteristisk for de fire former for distraktion er, at de for en specifik aktivitet kan kombineres, så bilistens opmærksomhed afledes på mere end én måde. (Møller *et al.*, 2010). Musiklytning under kørslen kan give anledning til både auditive og kognitive påvirkninger af bilisten.

3.3 Musik og trafiksikkerhed

I et trafiksikkerhedsmæssigt perspektiv er radiobruget under kørslen ligeledes relevant. Hollands *'Sustainable Safety'*, Sveriges *'Nollvisionen'* og Danmarks *'Hver ulykke er én for meget'* bygger alle på visioner om at nedbringe – og om muligt helt undgå – antallet af dræbte i trafikken eller sammenstød generelt. Filosofien er, at en trafikulykke er resultatet af en række fejl. Kan blot én af disse fejl elimineres, vil kæden af begivenheder, som i sidste ende fører til et sammenstød, brydes. Herved kan sammenstødet enten undgås, eller skaderne kan blive mindre alvorlige. (Madsen, 2012, Wegman & Aarts, 2006)

Især én tankegang fra den hollandske trafiksikkerhedstilgang er essentiel. Med hensigten om at reducere eller tilgive de fejl, som føreren uundgåeligt vil begå, lægges der vægt på, at kravene til føreren på intet tidspunkt må overstige dennes evner i trafikken. Forebyggelse af en trafikulykke kræver, at bilisten reagerer hensigtsmæssigt, og at vejene og deres omgivelser er designet til at være tilgivende overfor fejl. På den måde undgås, at bilisten mister kontrollen over situationen, og dermed at situationen medfører ulykker. Det sker gennem et samspil mellem førerens kompetencer, vedkommendes evne til at udføre en specifik opgave og kravene til denne opgave. Samspillet fremgår af Fullers model (Figur 3). (Wegman & Aarts, 2006)

Hypotesen bag Fullers model er, at trafikanterne i enhver situation vil holde køreopgavens sværhedsgrad konstant. Det samme er gældende i kognitionsteorien, hvor føreren stræber mod at opnå og fastholde sin position i komfortzonen. Fullers model består af tre niveauer, og kombinationen af disse angiver, om situationen er i kontrol. Nederst i modellen angives kørselskompetencerne. Bilistens kompetencer består af alt det, vedkommende har lært om bilkørsel. Herved bliver personen i stand til at føre bilen, vurdere situationen og ved brug af tidligere erfaringer reagere hensigtsmæssigt, når en lignende situation opstår. (Wegman & Aarts, 2006)



Figur 3 | Fullers model om opgaveformåen. Førers formåen (midterste ring) ved en opgave skal overstige opgavekravene (øverste ring) for at give en trafiksikker situation. (Wegman & Aarts, 2006)

For en specifik opgave vil føreren have en vis evne eller ressource til at overkomme opgaven. Ressourcen kan enten bestå af alle bilistens kompetencer eller være reduceret som følge af andre faktorer. Ofte påvirkes kompetencerne af forstyrrelser, som nedsætter bilistens evne til at køre bil; træthed, stress, distraktioner samt fysiske og psykiske forhold har indflydelse på hvor avancerede trafiksituationer, føreren på sikker vis kan overkomme. Bilisten står over for en række krav fra opgaven. Kravene kan stamme fra vejen, køretøjet, medtrafikanter eller vejrforholdene. Det angiver grænsen for, hvad bilisten som minimum skal leve op til og dermed hvor store forstyrrelser, bilisten kan udsættes for. (Wegman & Aarts, 2006)

Bilisten har kontrol over situationen, når opgavens krav er mindre end det, vedkommende kan præstere i det pågældende øjeblik. Overstiger kravene førers evner, opstår en farlig situation, og der er risiko for, at der begås fejl. Disse fejl kan i sidste ende resultere i en ulykke, såfremt den ikke bremses undervejs i kæden af faktorer, som leder op til ulykken. (Wegman & Aarts, 2006)

Det er individuelt, hvor stort forholdet mellem førers formåen og kravene til opgaven skal være. Føreren vil dog altid forsøge at holde sig inden-

for komfortzonen. Sikringen af en passende køreoplevelse for bilisten sker gennem en kalibrering af førerens specifikke formåen på den ene side og førerens oplevede opgavekrav samt kompetencer på den anden. Størrelsen af de enkelte niveauer i Fullers model afhænger af den enkelte bilist og situation. Samtidig påvirker de forskellige niveauer hinanden. Eksempelvis kan en ensformig vejudformning påvirke bilistens træthedsfølelse, og andre bilisters adfærd kan gøre bilisten irritabel, stresset og aggressiv. Det er desuden muligt at påvirke størrelsen af leddene i modellen; for at søge mod sin komfortzone kan bilisten influere opgaven ved at justere hastigheden eller ændre graden af distraktion for at ændre henholdsvis øverste og midterste trin. Valget af virkemiddel kan dermed få betydning for, hvordan kørselsadfærden påvirkes.

4 MUSIKKENS EFFEKT PÅ KØRSLEN

Udformningen af de tidligere undersøgelser af musikkens indvirkning på kørselsadfærden spænder vidt, og hensigten med undersøgelserne varierer. Først og fremmest er musikkens formodede virkning som en distraktor undersøgt. Kun få kilder beskæftiger sig med, om musik kan have en gavnlig effekt for kørslen. Et eksempel er Brodsky & Kizner (2012), som udarbejder og tester baggrundsmusik til bilen for at opnå en sikrere kørsel.

Fælles for studierne er, at der kigges på variationer af musikkens arousal¹ ved at undersøge effekten af musikkens lydstyrke, tempo, type, kompleksitet og forhåndskendskab på parametre, som har betydning for kørslen. Det er eksempelvis hastighed, opmærksomhed, agtpågivenhed, hjertefrekvens, uheldsforekomst og reaktionstid. De vigtigste resultater gennemgås i det følgende, idet fokus især er rettet mod hastighedsadfærden, der i litteraturen ofte indgår som målestok for kørselspræstationen. Der synes at være bred enighed om, at musik potentielt har en effekt på hastigheden og dermed også på trafiksikkerheden. Ofte bygger undersøgelserne på kognitionsteorier og tilføjelsen af ekstra mental belastning, hvor radioen som en auditiv stimulus indvirker på omfanget af bilistens opmærksomhed rettet mod kørslen. Hastigheden påvirkes derved i forskellig grad afhængig af musikkens karakteristika og trafiksituationen. Desuden undersøges forekomsten af accelerationer og decelerationer, som angiver, hvor jævnt bilisten kører. Det viser, om føreren er agtpågivende, har fokus rettet mod kørslen og ikke kører aggressivt.

4.1 Et ændret hastighedsvalg

Ud fra en feltundersøgelse konkluderede Brown (1965), at hastigheden påvirkes ved tilstedeværelsen af lydspor fra bilradioen, og at virkningen afhænger af, hvor krævende den givne trafiksituation er. I feltundersøgelsen holdes musik til selskabsdans og taleradio i form af quizprogrammer op mod kørsel uden musik. Middelhastigheden bestemmes ud fra en måling af omgangstiden for den rute, som deltagerne kører med hver musiktype. Det findes, at musiklytning ved let trafik forøger middelhastigheden, sammenlignet med når radioen ikke er i brug. Resultatet er dog ikke signi-

¹ Begrebet arousal beskriver musikkens påvirkning af bilistens sindsstemning. Musikkens arousal kan varieres ved at ændre på musikkarakteristika som lydniveau, tempo, kompleksitet, genre og genkendelighed.

fikant. Ved kørsel i tæt trafik reduceres hastigheden signifikant. Uanset trafikmængden ser taleradio på den anden side ud til at give et højere hastighedsniveau. Virkningen er dog umiddelbart begrænset. Også Hatfield & Chamberlain (2008) undersøger effekten af taleradio på hastighedsadfærden. Det sker ved afspilningen af et radiointerview for bilerne. Forsøget gennemføres i en køresimulator, og hastigheden angives som en middelhastighed ud fra ud fra tiden, det tager bilisten at gennemkøre turen. Heller ikke i dette studie ses en signifikant forskel i hastighedsadfærden sammenlignet med kørsel uden brug af bilradioen. Det gælder både med hensyn til middelhastigheden og antallet af hastighedsoverskridelser. De to forsøg indikerer dermed begge, at lytning til taleradio har en begrænset effekt på kørepræstationen og kan afspilles uden konsekvenser for kørslen.

Konz & McDougal (1968) opnår resultater, som minder om resultaterne fra Browns undersøgelse. Det sker i et felteksperiment med forskellige typer instrumentalmusik; langsom, klassisk violinmusik samt frisk Tijuana Brass med udpræget brug af messingblæsere og slagtpøj. Den klassiske musik svarer i stilart og tempo til den testede musik hos Brown (1965), og der sammenlignes tilsvarende med kørsel uden brug af bilradioen. Bilisterne kører i en testbil med måleudstyr til registrering af køretøjsbevægelser og førerens brug af styretøj på motorvejsstrækning i en køresituation, som betegnes som hverken stressende eller monoton. Hastigheden bestemmes ud fra strækningens gennemkørselstid. Ved afspilning af begge musiktyper observeres signifikant højere middelhastigheder sammenlignet med kørsel uden musik. Effekten er dog begrænset; middelhastighederne er 73,4, 73,9 og 74,7 km/t for henholdsvis ingen musik, Tijuana Brass og violinmusik. På trods af en forøget hastighed, overskrides hastighedsgrænsen (uoplyst) ikke som en direkte følge af musikken. Det kan ikke ud fra forsøget påvises, at langsom musik resulterer i de største hastighedsforøgelser, men målingerne antyder, at denne sammenhæng eksisterer.

Også Dalton *et al.* (2007) beskæftiger sig med forekomsten af forskellige typer musik under kørslen. Forventningen er, at typen af musik er bestemmende for, hvor meget det forværrer kørselspræstationen. I forsøget bestemmes hastigheden ud fra deltagernes omgangstider i en bane i computerbilspillet "*Gran Turismo*". Der benyttes hård rock og klassisk musik (panfløjtemusik) for at påvise en forskel mellem musiktyper. Desuden reguleres lydstyrken til 53 og 95 decibel (dB) for at teste, om lydstyrken har en negativ effekt på kørselspræstationen. Resultaterne viser, at der ses en effekt af lydstyrken og musiktypen. Høje lydstyrker sænker hastigheden uanset musikgenren. Det skyldes, at høje lydintensiteter kræver mere bearbejdningsskapacitet end lavere lydstyrker. Derudover findes, at klassisk musik med høj lydstyrke i højere grad end hård rock

sænker middelhastigheden, mens klassisk musik med lav lydstyrke forøger kørselshastigheden signifikant i forhold til rockmusikken.

North & Hargreaves (1999) undersøger effekten på kørslen på baggrund af musikkens arousal. I forsøget anvendes instrumentalmusik, som gennem en kombination af tempo og lydstyrke forventes at påvirke bilistens sindsstemning i lav (80 beats per minute (bpm), 60 dB) og høj (140 bpm, 80dB) grad. Kørselsadfærden vurderes ud fra deltagernes omgangstider i et computerspil. Det konkluderes, at hastigheden er lavere ved musik med høj arousal i forhold til musik med lav arousal. Endvidere undersøges adfærden ved komplicerede køreopgaver, hvor deltagerne skal tælle baglæns under kørslen. Det ses, at hastigheden er lavere end ved mere simple kørsler, hvor bilisten kun beskæftiger sig med køreopgaven.

Brodsky (2002) tester virkningen af musikkens tempo i en køresimulator. Der benyttes musik med høj lydintensitet (85 dB) og tre tempointervaller; 40-70 bpm, 85-110 bpm og 120-140 bpm. Musikken har en neutral stemning, indeholder ikke lyrik og er ikke instrumentelle versioner af populære og velkendte sange. Hastigheden bestemmes ud fra omgangstiderne for kørslen. Resultatet af undersøgelsen er, at jo hurtigere musikken er, des hurtigere kører bilisterne. Hastigheden er lavest ved langsom musik, mens der ingen forskel er på at køre uden musik og med musik med et tempo mellem 85 og 110bpm.

Tilsvarende beskæftiger Cassidy & Macdonald (2009) sig med musikkens arousal. I forsøget, hvor deltagerne kører i et computerspil, sammenlignes selvvalgt musik med musik udvalgt af forsøgets forskere. Kendetegnende for den forskervalgte musik er, at der anvendes populære, lyriske sange, som ikke har været udgivet og derfor er ukendte for testdeltagerne. Det sker, så musikken ligner trafikanternes selvvalgte musik. Tempoet er 70 bpm og 130 bpm for de to benyttede forskervalgte musikprogrammer, mens den selvvalgte musik har et gennemsnitligt tempo på 98 bpm. Hastigheden vurderes ud fra gennemførelsestiden for turen. Det viser sig, at bilisterne kører hurtigst med selvvalgt og højtempo musik og langsomst med lav-arousal musik sammenlignet med andre musiktyper og ingen musik. Resultatet adskiller sig dermed fra studiet af North & Hargreaves, hvor hastigheden faldt ved lytning til musik med et højt tempo.

Musikkens tendens til at ændre bilistens sindsstemning og derigennem påvirke vedkommendes kørselsadfærd spiller ligeledes en rolle i en svensk afhandling om musik og bilkørsel (Öblad & Forward, 2001). I undersøgelsen kører fem bilister på en testbane i en testbil med måleudstyr, som blandt andet registrerer hastigheden. Forfatterne konkluderer, at det har betydning for hastigheden, om bilisten kan lide musikken eller ej; når

bilisterne lytter til deres favoritmusik, øges middelhastigheden. Endvidere har det betydning for hastigheden, om bilisterne kender musikken på forhånd. Numre, som medfører stress og irritation blandt førerne, resulterer i højere middelhastigheder. Noget tyder dog på, at bilisterne allerede anden gang, de kører med musikken, har vænnet sig til numrene, som derfor ikke tillægges så stor betydning.

Selvvalgt musik har en anden hastighedseffekt på bilisterne end forsker-valgt musik. Det viser undersøgelser af Öblad (2001) og Cassidy & MacDonald (2009). Begge studier viser, at den selvvalgte musik får bilisterne til at vælge en højere hastighed, som kan sammenlignes med effekten fra musik med et højt tempo. Det sker på trods af, at tempoet er moderat. Et andet forsøg viser derimod, at der ikke findes en signifikant forskel i hastigheden blandt testbilister, som lytter til selvvalgt musik med en lydstyrke på 90 dB, og dem som ikke lytter til musik under kørslen (Ünal *et al.*, 2012). Endnu et studie beskæftiger sig med effekten af selvvalgt musik i bilen som middel til at opretholde bilistens agtpågivenhed under kørslen (Oron-Gilad *et al.*, 2008). Studiet adskiller sig fra de andre undersøgelser ved, at testbilisterne alle er lastbilchauffører og dermed på vejene i mange timer ad gangen, hvorfor bekæmpelsen af træthed – fysisk såvel som psykisk – under kørslen er essentiel. Deltagerne tilkendegiver, at de lytter til musik under kørslen, og de mener, at musikken har en positiv effekt på deres kørsel. Resultaterne fra køresimulatoreksperimentet viser også, at der ikke er tegn på, at kørselsadfærden forringes, når chaufførerne lytter til deres medbragte musik, som regelmæssigt benyttes under kørslen. Det indikerer, at musik er gavnlig, når opmærksomheden skal bevares. Imidlertid beretter chaufførerne også om, at de tidligere er faldet i søvn bag rattet på trods af baggrundsmusik i bilen. Forfatterne konkluderer derfor, at musik kan bevare opmærksomheden, men at virkningen ikke er stor nok, og at chaufførerne derfor vil øge hastigheden for at øge den mentale belastning, som de udsættes for.

Det er muligt, at bilisterne i de andre undersøgelser øger hastigheden ved selvvalgt musik af samme årsag som lastbilchaufførerne. En anden plausibel forklaring er, at bilisterne vælger numre, som giver dem en specifik mental tilstand. I et nyligt udført køresimulatoreksperiment undersøger van der Zwaag *et al.* (2012) om bilisternes individuelle musikpræferencer til bilkørsel kan påvirke og opretholde en sindsstemning, som har en effekt på kørslen ved at ændre mængden af ressourcer mobiliseret på kørslen. Der undersøges musik med henholdsvis glad og melankolsk stemning under kognitivt krævende og mindre krævende trafiksituationer. Ud fra undersøgelsen konkluderes, at musik påvirker bilistens oplevede humør, hvilket kan få betydning for kørselsadfærden. Resultaterne viser, at positiv musik sænker middelhastigheden signifikant uanset kørekravene sam-

menlignet med kørsel uden musik. Det kan skyldes, at føreren engagerer sig mere i musikken, så hastigheden bliver passende til konteksten frem for at virke som en distraktor. Melankolsk musik synes at give en højere hastighed ved ikke-krævende trafiksituationer, mens det i krævende situationer sænker hastigheden i forhold til kørsel uden musik. Den manglende sammenhæng mellem kørekravene og musikken kan være en følge af, at musikken ikke kræver flere ressourcer, end der er til rådighed, hvorfor musikken ikke konkurrerer med kørslen.

Pêcher *et al.* (2009) varierer i et køresimulatorforsøg musikkens stemning mellem glad, neutral og melankolsk og sammenligner det med kørsel uden baggrundsmusik i en ikke kompliceret køresituation. Det påvises, at hastigheden afhænger af musikkens følelsesmæssige stemning. Glad musik reducerer middelhastigheden markant, mens melankolsk musik reducerer hastigheden en smule. Ved neutral musik ses ingen effekt. Det tyder derfor på, at glad musik vil resultere i en mere risikobetonet kørsel end musik med andre stemninger. Melankolsk musik leder muligvis til en risikofri kørsel; trafikanten må formodes at ville holde køreopgavens sværhedsgrad konstant og regulere hastigheden for at opnå dette. Når der ses et fald i middelhastigheden, er det et tegn på, at den glade musik kræver en større mental belastning og i højere grad afleder opmærksomheden fra køreopgaven. Endvidere rapporteres, at den glade musik i forsøget er mest distraherende. Kørslen har ikke længere førsteprioritet, fordi føreren føler sig draget til at følge rytmen og lyrikken.

Techno är störande musik som dödar ditt sinne, då kör man jäkligt illa [...] Soft musik gör att allt flyter liksom lättare, gärna något lite balladaktigt. Man har liksom i huvudet att det är lugnt. Man flyter med [...] men techno pushar på. (Öblad, 2000: 96)

[Det är säkert] livsfarligt med musik för ju bättre och ju högre, ju fortare kör jag. (Öblad, 2000: 90)

Man sitter och gasar med i takten om man inte tänker sig för. (Öblad, 2000: 114)

[Jag] blir glad av den här musiken, men kör man inte fort då? (Öblad, 2000: 115)

Citater: Bilistudsagn om musikkens virkning på kørslen.

4.2 En jævn kørsel

Brown (1965) beretter, at musik til selskabsdans i let trafik nedsætter antallet af accelerationer og decelerationer, i forhold til når der ikke lyttes til musik. Ved tæt trafik ser det ud til, at musikken medfører større brug af pedalerne. Det måles ved antallet af bevægelser af pedalen, som medfører, at en monteret afbryderkontakt aktiveres. Musikken reducerer altså aktiviteten i let trafik, og det konkluderes derudfra, at musiklytningen reducerer stressniveauet for bilisten.

Resultaterne i undersøgelsen af Konz & McDougal (1968) stemmer overvejende overens med fundene i Browns undersøgelse, når det drejer sig om kontrolaktivitet. Antallet af accelerationer og decelerationer undersøges ved en registrering af pedalbevægelser på $\frac{1}{4}$ tomme eller større. Det findes, at der ikke er signifikante forskelle i antallet af bremsningsbevægelser. Det ser dog ud til, at langsom violinmusik giver anledning til lidt færre bremsepedalbevægelser end Tijuana Brass og kørsel uden musik. På en 18,5 km lang strækning giver violinmusikken anledning til 4,9 bremsebevægelser i alt, mens både Tijuana Brass musik og kørsel uden musik resulterer i gennemsnitligt 5 bremsebevægelser. Det svarer til en variation på mindre end 2 %. Brugen af Tijuana Brass musik giver signifikant flere accelerationsbevægelser sammenlignet med langsom musik og ingen musik. Langsom musik adskiller sig ikke signifikant fra frekvensen af accelerationsbevægelser for kørsel uden musik, men der er en tendens til en sjældnere brug af speederen. Det indikerer, at bilisten har mere kontrol over køretøjet ved livlig musik frem for ingen musik, men at der ingen forskel er i køretøjskontrollen mellem langsom og ingen musik. Konklusionen er, at langsom musik giver mindre kontrolaktivitet (færre bevægelser) end kørsel uden musik, og Tijuana Brass giver mere kontrolaktivitet (flere bevægelser) i forhold til kørsel uden musik.

Endvidere foretager Konz & McDougal (1968) en tælling af hastighedsændringerne under kørslen. Det angiver, hvorvidt trafikanten kører jævnt eller er mere aggressiv i trafikken og jævnligt bremser op og dernæst accelererer igen. En hastighedsændring defineres som hver gang hastigheden ændres med 4 mph (6,4 km/t). Det betyder, at en ændring på 8 mph svarer til to ændringer. Det tillades herved, at trafikanten kan have mindre udsving i hastigheden, mens kraftige opbremsninger kan aflæses i resultaterne. I forsøget ses ingen signifikant forskel i frekvensen af hastighedsændringer for de forskellige lydmiljøer.

En jævn kørsel kan tillige udtrykkes i bilistens opmærksomhed og agtpågivenhed i trafikken. Når en bilist er opmærksom på forankørende køretøjer og hurtigt reagerer på ændringer i kørslen, vil det potentielt afspejles i bilistens eget kørselsmønster; hastigheden kan i god tid afpasses, så der

undgå pludselige opbremsninger. I en undersøgelse tester Ünal *et al.* (2012), hvordan bilisterne reagerer overfor uventede hændelser, og hvordan de bremser op ved farlige situationer under afspilningen af selvvalgt musik med høj lydstyrke (90 dB) og uden musik. Bilisterne følger i en køresimulator efter en bil med et ujævnt køremønster indeholdende pludselige accelerationer og decelerationer. En god præstation karakteriseres ved, at testbilisten hurtigt reagerer på hastighedsændringen fra den forankørende og dermed selv kører meget ujævnt. Undersøgelsen fokuserer altså ikke direkte på trafikantens egne jævne kørsel, men på bilistens opmærksomhed rettet mod kørslen. Resultaterne viser, at de musiklyttende bilister præsterer signifikant bedre, når hastigheden skal tilpasses til den forankørendes kørselsmønster. Ydermere reagerer musiklytterne omkring 1 sekund tidligere end gruppen uden musik i bilen. Det kan skyldes, at musikken fjerner den kedsomhed, som medfører et potentielt tab af opmærksomhed mod de uventede hændelser i trafikken. Generelt har det dog ingen indflydelse på præstationen, om føreren af bilen lytter til musik eller ej. Det ses, at musikken kan gøre bilisten mere opmærksom på køreopgaven og dermed bedre forberedt til farlige trafiksituationer. Dermed er det heller ikke utænkeligt, at musikken på samme vis kan øge bilistens opmærksomhed generelt under kørslen og sikre en mere jævn kørsel.

4.3 Øvrige effekter

Musik afhjælper stress og vrede ved at distrahere bilisten (Wiesenthal *et al.*, 2003). I feltundersøgelsen testes sammenhængen mellem tidspres, musiklytning, trængsel og irritation. Irritation kan opstå som følge af trængsel, hvor bilisten føler et pres fra stress, tidspres og afmagt over ikke at kunne gøre noget ved situationen. Det findes, at de musiklyttende bilister er mindre irriterede under stor trængsel sammenlignet med bilister, som kører uden musik i bilen. Den positive effekt af musikken opnås dog kun, såfremt bilisten ikke oplever et tidspres. En mulig forklaring er, at bilisterne kun i dette tilfælde har tid og overskud til at fokusere på musikken og lade det få indvirkning på deres frustrationer og irritation over trafikken. Ved lav trængsel ses ingen sammenhæng mellem musiklytning, tidspres og vejvrede.

En række undersøgelser beskæftiger sig med bilisternes subjektive oplevelser af musikken virkning under kørslen. I en spørgeskemaundersøgelse blandt 1780 respondenter svarer 24 %, at musikken gavner koncentrationen. 62 % er enige i, at afspilningen af musik i bilen gør dem roligere og mere afslappede (Dibben & Williamson, 2007). Andre bilister mener, at musikken kan gøre dem ukoncentrerede og nærmest glemme kørslen (Öblad, 2000). Blot 6 % af de adspurgte angiver, at musikken kan være en

distraktor. Især blandt bilisterne over 50 år opfatter en meget lille andel musikken som en distraktor. Det kan hænge sammen med, at disse bilister ofte har stor køreerfaring og derfor kun udnytter en lille del af den kognitive kapacitet til køreopgaven. Dette kan også forklare, hvorfor bilisterne i aldersgruppen 18-29 år i højere grad føler, at musikken til tider er distraherende. Det kan ikke udelukkes, at forskellige musikpræferencer og lydstyrker spiller en rolle. (Dibben & Williamson, 2007)

Hvordan trafikanterne opfatter musikken hænger i stor grad sammen med musiktypen, muligheden for selv at påvirke musikvalget og ikke mindst trafiksituationen. Cassidy & Macdonald (2009) konkluderer, at bilister ikke kan lide musik med høj arousal, og at de foretrækker selvvalgt musik. Det er også den selvvalgte musik, som de nyder mest og finder mest passende til bilkørsel. Endvidere synes selvvalgt musik at være mindst distraherende, mens musik med høj arousal er mest distraherende. North & Hargreaves (1999) finder desuden ud af, at bilisterne regulerer opmærksomheden mod musikken afhængig af kørselens sværhedsgrad. Det afspejles i, hvor godt bilisterne synes om musikken. De tilkendegiver, at de synes bedre om musikken i mindre komplicerede trafiksituationer. Her har de bedre overskud til at lytte til radioen og dermed danne sig en positiv holdning overfor musikken. Udføres i stedet komplekse og krævende køreopgaver, forstyrrer musikken, og trafikanterne bliver negativt stemte overfor musikken. I tråd med tankerne om en begrænset kognitiv ressource skyldes denne forskel, at der er færre mentale ressourcer tilgængelige til at bearbejde musikken.

*Jag kan bli lite okoncentrerad bakom ratten om det är musik man gillar.
(Öblad, 2000: 97)*

*Jag kör mer aktivt [...],
det vill säga tänker
mer, koncentrerar mig
mer på att köra bil.
(Öblad, 2000: 116)*

*Musiken nästan påverkar hjärtrytm.
(Öblad, 2000: 96)*

*En bra text till en låt
kan innebära att jag
missar en avfart.
(Öblad, 2000: 97)*

Citater: Bilistudsagn om musikkens påvirkning af den mentale tilstand.

Endelig er sammenhængen mellem musik og trafiksikkerhed undersøgt. Titchener *et al.* (2009) kommer frem til, at bilister anser lytning til musik og tale i radioen som de sikreste aktiviteter ud af 19 potentielle kilder til distraktion, hvor også mobiltelefonbrug, betjening af klimaanlæg, samtale med passagerer og indtagelse af fødevarer indgår. Der ses en tendens til, at bilisterne oftere udfører aktiviteter, som de finder mindst risikable, frem for aktiviteter, som de mener vil forværre kørselspræstationen. Bilisterne afholder sig eksempelvis ofte fra aktiviteter som læsning og skrivning under kørslen. Generelt ses en tendens til, at betjening af udstyr ikke opfattes som farligt. Samme holdning gælder følgende aktiviteter: samtale med passagerer, justere klimaanlægget, spise/drikke, justere sikkerhedsselen. Young & Lenné (2010) kommer tilsvarende frem til, at bilister i lav grad finder lytning til radio, cd, bånd eller mp3-afspiller under kørslen risikabelt.

Der er ikke fundet en direkte sammenhæng mellem afspilningen af musik i bilen og forekomsten af trafikulykker. Blandt bilister, som tilkendegiver, at de har været involveret i en trafikulykke indenfor en fireårig periode, er der kun afspillet musik ved 23% af ulykkerne (Dibben & Williamson, 2007). På den anden side optræder musiklytning i mindre grad blandt bilister, som ikke har oplevet trafikuheld indenfor en fireårig periode. Det tyder på, at musikken kan virke som en distraktor og dermed være en ulykkesfaktor. Musikgenren synes at spille en rolle for kørselspræstationen, når forskellene i musikpræferencerne for forskellige aldersgrupper tages i betragtning. De 18-29-årige benytter indie, rock og punk sjældnere end forventet i forbindelse med trafikulykker. Dancemusik forekommer derimod oftere, end det kunne forventes. For bilister over 30 år ser klassisk musik ud til at blive afspillet mindre ofte ved trafikulykker end forventet.

4.4 Den rette baggrundsmusik i bilen

Med den rette musik i bilen kan der opnås en bedre og mere sikker kørsel (Brodsky & Kizner, 2012). Tidligere undersøgelser konkluderer, at bilister i stort omfang lytter til energisk og aggressiv musik med højt tempo og høj lydstyrke. Samtidig vil bilister, som lytter til rockmusik og dancemusik, ofte overtræde hastighedsgrænsen. Skal der sikres en bedre kørselsadfærd og skabes en mere sikker kørsel, må denne brug af energisk musik i bilen tages op til overvejelse. Studiet af Brodsky & Kizner søger mod at udvikle baggrundsmusik, som kan sikre positive effekter på kørselsadfærden. Ved designet af et passende lydmiljø til bilen er det styrende element musikens kompleksitet, som er en af de parametre, der kan påvirke musikkens arousal og derigennem køreadfærden. Høj kompleksitet frembringes ved, at musikken har et hurtigt tempo, begrænset gentagelse i musikstrukturen og en omfattende brug af forskellige musikinstrumenter. Jo højere kompleksitet, des mere opmærksomhed kræver musikken, og des større be-

tydning får den for humøret og præstationen. Den optimale musik til kørsel er derimod, ifølge Brodsky, afbalanceret og moderat hvad angår antallet af brugte instrumenter, arrangement, tempo, intensitet og rytmisk aktivitet. Med henblik på at finde en balance mellem høj og lav kompleksitet benyttes instrumentalmusik med en blanding af easy-listening, soft rock og jazztoner. Hensigten er at undersøge denne musiks anvendelighed i forhold til opnåelsen af en sikrere kørselsadfærd. I den henseende er den specialdesignede musik først og fremmest afprøvet på en gruppe personer, som har vurderet den til at være moderat anvendelig til bilkørsel. Testen af musikken er dog ikke foregået i trafikale sammenhænge.

En vigtig del af Brodsky & Kizners undersøgelse er, at studiet foretages som et felteksperiment, hvor bilisten kører ude i trafikken. Forsøget er delt i to. Første del af forsøget sammenligner selvvalgt musik og forskervalgt musik, mens anden del evaluerer lytning til den alternative baggrundsmusik gentagne gange for at undersøge, om der sker en ændring i opfattelsen af musikken eller adfærden undervejs. Bilisterne kører med baggrundsmusikken på ti køreture. Testkørerne udgøres af unge bilister, som har haft kørekort i minimum fem år. For at tage hensyn til de variationer, som kan forekomme under kørslerne, opstilles en række betingelser, som bilisterne skal overholde under kørslerne; alle ture skal gennemføres indenfor en fastsat periode, der må ikke være passagerer i bilen, vejene skal være tørre, bilisterne skal køre, som de normalt ville gøre, turene skal alle have en varighed på over 30 min, de må ikke lytte til andet end den udleverede musik, og endelig skal der være mindst seks timer mellem hver kørsel, som indgår i forsøget. Det erfarer, at bilisterne overtræder disse krav, så der ved 21 % af kørslerne er passagerer i bilen.

Dataindsamlingen foregår via spørgeskemaer, hvori bilisten vurderer musikkens virkning på kørslen. Der udfyldes et skema efter hver gennemført tur, idet bilisterne registrerer, hvornår turen er gennemført, turens varighed, køretøjets estimerede middelhastighed, musikkens effekt på kørslen, musikkens forstyrrende effekt og lignende turkarakteristika. Disse subjektive vurderinger er eneste måling af musikkens indvirkning på bilkørslen.

Der findes ingen forskelle mellem den udviklede baggrundsmusik og bilisternes selvvalgte musik, hvad angår estimeret hastighed, distraktionsniveau, køretøjskontrol og kørepræstation. Bilisterne foretrækker dog den selvvalgte musik og er mere opmærksomme på lyden ved afspilningen af selvvalgt musik. En egenskab ved den specialdesignede musik er, at bilisterne lytter mindre efter musikken, hvorved der vil optages en mindre andel af den kognitive ressource. Ved gentagen afspilning af den udviklede baggrundsmusik bliver bilisterne stadigt mindre opmærksomme på musikken, indtil det efter omkring fem ture stabiliserer sig. Der findes in-

gen indikation af undgåelse eller irritation overfor musikken som følge af den gentagne lytning. Resultaterne viser, at den positive indvirkning fra musikken fastholdes under forsøget, at bilisterne nyder at lytte til musikken, og at de fortsat udviser forsigtighed under kørslen. Det tolker Brodsky som en validering af musikkens anvendelighed til at gavne kørslen. Musikken forventes ikke at kunne erstatte bilisternes foretrukne musikvalg fuldstændigt, men kan eksempelvis tages i brug under særligt risikofyldte køreture. (Brodsky & Kizner, 2012)

5 OPSAMLING

Siden årtusindskiftet er resultater fra et betydeligt antal studier om musik-
kens påvirkning af kørepræstationen blevet publiceret. Det kan dog kon-
stateres, at den empiriske baggrund stadig er mangelfuld, og der er stor
variation i, hvordan bilisternes kørselsadfærd måles, og hvilke resultater
der findes. De benyttede kilder beskriver effekten i form af hastighedsni-
veau, hastighedsoverskridelse, acceleration og uheldsforekomst (Tabel
5). Det indikerer et behov for udførelsen af flere forsøg med henblik på en
udvidelse af vidensgrundlaget om effekterne af afspilning af musik i bilen,
ikke mindst på andre områder end middelhastigheden.

Tabel 5 | Oversigt over undersøgelsesparametre og -metoder i de refererede
studier.

	Middelhastighed	Hastighedsoverskridelse	Subjektive faktorer	Acc. & deceleration	Uheldsforekomst	Undersøgelsesmetode	Deltagerantal
Brown (1965)	X			X		Feltundersøgelse	8
Konz & Mcdougal (1968)	X			X		Feltundersøgelse	24
North & Hargreaves (1999)	X		X			Computerspil	96
Öblad (2000)			X			Interview	12
Öblad & Forward (2001)	X					Testbanekørsel	5
Brodsky (Brodsky, 2002)	X					Køresimulator	20+28
Wiesenthal <i>et al.</i> (2003)			X			Feltundersøgelse	40
Dalton <i>et al.</i> (2007)	X					Computerspil	12
Dibben & Williamson (2007)			X		X	Spørgeskema	1780
Hatfield & Chamberlain (2008)	X	X				Køresimulator	27
Oron-Gilad <i>et al.</i> (2008)	X					Køresimulator	12
Cassidy & Macdonald (2009)	X		X			Computerspil	125
Pêcher <i>et al.</i> (2009)	X					Køresimulator	17
Titchener <i>et al.</i> (2009)					X	Spørgeskema	84
Young & Lenné (2010)					X	Spørgeskema	287
Brodsky & Kizner (2012)	X					Feltundersøgelse	22+31
Ünal <i>et al.</i> (2012)	X			X		Køresimulator	69
van der Zwaag <i>et al.</i> (2012)	X					Køresimulator	19

Resultaterne fra litteraturstudiet er opsummeret i Tabel 6. Det må dog bemærkes, at musikkens indflydelse i stor grad beror på de aktuelle trafikale forhold og på førerens aktuelle tilstand.

Tabel 6 | Resultater fra studier af musik og trafikantadfærd.

Parameter	Effekt
Tempo	Langsom violinmusik og livlig musik øger hastigheden ved lave trafikmængder (Konz & Mcdougal, 1968) Musiktempoet giver ingen signifikant ændring i frekvensen af decelerationer (Konz & Mcdougal, 1968) Livlig musik giver flere accelerationer og dermed mere kontrol-aktivitet, mens langsom musik muligvis reducerer antallet af accelerationer (Konz & Mcdougal, 1968) Antallet af hastighedsændringer ændres ikke ved langsom hhv. livlig musik (Konz & Mcdougal, 1968) Jo hurtigere musik, des højere er hastigheden (Brodsky, 2002) Hastighedsniveauet er højere ved 130 bpm end ved 70 bpm (Cassidy & Macdonald, 2009)
Stemning	Positiv musik sænker middelhastigheden uanset kørekrav (van der Zwaag <i>et al.</i>, 2012) Melankolsk musik giver højere hastighed ved simple trafiksituationer og lavere hastighed ved krævende situationer (van der Zwaag <i>et al.</i>, 2012) Glad musik sænker hastigheden markant, melankolsk musik reducerer hastigheden en smule, og neutral musik påvirker ikke hastigheden (Pêcher <i>et al.</i>, 2009)
Lydstyrke	Høj lydstyrke sænker hastigheden (Dalton <i>et al.</i>, 2007) Høj lydstyrke ved selvvalgt musik giver hurtigere reaktionstid og bedre tilpasning til forankørende trafikanters hastigheds-mønstre (Ünal <i>et al.</i>, 2012)
Selvvalgt musik	Selvvalgt musik medfører et hastighedsniveau, som er sammenligneligt med hurtig musik (Cassidy & Macdonald, 2009) Lytning til favoritmusik øger hastigheden (Öblad & Forward, 2001) Ukendt musik, som irriterer og stresser, medfører højere hastigheder (Öblad & Forward, 2001)

Parameter	Effekt
Selvvalgt musik (fortsat)	Selvvalgt musik adskiller sig ikke fra kørsel uden musik (Ünal <i>et al.</i>, 2012) Gentagen brug af specialdesignet, ikke-selvvalgt musik ændrer ikke hastighedsniveauet (Brodsky & Kizner, 2012) Selvvalgt musik og musik med moderat kompleksitet giver ikke signifikant forskellige hastighedsniveauer (Brodsky & Kizner, 2012)
Trafik-mængde	Musik øger muligvis hastigheden ved let trafik og reducerer hastigheden ved tæt trafik (Brown, 1965) Langsom musik giver færre accelerationer og decelerationer ved let trafik og flere ved tæt trafik (Brown, 1965) Komplekse køreopgaver giver lavere hastighed end simple opgaver (North & Hargreaves, 1999) Musik giver mindre irritation ved tæt trafik (Wiesenthal <i>et al.</i>, 2003)
Genre	Klassisk musik sænker hastigheden mere ved høje lydstyrker og øger hastigheden mere ved lave lydstyrker, end rockmusik gør (Dalton <i>et al.</i>, 2007) Dance musik forringer muligvis trafiksikkerheden, og indie, rock, punk, klassisk og popmusik forbedrer måske trafiksikkerheden (Dibben & Williamson, 2007)
Arousal	Høj arousal reducerer hastigheden mere end lav arousal (North & Hargreaves, 1999)

5.1 Undersøgelsernes svagheder

Alle studier tilkendegiver, at tempo, lydstyrke, stemning, trafikmængde, kørselens sværhedsgrad, musikgenre, musikkens evne til at tiltrække opmærksomhed, bilistens holdning til musikken samt muligheden for selvbestemmelse i musikvalget er af betydning for indvirkningen på kørepræstationen. Kognitionspsykologiens teorier og begrebet arousal er essentielle for musikkens virkning. Til gengæld ses i det relativt begrænsede antal studier adskillige eksempler på, at konklusionerne peger i forskellige retninger. Det gælder blandt andet undersøgelserne af tempoets indvirkning; musik med højt tempo giver lavere hastigheder end afspilningen af musik med lavt tempo (Brown, 1965, Konz & McDougal, 1968, North & Hargreaves, 1999). I andre studier resulterer musik med højt tempo i en højere hastighed end musik med lavt tempo (Brodsky, 2002, Cassidy & Macdo-

nald, 2009). Der kan argumenteres for, at hurtig musik vil give en lavere hastighed ud fra kognitionpsykologien; musikken optager en større del af den kognitive ressource, hvorved bilisten sænker hastigheden for at opretholde et konstant belastningsniveau. På den anden side er det heller ikke usandsynligt, at den hurtige musik via dens arousal vil ændre bilistens sindsstemning og gøre vedkommende mere aggressiv. Det afspejles i et hurtigere hastighedsniveau. Hvornår det ene resultat frem for det andet konkret vil forekomme er uvist. Sandsynligvis afhænger det af individuelle karakteristika samt den kontekst, hvori forsøgene foretages. Det betyder, at resultaterne fra én undersøgelse vanskeligt kan overføres til andre undersøgelser.

Det er vigtigt at bemærke, at de fundne resultater bygger på en række antagelser og forudsætninger, som ikke alle er gyldige i forhold til bilisternes handlingsmønstre i trafikken. Eksempelvis ses ofte en sammenligning med kørsel uden musik. Kørsel uden musik vil ofte være bedre end kørsel med musik i komplicerede trafiksituationer. Det gælder især, når der benyttes musik, som er udvalgt for at undersøge, om musikken er en distraktor under kørslen. Kun for et fåtal af bilisterne vil sammenligningen med kørsel uden musik dog være relevant, da hovedparten af alle bilister – mere end 90 % - vælger at lytte til musik i bilen. Et korrekt sammenligningsgrundlag er derfor ikke kørsel uden musik, men kørsel med trafikantens normale lyttevaner, uanset om der lyttes til musik, tale eller ingenting. Kun herved fås et klart indblik i, hvorvidt bilisternes køreadfærd forbedres eller forringes med den testede musik, og dermed om der bør sættes ind med en regulering af trafikanternes musikvaner.

Undersøgelserne er, som angivet i Tabel 5, foretaget ved brug af forskellige metoder; spørgeskemaer, computerspil, køresimulatoreksperimenter, kørsel i testbiler på en aflukket bane samt feltundersøgelser på det almindelige vejnet. Mange forsøg er dermed foretaget under forhold, hvor bilisterne kan formodes at handle anderledes, end de ville have gjort i virkeligheden. Det gælder både med hensyn til indstillingen til kørslen og fokuseringen på trafiksikkerhed.

En række studier benytter spørgeskemaundersøgelser til at kortlægge generelle tendenser om uheld eller musikvaner. Det giver mulighed for at indsamle vanskeligt observerbare informationer om en stor gruppe trafikanter. Til dataindsamling af objektive størrelser som hastigheden er computerspil, køresimulatorer, testbanekørsler og feltundersøgelser blevet anvendt. Nogle undersøgelser har fundet sted ved brug af simulerede kørsler i computerbilspil som 'Gran Turismo' og 'Indianapolis 500' eller i køresimulatorer. Der vides til gengæld kun lidt om, hvordan musikken virker i trafiksituationer, hvor bilisterne kører på vejnettet blandt andre

trafikanter. Begrundelsen har været, at det er etisk uforsvarligt at foretage undersøgelser af en distraktor blandt andre bilister, hvor fejl kan få fatale konsekvenser. De fleste resultater kan derfor kun i begrænset omfang overføres til virkelige trafiksituationer, hvor der dels vil være andre trafikanter, dels en anderledes manøvrering, og dels en mulighed for, at føreren af bilen reagerer ud fra bevidstheden om, at en forkert eller uhenigtsmæssig handling potentielt kan resultere i en ulykke. Opsamlingen af data i virkelige trafiksituationer giver dog ikke nødvendigvis bedre og mere realistiske resultater end udførelsen af køresimulatoreksperimenter. Det gælder eksempelvis, hvis der benyttes testbiler, hvilket er tilfældet i undersøgelserne fra 1960'erne. Det risikeres dermed, at bilisten forstyrres af kørslen i den fremmede bil.

Der findes ingen umiddelbar sammenhæng mellem de målbare effekter af musikken og bilisternes egne opfattelser af virkningen. Öblad (2000) afdækker i sin undersøgelse, at musik, som bilisten synes om, får vedkommende til at køre hurtigere. Bilisten erfarer selv, at denne musik muligvis får vedkommende til at køre stærkere, men er usikker på, om denne vurdering er korrekt. Udsagnet fra bilisten viser, at effekten kan opfattes anderledes, end objektive målinger viser. I Brodsky & Kizners (2012) undersøgelse sættes der lid til, at bilisterne korrekt vurderer musikkens indvirkning uden at inkludere objektive mål som kontrol for resultaterne. I undersøgelsen estimerer bilisterne middelhastigheden for køreturen. Bilisterne har dog tendens til at undervurdere hastighedsniveauet en smule (Brodsky, 2002). Følges bilisternes vurderinger ikke op af objektive målinger, kan det være svært at bevise, om bilisterne er uærlige omkring deres svar. Det vurderes ikke at være tilfældet med hastigheden, hvor de færreste ser det forkerte i eksempelvis at overtræde hastighedsgrænsen på en øde landevej (Várhelyi, 1996). Konklusioner vedrørende musikkens indvirkning på kørselsadfærden, og hvorvidt musikken er gavnlig eller skadelig, bør dog ikke udelukkende bero på bilistens egen opfattelse. Balancen mellem krav og evner afhænger i stor grad af individet og dets præferencer. Nogle bilister har et større behov for spænding end andre, og de accepterer derfor mindre margener mellem opgavens krav og deres egen formåen. For trafiksikkerheden betyder det dog også, at der ikke levnes plads til ret store afvigelser før kravene bliver for høje, og situationen kommer ud af kontrol. Der er ofte uoverensstemmelse mellem bilistens opfattelse af en passende mental belastning, og hvad der sikkerhedsmæssigt er forsvarligt (Wegman & Aarts, 2006).

5.2 Projektets fokusområde

Litteraturstudiet danner baggrund for udførelsen af en feltundersøgelse, som kan give indblik i sammenhængen mellem musik og kørsel. Dette projekt beskæftiger sig med de i Tabel 7 fremhævede områder.

Tabel 7 | Projektets fokusområde (markeret med grøn).

Undersøgelsestype	Transportmiddel	Lydtype	Medie	Aktivitet
Spørgeskema	Gang	Taleradio	iPod	Lytning
Computerspil	Cykel	Musik	Smartphone	Betjening
Køresimulator	Knallert	Lydbog	Radio	
Testbanekørsel	/motorcykel			
Feltundersøgelse	Bil			
	Bus			
	Lastbil			
	Tog			

Fokusområdet i denne undersøgelse er brugen af musik i bilen via den indbyggede radio. Imidlertid er anvendelsen af musik under transporten fra én lokalitet til en anden ikke kun knyttet til bilkørsel. Musiklytning forekommer tillige blandt erhvervschauffører, bus- og togpassagerer, cyklister og fodgængere. For passagererne i kollektive transportmidler kan brugen af musik under transporten ignoreres, da de netop er passagerer og ikke selv skal føre køretøjet. Dermed er der ikke behov for ledige mentale ressourcer til køreopgaven. Så snart de træder ud af bussen eller toget ændrer billedet sig dog ofte; hvad enten de vælger at fortsætte til destinationen på cykel eller til fods, kræves nu, at de er opmærksomme og agtpågivende i trafikken. For cyklister og fodgængere kan samme problemstilling som for bilister opstilles; anvendelsen af musik eller tale under transporten er en potentiel kilde til distraktion, men behøver ikke nødvendigvis forstyrre trafikanten. Dette projekts fokus på biltrafikken skal derfor ikke ses som et udtryk for, at problematikken ikke eksisterer for andre trafikantgrupper. Derimod er det en direkte konsekvens af, at der ved valget af bilister kan benyttes deltagere og udstyr, som allerede er tilknyttet et andet projekt i Nordjylland: *ITS Platform*. Dermed kræves ikke udvikling, test og installation af nyt udstyr, som kan logge trafikanternes adfærd under kørslen.

ITS Platform er et nordjysk forskningsprojekt, som har til formål at hjælpe trafikanterne til en sikrere, mere effektiv og mere miljøvenlig kørsel. Det sker ved brugen af intelligente transportsystemer – ITS. Projektet løber i perioden 2010-2014 og foregår som et samarbejde mellem Aalborg Universitet, Inntrasys og Gatehouse, foruden deltagelse fra en række andre aktører fra virksomheder og offentlige myndigheder. 420 bilister indsamler kørselsdata, som omdannes til brugbare informationer for bilisterne. Via udstyr, som er installeret i deltagerne biler, indsamles informationer om trafikanternes kørsel med angivelse af position, hastighed, acceleration mv. Samtidig udvikles løbende applikationer, som på baggrund af trafikdataene kan hjælpe bilisterne til en bedre kørselsoplevelse og trafikafvikling. (Aalborg Universitet et al., 2012)

Endvidere bunder valget af bilister som fokusgruppe på typen af forstyrrelse, lydkilden kan resultere i. Forskellen mellem bilistens og cyklistens musikbrug ligger som udgangspunkt i valget og udformningen af musikapparatet. Langt størstedelen af bilisterne anvender radioen til afspilningen af lyd, mens cyklisterne altid vil benytte iPods, smartphones og lignende afspillere. Dermed afspilles musikken direkte i øregangen og kan give anledning til auditiv distraktion, hvis hovedtelefonerne lukker trafikstøjen ude. Modsat formodes det, at de fleste bilister vælger et lydniveau, som ikke overdøver alle lyde fra trafikken. Ofte lytter bilisten til musik med et lydniveau på 80-130 dB for at overdøve støjen fra bilmotoren, som udsender lyd på omkring 60 dB (Dibben & Williamson, 2007, Eby & Kostyniuk, 2003). Med en intention om at undersøge kørselsadfærden på baggrund af musikvalget, er det ikke den auditive distraktion, men musikkens evne til at påvirke den kognitive kapacitet, som er vigtig, idet ændringer i den kognitive belastning kan påvirke kørselsadfærden (Wegman & Aarts, 2006).

I undersøgelsen fokuseres udelukkende på lytningen til radioen og ikke betjeningen af samme. Det bemærkes, at betjening af bilens lydsystem kun foregår på en begrænset del af køreturen, mens musiklytningen i mange tilfælde forekommer i hele turens længde. Dermed anses det for mest relevant at undersøge, hvordan lytningen påvirker kørslen generelt, frem for hvordan kørslen forstyrres i få sekunder ad gangen.

Bilradioen er ikke længere den eneste lydkilde, som bruges i bilen. I de senere år er også iPods og smartphones koblet til bilens almindelige musiksistem for at kunne lytte til det samme i bilen som i andre sammenhænge og for nemt at kunne sammensætte egne musikserier. Brugen af disse afspillere i trafikken får i øjeblikket opmærksomhed i forskningen (Salvucci *et al.*, 2007, Meesmann *et al.*, 2009, de Waard *et al.*, 2010). Det skyldes især, at apparaterne er en kilde til distraktion. På trods af dette beskæftiger denne undersøgelse sig ikke med bilisternes brug af iPods, smartphones mv. under kørslen, men udelukkende deres brug af bilens indbyggede radio eller musikanlæg. En årsag er, at det endnu er forholdsvis sjældent, at bilisten vælger at bruge andet end bilens eget lydsystem. Det betyder dog ikke, at emnet er irrelevant, og det må formodes, at brugen af smartphones under bilkørslen vil øges i fremtiden. Som en kilde til distraktion eller det modsatte er der ingen forskel på, om lyden kommer fra den ene eller anden lydkilde. Det gælder så længe bilisten undlader at benytte høretelefoner. Derfor vil resultater for lytteaktiviteten umiddelbart kunne overføres direkte til brugen af iPods og smartphones.

Skønt denne undersøgelse fokuserer på musik, er der medtaget to eksempler på effekten af taleradio i bilen. Det skyldes, at der på mange af de radiokanaler, som bilisterne lytter til; P4, P3 og P1, forekommer tale i hele eller dele af sendetiden, hvorfor det er relevant også at se på, hvordan denne form for lyd påvirker bilisten. Den ene af de refererede undersøgelser repræsenterer lytningen til quizprogrammer, hvor bilisten kan tænkes at reflektere over indholdet og deltage aktivt ved at gætte med på spørgsmålene. Over for denne genre står lytningen til radiointerviews. Disse kan – alt efter bilistens holdninger og interesser – påvirke bilisten i forskellig grad og medføre refleksion over det behandlede emne. Begge studier viser, at brugen af taleradio ikke har stor betydning for kørepræstationen; der ses ingen eller kun en begrænset effekt ved afspilning af tale i bilen. Det kan lede til en formodning om, at taleradio kan afspilles uden konsekvenser for kørslen, så længe der kigges på hastighedsadfærden. Det kan dog ikke ud fra de to studier alene afgøres, om taleradio påvirker trafikanten anderledes end musik ved at få vedkommende til at koncentrere sig mere om taleradioen og i større grad reflektere over indholdet. Dette undersøges dog ikke i denne undersøgelse. Brugen af lydbøger medtages heller ikke. Det formodes dog, at deres funktion er sammenlignelig med lytning til taleradio; nogle lydbøger lægger op til aktiv deltagelse (f.eks. sprogkurser), mens andre i højere grad indbyder til refleksion (f.eks. skønlitteratur)

6 UNDERSØGELSESDSIGN

For at undersøge kausaliteten mellem musik og kørselsadfærd er kendskab til forekomsten af andre forstyrrende aktiviteter eller hændelser under kørslen vigtigt, så det kan undersøges, hvorvidt en ændret kørselsadfærd kan relateres til musikken eller til andre hændelser. Bestemmelsen af, hvem der har været fører af bilen under kørslen, er ligeledes vigtig. Trafikanter har forskellige kørselsmønstre, hvilket kan afspejles i kørselsadfærden. Undersøgelsen må derfor opfylde følgende krav:

- Kørselsadfærden skal registreres
- Trafikanternes brug af musik under kørslen skal fastslås
- Andre potentielle distractionskilders virkning skal fremgå
- Turene skal foretages af den samme fører hver gang
- Informationer om adfærd, musik og forstyrrelser skal kunne sammenholdes

Til indsamlingen af disse data er en feltundersøgelse blevet udarbejdet og gennemført. Dette kapitel præsenterer og begrunder udformningen af denne undersøgelse.

6.1 En feltundersøgelse

De fem krav til undersøgelsens dataindsamling kan opfyldes ved udførelsen af enten laboratorieforsøg eller feltundersøgelser. Laboratorieforsøg har den fordel, at det er let at kontrollere forholdene under kørslerne, og det er derfor muligt at gentage forsøget og udsætte trafikanterne for den samme trafiksituation flere gange og under forskellige forhold. Herved kan effekten af ændringerne findes på individbasis og ud fra en gruppering af bilisterne på basis af karakteristika som køn, alder, risikovillighed og musikpræferencer. Kontrollerbarheden betyder også, at variable, som er irrelevante for forsøget, kan elimineres eller holdes konstante. Desuden kan potentielt farlige situationer undersøges uden risiko for deltagerne. Endelig betyder brugen af laboratorieforsøg, at forsøgslederen undervejs har vished for, at den samme person sidder bag rattet, at der lyttes til den ønskede musik og at lydstyrken holdes på samme niveau for alle deltagere og under alle kørsler. Til gengæld er ulempen ved laboratorieforsøg, at de foretages under isolerede forhold, hvor bilisten ikke kører i egen bil, og hvor kun et begrænset antal trafiksituationer undersøges. Det er muligt, at bilisten som følge af uvante omgivelser i laboratoriet og et ukendt køretøj reagerer anderledes, end vedkommende havde gjort i en virkelig trafiksituation. Eftersom det hverken sikkerhedsmæssigt eller økonomisk har konsekvenser at køre mere aggressivt end normalt, er der samtidig en

risiko for, at bilisten ændrer adfærd i laboratoriet. Samtidig mærkes farten og køretøjets bevægelser sjældent på samme måde som i virkeligheden, når der køres i en køresimulator. Resultatet er, at den viden, som indhentes i laboratoriet, ikke nødvendigvis fortæller om forholdene på vejene og dermed ikke giver valide resultater.

Ved feltundersøgelser er den største fordel, at de afspejler virkeligt forekommende trafiksituationer i naturlige omgivelser. Det giver en ramme for undersøgelsen, hvor trafikanten færdes blandt andre bilister på tidspunkter, hvor vedkommende normalt færdes i trafikken, og på veje, som bilisten kender i forvejen. Ydermere kan bilisten køre i egen bil. Dermed fås et reelt billede af, hvordan musikken virker i forskellige trafiksituationer, og det er muligt at få viden om, hvordan bilisten reagerer på musikken på de daglige køreture, hvor der er stor variation på turenes karakteristika. Et argument mod at anvende feltundersøgelser er, at der er stor usikkerhed knyttet til den observerede adfærd; det er vanskeligt at kontrollere radio-brugen, musikens lydstyrke, hvem der er fører af bilen, hvilke forstyrrelser der forekommer og hvilke andre faktorer, der er til stede. Samtidig er hver tur unik, hvorfor flere køreture ikke kan sammenlignes ud fra en formodning om, at kun en enkelt variabel er ændret. Skønt det ikke synes praktisk muligt at kende alle detaljer om disse kørsler, kan der alligevel fås et indblik i mange af parametrene, eksempelvis via bilistudsagn. Desuden kan bilistens position på et givet tidspunkt registreres med logningsudstyr. Omgivelserne på en given lokalitet på et specifikt tidspunkt varierer kun lidt fra dag til dag, og det er dermed muligt at mindske indflydelsen fra bl.a. trafikmængden, lysforhold og vejudformninger.

Da musikkens reelle virkning bedst kan observeres i det miljø, hvor den normalt bliver brugt, baseres denne undersøgelse på en feltundersøgelse, hvor der tilstræbes kontrol med musikken.

6.2 Musikken

I undersøgelsen testes to musikprogrammer; *Testmusik A* og *Testmusik B* (vedlagt på cd). De to testmusiktyper er komponeret henholdsvis udvalgt af komponist Gary Snider (Snider, 2012). Udvælgelsen af musik er sket i samarbejde med forfatteren af denne rapport og med tanke for trafikssikkerheden under gennemførelsen af feltundersøgelsen. Derfor er musik, som ud fra litteraturstudiet kan formodes at forstyrre kørslen, fravalgt. Testmusikken sammenlignes med bilisternes normale brug af bilradioen under kørslen, herunder kørsel uden brug af radioen. Tidligere undersøgelser har peget på, at lydniveauet har indflydelse på hastighedsadfærden. Høj lydstyrke optager mere af den kognitive ressource end lave lydstyrker. Desuden varierer det fra person til person, hvornår lydstyrken er

tilpas. Som en følge heraf blev trafikanterne anmodet om at indstille musikken til et passende og behageligt lydniveau ved afspilningen af testmusikken. Lydstyrken antages dermed ikke at være generende for bilisten, og den forventes at spille en mindre rolle for den målte effekt.

Testmusik A udgøres af et instrumentalt musikprogram, som er komponeret specifikt til bilkørsel. Musikprogrammet består af ti numre med en total varighed på knap 52 min. Musikken har et moderat tempo på omkring 70-90bpm, er hverken meget positiv eller meget melankolsk og bygges op om korte fraser, der gentages i løbet af nummeret. For at skabe variation veksles mellem sammensætningen af disse fraser. Det er tilstræbt, at musikken hverken er for kedelig eller for spændende. Musikken er komponeret ud fra at skulle skabe et rum, der påvirker tidsfornemmelsen under kørslen og derigennem modvirker stress og irritation under kørslen. (Snider, 2012)

I en forundersøgelse, foretaget af komponisten bag musikken, blev musikprogrammet testet af seks bilister, som tilsammen kørte 21 ture. Hensigten var at afprøve dens beroligende og stressdæmpende effekt under kørslen. Efter hver tur vurderede bilisten musikkens virkning på kørslen. Det konstateredes herudfra, at bilisterne oplevede kørslerne som mindre stressgivende og mindre irritationsopvækkende end kørsel uden den specialkomponerede musik. Derudover øgedes koncentrationen, overskuddet og køreglæden sammenlignet med deres normale radiovaner. (Snider, 2012)

*Musikken tog
toppen af farten.
(Snider, 2012)*

*Hvor jeg plejer at føle,
at jeg spilder tiden ved
rødt lys, slapper jeg af
og nyder musikken.
(Snider, 2012)*

*Meget behageligt.
Afslappende.
Dejlig rolig musik.
(Snider, 2012)*

*Der var en enkelt epi-
sode, hvor jeg følte et
stort ubehag ved at
blive "revet" ud af
rummet, da en bil trak
ud foran mig på mo-
torvejen.
(Snider, 2012)*

Citater: Bilistudsagn om testmusik A fra forundersøgelsen.

Testmusik B består af lyrisk musik indenfor genrerne pop, soft rock og indie. Musikken antages at være relativt velkendt for bilisterne og kan potentielt være en del af deres normale lyttevane. Numrene har et moderat tempo på omkring 70-90bpm og en stemning, der er vurderet til hverken at være for positiv eller for melankolsk. Indholdet i musikprogrammet fremgår af Tabel 8.

Tabel 8 | Musikprogram med lyrisk musik.

#	Titel	Kunstner	Varighed
1	Hey Jude	The Beatles	7'04
2	Forgiven, Not Forgotten	The Corrs	4'15
3	My Heart Won't Work Like It Used To	Basix	3'50
4	Vultures	John Mayer	4'11
5	The Right Time	The Corrs	4'07
6	Walking on the Moon	The Police	5'01
7	Tears in Heaven	Eric Clapton	4'34
8	Blackbird	The Beatles	2'18
9	Why Worry	Dire Straits	8'31
10	All You Want	Dido	3'55
11	Times Like These	Jack Johnson	2'22
12	Don't Know Why	Norah Jones	3'06
13	I Don't Trust Myself (With Loving You)	John Mayer	4'52
14	Love To Love You	The Corrs	4'08

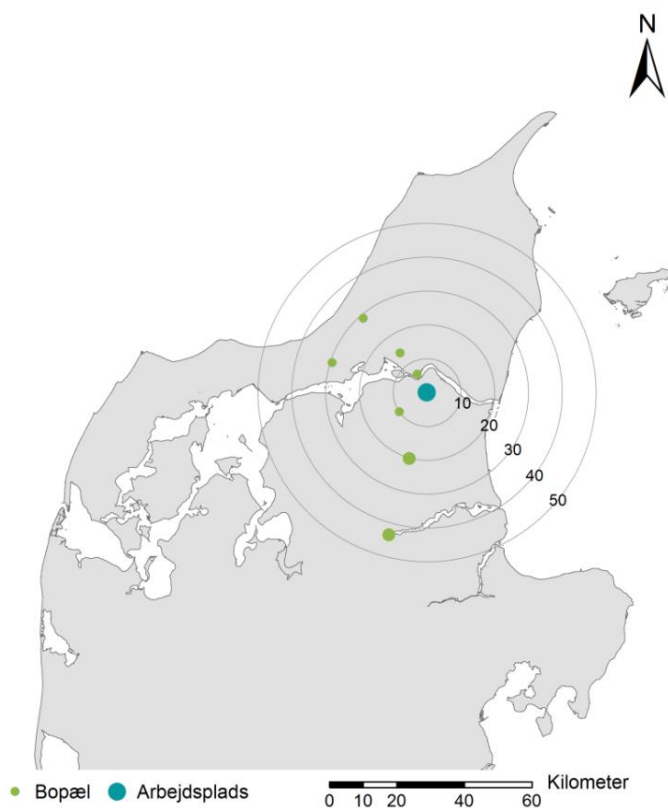
6.3 Deltagere

Testgruppen udgøres af ni bilister. De ni forsøgspersoner er valgt ud fra en gruppe på 19 bilister, som har været involveret i testfasen af *ITS Platform*, hvorigennem kontakten er etableret. Ud fra oplysninger om bilisternes hjemadresse, arbejdsplads, køreerfaring og kørebehov blev gruppen undersøgt med henblik på at udvælge en homogen testgruppe, så unødigt sløring af testresultatet kunne undgås. En homogen gruppe kan eksempelvis opnås ved at benytte deltagere, som har samme jobtype, samme arbejdsplads eller har en ensartet køreerfaring. Bilister med arbejdsplads i Aalborg Øst (9220) blev udvalgt som målgruppe for eksperimentet. Det reducerede antallet af mulige deltagere til 15, som via mail blev inviteret til at deltage i undersøgelsen.

Tabel 9 | Deltagernes karakteristika.

Bilist-ID	Køn [M/K]	Kørekortbesiddelse [år]	Kørselsbehov [km/år]
1201	M	39	45.000
1202	K	30	25.000
1203	K	40	15.000
1204	M	20	30.000
1205	M	25	9.000
1206	K	28	45.000
1207	M	14	15.000
1208	K	45	35.000
1209	K	26	20.000

Af de 15 potentielle deltagere tilmeldte fem kvinder og fire mænd sig forsøget. De ni bilisters karakteristika er angivet i Tabel 9, mens bopælelsens beliggenhed i forhold til arbejdspladsen findes på Figur 4. Gruppen består af erfarne bilister, som i gennemsnit har haft kørekort i 29,7 år.



Figur 4 | Deltagernes bopæl samt arbejdsplads. Alle deltagere arbejder i Aalborg Øst, men bor forskellige steder i Nordjylland.

6.4 Designstrategi

Undersøgelsen gør brug af et ABA-design. ABA-designet bygger på en single-case strategi, hvor det undersøges, om et indgreb har nogen virkning på det enkelte individ. Desuden fungerer testgruppen som sin egen kontrolgruppe, hvorfor der ikke er behov for en ekstern kontrolgruppe, som ikke udsættes for indgrebet. Denne designtype er grundet det lave deltagerantal særdeles velegnet til at observere, hvorvidt der forekommer ændringer i bilisternes kørselsadfærd som en følge af den testmusik, vedkommende præsenteres for. (Harms, 2012, Christensen, 1993)

I et ABA-design refererer A til undersøgelsens baseline, hvor deltagerne kører som normalt og uden indgreb. B angiver den eller de faser, hvor der foretages indgreb i bilisternes radiovaner. Det sker for at teste, om den benyttede musik har en form for effekt på kørselsadfærden. I undersøgelsens to B-situationer kører deltagerne med testmusikken, hvorefter de igen vender tilbage til baseline, inden undersøgelsen afsluttes. Dermed observeres kørselsadfærden før, under og efter indgrebet.

Når baseline benyttes både før og efter lytningen af de to testmusiktyper, kan det kontrolleres, om der forekommer ændringer i bilisternes normale vaner undervejs i eksperimentet. Er bilisternes normale radiovaner signifikant forskellige, kan det skyldes, at forsøgsforholdene har ændret sig undervejs. I så fald kan det ikke bekræftes, at testmusikken har ændret trafikanternes hastighedsadfærd, selv om der ses en forskel mellem testmusikken og normale radiovaner. (Christensen, 1993)

En begrænsning i ABA-designet er, at effekter fra en tidligere fase kan påvirke bilistens adfærd i næste fase. Risikoen for dette mindskes, såfremt der indføres en baseline mellem de to indgreb. Dette er af tidsmæssige årsager ikke gjort i nærværende undersøgelse. Derudover kan rækkefølgen for indgrebene have betydning for virkningen. For at udelukke, at rækkefølgen for testmusikken har indflydelse på effekten, opdeltes testgruppen i to, og de eksperimentelle betingelser blev krydset. Nogle bilister lyttede først til testmusik A, mens andre lyttede til testmusik B (Figur 5 og Tabel 10).

Tabel 10 | Testmusiktype, som blev afspillet først.

1201	1202	1203	1204	1205	1206	1207	1208	1209
A	B	A	A	B	B	A	B	A



Figur 5 | Testgruppen inddeltes tilfældigt i to grupper for at sikre resultaterne mod at rækkefølgen fik betydning. Begge grupper startede og sluttede med en baseline, mens det varierede, hvilken type testmusik de først lyttede til.

6.5 Dataindsamling

Dataindsamlingen blev foretaget med henblik på at koble kørselsinformationer til afspilningen af en bestemt type musik og en bestemt fører. Det blev vurderet, at feltundersøgelsen bedst kunne foretages ved brug af en kombination af kørselslogninger samt turdagbøger.

Floating Car Data

Information om bilisternes konkrete kørselsadfærd blev indsamlet som Floating Car Data (FCD). Metoden udmærker sig ved undervejs at registrere et køretøjs position, hastighed og acceleration. Dataene logges via en On Board Unit (OBU), som installeres i køretøjerne. Udstyret indeholder blandt andet en GPS-enhed og en modificeret mobiltelefon, der sender dataene videre til en backend server, hvorfra de sidenhen kan udtrækkes. Typisk indsamles oplysninger om køretøjets position hvert sekund, hvorved der fås et detaljeret kendskab til den gennemførte tur.

Brugen af FCD er fordelagtig i forhold til dette eksperiments udformningskrav, da logningsdataene knyttes til det relevante køretøj. Desuden tillades bilisten at køre så normalt som muligt under udførelsen af undersøgelsen. Bilisten får OBU'en installeret i privatbilens og slipper dermed for at gennemføre eksperimentet i en testbil, som vedkommende ikke er vant til at køre i. OBU'en påvirker ikke bilistens kørsel, idet data logges automatisk under kørslen, hvorved bilisten let glemmer, at udstyret er installeret (Jørgensen, 2010). Derfor er der ingen umiddelbar risiko for, at dataindsamlingen i sig selv er skyld i en ændret hastighedsadfærd. Endelig giver kørslen i egen bil mulighed for at gennemføre dataindsamlinger over en længere tidsperiode end både kørsel i testbiler og køresimulatorer tillader.

Turdagbog

En turdagbog med fokus på potentielt forstyrrende aktiviteter blev udformet, idet de indsamlede FCD ikke giver kendskab til, hvad bilisterne foretog sig, og om de oplevede forstyrrelser under kørslen.

Det blev forventet, at hver bilist i løbet af eksperimentet ville registrere 50-100 ture i alt. Turdagbogen blev derfor udformet som et A5-hæfte med plads til 100 registreringer. Bilag B viser de spørgsmål, som turdagbogen indeholdt. Som følge af det høje antal registreringer var et krav til turdagbogen, at hver turregistrering skulle være kort, overskuelig og brugervenlig. Turdagbogen blev designet, så hver registrering kunne gennemføres på omkring 1 min. Bilisterne blev desuden opfordret til at lade dagbogen ligge i bilen, så turene kunne registreres umiddelbart efter deres afslutning.

Foruden at indeholde baggrundsvARIABLE om kørslen; dato, tidspunkt for turens afslutning samt turformål, bestod turdagbogen af fem hovedspørgsmål, som dækkede tre typer distraktionskilder; musikbrug, andre aktiviteter samt andre faktorer, som bilisten ikke selv kontrollerer. Spørgsmålene dækkede to aspekter:

- 1) I hvor stort et omfang foretog bilisten sig sekundære aktiviteter?
- 2) Hvor meget forstyrrede disse sekundære aktiviteter eller hændelser bilisten?

Bilisten registrerede omfanget af en aktivitet ved brug af en skala fra 1 (slet ikke) til 7 (hele tiden). For graden af forstyrrelse anvendtes skalaen 1 (slet ikke) til 7 (i meget høj grad). Den fremkomne skalavariabel angiver et mål for, hvor forstyrret bilisten følte sig på baggrund af forskellige hændelser. Forstyrrelsen kan relateres til *musikken*, *andre aktiviteter* og *andre faktorer*.

Kun de mest relevante kilder til forstyrrelse blev medtaget i turdagbogen. For musikbrugen blev der spurgt ind til anvendelsen af testmusik, musikradio, taleradio og anden brug af bilradioen. Kategorien *andre aktiviteter* fokuserede på brugen af mobiltelefonen til tale og sms samt samtale med passagerer. Disse aktiviteter bygger på kommunikation og samtale, som potentielt kan påvirke den kognitive belastning. Eftersom de påvirker den samme del af arbejdsbegrænsningen, adskiller aktiviteterne sig ikke fra lytning til radioen. Risikoen er derfor, at disse aktiviteter påvirker musikens virkning. Kategorien *Andre faktorer* dækker over påvirkningen fra indre og ydre faktorer, eksempelvis bilen, trafikken, vejret, humør og velbefindende.

6.6 Trafikanternes holdning til musikken

Udgangspunktet for dette studie er antagelsen om, at musikken ændrer den mentale tilstand, som påvirker kørselsadfærden og dermed trafiksikkerheden. Både den mentale tilstand og kørselsadfærden er variable, som formodes at afhænge af den afspillede musik. Den mentale tilstand er et

subjektivt mål, mens kørselsadfærden er et objektivet mål. Gennem dataindsamlingen fås kun kendskab til, hvordan musikken virker på det objektive mål. For at vurdere anvendeligheden af et specialdesignet lydmiljø til bilen må virkningen på den mentale tilstand dog også undersøges. Det kan desuden afklare, om bilisterne er villige til at benytte musikken på frivillig basis, når undersøgelsen afsluttes.

Med dette mål blev et spørgeskema udarbejdet. Spørgeskemaet blev tilpasset eksperimentets forskellige faser; én variant til førperioden, en anden ved brugen af testmusik, samt en tredje variant til efterperioden. Det gennemgående tema for spørgeskemaet var musikkens psykologiske virkning. Det undersøges gennem udsagn som *"Musikken gør mig mere koncentreret, når jeg kører"* og *"jeg bliver irriteret og aggressiv af musikken"*. Det komplette spørgeskema fremgår af Bilag C. Tilkendegivelsen af bilistens enighed i et udsagn skete på en syvtrinsskala gående fra *helt uenig* til *helt enig*.

I spørgeskemaet undersøges endvidere, hvilken musik bilisten foretrak at køre med, og hvordan vedkommende forventer at undersøgelsen vil påvirke brugen af bilradioen fremover. Herved undersøges testmusikkens potentiale for at ændre bilisternes musikvaner. Desuden giver det svar på, om bilisterne selv vurderer, at musikken har en gavnlig effekt på deres kørsel. Dermed fås et indblik i bilisternes syn på musikkens virkning.

6.7 Fremgangsmåde

Feltundersøgelsen havde en varighed på fire uger og fandt sted i perioden 10. april – 6. maj 2012. For to bilister blev forsøget undervejs afbrudt, og den resterende del af forsøget blev udskudt en uge. Inden undersøgelsens start fik deltagerne tilsendt en turdagbog, fire spørgeskemaer, to cd'er med testmusik A og B, samt en beskrivelse af undersøgelsens gennemførelse. Proceduren for hver af forsøgets fire uger var følgende:

- A. Bilradioen blev benyttet i overensstemmelse med følgende plan i de fire uger:
 - 1. Radioen blev brugt på samme måde, som bilisten normalt ville gøre.
 - 2. Bilisten afspillede cd'en mærket *Testmusik 1*. På denne cd fandtes musikprogram A eller B jf. Tabel 10).. - 3. Bilisten afspillede cd'en mærket *Testmusik 2*.
 - 4. Radioen anvendtes på samme måde, som bilisten normalt ville gøre.
- B. Efter hver kørsel, hvor bilisten selv havde siddet bag rattet, udfyldtes turdagbogen.

- C. I slutningen af hver uge besvaredes spørgeskemaet, som var tilpasset til den pågældende uge.

Både i forbindelse med rekrutteringen af deltagere og undervejs i forsøget blev der gjort tiltag for at motivere bilisterne til at deltage i og gennemføre feltundersøgelsen. Det blev gjort på følgende måder:

- Præsentation af projektet på et møde for *ITS Platforms* testpiloter før rekrutteringen. På mødet hørte de fremmødte om baggrunden for projektet og fik en beskrivelse af, hvordan undersøgelsen ville forløbe.
- Uddeling af Aalborg City gavekort på 300 kr. ved fuldførelse af forsøget.
- Påmindelser via mail. Kort før undersøgelsens påbegyndelse blev der udsendt en påmindelse via mail til deltagerne. I slutningen af hver uge fik deltagerne desuden besked om, hvilken musik de skulle benytte i den kommende uge.

7 DATAGRUNDLAG OG ANALYSE-METODE

I løbet af undersøgelsens fire uger blev der logget godt 1,1 mio. waypoints fra FCD, hvoraf bilisterne 1201 og 1206 bidrager med hele 39% af denne datamængde (Tabel 11). Det stemmer overens med, at disse bilister har tilkendegivet at have et stort kørselsbehov. I samme periode har de ni bilister registreret 474 ture i turdagbogen. Bilisterne synes at have været mere villige til at udfylde turdagbogen i feltundersøgelsens midterste uger, hvor de lyttede til testmusikken (Tabel 12). Det kan skyldes, at de har anset rapporteringen af testmusikkens anvendelse og virkning for vigtigere end beskrivelsen af deres normale adfærd. Det er også muligt, at deltagerne er blevet mere bevidste om undersøgelsen, når de har lyttet til testmusikken og derfor i højere grad har husket at udfylde turdagbogen.

Tabel 11 | Deltagernes bidrag til den samlede FCD mængde.

1201	1202	1203	1204	1205	1206	1207	1208	1209
20%	8%	9%	12%	5%	19%	6%	10%	11%

Tabel 12 | Antal registrerede ture fordelt på forsøgets fire uger.

Uge 1	Uge 2	Uge 3	Uge 4
101	130	144	99

De relevante indsamlede oplysninger fra hver kilde samt de ukendte parametre er angivet i Tabel 13. Ud fra dette kan deltagernes kørselsadfærd fra FCD eksempelvis knyttes til brugen af musik under kørslen, som blev registreret i turdagbøgerne. Oplysningerne benyttes endvidere i etableringen af et datasæt til brug for analysen.

Tabel 13 | Parametre, som blev indsamlet i undersøgelsen.

FCD (sekundbasis)	Turdagbog (turbasis)
Dato Tid Position [lon/lat] Hastighed [m/s] Acceleration (10 Hz) [m/s ²]	Dato Tid Turformål Musiktype Fører Forstyrrelsesart Forstyrrelsesvarighed Forstyrrelsesgrad
Spørgeskema (ugebasis)	Ukendte parametre
Fører Ugenummer Musiktype Mental effekt Vurdering af testmusik Kommentarer	Vejr Trafikmængde Vejudformning

7.1 Fra turdagbog til datasæt

Ud af turdagbøgernes 474 registrerede ture benyttes 411 i den efterfølgende analyse af deltagernes registrerede kørevaner. Frasortering af ture er sket i tilfælde, hvor følgende faktorer forekommer:

1. Førere, som ikke var tilmeldt forsøget
2. Manglende overholdelse af projektkrav om brugen af radioen
3. Ture foretaget af bilist 1205
4. Ingen forstyrrelsesgrad for musik/radio
5. Ingen forstyrrelsesgrad for aktiviteter

Ad 1) Bilister har forskellige kørestile og påvirkes forskelligt ved bilkørsel. For at undgå, at dette påvirker besvarelserne, frasortes ture foretaget af førere, som ikke var tilmeldt forsøget.

Ad 2) Forud for forsøget blev bilisterne informeret om forsøgets spilleregler, hvori bilisterne blev anmodet om at afspille testmusikken hele tiden i de perioder, hvor testmusikken skulle benyttes. Et tilsvarende krav var ikke gældende i undersøgelsens baseline, hvor projektet er overholdt, uanset om der lyttes til musik eller ej, og uagtet i hvor stort et omfang radioen har været tændt. Ture, hvor bilisterne har lyttet til testmusik på stort set hele køreturen – bilisterne har angivet omfanget med værdien 6 i turdagbogen - godtages som en overholdelse af spillereglerne. I disse situationer formodes det, at testmusikken udelukkende har været afbrudt i få minutter. Det understøttes af bilisternes kommentarer i turdagbøgerne; lytning til radioavis nævnes som årsag til afbrydelsen af testmusikken ved

13 ud af 19 ture med kortvarig afbrydelse. Afbrydelsen vurderes ikke at have haft afgørende betydning for testkørernes oplevede forstyrrelse fra musikken. Øvrige ture, hvor bilisterne dels har lyttet til testmusik, dels til andre former for musik eller tale, frasorteres. I de tilfælde er det ikke muligt at isolere testmusikkens virkning fra bilistens normale lyttevane.

Ad 3) En gennemgang af dataene fra turdagbøgerne viser, at bilist 1205 konsekvent angiver forstyrrelsesgraden for både musikken og andre aktiviteter til værdien 2. Det gælder også ture, hvor ingen aktiviteter er angivet. En mulig forklaring er, at bilisten har haft vanskeligt ved at vurdere, hvor meget faktorerne har påvirket kørslen, og derfor har valgt værdien 2 i erkendelse af, at opmærksomheden rettet mod kørslen kunne have været bedre, hvis der ikke var lyttet til musik eller foretaget andet undervejs. En anden forklaring kan være, at føreren har fundet det for tidskrævende at skulle vurdere forstyrrelsesgraden, eller har sammenlignet med de første kørsler under forsøget og valgt ud fra dette. Som en konsekvens frasorteres alle data for bilist 1205 ved gennemgangen af turdagbøgerne.

Ad 4+5) Udfyldelsen af turdagbogen er i flere tilfælde mangelfuld, idet deltagerne har undladt at besvare spørgsmål med afkrydsning i det pågældende felt. Det ses eksempelvis ved angivelsen af, hvor længe der er afspillet musik eller radio; har bilisten hele tiden lyttet til testmusik, er rubrikkerne for radio og anden musik ikke udfyldt. Det antages, at den manglende udfyldelse af felterne er ensbetydende med, at der ikke er lyttet til noget. Antagelsen er gældende for omfanget af radiobruget, andre aktiviteter samt forekomsten af andre forstyrrelser. Hvor forstyrrelsesgraden ikke er angivet i turdagbogen, undlades turene i analysen, da det er usikkert, om føreren har undladt at udfylde rubrikken, fordi vedkommende ikke har følt sig forstyrret, har været i tvivl om, hvor krydset skulle sættes, eller har glemt at udfylde feltet.

7.2 Fra FCD til datasæt

Kørselsadfærden analyseres på baggrund af knap 625.000 eller 56 % af de 1,1 mio. loggede waypoints. Det svarer til en distance på knap 11.600 km. Der benyttes data for 383 ture. Processen med at klargøre FCD fra rådata til et endeligt datasæt er foregået i tre trin; først sammenkobles de indsamlede FCD, så de repræsenterer hver kørt tur. Dernæst knyttes turene til registreringerne i turdagbøgerne, og endelig frasorteres ture, som kan påvirke kørselsadfærden og sløre virkningen fra musikken.

De loggede waypoints samles til ture på baggrund af tidsstemplerne for hver logning. Ved hvert tidsspring på mere end to minutter mellem to efterfølgende logninger antages, at en ny tur er påbegyndt. Herved tages der højde for kortvarige dataudfald under kørslen. Imidlertid kan endnu

større dataudfald forekomme, eksempelvis ved kødannelse i Limfjordstunnelen, hvor GPS-signalet til InnBoxen forsvinder. Endvidere kan deltagerne have registreret ture, hvor de undervejs har tanket eller været ved bageren, inden turen fortsatte til den endelige destination. Disse tidspring vil normalt være af få minutters varighed, men kan i enkelte tilfælde være længere.

Den foreløbige turinddeling af logningsdataene varierer i forhold til deltageres registreringer, og en sammenholdelse med turdagbøgerne er nødvendig. En manuel sammenligning mellem tidsstemplerne i logdataene og deltageres registrering af turens afslutningstidspunkt er derfor foretaget. Der kan i førerens registrering være ganske store forskelle afhængig af, hvor god bilisten har været til at skrive sluttidspunktet ned. Sammenkædningen sker derfor til den tur i logningerne, som er nærmest det angivne tidspunkt og under hensyntagen til, om turen forekommer i den rigtige rækkefølge i forhold til andre registrerede ture, samt om bilisten har angivet at være stoppet kortvarigt undervejs. I givet fald er turen slået sammen med den foregående tur.

En tur defineres her til at være en kørsel, som deltageren har registreret i turdagbogen, og som kan genfindes i logningsdataene. Det betyder, at der er tale om en tur, uanset hvor kort denne måtte være. En gennemgang af turenes længde (Bilag F) viser dog, at blot 13% af turene er under 5km lange.

Analysen af kørselsadfærden benytter et andet datagrundlag end analysen af turdagbøgerne. Det sker, fordi der vurderes at være forskel på deltageres oplevelser og deres konkrete kørselsadfærd. Endvidere forekommer ture i turdagbøgerne, som ikke kan genfindes i undersøgelsens FCD. Følgende ture frasorteres i datasættet:

1. Førere, som ikke var tilmeldt forsøget
2. Manglende overholdelse af projektkrav om brugen af radioen
3. Trailerkørsel

Ad 3) Trailerkørsel angives i turdagbøgerne som en forstyrrelse på lige fod med forstyrrelser fra vejr- eller trafikforhold. Imidlertid giver kørslen med trailer en markant anderledes kørselsadfærd, som ikke er sammenlignelig med kørsel uden trailer. Ture, hvor bilisten i turdagbogen har angivet traileren som en forstyrrende faktor, medtages derfor ikke i analysen.

Det bemærkes, at der ikke frasorteres data på baggrund af deltageres registrerede forstyrrelsesgrad. Forstyrres bilisterne, vil det fremgå af FCD, uanset om vedkommende har bemærket forstyrrelsen eller ej. Turene for

bilist 1205 inkluderes derfor i analysen af kørselsadfærden, skønt de ikke bidrager til den samlede vurdering af deltagernes turregistreringer.

Turdagbøgernes 411 ture og de 383 ture fra FCD opdeles i tre grupper på baggrund af den afspillede musik; baseline og to eksperimentalperioder. Baseline angiver bilisternes normale adfærd og består af ture registreret i ugen før og ugen efter eksperimentalperioderne. I baseline indgår ligeledes ture fra eksperimentalperioderne, hvor bilisterne ikke har lyttet til testmusik. Denne sammenlægning af før- og efterperioden er valgt for at kompensere for det lavere registreringsantal i undersøgelsens baseline. Det er ikke undersøgt, om der er forskel på deltagernes besvarelser eller kørselsadfærd før og efter eksperimentet, men det vurderes, at eventuelle forskelle er små og skyldes tilfældigheder snarere end en vedvarende effekt fra testmusikken. Det større datagrundlag udjævner disse forskelle og giver et mere reelt billede af bilisternes normale adfærd. Baseline dækker over to ugers kørsel, mens hver af eksperimentalperioderne indeholder én uges kørsel. Denne forskel afspejles i Tabel 14.

Tabel 14 | Antal ture i datasættene fordelt på de to eksperimentalperioder (A og B) og baseline.

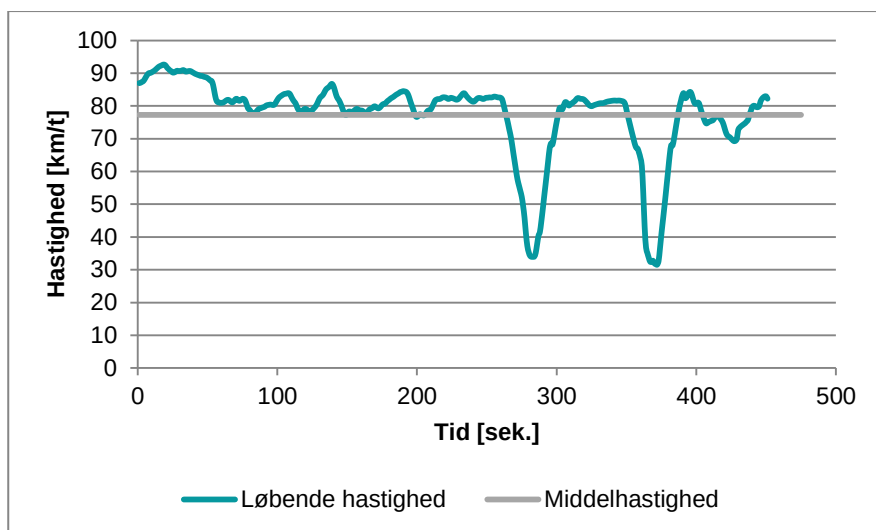
	A	B	Baseline
Turdagbøger	90	111	210
FCD	84	116	183

7.3 Analyse af kørselsadfærden ud fra FCD

Tidligere studier af musik under kørslen har, som angivet i Tabel 5, målt kørselsadfærden ud fra tre parametre:

1. Hastighedsniveau
2. Hastighedsoverskridelse
3. Kørselens jævnhed

Ad 1) Hastighedsniveauet beskrives ofte i form af middelhastigheden. Middelhastigheden giver imidlertid kun et begrænset indblik i hastighedsadfærden, idet parameteren afspejler den gennemsnitlige adfærd og ikke de variationer, som forekommer undervejs. Denne problematik ses på Figur 6, hvor hastighedsprofilen for en kort vejstrækning er optegnet.

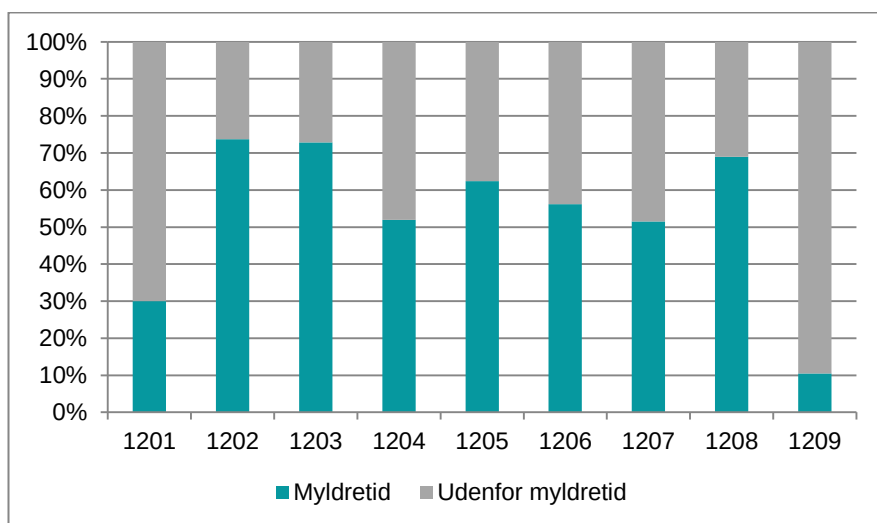


Figur 6 | Middelhastigheden angiver ikke variationer, som forekommer under kørslen.

Ved brug af middelhastigheden er det ikke muligt at afgøre, hvor store hastighedsoverskridelser der forekommer, eller hvor ofte det sker. Hastighedsnedsættelser kan sænke middelhastigheden markant og opveje de hastighedsoverskridelser, som forekommer. Det sker især, når omfanget af kryds er stort, hvorved der kan opnås en lav middelhastighed på trods af store eller langvarige hastighedsoverskridelser. Benyttes middelhastigheden som mål for kørselsadfærden kræves desuden, at der køres på den samme strækning for at modvirke, at forskellige vejtyper, geometriske udformninger og fartdæmpere på de tilbagelagte strækninger påvirker resultatet. Brugen af middelhastigheden som mål for trafikantadfærden er dermed kun relevant, hvis hastigheden observeres i snit eller udvalgte vejstrækninger på vejnettet, hvor hastighedsvalget er frit. Da en stor del af trafikanternes kørsel foregår i myldretiden, kan dette ikke opfyldes i denne undersøgelse.

Ad 2) Brugen af hastighedsoverskridelser som mål for kørselsadfærden kræver, at den gældende hastighedsgrænse kendes på den pågældende position; der skal foretages map matching for at sammenholde FCD med hastighedsgrænsen. Det har ikke været muligt i denne undersøgelse. Endvidere er kendskab til den øvrige trafik nødvendigt. Der er forskel på hvor store trafikmængder, der er på vejene. Er der mange biler, vil det være vanskeligt at køre med den ønskede hastighed – free-flow hastigheden – og bilisten vil følge andre bilisters adfærd. Det resulterer i, at den målte hastighed i disse situationer afspejler den tætte trafik og ikke effek-

ten fra det undersøgte tiltag. Det giver andre problemstillinger og andre handlingsmønstre; irritation over at køre langsomt kan give en mere aggressiv og ujævn kørsel. Et mål for hastighedsoverskridelsen vil derfor kun være relevant i situationer, hvor trafikken er begrænset, dvs. udenfor myldretidsperioder og i landzoner. Da trafikken på vejene ikke kendes, inddeles døgnet i forskellige tidsrum, alt efter hvornår der kan forventes at være mange biler på vejene. Myldretidsperioder om morgenen og om eftermiddagen må derfor frasorteres. Figur 7 illustrerer, at datagrundlaget for de fleste bilister dermed reduceres kraftigt, hvilket vanskeliggør påvisningen af en eventuel effekt fra testmusikken. Samlet ville blot 30% af den oprindelige datamængde være anvendelig for analysen af musikkens effekt på forekomsten af hastighedsoverskridelser. Da analysen endvidere bør foretages på de samme vejstrækninger, er datamængden lille.



Figur 7 | Kørsel i og udenfor myldretid. Myldretid defineres i dette tilfælde til at være hverdage i tidsrummene 7-9 og 15-18.

Ad 3) En ujævn kørsel karakteriseres ved, at der forekommer unødvendige ændringer i hastigheden. Det kan være et tegn på, at bilisten kører aggressivt; bilisten accelererer kraftigt, kører tæt på forankørende og bremser op for langsommere bilister. En mere jævn kørsel kan også vise, at bilisten bliver mere fokuseret på kørslen og er mere forudseende i trafikken, så kraftige og pludselige decelerationer undlades. Desuden viser studier, at afvigemanøvrer ved nærkollisioner oftest sker ved nedbremsning, hvorfor risikoen for sammenstød indirekte kan aflæses af decelerationens størrelse (Hydén, 1987).

Tabel 15 opsummerer de beskrevne fordele og ulemper ved brugen af de tre forskellige parametre til vurdering af kørselsadfærden.

Tabel 15 | Vurdering af forskellige parametre til brug for analysen af kørselsadfærden.

	Fordele	Ulemper
Hastigheds-Niveau	- Direkte relation til trafik-sikkerhed - Let og hurtigt at måle	- Hastighedsnedsættelse op-vejer hastighedsoverskridelse - Påvirkes af vejtype og vejudformning - Ikke velegnet ved mange kryds - Udsving i hastigheden udviskes - Upålidelig ved myldretidstrafik
Hastigheds-overskridelse	- Fokus på overholdelse af hastighedsgrænserne - Relation til trafiksikkerhed	- Kræver kendskab til hastighedsgrænser på vejnettet - Mapmatching nødvendig - Upålidelig ved myldretidstrafik
Kørslens jævnhed	- Relation til trafiksikkerhed - Kan benyttes i myldretid	- Påvirkes af OBU's kvalitet - Vanskelig at kvantificere

I denne undersøgelse benyttes kørselsens jævnhed, beskrevet ud fra accelerationen, til at beskrive kørselsadfærden. Dette mål kan, i modsætning til hastighedsniveauet og -overskridelsen, benyttes til at beskrive adfærden i situationer, hvor bilisten begrænses af og interagerer med øvrige trafikanter. Kørselsadfærden vurderes ud fra følgende parametre:

- Kumulativ frekvens for accelerationen
- Fraktiler for accelerationen

På baggrund af de kumulative frekvenskurver vurderes den generelle virkning af testmusikken. 95 % -fraktilen for acceleration og 5 % -fraktilen for deceleration analyseres efterfølgende. Fraktilerne symboliserer bilisternes ekstremadfærd; de sjældne og voldsomme accelerationer og decelerationer, som indikerer en stor risiko for kollision (nødbremsning giver høj deceleration), eller at bilisten har udvist en aggressiv kørestil (kraftig acceleration, hård opbremsning). Lavere numeriske værdier for fraktilerne antyder, at bilisten løbende har justeret og tilpasset hastigheden i forhold til omgivelserne samt udvist en mindre aggressiv kørestil.

Målingerne inddeles desuden på baggrund af den målte hastighed. Ved kørsel med meget lave hastigheder, eksempelvis i forbindelse med igang-

sætning, er accelerationerne store. Er hastigheden under 20 km/t, udgør høje accelerationer dog ikke et trafiksikkerhedsmæssigt problem og medfører sjældent fatale skader på andre. Desuden påvirkes accelerationen ved lave hastigheder som følge af kørsel over kantsten, vejbumpe og lignende forhindringer. Derfor frasorteres data med hastigheder under 20 km/t. De resterende data inddeles i tre hastighedsintervaller for at tage hensyn til hastighedens påvirkning af accelerationens størrelse. De tre intervaller; 20-60 km/t, 60-100 km/t og 100+ km/t, afspejler adfærden ved kørsel i by, land og på motorveje.

Der er stor variation i, hvor meget deltagerne har kørt indenfor de tre hastighedsintervaller. Det hænger blandt andet sammen med bopælens placering i forhold til arbejdsstedet (Figur 4). For nogle deltagere betyder det, at datagrundlaget (se Bilag F), i enkelte hastighedsintervaller er begrænset. Som en konsekvens heraf frasorteres data, hvor den enkelte deltager har tilbagelagt en distance på mindre end 10 km, fra analysen af de kumulative frekvenskurver. Denne distance er valgt på baggrund af en visuel vurdering af frekvenskurverne; ved kurver dannet på baggrund af distancer under 10 km er kurveforløbet ustabil og giver ingen klare tendenser for musikkens virkning. I analysen af fraktilværdierne for accelerationen frasorteres fraktiler for bilister, som har kørt mindre end 0,1 km på en vejtype for en given musiktype. Herved udelades situationer, hvor kun få logninger forekommer, og hvor det derfor ikke er relevant at bestemme fraktilværdien. På disse fraktilværdier foretages en statistisk beregning. To forskellige statistiske tests er anvendt:

1. Parret t-test på middelværdien af bilisternes fraktiler
2. T-test på baggrund af en asymptotisk fordeling af stikprøvernes fraktiler.

Sidstnævnte anvendes på bilisterne hver for sig, mens den parrede t-test benyttes til at bestemme, om resultaterne for den samlede gruppe er statistisk signifikante. Beregningerne er foretaget for kombinationerne A-baseline, B-baseline for begge testmetoder, samt for A-B med den parrede t-test. En beskrivelse af de to metoder samt en oversigt over de beregnede p-værdier findes i Bilag I.

8 KØRSELSKARAKTERISTIKA

På baggrund af turdagbøgerne kan der dannes et overblik over bilisternes aktiviteter og turformål. Forskelle mellem testmusikken og undersøgelsens baseline kan indikere, at variationer i kørselsadfærden skyldes turenes karakteristika i stedet for musikkens effekt. Dette kapitel giver derfor et overblik over formålet med turene og aktiviteterne foretaget undervejs. Yderligere oplysninger om bilisternes kørevaner fremgår af Bilag D.

8.1 Kørselsmønster

Forsøget var tilrettelagt, så bilisterne umiddelbart efter at have kørt en tur skulle registrere den i turdagbogen. På grund af forsøgets lange varighed blev deltagerne foreslået at fokusere på registreringen af ture, som forekom flere gange ugentligt. Det er eksempelvis ture til og fra arbejde, indkøb, fritidsaktiviteter samt hente/bringe-situationer. Endvidere har det været op til den enkelte bilist at vurdere, om turen var relevant at registrere. Eksempelvis kan bilisten have undladt at registrere korte ture.

En analyse af turformålene indikerer, at bilisterne har fulgt disse anvisninger og undladt at registrere visse ture. I Tabel 16 ses antallet af ture, som er startet henholdsvis afsluttet ved forskellige formål. Kun ved ture relateret til arbejdsstedet er der overensstemmelse mellem antallet af ankomster til og afgang fra lokaliteten. Det ses, at der er færre ture, som ender ved hjemmet, i forhold til antallet, som begynder ved hjemmet. For alle øvrige turformål – især indkøb/ærinde og hente/bringe – har bilisterne omvendt registreret flere ture med formålene som destination end som udgangspunkt. Det viser, at bilisterne især har undladt at registrere ture på vej hjem fra indkøb og afhentningssted, hvor den tilbagelagte distance må antages at være lille. Det skal bemærkes, at hver bil kan have haft andre førere end forsøgsdeltageren, og at de kan have overtaget kørslen. Det vil i givet fald resultere i forskelle mellem antallet af ture til og fra en lokalitet.

Tabel 16 | Turformål fordelt på turender.

	Fra	Til
Bolig	172	135
Arbejde	106	106
Indkøb/ærinde	57	72
Hente/bringe	7	20
Fritid/besøg	52	56
Erhverv	13	16
Andet	3	5

Størstedelen af turene har tilknytning til arbejde, indkøb eller fritid. Fordelingen mellem turformålene fremgår af Tabel 17. Næsten halvdelen af turene registreret ved brugen af testmusik A er relateret til arbejde, mens andelen er lavere for testmusik B og baseline. Her er der henholdsvis flere ture af typen hente/bringe og flere ture relateret til fritidsaktiviteter. Sammenlignes med data fra TransportvaneUndersøgelsen (TU) (DTU Transport, 2012b), som er vist i Tabel 18, kan det konstateres, at deltagerne har registreret forholdsmæssigt mange ture til og fra arbejdspladsen og markant færre ture i forbindelse med ærinder. Ligeledes er andelen af ture til fritidsaktiviteter mindre for begge testmusiktyper sammenlignet med baseline og landsgennemsnittet. Det indikerer, at bilisterne har undladt at registrere fritidsrelaterede ture ved lytning til testmusikken, men ikke i baseline.

Tabel 17 | Procentfordeling for turdestinationen fordelt på musiktype. I tabellen indgår ture fra eksempelvis arbejdsplads til hjem med arbejdspladsen som destination. Er hjemmet ikke udgangspunkt eller destination, er destinationen det turformål, som bilisten afslutter turen ved.

	A [%]	B [%]	Baseline [%]
Arbejde	48	35	40
Indkøb/ærinde	26	28	25
Hente/bringe	4	10	3
Fritid/besøg	14	19	27
Erhverv	3	5	3
Andet	4	3	0

Tabel 18 | TU-data. Procentfordeling for antal tilbagelagte ture pr. person pr. dag, hvor personen er bilfører. Turene kan, men er ikke nødvendigvis knyttet til hjemmet. Det ses eksempelvis ved ture fra arbejdspladsen til ærinder. Fordelingen er inddelt efter turformål. 'Ærinde' indeholder her både indkøb, ærinder og hente/bringe-situationer. (DTU Transport, 2012b)

Pendling	Ærinde	Fritid	Erhverv	Uddannelse
24%	43%	26%	5%	2%

8.2 Radiobrug

En hypotese er, at bilisterne i eksperimentalperioderne har registreret færre ture relateret til fritid/besøg sammenlignet med landsgennemsnittet, fordi de ikke har lyttet til testmusikken og ikke ville registrere ture, som var i modstrid med undersøgelsens spilleregler. Overholdelsen af projektet i perioder med testmusik A og B er, som angivet i Tabel 19, omkring 84%. I undersøgelsens baseline afspilles musik i samme omfang på 80 % af alle

kørsler. Både i perioder med testmusik og ved baseline er radioen enten tændt eller slukket under hele turens varighed. Andelen af ture, hvor musikken er afspillet næsten hele tiden (værdien 6), er lidt større end ved bilisternes normale radiovaner. For omkring 70% af disse ture er det noteret, at der er lyttet til radioavisen. Det viser, at muligheden for at få nyheder undervejs har betydning for bilisterne. Der er derved overensstemmelse mellem, i hvilket omfang bilisterne bruger testmusikken i forsøget, og hvordan radioen normalt benyttes under kørslen, når der kigges på de registrerede ture. Det indikerer, at testmusikken har erstattet radioen og benyttes på samme måde, som radioen normalt anvendes. Imidlertid bidrager bilist 1206 til en stor del af datagrundlaget for kørsel uden radio. Dermed kan den reelle overholdelse af projektet være lavere end angivet, og bilisternes brug af testmusikken kan være et resultat af, hvornår de har ønsket at deltage i undersøgelsen. Hypotesen kan altså ikke afkræftes, og det er sandsynligt, at forskellen kan begrundes i flertallet af bilisternes undladelse af at benytte testmusikken på fritidsrelaterede ture.

Tabel 19 | Procentfordeling for anvendelsen af testmusik, radio og anden musik.

	A [%]	B [%]	Radio ² [%]	Anden musik [%]
1 (slet ikke)	12	11	14	98
2	0	1	1	1
3	0	1	0	0
4 (halvdelen)	5	2	2	0
5	1	0	1	0
6	6	9	4	0
7 (hele tiden)	76	76	77	1

En stor del af forsøgets deltagere lyttede i undersøgelsens baseline til DR's radiokanaler. Deltagerne valgte oftere at lytte til musikradio end til taleradio. Der er små forskelle mellem bilisternes kanalvalg før og efter brugen af testmusikken (Tabel 20). Bilist 1208 har angivet forskellige lyttevaner for de to perioder; fra at have lyttet til taleradio (P1), valgte bilisten at lytte til musikradio (P3 og P4) i efterperioden. Det *kan* have betydning for kørselsadfærden i de to perioder. Dette er i nærværende analyse ikke undersøgt nærmere.

² Deltagerne kunne i turdagbogen angive, om der var lyttet til tale- eller musikradio. En gennemgang af besvarelserne har dog vist, at det kan være vanskeligt at skelne mellem de to typer. Det skyldes ikke mindst, at de gængse radiostationer (bl.a. P3 og P4) afspiller en blanding af tale (nyheder, snak mellem musiknumre, quizzer) og musik. Nogle bilister har angivet, at der er lyttet til både tale- og musikradio under hele turens varighed, skønt dette ikke er muligt. I Tabel 19 er der derfor ikke skelnet mellem deltagerens brug af tale- og musikradio.

Tabel 20 | Lyttevane i før- og efterperioden.

Bilist-ID	Før	Efter
1201	P4	P4
1202	P4	P4
1203	P1, P4	P1
1204	P1, P3	P1, P3
1205	ANR	ANR
1206	P1, the Voice	P4, ANR, The Voice
1207	P3	P3
1208	P1	P3, P4
1209	P4	P4

Der findes ingen kendte danske undersøgelser af, hvor mange der benytter radioen under kørslen (Møller *et al.*, 2010). I udenlandske studier er det dokumenteret af Laberge-Nadeau (2003), Young & Lenné (2010) samt Stelling & Hagenzieker (2012), at henholdsvis 92-95%, 94% og 94% lyttede til bilradio under kørslen. Intet tyder på, at andelen her skulle variere markant fra internationale observationer. Det formodes derfor, at mere end 90 % af de danske bilister i større eller mindre grad lytter til musik i bilen. Eksperimentet bekræfter denne formodning om, at brugen af musik under kørslen er omfattende. Ved blot 28 (7 %) af de 411 benyttede ture har forsøgsparticipanterne hverken lyttet til testmusik, radio eller anden musik. Deltagernes brug af radioen er dermed ikke usædvanlig.

Selv om testmusikken i vid udstrækning har erstattet lytningen til radiokanaler, er det usandsynligt, at testmusikken også på sigt benyttes i stedet for radiokanaler under kørslen. På blot 2,5 % af turene i baseline lyttede bilisterne til anden musik. Det forventes, at bilisterne efter gennemførelsen af undersøgelsen maksimalt vil benytte testmusikken i samme begrænsede omfang, som anden musik blev benyttet i undersøgelsen.

8.3 Andre aktiviteter under kørslen

Samtale med passagerer er stort set den eneste foretagne aktivitet under kørslen foruden afspilning af musik eller radio (Tabel 21). Aktiviteten foregår i forskelligt omfang på 27 % af de registrerede ture. Et litteraturstudie af Stelling & Hagenzieker (2012), viste, at samtale med passagerer i andre studier er forekommet i 38-77 %. Samme studie konkluderede, at brugen af mobiltelefonen til tale og sms var henholdsvis 30-48% og 12-35%, og at andre sekundære aktiviteter ligeledes var hyppigt forekommende. Det tyder på, at deltagerne i denne undersøgelse enten foretager færre for kørslen uvedkommende aktiviteter, end bilister generelt, eller at de har undladt at registrere det i turdagbogen. Det skal her bemærkes, at sms og tale i håndholdt mobiltelefon under kørslen er ulovligt. Af denne årsag er

det ikke utænkeligt, at deltagerne kan have undladt at nævne disse aktiviteter. Har bilisterne talt i håndfri telefon, er dette dog heller ikke noteret.

Tabel 21 | Forekomst af andre aktiviteter end radiobrug fordelt efter omfanget af aktiviteten ud af hele turens varighed.

	Samtale med passagerer	Mobil tale	Mobil sms	Andet
1 (slet ikke)	301 (73%)	403 (98%)	408 (99%)	405 (99%)
2	6 (1%)	6	3	4
3	3 (1%)	1	0	2
4 (halvdelen)	28 (7%)	0	0	0
5	12 (3%)	0	0	0
6	16 (4%)	1	0	0
7 (hele tiden)	45 (11%)	0	0	0

I Tabel 22 er omfanget af samtale med passager angivet. Deltagernes adfærd ved lytning til testmusik A adskiller sig fra baseline og testmusik B ved at have en større andel ture uden samtale med passagerer. Denne forskel kan forklares med den store andel arbejdsrelaterede ture, vist i Tabel 17, som blev registreret ved brugen af testmusik A. Ifølge TU-data varierer antallet af personer pr. personbil afhængig af turformålet. Gennemsnitligt er der 1,05 personer pr. bil på ture med tilknytning til arbejdspladsen, mens der er 1,46 og 1,71 personer pr. personbil for ture med ærinde og fritid som formål (DTU Transport, 2012a). Forskellen mellem testmusik A og de øvrige grupper er dermed forventelig.

Tabel 22 | Procentfordeling for omfanget af samtale med passagerer.

	A [%]	B [%]	Baseline [%]
1 (slet ikke)	84	71	70
2	0	0	3
3	0	1	1
4 (halvdelen)	7	10	5
5	2	3	3
6	1	5	5
7 (hele tiden)	6	11	13

8.4 Forstyrrende faktorer

Deltagerne har angivet øvrige forstyrrende faktorer for 105 ture, svarende til 25% af turene. Forstyrrelserne vedrører følgende kategorier:

- Trafik
- Træthed

- Travlhed
- Vejr
- Humør
- Bilen (herunder kørsel med hestetrailer)
- Almenbefindende
- Andet (f.eks. passagerer i bilen, spisning, tankning af benzin)

I Tabel 23 er forekomsten af andre forstyrrelser angivet på baggrund af en inddeling i indre (humør, almenbefindende, travlhed, træthed) og ydre forstyrrelser (vejr, trafik, bilen, andet). En oversigt over forekomsten fordelt på hver forstyrrende faktor findes i Bilag D. For begge testmusiktyper ses en lidt større andel af ture uden andre forstyrrelser sammenlignet med baseline. Resultatet kan tolkes på flere måder; enten har kørslerne i testperioderne været anderledes end i baseline, eller også bevirker afspilningen af testmusikken, at bilisterne i lavere grad påvirkes af indre og ydre faktorer. En mulighed er også, at forskellen er opstået tilfældigt.

Den største forskel i forekomsten af forstyrrende faktorer ses ved fordelingen af forstyrrelser ved lytning til testmusik B. Forekomsten af indre forstyrrelser er her lavere, mens forekomsten af ydre forstyrrelser er højere end både baseline og testmusik A. En gennemgang af forstyrrelser for hver enkelt faktor fastslår, at bilisterne ved testmusik B er mindre trætte, har mindre travlt og påvirkes mere af trafikken. Sidstnævnte sker muligvis, fordi de bliver mere opmærksomme på de øvrige trafikanter.

Tabel 23 | Forekomst af andre forstyrrelser fordelt på indre og ydre faktorer.

	A [%]	B [%]	Baseline [%]
Ingen	74	75	70
Indre	12	6	14
Ydre	14	19	15

Det kan hermed konkluderes, at turenes karakteristika ved afspilning af testmusik A, B og bilisternes normale radiovaner adskiller sig meget lidt fra hinanden. Kun hvad angår omfanget af arbejdsrelaterede ture, og dermed omfanget af samtale med passagerer, varierer adfærden ved testmusik A fra de øvrige grupper. Det kan ikke afvises, at det har betydning for kørselsadfærden, at bilisterne har haft flere ture til og fra arbejde og i mindre omfang fører samtaler under kørslen ved testmusik A.

9 RESULTATER

Feltundersøgelsen viser, at deltageres kørselsadfærd er anderledes, når de lytter til testmusikken sammenlignet med baseline. Det ses ud fra Tabel 24, som opsummerer resultaterne fra de kumulative frekvenskurver i Bilag H. Brugen af testmusik B resulterer i, at deltagerne generelt accelererer og/eller decelererer mindre kraftigt end i baseline. Testmusik A virker forskelligt på de ni bilister; bilisterne 1201, 1203, 1206 og 1208 ændrer hastigheden mindre pludseligt, mens bilisterne 1202, 1204, 1205, 1207 og 1209 modsat opnår større accelerationer og decelerationer ved lytning til testmusik A i forhold til deres normale radiovaner.

Tabel 24 | Testmusikkens virkning på accelerationen sammenlignet med baseline. ↑ = forbedret adfærd. ↓ = forværret adfærd. Bindestreg (-) = ingen ændring. Farverne angiver, om virkningen ses for både acceleration og deceleration (sort), kun for acceleration (grøn) eller kun for deceleration (blå).

Bilist-ID	By		Land		Motorvej	
	A	B	A	B	A	B
1201	↑	-	↑	↑	↑	-
1202	↓	-	↓	↑		
1203	-	↑	↑	↑		
1204	↓	-	↓	-	↓	↑
1205	↓	↓	↓	↑	↓	↑
1206	↑	↑	↓	↑	↑	↑
1207	↓	↑				↑
1208	↑	↑	↑	-	↑	↑
1209	-	↑	↓	↑	↓	

De kumulative frekvenskurver viser ligeledes, at virkningen på den generelle kørselsadfærd ikke afhænger af vejklassen, men er ens på tværs af vejtyperne. Mindskes accelerationen og decelerationen ved bykørsel, vil størrelserne typisk også mindskes ved kørsel på landeveje og motorveje eller slet ikke ændres.

Analyseres ekstremadfærden, som kan indikere, at bilisterne kører meget aggressivt eller har været tæt på at blive involveret i en kollision, kan det konkluderes, at denne ikke viser samme klare tendenser som ved deltageres generelle kørselsadfærd. Det skyldes især, at færre data er frasorteret i analysen af ekstremadfærden. Virkningen fra testmusikken varierer fra person til person, mellem musiktyper og på tværs af vejtyper. Det ses af Tabel 25 og Tabel 26, hvor den procentvise forskel mellem 5- og 95% -fraktilerne for eksperimentalkonditionerne og baseline er angivet. Resulta-

terne indikerer, at testmusikken påvirker adfærden ved acceleration og deceleration forskelligt. Der ses en tendens til, at bilisterne får en mere aggressiv kørestil ved accelerationer, mens størrelsen på decelerationerne mindskes, hvilket indikerer, at bilisterne fokuserer mere på trafikken.

Tabel 25 | Procentvis stigning (+) og fald (-) i forhold til baseline for 95 %-fraktiler for acceleration. En stigning indikerer en forværret kørselsadfærd. Resultater markeret med * er signifikant forskellige fra baseline med $p \leq 0,01$.

Bilist-ID	By		Land		Motorvej	
	A	B	A	B	A	B
1201	-13*	3*	-12*	2*	1	3*
1202	3	-1	3	-2	7	-6
1203	-5	-6*	43*	7		
1204	-7	4	-9	5		
1205	11*	11*	1	9*	-19*	-18*
1206	-5*	-8*	3*	-8*	-16*	-11*
1207	32*	-5	68*	-4		-29*
1208	-9*	-8*	-7*	3*	-28*	-36*
1209	3	0	4*	-10*	19*	-12*

Tabel 26 | Procentvis stigning (+) og fald (-) i forhold til baseline for 5% -fraktilen for deceleration. En stigning indikerer en forværret kørselsadfærd. Resultater, som *ikke* er markeret med *, er statistisk signifikant forskellige fra baseline med $p < 0,0001$.

Bilist-ID	By		Land		Motorvej	
	A	B	A	B	A	B
1201	-9	-3	-20	-6	-13	-5
1202	1	-8	2	-3	11	-18
1203	3	-11	-16	-10		-10
1204	8	1	4	-6	8	-15
1205	11	12	0*	-13	1	-4
1206	-3	-3	-7	-11	3	-15
1207	10	-3	20	35		-28
1208	-2	-6	11	4	-51	-78
1209	-4	-6	12	-6	10	9

Især bemærkes, at ændringerne i forhold til baseline er meget store ved motorvejskørsel. Samtidig ses, at testmusik A giver betydeligt højere accelerationsværdier ved landevejskørsel for bilist 1203 og 1207 og ved bykørsel for testbilist 1207. Ligeledes resulterer begge testmusiktyper i en forværret decelerationsadfærd for bilist 1207. Brug af den konkrete testmusik er i disse tilfælde tilsyneladende ikke hensigtsmæssigt.

Af de statistiske beregninger (se Bilag I + vedlagte cd) ses, at testmusik B ved motorvejskørsel giver signifikant og tendentielt signifikant lavere accelerationer end baseline for accelerationen ($p = 0,0393$) og decelerationen ($p = 0,0534$). Testmusik B er derved et bedre valg end deltagerens normale radiovaner, når de færdes på motorveje. Ligeledes kan det konstateres, at testmusik B ved deceleration i byer ($p = 0,0543$) og på motorveje ($p = 0,0704$) har tendens til at reducere størrelsen af decelerationen mere end testmusik A. I disse tilfælde formodes testmusik B derved at være at foretrække af de to testmusiktyper.

På baggrund af denne undersøgelse er der endvidere lavet anbefalinger til, hvilken musik hver deltager kan vælge at benytte under kørslen med henblik på at opnå lavere værdier ved kraftige accelerationer og decelerationer, som har betydning for trafiksikkerheden. Anbefalingerne er samlet i Tabel 27.

Tabel 27 | Musiktype, som reducerer accelerationer og decelerationer ved ekstremaadfærden fordelt på vejtyper. En parentes omkring en musiktype angiver, at der for enten acceleration eller deceleration ses en lille, men ikke statistisk signifikant ($p > 0,05$), forværring af kørselsadfærden. Forbedrer både testmusik A og B kørselsadfærden, er begge angivet. Forbedrer ingen af de to testmusiktyper kørselsadfærden, er baseline angivet.

Bilist-ID	By	Land	Motorvej
1201	A	A	A
1202	B	B	B
1203	B	(B)	B
1204	Baseline	(B)	B
1205	Baseline	Baseline	B
1206	A/B	B	B
1207	B	Baseline	B
1208	A/B	Baseline	A/B
1209	(A)/B	B	Baseline

Feltundersøgelsen viser altså tydeligt, at testmusik B for størstedelen af deltagerne er et bedre musikvalg ved motorvejskørsel, end deres normale radiovaner, og at kun få bilister forbedrer kørselsadfærden ved testmusik A.

Af spørgeskemaundersøgelsen (Bilag E) fremgår imidlertid, at bilisterne ikke vil ændre radiovaner og foretrækker at lytte til det, de plejer, på trods af at kørselsadfærden kan påvirkes ved et ændret musikvalg under kørslen. Syv af de ni deltagere foretrækker deres normale radiovane, mens én bilist (1208) foretrækker testmusik A og én bilist (1203) testmusik B. Disse to bilister angiver derved også som de eneste, at de kunne forestille sig at

benytte testmusikken efter undersøgelsens afslutning. Højest sandsynligt vender alle ni bilister tilbage til deres normale radiovaner, fordi testmusikken har følgende ulemper:

- Der mangler variation. Lytning til den samme cd gør det for ensformigt.
- Adgangen til nyheder savnes.
- Det strider mod bilisternes vaner, at de ikke blot skal lytte til en radiokanal.

Bilisternes kommentarer til musikken peger ligesom de øvrige resultater på, at hver bilist er unik og oplever virkningen fra testmusikken forskelligt. Deltagernes musikpræferencer har også betydning både for bilisternes holdning til testmusikken og ikke mindst deres kørselsadfærd. For nogle bilister har anvendelsen af testmusikken potentielt haft betydning for sikkerheden; de føler sig mindre opmærksomme i trafikken eller betjener radioen mere, end de plejer. Derved flyttes bilisternes fokus fra kørslen til sekundære aktiviteter, som er uvedkommende for kørslen.

Numrene var mere forskellige, og jeg fik derfor mine favoritter, som gjorde at jeg ofte betjente radioen i modsætning til de andre uger.
(1207 om testmusik B)

Jeg savner adgangen til bl.a. nyheder når jeg lytter til testmusikken
(1201)

Fantastisk musik
(1208 om testmusik A)

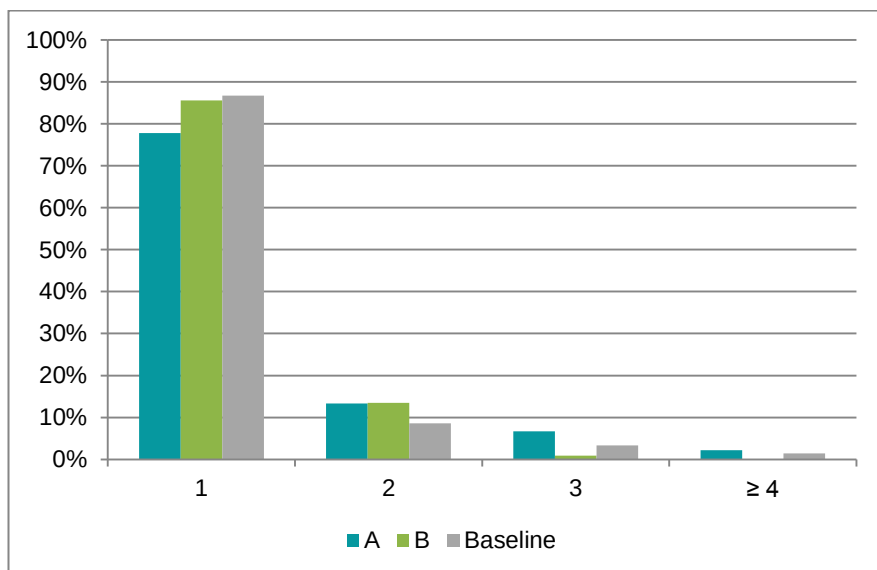
Jeg brød mig ikke om denne musik (instrumental). Følte ikke jeg var opmærksom nok i trafikken og det er jo ikke "rart"!
(1206 om testmusik A)

Det er varieret. Blandet tale og musik. Nyheder
(1205 om normal radiovaner)

Citater: Bilistudsagn om denne undersøgelses musik.

I turdagbøgerne fremgår, at trods testmusikkens påvirkning af deltagernes kørselsadfærd, forstyrres forsøgets ni deltagere ikke umiddelbart af musikken. Ingen ture er blevet tildelt en forstyrrelsesgrad større end 4 på en skala gående fra 1 (slet ikke) til 7 (i høj grad). Bilisterne har derved på intet tidspunkt vurderet forstyrrelsen fra musikken til at være mere end moderat. Samme tendens blev fundet i et studie af Dibben & Williamson (2007), hvor kun 6 % af 1780 adspurgte i en spørgeskemaundersøgelse angav musikken som en distraktor.

Turdagbøgerne viser, at testmusik A i forhold til de øvrige perioder har en større andel ture, hvor bilisten føler sig forstyrret af musikken. Resultatet indikerer, at den instrumentale musik påvirker deltagernes vurdering af sekundære aktiviteter virkning på kørslen anderledes, end når der lyttes til velkendte, lyriske musiknumre. Ligeledes er det sandsynligt, at forskellen kan relateres til den højere andel arbejdsrelaterede ture, hvor bilister som følge af ofte at have kørt i myldretiden har følt sig mere forstyrrede. Samtidig er der en tendens til, at testmusik B virker bedre på bilisternes oplevede forstyrrelse sammenlignet med baseline; Figur 8 viser, at der er færre ture, hvor bilisterne har angivet en forstyrrelsesgrad på 3 og derover. Ud fra bilisternes angivne forstyrrelsesgrad, kan det derfor konkluderes, at testmusik B har den bedste effekt på bilisterne, mens testmusik A, set ud fra bilisternes egne vurderinger, forstyrrer kørslen mere end baseline. Det stemmer overens med konklusionerne vedrørende bilisternes kørselsadfærd.



Figur 8 | Musikkens forstyrrelsesgrad. 1 = slet ikke, 4 = i nogen grad.

10 DISKUSSION

Resultaterne viser, at musikvalget påvirker kørselsadfærden. Det benyttede undersøgelsesdesign har dog en række konsekvenser for de fundne resultater. I det følgende beskrives de mest betydende af disse konsekvenser.

10.1 Pålidelighed og validitet

Undersøgelsen af musikkens indvirkning på kørselsadfærden blev gennemført via en feltundersøgelse frem for at lade bilisterne deltage i et laboratorieforsøg, som ellers hidtil har været den gængse metode til undersøgelse af musik under kørslen. Med det foreliggende datagrundlag er det dog uundgåeligt, at den fundne sammenhæng mellem musik og kørselsadfærd delvist skyldes variable, som ikke kan henledes til musikken; vejr, trafik, humør, vejtype etc. Det skyldes, at hver enkelt tur er unik. Den påviste sammenhæng afspejler dermed reelt ikke sammenhængen mellem de to ønskede variable, men mellem musikken, andre forklarende variable og kørselsadfærden. Resultaterne viser altså, hvordan kørselsadfærden påvirkes af musikken og en række forstyrrelser ved en blanding af mange forskellige trafiksituationer; en generel virkning frem for en effekt gældende ved helt specifikke forhold er fundet. Det betyder dermed også, at det ikke kan garanteres, at den fundne virkning altid er gældende. Dog må det bemærkes, at analysen bygger på et stort antal kørsler (383 ture). Skønt den nuværende viden om emnet fra dette og tidligere forsøg ikke kan beskrive musikkens virkning på kørselsadfærden fuldt ud, vurderes det, at undersøgelsen dækker en stor del af de hyppigst forekommende trafiksituationer.

Ligeledes påvirkes undersøgelsens pålidelighed af et lavt deltagerantal. Med en stikprøvestørrelse på blot ni bilister er risikoen for at drage konklusioner på et forkert grundlag til stede. Undersøgelsens resultater indikerer, at forskellig musik påvirker bilisters kørselsadfærd forskelligt, og at testmusik B generelt forbedrer adfærden hos deltagerne. Det formodes også at gælde andre bilister end undersøgelsens bilister, trods det lave deltagerantal.

Pålideligheden af undersøgelsens resultater er også forbundet med de benyttede indsamlingsmetoder. Når fundene fra FCD holdes op mod deltagernes registreringer af deres oplevede forstyrrelse og mentale tilstand, bemærkes, at der er stor forskel på konklusionerne fra de to datakilder; bilisterne angiver i turdagbøgerne, at musikken ikke forstyrrer deres kørsel, mens analysen af FCD viser, at der er forskel på kørselsadfærden

ved afspilningen af forskellige musiktyper, og dermed at musikken til en vis grad forstyrrer eller påvirker kørslen. Det skal holdes in mente, at selvrapportering kan lede til forkerte resultater, da bilisten ikke nødvendigvis giver de korrekte oplysninger – bevidst eller ubevidst. Resultaterne antyder, at det er vanskeligt for bilisterne at vurdere musikken indvirkning. Endvidere kan kendskab til eksperimentets formål have skadet validiteten af de fundne resultater. Nogle testkørere vil formentlig gøre, hvad de kan for at give de resultater, de tror forskeren ønsker. Andre vil måske arbejde imod forskeren, fordi konsekvenserne af at vise den reelle effekt virker store. Eksempelvis kan deltagerne frygte, at resultaterne vil medføre ændringer i lovgivningen omkring kørslen eller deres brug af bilradioen.

Blandt ulemperne ved brugen af FCD i denne undersøgelse er, systemet ikke er fejlfrit, fordi det bygger på en tidlig udgave af OBU'en. Derfor opstår der fejl ved logningen af ture. Af Tabel 28 ses en oversigt over antallet af ture, som er blevet registreret af deltagerne, men ikke fremgår af undersøgelsens FCD. Især bemærkes, at bilisterne 1204 og 1207 har registreret et stort antal ture, som ikke kan genfindes i de indsamlede FCD. Årsagen til de manglende data er ikke kendt, men der er flere muligheder; 1) Bilisten har opfundet ture, som ikke er foretaget 2) der kan være sket fejl ved udtrækningen af data – menneskelig eller teknisk 3) der er forekommet fejl ved datalogningen og overførslen af data fra OBU'en. Sidstnævnte er mest sandsynligt. Det kan dog ikke undgås, at en del af de manglende ture i kørselsloggen kan skyldes sammenkoblingen af data fra turdagbøgerne og FCD, idet kvaliteten af dataene i turdagbøgerne afhænger af deltagerens præcision ved registreringen af ture. Såfremt deltagerne har noteret turene med forkert dato- eller tidsangivelse, eller har anvendt andre kriterier for turbegrebet, end det som blev anvendt ved sorteringen af FCD, vil turene ikke indgå i analysen. Det giver dog umiddelbart ingen problemer med bias, men påvirker dog mængden af tilgængelige data til analysen.

Tabel 28 | Ture, som findes i turdagbogen, men ikke i FCD.

Bilist-ID	Ture, som ikke findes i logdata
1201	1
1202	1
1203	2
1204	21
1205	0
1206	2
1207	13
1208	1
1209	1

Ydermere er en af ulemperne ved indsamlingsmetoden, at fejl ved installationen påvirker dataene og dermed resultaterne. Såfremt OBU'en er monteret skævt eller forkert kalibreret, forskydes størrelserne på accelerationen, så værdierne afviger fra virkeligheden. Dermed bliver andelen af accelerationer enten for høj eller for lav i forhold til forventningerne. Tabel 29 viser, at OBU'en for bilisterne 1203 og 1204 sandsynligvis har været monteret, så accelerationen er registreret med for små værdier, mens bilisterne 1206 og 1208 omvendt er blevet registreret med for store værdier for accelerationen. Ved sammenligninger på individbasis for forskellige tiltag har monteringen dog ingen betydning; forskellene mellem resultaterne påvirkes ikke. Problemet opstår først, hvis de målte accelerationer og decelerationer (angivet i Bilag G) sammenlignes. For denne undersøgelse betyder det, at enkelte bilister tilsyneladende udviser en ekstrem kørselsadfærd, skønt det ikke nødvendigvis er tilfældet.

Tabel 29 | Andel af observationer, hvor bilisten har accelereret ($a > 0 \text{ m/s}^2$).

Bilist-ID	By [%]	Land [%]	Motorvej [%]
1201	47	42	34
1202	44	25	17
1203	20	8	7
1204	15	5	0,4
1205	37	25	28
1206	58	71	87
1207	44	30	27
1208	72	77	92
1209	53	59	69

10.2 Generalisering af resultater

Det benyttede undersøgelsesdesign har betydning for mulighederne for at overføre resultaterne fra deltagergruppen til andre trafikanter, som ikke har indgået i studiet. Sammenlignes med resultaterne fra andre studier, ses, at bilistkarakteristika som køn og alder har betydning for bilisternes musikpræferencer, og hvordan musikken påvirker kørslen. Et eksempel kan hentes i teorien om belastningsniveauet under kørslen (Figur 3): erfaring har betydning for, hvor meget bilisten belastes i en given trafiksituation. Fælles for deltagerne i denne feltundersøgelse er, at de alle er erfarne bilister. Skønt køreerfaringen varierer fra 14 til 45 år, vurderes forskellen at være mindre betydende. Andre resultater kunne dog være fundet, hvis undersøgelsen havde bygget på uerfarne bilister. Forskellige musikpræferencer kan have betydning, men knytter sig ikke nødvendigvis til bilistens alder.

Med blot ni forsøgspersoner udelukkes muligheden for at afklare alle aspekter af musik i bilen. Der kan ikke generaliseres til hele befolkningen ud fra specifikke karakteristika, men det er muligt at opfylde et formål om at generalisere en kausal effekt af musikken. Det betyder, at den fundne effekt; at testmusik B forbedrer kørselsadfærden ved motorvejskørsel, kan overføres til andre bilister med samme karakteristika som testgruppen. Ses på de ni bilisters kørselsadfærd, kan det konstateres, at de hverken lytter mere eller mindre til musik end forventet og ikke forstyrres mere af musikken end påvist i andre studier. Det indikerer, at en erfaren bilist, som normalt lytter til P1, P3, P4, ANR eller lignende radiokanaler med en vis sandsynlighed vil opleve samme effekt fra testmusikken. Pålideligheden påvirkes dog som følge af det lave deltagerantal.

Det kan diskuteres, om den udvalgte gruppe er hensigtsmæssig i forhold til undersøgelsens formål. Brodsky (2012) argumenterer for, at de største resultater findes blandt unge bilister på grund af begrænset køreefaring, hvorved kørebelastningen hurtigt bliver for stor. Brugen af unge bilister frem for erfarne bilister kunne potentielt have vist, at testmusik A forbedrer kørselsadfærden i forhold til baseline, hvilket den gennemførte undersøgelse har vist ikke er gældende for flertallet af de undersøgte erfarne bilister. Det samme gælder en undersøgelse, som beskæftiger sig med ældre bilisters kørselsadfærd ved brugen af musik. Litteraturstudiet viser dog, at denne gruppe i mindre grad end andre bilister benytter musik i bilen. Det kan hænge sammen med, at bilistgruppen kan have nedsatte kognitive evner og dermed hurtigere kommer ud af komfortzonen. Der er dermed ikke nødvendigvis ressourcer til at afspille musik uanset musiktypen. Ved undersøgelser, som skal afklare, om det er muligt at påvise en effekt, er det en fordel først at vælge en gruppe, hvor man forventer, at der er en stor chance for at få et resultat. Hvis der ikke kommer et resultat fra denne, vil der heller ikke ses resultater ved andre grupper. Imidlertid har denne undersøgelse vist, at selv erfarne bilister påvirkes, når de kører med testmusikken. Dermed vil testmusikken også påvirke mindre erfarne bilister. Spørgsmålet er så, hvad påvirkningen betyder for kørselsadfærden.

10.3 Den rette kørselsadfærd

Bilisternes kørselsadfærd har været hovedtemaet i denne undersøgelse. Måden, hvorpå trafikanten færdes og reagerer på i trafikken, har ikke alene betydning for trafikanten selv, men for alle, som benytter eller opholder sig omkring den trafikale infrastruktur. Fremkommelighed, sikkerhed, tryghed, miljø, og lydforhold påvirkes af kørselsadfærden. Den adfærd, som vi selv og alle øvrige trafikanter udviser, får dermed betydning for vores hverdag. Derfor er det ikke overraskende, at en stor del af trafikforskning

gen i større eller mindre grad beskæftiger sig med trafikantadfærden; det er nøglen til den måde, trafikken fungerer på. Skal vi påvirke trafikken, må trafikantadfærden ændres.

I denne forbindelse er begrebet *den rette kørselsadfærd* essentielt. Hvad kendetegner den rette kørselsadfærd? Hvem definerer, hvad begrebet indbefatter? Hvordan sikrer vi, at trafikanterne efterlever retningslinjerne?

Færdselslovens § 3 udstikker en definition af, hvad der menes med *den rette kørselsadfærd*.

*§ 3. Trafikanter skal optræde hensynsfuldt og udvise agtpågivenhed, så at der ikke opstår fare eller forvoldes skade eller ulempe for andre, og således at færdslen ikke unødigt hindres eller forstyrres. Der skal også vises hensyn over for dem, der bor eller opholder sig ved vejen.
(Justitsministeriet, 2012 : §3)*

Ligeledes defineres i Færdselslovens § 41, hvilket hastighedsniveau trafikanterne skal køre med, udover at de skal overholde de gældende hastighedsgrænser.

§ 41. Et køretøjs hastighed skal til enhver tid være afpasset efter forholdene med særligt hensyn til andres sikkerhed. Den kørende skal herved tage vej-, vejr- og sigtforholdene, køretøjets tilstand og belæsning samt færdselsforholdene i øvrigt i betragtning. Hastigheden må aldrig blive større, end at føreren bevarer fuldt herredømme over køretøjet.

Stk. 3. Kørende må ikke hindre andre kørendes normale kørsel ved uden rimelig grund at køre med overdreven lav hastighed eller pludseligt at bremse.

Uddrag fra (Justitsministeriet, 2012 : §41)

Det kan herved konkluderes, at der med *den rette kørselsadfærd* fra en juridisk synsvinkel menes en adfærd, hvor trafikanten overholder gældende hastighedsgrænser, kører efter forholdene, optræder hensynsfuldt, er agtpågivende, undgår at skade eller være til ulempe for andre og stadig kører med en hastighed, som ikke er for lav i forhold til forholdene. Umiddelbart er det op til trafikanten selv at finde ud af, hvad en korrekt kørselsadfærd mere konkret indeholder. Dét er en udfordring, og det ses tydeligt, at trafikanterne ikke er i stand til selv at foretage denne vurdering; ulykkesstatistikkerne vidner om, at trafikanterne ikke formår at undgå trafikulykker. Samtidig er det almindeligt kendt, at mange trafikanter ikke er

enige i, hvad der er en passende hastighed i forhold til trafikforholdene og hastighedsgrænserne; størstedelen af bilisterne kører ofte eller engang imellem for stærkt (Várhelyi, 1996).

Når denne og en række tidligere undersøgelser beskæftiger sig med musikkens indvirkning på kørselsadfærden for at undersøge, om musikken er en distraktor eller en stimulator for kørslen, afhænger konklusionen af, hvad der menes med *den rette kørselsadfærd*. I den gennemgåede state-of-the-art litteratur vurderedes musikkens virkning ofte ud fra påvirkningen af middelhastigheden. Det skyldes muligvis – foruden at parameteren er simpel at måle – at der er sammenhæng mellem hastigheden og antallet af dræbte og tilskadekomne i trafikken; falder hastigheden, reduceres antallet af trafikdræbte. Endvidere kræves kun en beskeden ændring, før det får indflydelse på trafiksikkerheden (Várhelyi, 1996).

Hvis udgangspunktet for at forbedre bilisternes kørselsadfærd via musikken er antagelsen om, at bilisterne kører for hurtigt, vil en dæmpning af hastighedsniveauet være at foretrække. Det vil så kunne tolkes som en forbedret køreadfærd. Jo lavere hastighed der køres med, des mindre er risikoen for, at nogen bliver dræbt eller kommer alvorligt til skade i trafikken.

Det bemærkes imidlertid, at en hensigtsmæssig kørselsadfærd ikke alene handler om det valgte hastighedsniveau, men også om accelerationen og opmærksomheden rettet mod trafikken. Det er disse parametre, denne undersøgelse retter sig mod. Der kan ikke umiddelbart givet et entydigt svar på, i hvilket interval accelerationen ideelt set bør ligge, og det er et område, som kun sjældent får opmærksomhed i forskningen. I vurderingen af, hvordan en given musiktype påvirker kørselsadfærden i forhold til bilistens normale musikvaner, er udfordringen derfor at skulle definere, hvornår bilistens kørselsadfærd er optimal i forhold til trafiksikkerhed og trafikafvikling. Det har ikke været muligt at nå til en endelig definition i denne undersøgelse. Derfor skal resultaterne fra denne undersøgelse behandles varsomt.

Konklusionen af denne undersøgelse må være, at der findes et behov for at bestemme grænseværdier for, hvad der menes med *den rette kørselsadfærd*. Det er relevant, hvis den afspillede musik bruges til at give en specifik kørselsadfærd. Disse grænseværdier, som eksempelvis kan knyttes til hastighed, acceleration, deceleration og lignende, kan enten være almengyldige eller formuleret, så de passer til et bredt udvalg af de forekommende trafiksituationer.

10.4 Et etisk dilemma

Som et af de første studier af musikkens effekt på kørslen udføres denne undersøgelse som en feltundersøgelse. Valget er imidlertid forbundet med et væsentligt etisk og sikkerhedsmæssigt dilemma. Kan det overhovedet forsvares at lade deltagerne køre i trafikken med en potentiel distraktor? Hvordan sørger vi for, at deltagerne ikke kommer til skade som følge af deres deltagelse i feltundersøgelsen?

Flere tidligere studier om musik og trafikantadfærd begrundet valget om at anvende laboratorieforsøg med, at det ikke er trafikikkerhedsmæssigt forsvarligt at lade testkørerne færdes blandt andre trafikanter, når undersøgelsen fokuserer på distraktorer i trafikken og potentielt afleder bilisterne opmærksomhed fra trafikken (Cassidy & Macdonald, 2009, Beh & Hirst, 1999, Brodsky, 2002, Dibben & Williamson, 2007). Når feltundersøgelsen alligevel er valgt i nærværende undersøgelse, er det ikke et udtryk for, at de tidligere studier tager fejl; det er ikke usandsynligt, at der er en ændret risiko ved kørsel med testmusikken. Risikoen blev dog inden gennemførelsen vurderet til at være lille i denne undersøgelse.

Som udgangspunkt kan det konstateres, at bilisterne allerede benytter musik under kørslen i et væsentligt omfang. Denne og tidligere undersøgelser peger på, at over 90 % af bilisterne lytter til musik eller tale, når de kører bil. Det sker på trods af, at en stor del af forskningen indenfor emnet betragter musikken som en kilde til distraktion. Bilisterne selv synes dog at være af en anden opfattelse (Dibben & Williamson, 2007). Desuden blev det valgt, at deltagerne ikke skulle udsættes for ekstrem musik, som kunne formodes at distrahere føreren. Musikken blev derimod udvalgt ud fra erfaringer fra tidligere studiers laboratorieforsøg. Herved var forventningen til musikken, at den forbedrede eller stort set ikke påvirkede kørslen.

En anden årsag til at lade deltagerne køre blandt den øvrige trafik er, at føreren til hver en tid er ansvarlig for at vurdere, hvornår kørselsadfærden er sikkerhedsmæssig forsvarlig. Dette ansvar gælder også i undersøgelsen. Bilisterne deltagelse retfærdiggør ikke eventuelle overtrædelser af Færdselsloven. Bilisterne havde desuden ret til at afbryde undersøgelsen, hvis de fandt det for risikabelt. Det blev derfor antaget, at bilisterne ville agere, hvis de følte sig mere distraherede af musikken, end de fandt acceptabelt. Det er dog ingen garanti for, at de ikke er blevet distraherede, hvilket understøttes af resultaterne.

Enkelte af bilisterne udsagn peger i retningen af, at brugen af testmusikken har betydning for trafikikkerheden. I en tidligere gennemført undersøgelse af testmusik A's potentiale fortalte en bilist, at vedkommende følte

et stort ubehag, da en bil trak ud foran bilisten på motorvejen. Bilisten blev revet ud af det "rum", som musikken skabte (Snider, 2012). I denne undersøgelse bemærker bilisterne, at testmusik A virker sløvende, når de er trætte, får dem til at føle ubehag over, at de ikke er opmærksomme nok i trafikken og får dem til at tænke over ting, som er uvedkommende for kørslen. Ligeledes beretter en bilist, at vedkommende betjener radioen mere end normalt ved lytning til testmusik B. I lyset af disse udsagn bør det måske genovervejes, om det er etisk korrekt at lade lignende undersøgelser gennemføre som feltundersøgelser og hvilke yderligere foranstaltninger der skal tages i brug.

10.5 Fremtidsperspektiver

Stadigt flere af de traditionelle køreopgaver overtages af køretøjet. Fartpiloter er et eksempel på denne teknologiske udvikling, som resulterer i, at køreopgaven ændrer karakter. I mange tilfælde er der tale om halvautomatiske systemer, hvor bilisten selv indstiller det ønskede hastighedsniveau, før udstyret tager over. Brugen af hjælpemidler kan imidlertid ikke blot lette belastningen fra kørslen, men måske også distrahere føreren og fjerne fokus fra kørslen. Det sker delvist, fordi opgaven typisk kræver, at bilisten kigger væk fra vejen for at kontrollere, at udstyret indstilles korrekt. Der må forventes at være en tilvænningsperiode, hvor bilisten bruger uforholdsmæssigt meget tid under kørslen på at indstille hjælpemidlerne og altså har færre ressourcer til at fokusere på trafikken og kørslen i øvrigt. Efterhånden som bilisten vænner sig til udstyret, er det ikke utænkeligt, at bilisten vil kede sig og fjerne fokus fra kørslen for at holde sig indenfor komfortzonen.

Problemet ved denne uopmærksomhed – først som følge af overbelastning, og dernæst underbelastning af bilistens kognitive ressource – er, at det kan få konsekvenser for trafiksikkerheden. Det gælder især, fordi der ikke er nogen garanti for, om teknikken svigter og pludseligt overlader kørslen fuldstændigt til bilisten. Ligeledes kan der forekomme hændelser, som systemerne ikke tager højde for. I de situationer skal bilisten være forberedt på at træde ind og øjeblikkeligt overtage styringen af køretøjet. Det gælder uanset hvor ofte disse svigt forekommer.

En vigtig opgave i forbindelse med udviklingen og brugen af teknologiske hjælpemidler er derfor at sikre, at bilisterne vedvarende befinder sig indenfor komfortzonen, hvor belastningen er passende. Det gælder uanset graden af automatisering i køreopgaven. Det bør overvejes, hvordan afspilningen af musik under kørslen påvirker dette. Som påvist i denne undersøgelse kan forskellige typer musik påvirke bilistens kørselsadfærd i begge retninger; noget får dem til at vælge en mere aggressiv kørestil,

mens andet påvirker dem til at udvise en mere hensigtsmæssig adfærd. Musikken vil også ved ændringer i køreopgavens karakteristika forventes at kunne hjælpe bilisterne til at holde sig indenfor komfortzonen i stedet for at opnå det samme ved hastighedsændringer.

Ud fra det gennemførte litteraturstudie og feltundersøgelsen kan det konkluderes, at lydoplevelsen er i centrum for, hvorfor bilister vælger at lytte til radio i bilen. Bilisterne ønsker ikke at undvære radioavis og musik eller tale på turen. Det kan hænge sammen med det samfund vi lever i; vi skal nå stadig flere ting på kortere tid, vi vil ikke gå glip af noget, og alt skal give mening, så vi ikke spilder tiden. Musikken kan være med til at sikre dette, når vi færdes i trafikken. Skønt musikken i nogle tilfælde kan distrahere bilisten, er en gavnlig påvirkning fra hitklassikerne i testmusik B fundet. Samtidig har en række studier vist, at kørslen ikke forringes markant i forhold til kørsel uden musik (Brown, 1965, Brodsky, 2002, Hatfield & Chamberlain, 2008). Løsningen er dermed ikke umiddelbart – hverken sikkerhedsmæssigt eller i forhold til bilisternes ønsker – at undlade at afspille musik, men at vælge musiktypen med omhu, hvis man ønsker at benytte det som et virkemiddel til at opnå en bedre kørselsadfærd.

11 KONKLUSION

Musiklytning er den mest udbredte sekundære aktivitet i bilen. Mere end 90 % af bilisterne lytter til musik eller taleradio under kørslen. Valget af radiokanal afhænger dog af bilistens karakteristika og individuelle præferencer. Musikoplevelsen er i centrum for, hvorfor bilisterne lytter til musik. Årsagerne er mange:

- Bilisten holdes opdateret ved at lytte til radioavisen
- Trafikinformation lader bilisten variere rutevalget afhængig af trafiksituationen
- Musikken bringer minder frem
- Musikken giver selskab, når bilisten er alene i køretøjet
- Musikken får bilisten til at koble af efter en lang arbejdsdag
- Træthed og kedsomhed modvirkes, når musikken spiller

Fælles for bilisterne er dog, at musikken er en integreret del af kørslen og ikke kan undværes. På den baggrund har en række studier beskæftiget sig med at undersøge, hvad musikken betyder for kørslen. Disse studier viser, at karakteristika som musiktempo, lydstyrke, musikkens stemning, trafikmængde, kørselens sværhedsgrad, musikgenre, musikkens evne til at tiltrække opmærksomhed, bilistens holdning til musikken samt muligheden for selvbestemmelse i musikvalget er af betydning for indvirkningen på kørepræstationen. Resultaterne fra de tidligere studier af musikkens virkning på kørselsadfærden er dog ikke entydige.

Af denne årsag beskæftiger dette afgangsprøveprojekt med musik og bilkørsel ud fra data indsamlet i en feltundersøgelse. Det grundlæggende spørgsmål, som projektet søger at besvare, er:

Kan der påvises en (positiv) effekt på kørselsadfærden ved afspilning af andre typer musik end bilisternes normale radiovaner?

Der er foretaget en feltundersøgelse med ni bilister. I undersøgelsen opsamles Floating Car Data i en fire uger lang periode, hvor deltagerne, foruden at køre som normalt, benytter to typer testmusik. Testmusik A indeholder specialdesignet instrumentalmusik med et tempo, som hverken kan betegnes som meget hurtigt eller meget langsomt. Musikkens stemning er ligeledes neutral. Testmusik B består af et udvalg velkendte lyriske hitklassikere med samme tempo som testmusik A.

Undersøgelsen har vist, at det er vanskeligt at måle, om musikken påvirker kørselsadfærden som følge af ukendte parametre; vejr og trafikmængde. En analyse af middelhastigheden eller forekomsten af hastighedsoverskridelser er ikke mulig, da disse bliver upålidelige ved myldretidstrafik, hvor adfærden begrænses af øvrige trafikanter. Analysen undersøger derfor, om musikken påvirker størrelsen af bilisternes accelerationer og decelerationer, da disse variable kan benyttes uanset trafikmængde. Især undersøges bilisternes ekstremadfærd, hvilket svarer til de sjældne og meget kraftige accelerationer og decelerationer. Typisk vil ekstremadfærden for deceleration ses i situationer, hvor trafikulykker eller nær-kollisioner opstår. Beregninger af 5% -fraktilen for deceleration og 95% -fraktilen for acceleration for undersøgelsens ni deltagere leder frem til de i Tabel 27 angivne anbefalinger til det trafiksikkerhedsmæssigt bedste musikvalg af de evaluerede testmusiktyper og bilisternes normale radiovaner. Undersøgelsen viser, at testmusik B forbedrer kørselsadfærden ved motorvejskørsel. Det indikerer, at bilisterne bliver mere opmærksomme i trafikken. Testmusik A forringer i flere tilfælde de ni deltageres kørselsadfærd og kan ud fra denne undersøgelse ikke umiddelbart anbefales til bilkørsel. Det bemærkes, at hver bilist er unik og oplever virkningen fra testmusikken forskelligt. Ligeledes kan deltagernes musikpræferencer have påvirket resultaterne; mange deltagere lytter normalt til musik, som minder om testmusik B, men hvor der kan forekomme musik med et højere tempo. Det er sandsynligt, at bilisterne derfor forbedrer kørselsadfærden ved testmusik B, fordi de synes om musikken, mens de ikke er lige så bekendte med testmusik A.

Tabel 30 | Musiktype, som reducerer accelerationer og decelerationer ved ekstremadfærden fordelt på vejtyper. En parentes omkring en musiktype angiver, at der for enten acceleration eller deceleration ses en lille, men ikke statistisk signifikant ($p>0,05$), forværring af kørselsadfærden. Forbedrer både testmusik A og B kørselsadfærden, er begge angivet. Forbedrer ingen af de to testmusiktyper kørselsadfærden, er baseline angivet.

Bilist-ID	By	Land	Motorvej
1201	A	A	A
1202	B	B	B
1203	B	(B)	B
1204	Baseline	(B)	B
1205	Baseline	Baseline	B
1206	A/B	B	B
1207	B	Baseline	B
1208	A/B	Baseline	A/B
1209	(A)/B	B	Baseline

For nogle bilister kan anvendelsen af testmusikken endvidere have haft betydning for sikkerheden; de føler sig mindre opmærksomme i trafikken eller betjener radioen mere, end de plejer.

En sammenligning af kørselsadfærden med deltagernes oplevede forstyrrelse og mentale tilstand viser ikke en fuldstændig overensstemmelse mellem resultaterne. Deltagerne mener generelt ikke, at musikken forstyrrer deres kørsel, skønt kørselsadfærden umiddelbart påvirkes af musikken. Det ses dog, at bilisterne finder testmusik A mere forstyrrende og testmusik B mindre forstyrrende end deres normale radiovaner, hvilket stemmer overens med, at testmusik B generelt forbedrer kørselsadfærden, ikke mindst ved motorvejskørsel. Forskellen er dog, at bilisterne synes at påvirkes mere, end de giver udtryk for. Det skyldes sandsynligvis bilisternes manglende evne til korrekt at kæde den trafiksikkerhedsmæssige risiko ved en given kørselsadfærd sammen med oplevelsen af forstyrrelse fra musikken. Samtidig kan bilisternes angivelse af, at testmusik A forstyrrer mere end testmusik B og baseline være en indikation af, at bilisterne foretrækker at lytte til testmusik B ud af de to testmusiktyper.

På trods af, at kørselsadfærden *kan* påvirkes ved et ændret musikvalg under kørslen, er det ikke sandsynligt, at bilisterne vil ændre radiovaner; syv af undersøgelsens ni deltagere foretrækker deres normale radiovaner frem for testmusikken. Forklaringen er, at testmusikken har følgende ulemper:

- Der mangler variation. Lytning til den samme cd gør det for ensformigt.
- Adgangen til nyheder savnes.
- Det strider mod bilisternes vaner, at de ikke blot skal lytte til en radiokanal.

Endelig anses kørsel uden musik ikke som et realistisk alternativ for bilisterne, skønt tidligere studier har vist, at det i visse situationer kan være bedre at undlade radiobrug og i stedet køre uden lyd i bilen. Dermed er lovgivning i forbindelse med afspilning af musik ikke en løsning for at forbedre kørselsadfærden. Skal musikken benyttes til at ændre kørselsadfærden, må bilisterne involveres og medvirke til en ændret brug af musikken.

11.1 Perspektivering

Denne undersøgelse har vist, at det ikke er utænkeligt, at musikken kan forbedre bilisters kørselsadfærd og skærpe opmærksomheden rettet mod trafikken. Samtidig er potentialet for at benytte det i trafiksikkerhedsøjemed stort; hovedparten af bilisterne benytter bilradioen under kørslen, og

det antages, at menneskelige risikofaktorer er præsenteret ved stort set alle ulykker. Distraktioner vil dermed ofte være forekommet i tiden op til ulykkerne. En række udfordringer må dog forceres, før det er muligt at benytte musikken til adfærdsændringer i trafikken. Først og fremmest vil det være interessant at fastlægge, hvad der helt konkret betegner en hensigtsmæssig kørselsadfærd. Færdselsloven (Justitsministeriet, 2012) giver en noget uklar definition af *den rette kørselsadfærd*, men der synes at mangle en beskrivelse, som ikke er genstand for fortolkning. En sådan kunne eksempelvis bygge på målbare kørselsvariable som hastighed og acceleration og angive grænseværdier for, hvornår adfærden er passende.

Det er uklart, hvorvidt den fundne virkning fra testmusikken kan overføres til andre trafikantgrupper. Ses på erhvervschauffører; førere af taxaer, busser eller lastbiler, adskiller gruppen sig fra forsøgsdeltagerne ved at have et andet formål med kørslen. Kørslen er ikke blot en nødvendighed for at komme på arbejde, men selve arbejdet. Tiden brugt ude i trafikken er derfor højere. Det er uvist, om disse trafikanter af denne årsag har et andet forhold til den afspillede musik, til trafikken og til den kognitive belastning fra selve køreopgaven. Imidlertid er det sandsynligt, at en effekt på kørselsadfærden også vil vise sig for erhvervschaufførerne. Forsøges resultaterne fra denne undersøgelse overført til cyklister, må det holdes for øje, at denne trafikantgruppe tillige udsættes for en auditiv distraktion, hvis de for fuld lydstyrke lytter til musik gennem hovedtelefoner. Denne auditive distraktion kan på ingen måde gavne færdslen i trafikken. Lytter cyklisterne til musik på en måde, så de samtidig registrerer trafikstøjen, er det muligt, at musikken også her kan påvirke trafikantadfærden. Yderligere undersøgelser må dog foretages, hvis den reelle virkning for erhvervschauffører og cyklister skal findes.

Endelig kan det overvejes, om der bør forskes i, hvordan trafikanterne kan involveres i arbejdet med at forbedre kørselsadfærden ved en ændring af deres musikvalg. En mulighed kan være at løse de ulemper ved testmusikken, som er fundet i denne undersøgelse; manglende variation, mulighed for nyheder undervejs og øget aktivitet fra bilisternes side, når der skal afspilles musik. Spørgsmålet er, hvordan det er muligt at gøre musikbrugen lige så bekvem og simpel, som radiokanalerne er det. Samtidig skal det tilpasses til den enkelte trafikant. En mulighed er at etablere et system, hvor musikken automatisk varieres, så den passer til trafikantens musikpræferencer og samtidig tilpasses til den pågældende trafiksituation med henblik på at forbedre kørselsadfærden og derigennem trafikssikkerheden. Eksempelvis kan der tages udgangspunkt i den fortsatte udvikling på ITS-området, hvor installationen af OBU'er i køretøjer benyttes til indsamling af data om trafikanternes kørsel og trafikforholdene. Det kan kob-

les til datalogiens udvikling af systemer, som kan klassificere musiknumre ud fra deres genre og tempo. Ligeledes findes systemer, som kan anbefale musik til brugeren ud fra deres tidligere valg. Ved en tilpasning af disse systemer kan musikken knyttes til kørselsrelaterede karakteristika, og udstyret kan løbende lære af trafikantens ændrede kørselsadfærd ved lytning til specifikke musiknumre, hvorved det på sigt kan afspille numre, som tidligere har givet en effekt svarende til den behøvede effekt for at give trafikanten den rette kørselsadfærd. Det er måske, hvad der behøves for at overtale bilisterne til at ændre deres radiovaner under kørslen.

De fundne resultater kan eventuelt danne grundlag for en opfølgning til trafiksikkerhedskampagnen "Kør bil, når du kører bil". I kampagnens nuværende form fokuseres især på de aktiviteter, som utvivlsomt påvirker kørslen i negativ retning; skrivning af sms'er, læsning af sms'er, indstilling af GPS, opmærksomhed rettet mod papirer eller børn på bagsædet og skifte tøj. Denne undersøgelse viser, at der også kan vælges en positiv vinkel på aktiviteter udført under kørslen. Opfordringen til bilisterne kunne være, at de ved en ganske lille ændring af deres musikvalg kan få en bedre kørselsadfærd.

LITTERATURLISTE

- Aalborg Universitet, Inntrasys & GateHouse (2012): *ITS Platform*. Tilgængelig på: <http://itsplatform.dk/>
Opdateret: 25-03-2012. Besøgt: 24-05-2012.
- Beh, Helen C. & Hirst, Richard (1999): *Performance on driving-related tasks during music*. *Ergonomics*, 42:8, pp. 1087-1098.
- Brodsky, Warren (2002): *The effects of music tempo on simulated driving performance and vehicular control*. *Transportation Research Part F*, 4, pp. 219-241.
- Brodsky, Warren & Kizner, Micha (2012): *Exploring an alternative in-car music background designed for driver safety*. *Transportation Research Part F*, 15, pp. 162-173.
- Brookhuis, Karel A. (2011): *Psychology in Transport*. TU Delft, Delft, Holland.
- Brown, I. D. (1965): *Effect of a Car Radio on Driving in Traffic*. *Ergonomics*, 8:4, pp. 475-479.
- Bull, Michael (2004): *Automobility and the Power of Sound*. *Theory, Culture & Society*, 21:4/5, pp. 243-259.
- Bull, Michael (2003): "Soundscapes of the Car - A Critical Study of Automobile Habitation" i *The Auditory Culture Reader*, eds. Michael Bull & Les Back, Berg, Oxford, UK, pp. 357-374.
- Cassidy, Gianna & Macdonald, Raymond (2009): *The effects of music choice on task performance: A study of the impact of self-selected and experimenter-selected music on driving game performance and experience*. *Musicae Scientiæ*, 13:2, pp. 357-386.
- Christensen, Larry B. (1993): *Experimental Methodology*. 6. udgave. udgave, Allyn & Bacon, Needham Heights, Massachusetts, USA.
- Dalton, Brian H., Behm, David G. & Kibele, Armin (2007): *Effects of sound types and volumes on simulated driving, vigilance tasks and heart rate*. *Occupational Ergonomics*, 7:3, pp. 153-168.
- de Waard, Dick, Schepers, Paul, Ormel, Wieke & Brookhuis, Karel (2010): *Mobile phone use while cycling: Incidence and effects on behaviour and safety*. *Ergonomics*, 53:1, pp. 30-42.
- Dibben, Nicola & Williamson, Victoria J. (2007): *An exploratory survey of in-vehicle music listening*. *Psychology of Music*, 35:4, pp. 571-589.
- DTU Transport (2012a): *Faktaark om antal personer per køretøj*. DTU, Kgs. Lyngby.

- DTU Transport (2012b): *TU-rapport for hele Danmark - Dataperiode 2011*. DTU, Kgs. Lyngby.
- Eby, David W. & Kostyniuk, Lidia P. (2003): *Driver distraction and crashes: An assessment of crash databases and review of the literature*. The University of Michigan, Transportation Research Institute, Michigan, USA.
- Harms, Lisbeth (2012): *Forsøgsdesign*. Københavns Universitet, København.
- Hatfield, Julie & Chamberlain, Timothy (2008): *The effect of audio materials from a rear-seat audiovisual entertainment system or from radio on simulated driving*. Transportation Research Part F, 11, pp. 52-60.
- Hou, Yi, Sun, Carlos & Edara, Praveen (2012): *A Statistical Test for 85th and 15th Percentile Speeds Using the Asymptotic Distribution of Sample Quantiles*. Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board, 2279, pp. 47-53.
- Hydén, Christer (1987): *The development of a method for traffic safety evaluation: The Swedish Traffic Conflicts Technique*. , Lund Institute of Technology. Department of Traffic Planning and Engineering, Lund, Sweden.
- Jørgensen, Anette J. (2010): *Bilisters handlinger - mellem retsnorm og praksis*, Aalborg Universitet.
- Justitsministeriet (2012): *Færdselsloven - LBK nr. 1055 af 09/11/2012*. Justitsministeriet, Lovtidende A.
- Koisaari, Tapio (2012): *VALT årsrapport 2011 - Dödsolyckor i vägtrafiken i Finland, undersökningskommissionernas utredningar*. VALT, Helsinki, Finland.
- Konz, Stephan & Mcdougal, David (1968): *The Effect of Background Music on the Control Activity of an Automobile Driver*. Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society, 10:3, pp. 233-244.
- Laberge-Nadeau, Claire, Maag, Urs, Bellavance, François, Lapierre, Sophie D., Desjardins, Denise, Messier, Stéphane & Saïdi, Abdelnasser (2003): *Wireless telephones and the risk of road crashes*. Accident Analysis and Prevention, 35, pp. 649-660.
- Madsen, Tanja K. O. (2012): *Towards Zero Fatalities in Denmark in 2050 - A feasible vision for traffic safety in Denmark?*.
- Meesmann, U., Boets, S. & Tant, M. (2009): *MP3 players and traffic safety - "State of the Art"*. BRSI, Belgian Road Safety Institute, Bruxelles, Belgien.

- Møller, Mette (2002): *Livsstil og trafikale handlinger - en fokusgruppeinterviewundersøgelse med unge bilister*. Danmarks TransportForskning, Kgs. Lyngby.
- Møller, Mette, Troglauer, Thomas & Hels, Tove (2010): *Distraction i forbindelse med bilkørsel*. DTU Transport, Kgs. Lyngby.
- North, Adrian C. & Hargreaves, David J. (1999): *Music and driving game performance*. Scandinavian Journal of Psychology, 40:4, pp. 285-292.
- Öblad, Carin (2000): *Att använda musik - om bilen som konsertlokal*. , Göteborgs Universitet. Institutionen för musikvetenskap, Göteborg.
- Öblad, Carin & Forward, Sonja (2001): *Musikens inverkan på bilkörningen. Har favoritlåten någon betydelse?* KFB; VTI, Linköping, Sverige.
- Oron-Gilad, Tal, Ronen, Adi & Shinar, David (2008): *Alertness Maintaining Tasks (AMTs) While Driving*. Accident Analysis and Prevention, 40, pp. 851-860.
- Pêcher, Christelle, Lemerrier, Céline & Cellier, Jean-Marie (2009): *Emotions drive attention: Effects on driver's behaviour*. Safety Science, 47:9, pp. 1254-1259.
- Rådet for Sikker Trafik (2012): *Kør bil, når du kører bil*. Tilgængelig på: <http://www.sikkertrafik.dk/Aktuelt/Kampagner/Kampagner/Opmaerksomhed.aspx>
Opdateret: 10-10-2012. Besøgt: 13-03-2013.
- Salvucci, Dario D., Markley, Daniel, Zuber, Mark & Brumby, Duncan P. (2007): *iPod Distraction: Effects of Portable Music-Player Use on Driver Performance*. Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems, ACM, New York, USA, 28. april - 3. maj 2007, 243-250.
- Snider, Gary (2012): *Kommunikation med komponist Gary Snider om musikken til brug i eksperimentet*.
- Stelling, Agnieszka & Hagenzieker, Marjan P. (2012): *Afleiding in het verkeer - Een overzicht van de literatuur*. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid (SWOV), Leidschendam, Holland.
- Stutts, Jane, Feaganes, John, Reinfurt, Donald, Rodgman, Eric, Hamlett, Charles, Gish, Kenneth & Staplin, Loren (2005): *Driver's exposure to distractions in their natural driving environment*. Accident Analysis and Prevention, 37:6, pp. 1093-1101.
- Thagesen, Bent (1998): *Veje og stier*. 1. udgave, Polyteknisk Forlag, Lyngby.
- Titchener, Kirsteen, White, Melanie J. & Kaye, Sherrie-Anne (2009): *In-Vehicle Driver Distractions: Characteristics Underlying Drivers' Risk Perceptions*. Proceedings of the 2009 Australasian Road Safety Re-

search, Policing and Education Conference: Smarter, Safer Directions, Queensland University of Technology, Sydney, Australien, 10.-12. november 2009, 570.

Ünal, Ayça B., Steg, Linda & Epstude, Kai (2012): *The influence of music on mental effort and driving performance*. Accident Analysis and Prevention, 48, pp. 271-278.

van der Zwaag, Marjolein, Dijksterhuis, Chris, de Waard, Dick, Mulder, Ben L. J. M., Westerink, Joyce H. D. M. & Brookhuis, Karel A. (2012): *The influence of music on mood and performance while driving*. Ergonomics, 55:1, pp. 12-22.

Várhelyi, András (1996): *Dynamic speed adaptation based on information technology - a theoretical background*. , Lunds Tekniska Högskola, Lund, Sverige.

Vejdirektoratet & Trafitec (2011): *Dødsulykker 2010 - Årsrapport. Rapport 396*. Vejdirektoratet, København.

Wegman, Fred & Aarts, Letty (eds) (2006): *Advancing Sustainable Safety - National Road Safety Outlook for 2005-2020*, 1. udgave, SWOV Institute for Road Safety Research, Leidschendam, Netherlands.

Wiesenthal, David L., Hennesy, Dwight A. & Totten, Brad (2003): *The influence of music on mild driver aggression*. Transportation Research. Part F, 6:2, pp. 125-134.

Young, Kristie L. & Lenné, Michael G. (2010): *Driver engagement in distracting activities and the strategies used to minimise risk*. Safety Science, 48, pp. 326-332.

Young, Kristie, Regan, Michael & Hammer, Mike (2003): *Driver Distraction: A Review of Literature*. Monash University Accident Research Centre, Victoria, Australien.

Bilag A

METODE FOR LITTERATURSTUDIE

For at få indsigt i brugen af musik under kørslen er der foretaget et litteraturstudie. Dette er gennemført via en søgning i databaser samt på relevante institutioners online publikationsbiblioteker. Databaserne Transport (OvidSP), SciVerse (Elsevier), Google Scholar og Human Factors (SAGE Journals) er benyttet. Endvidere er der søgt litteratur fra det hollandske institut for trafikikkerhedsforskning (SWOV), biblioteket for Trafikforskningsgruppen på Aalborg Universitet og publikationsbiblioteket for DTU Transport. Tillige er publikationsbibliotekerne for vejmyndighederne i Danmark, Norge og Sverige gennemført. Endelig er den fundne litteraturs referencelister gennemgået for at udvide kendskabet til øvrigt materiale, som herefter er fremskaffet. Det stod under litteratursøgningen hurtigt klart, at der ikke forefindes dansksproget litteratur med forskningsresultater for sammenhængen mellem musik og bilkørsel udover nogle få undersøgelser af distraktorer, hvor musikken indgår. Til gengæld fandtes både svensk og engelsksproget litteratur ved søgning med termerne *music*, *sound*, *behaviour*, *driving*, *speed*, *performance*, *safety* og *traffic* i forskellige kombinationer. Det vurderes, at afsøgningen af litteratur er om ikke udtømmende, så i hvert fald dækkende for en stor del af de forskningsprojekter, som gennem tiderne har fundet sted om musik og adfærd i trafikken.

Bilag B

TURDAGBOG

Tur nr: 1

Dato for turen: _____

Turen blev afsluttet klokken _____

Kørsel fra _____ til _____ (1: hjem, 2: arbejde, 3: indkøb/ærinde, 4: hente/bringe, 5: fritid/besøg, 6: erhverv, 7: andet)

Hvor stor en del af tiden var du optaget af at lytte til følgende?

	Slet ikke			Halvdelen			Hele tiden
Testmusik	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Taleradio	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Musikradio	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Anden musik	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Forstyrrede dette din kørsel?

Slet ikke			I nogen grad			I meget høj grad			Jeg lyttede ikke til noget
1	2	3	4	5	6	7			
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐			☐

Hvor stor en del af tiden var du optaget af følgende aktiviteter?

	Slet ikke			Halvdelen			Hele tiden
Samtale med passagerer	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Tale i mobiltelefon	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Bruge mobiltelefon til sms	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Andet	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Blev din kørsel forstyrret af din aktivitet?

Slet ikke			I nogen grad			I meget høj grad			Jeg var ikke optaget af aktiviteter
1	2	3	4	5	6	7			
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐			☐

Var der andet, som forstyrrede din kørsel?

- | | |
|------------------------------------|---|
| ☐ Vejret | ☐ Passagerer i bilen (andet end samtale) |
| ☐ Trafikken | ☐ Dit almenbefindende |
| ☐ Bilen | ☐ Andet, beskriv: _____ |
| ☐ Dit humør | ☐ Intet |
| ☐ Træthed | |

Bilag C

SPØRGESKEMA

Spørgeskema uge 15

Dato: _____

Hvad lyttede du oftest til under kørslen i denne uge?

(hvis du lyttede lige meget til flere kanaler, vælg da alle disse)

- ☐ P1
- ☐ P3
- ☐ P4
- ☐ Anden radiokanal: _____
- ☐ Anden form for musik
- ☐ Ingen / ved ikke

Hvis du tænker tilbage på de gange du har benyttet din bilradio i løbet af denne uge, hvor enig er du så i følgende udsagn?

(med musik menes det du har lyttet til i radioen under kørslen. Det kan være taleradio, musikradio eller andet)

	Helt uenig	Uenig	Delvist uenig	Hverken / eller	Delvist enig	Enig	Helt enig	Ved ikke / ikke relevant
Musikken gør mig mere koncentreret, når jeg kører	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Musikken gør mig roligere og mere afslappet	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Musikken får mig til at glemme alt omkring mig	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Jeg bliver irriteret og aggressiv af musikken	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Musikken forbedrer mit humør	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Køreturen bliver bedre, når jeg lytter til musikken	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Hvis du har yderligere kommentarer, er du meget velkommen til at skrive dem her:

Spørgeskema uge 16

Dato: _____

Hvis du tænker tilbage på de gange du har benyttet din bilradio i løbet af denne uge, hvor enig er du så i følgende udsagn?

(med musik menes det du har lyttet til i radioen under kørslen. Det kan være testmusik, radio eller andet)

	Helt uenig	Uenig	Delvist uenig	Hverken / eller	Delvist enig	Enig	Helt enig	Ved ikke / ikke relevant
Musikken gør mig mere koncentreret, når jeg kører	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Musikken gør mig roligere og mere afslappet	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Musikken får mig til at glemme alt omkring mig	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Jeg bliver irriteret og aggressiv af musikken	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Musikken forbedrer mit humør	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Køreturen bliver bedre, når jeg lytter til musikken	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Hvor enig er du i følgende udsagn?

	Helt uenig	Uenig	Delvist uenig	Hverken / eller	Delvist enig	Enig	Helt enig	Ved ikke / ikke relevant
Jeg kan godt lide at lytte til testmusikken	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Testmusikken er velegnet til bilkørsel	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Jeg vil gerne benytte testmusikken under kørslen fremover	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Hvis du har yderligere kommentarer, er du meget velkommen til at skrive dem her:

Spørgeskema uge 17

Dato: _____

Hvis du tænker tilbage på de gange du har benyttet din bilradio i løbet af denne uge, hvor enig er du så i følgende udsagn?

(med musik menes det du har lyttet til i radioen under kørslen. Det kan være testmusik, radio eller andet)

	Helt uenig	Uenig	Delvist uenig	Hverken / eller	Delvist enig	Enig	Helt enig	Ved ikke / ikke relevant
Musikken gør mig mere koncentreret, når jeg kører	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Musikken gør mig roligere og mere afslappet	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Musikken får mig til at glemme alt omkring mig	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Jeg bliver irriteret og aggressiv af musikken	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Musikken forbedrer mit humør	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Køreturen bliver bedre, når jeg lytter til musikken	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Hvor enig er du i følgende udsagn?

	Helt uenig	Uenig	Delvist uenig	Hverken / eller	Delvist enig	Enig	Helt enig	Ved ikke / ikke relevant
Jeg kan godt lide at lytte til testmusikken	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Testmusikken er velegnet til bilkørsel	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Jeg vil gerne benytte testmusikken under kørslen fremover	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Hvis du har yderligere kommentarer, er du meget velkommen til at skrive dem her:

Spørgeskema uge 18

Dato: _____

Hvad lyttede du oftest til under kørslen i denne uge?

(hvis du lyttede lige meget til flere kanaler, vælg da alle disse)

- ☐ P1
- ☐ P3
- ☐ P4
- ☐ Anden radiokanal: _____
- ☐ Anden form for musik
- ☐ Ingen / ved ikke

Hvis du tænker tilbage på de gange du har benyttet din bilradio i løbet af denne uge, hvor enig er du så i følgende udsagn?

(med musik menes det du har lyttet til i radioen under kørslen. Det kan være taleradio, musikradio eller andet)

	Helt uenig	Uenig	Delvist uenig	Hverken / eller	Delvist enig	Enig	Helt enig	Ved ikke / ikke relevant
Musikken gør mig mere koncentreret, når jeg kører	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Musikken gør mig roligere og mere afslappet	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Musikken får mig til at glemme alt omkring mig	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Jeg bliver irriteret og aggressiv af musikken	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Musikken forbedrer mit humør	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Køreturen bliver bedre, når jeg lytter til musikken	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

(fortsættes næste side)

Hvilken af de benyttede musiktyper fra forsøget foretrækker du under kørslen?

- ☐ Mit normale musikvalg (vælg også denne, hvis du normalt ikke bruger radioen)
- ☐ Testmusik 1
- ☐ Testmusik 2
- ☐ Ved ikke

Hvorfor foretrækker du denne musik?

Hvordan tror du din deltagelse i forsøget vil ændre din brug af radioen under kørslen?

(vælg alle der passer)

- ☐ Jeg vil lytte til testmusik 1
- ☐ Jeg vil lytte til testmusik 2
- ☐ Jeg vil lytte til noget andet i radioen end tidligere
- ☐ Jeg vil tænke mere over hvordan og hvornår jeg bruger radioen
- ☐ Jeg vil ikke benytte radioen, når jeg kører
- ☐ Det vil ikke få nogen betydning for hvad jeg lytter til og hvornår jeg bruger radioen

Hvis du har yderligere kommentarer, er du meget velkommen til at skrive dem her:

Du har nu gennemført forsøget om musiks effekt på trafikantadfærden. Tak for din deltagelse!

Bilag D

RESULTATER FRA TURDAGBØGER

Tabel 31 | Antal ture pr. deltager for alle registreringer samt i det benyttede datasæt.

Bilist-ID	Alle registre- ringer	Det benyttede datasæt			
		A	B	Baseline	Total
1201	68	12	19	37	68
1202	77	19	17	29	65
1203	37	6	8	21	35
1204	55	11	12	26	49
1205	36	0	0	0	0
1206	90	20	29	39	88
1207	46	5	12	29	46
1208	33	11	10	12	33
1209	32	6	4	17	27
Total	474	90	111	210	411

Tabel 32 | Antal ture fordelt på turformål og musiktyper.

	A	B	Baseline
Arbejde	43	39	82
Indkøb/ærinde	23	31	51
Hente/bringe	4	11	7
Fritid/besøg	13	21	56
Erhverv	3	6	7
Andet	4	3	1

Tabel 33 | Omfang [# registreringer] af deltagernes radiobrug.

Omfang	A	B	Radio	Anden musik
1 (slet ikke)	13	15	30	205
2	0	1	3	2
3	0	1	0	0
4 (halvdelen)	5	3	5	0
5	1	0	3	0
6	7	12	8	1
7 (hele tiden)	83	99	161	2
Total	109	131	210	210

Tabel 34 | Omfang [# registreringer] af bilisternes samtale med passagerer.

Omfang	A	B	Baseline
1 (slet ikke)	76	79	146
2	0	0	6
3	0	1	2
4 (halvdelen)	6	11	11
5	2	3	7
6	1	5	10
7 (hele tiden)	5	12	28
Total	109	131	210

Tabel 35 | Forekomst [# registreringer] af andre forstyrrelser.

	A	B	Baseline	Forstyrrelsesart
Intet	70	85	151	-
Humør	0	1	6	Indre
Træthed	7	3	16	Indre
Travlhed	3	2	8	Indre
Almenbefindende	1	1	1	Indre
Vejr	3	1	5	Ydre
Trafik	5	10	8	Ydre
Bilen	5	6	16	Ydre
Andet	0	4	4	Ydre

Tabel 36 | Omfang [# registreringer] for musikkens forstyrrelsesgrad.

Forstyrrelsesgrad	A	B	Baseline
1	70	95	182
2	12	15	18
3	6	1	7
4	2	0	3

Bilag E

SPØRGESKEMARESLTATER

I det følgende findes resultater samt statistiske beregninger for deltager-
nes besvarelser fa spørgeskemaerne. En χ^2 -test benyttes som en approk-
simation for Fisher eksakt testen, når det forventede antal observationer
er mindst 5 i hver kategori. Det er dermed muligt at anvende en χ^2 -test for
besvarelserne i baseline. For testmusikken, hvor antallet af observationer
er 8 eller 9 og dermed ikke egnet for en χ^2 -test, benyttes i stedet en Fisher
eksakt test. De beregnede p-værdier er angivet i dette bilag.

Musikkens mentale virkning

Tabel 37 | "Musikken gør mig mere koncentreret, når jeg kører"

	A	B	Baseline
Uenig	4	2	5
Hverken/eller	5	5	6
Enig	0	2	6
P-værdi	0,088858	0,530559	0,942873

Tabel 38 | "Musikken gør mig roligere og mere afslappet"

	A	B	Baseline
Uenig	2	4	2
Hverken/eller	1	2	5
Enig	6	3	10
P-værdi	0,165676	0,914647	0,056003

Tabel 39 | "Musikken får mig til at glemme alt omkring mig"

	A	B	Baseline
Uenig	5	9	12
Hverken/eller	2	0	1
Enig	1	0	4
P-værdi	0,187014	0,000152	0,003326

Tabel 40 | "Jeg bliver irriteret og aggressiv af musikken"

	A	B	Baseline
Uenig	7	9	16
Hverken/eller	0	0	1
Enig	1	0	0
P-værdi	0,007773	0,000152	0,000000

Tabel 41 | "Musikken forbedrer mit humør"

	A	B	Baseline
Uenig	3	3	2
Hverken/eller	2	0	2
Enig	4	6	13
P-værdi	0,914647	0,05045	0,000811

Tabel 42 | "Køreturen bliver bedre, når jeg lytter til musikken"

	A	B	Baseline
Uenig	5	2	2
Hverken/eller	2	4	4
Enig	2	3	11
P-værdi	0,453742	0,914647	0,019425

Vurdering af testmusikken

Tabel 43 | "Testmusikken er velegnet til bilkørsel"

	A	B
Uenig	4	2
Hverken/eller	3	2
Enig	2	5
P-værdi	0,914647	0,453742

Tabel 44 | "Jeg kan godt lide at lytte til testmusikken"

	A	B
Uenig	6	4
Hverken/eller	0	0
Enig	3	5
P-værdi	0,05045	0,088858

Tabel 45 | "Jeg vil gerne benytte testmusikken fremover"

	A	B
Uenig	7	6
Hverken/eller	0	0
Enig	2	3
P-værdi	0,01387	0,05045

Kommentarer til testmusik A

- Jeg savner adgangen til bl.a. nyheder når jeg lytter til testmusikken - men den giver anledning til at tænke dybere over andre ting (kørslen uvedkommende) - 1201
- I starten var musikken OK, men når man har hørt CD'en et par gange bliver man temmelig træt af den. De sidste dage var jeg ved at få spat af musikken :) - 1202
- Jeg synes testmusikken er ensformig, og når man er træt virker den sløvende - 1203
- Jeg kan godt lide musikken, men savner at høre nyheder osv. - 1204
- Det minder om antistress musik. Det er lidt kedelig musik. For ensformigt - 1205
- Jeg brød mig ikke om denne musik (instrumental). Følte ikke jeg var opmærksom nok i trafikken og det er jo ikke "rart"! - 1206
- Fantastisk musik - 1208
- Testmusikken er for kedelig i længden - 1209

Kommentarer til testmusik B

- Savner nyheder - Musikken er ikke helt min favorit - 1201
- Det var dejlig musik, der passede godt til min smag, men man bliver træt af at lytte til den samme cd... - 1202
- Kommentar til "køreturen bliver bedre": Turen ikke kørslen – 1203
- God musik, men mangler nyheder, mens jeg kører – 1204
- Musikken er for ensformig (dvs. for få numre) hvis man skal høre, kun på det, hele tiden - nogle numre er meget høje, mens andre er lave - 1205
- Numrene var mere forskellige og jeg fik derfor mine favoritter, som gjorde at jeg ofte betjente radioen i modsætning til de andre uger – 1207
- Dejligt sammensat musikprogram – 1208
- For ensformigt i længden. Jeg vil også gerne høre lidt tale indimellem i stedet for ren musik - 1209

Foretrukken musiktype

- Musikvalget på P4 falder i min smag. Adgangen til at høre nyheder - 1201
- Det er mere afvekslende, jeg får nyheder undervejs og der kommer også musik, som jeg ikke kender i forvejen. Når man har hørt cd'erne et par gange, bliver det lidt ensformigt - 1202
- Gode "ørehængere". Varieret musik" - 1203 (foretrækker B)
- Jeg går ellers glip af nyheder mv. - 1204
- Det er varieret. Blandet tale og musik. Nyheder - 1205
- Jeg har sjældent tid til at se Tv-nyhederne, så P4 er ofte min eneste adgang til nyheder - 1206
- Det var det, der faldt bedst i min smag - 1207
- beroligende - afslappende. Gør køreturen mere behagelig - 1208 (Foretrækker A)
- Variationen er stor + der er tale indimellem, som gør at jeg spidser ører - 1209

Øvrige kommentarer

- Radioen/musikken er mere som baggrundsstøj – 1205
- Jeg lytter meget til P1 og P4 når jeg kører. Testmusik B OK, dejlig musik. Testmusik A for ensformig og til tider sløvende, især efter arbejdstid. - 1203

Bilag F

FCD OMFANG

Tabel 46 | Antal logninger med acceleration ($a>0\text{m/s}^2$)

	By			Land			Motorvej		
	A	B	Baseline	A	B	Baseline	A	B	Baseline
1201	2875	4983	10389	4420	7291	13370	4536	5551	13495
1202	2695	2765	3909	2780	2673	4104	83	53	43
1203	301	680	1600	40	55	284	0	1	32
1204	270	1312	963	60	325	337	2	34	1
1205	1099	1402	1389	789	970	1100	301	394	290
1206	2299	3892	6757	3042	9069	16580	9544	10463	15300
1207	909	1376	2618	207	443	786	0	603	309
1208	3347	3744	3099	5125	4501	5858	1580	1109	1075
1209	2586	1546	6756	5254	4014	14482	1233	269	2934

Tabel 47 | Antal logninger med deceleration ($a\leq 0\text{m/s}^2$)

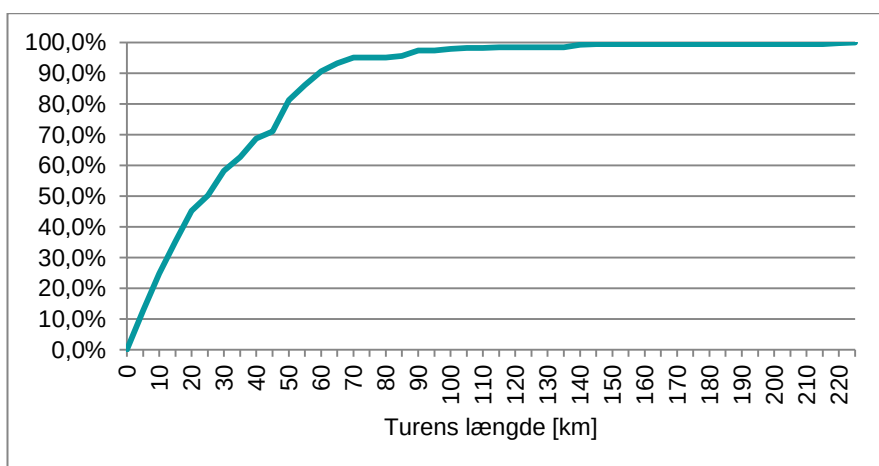
	By			Land			Motorvej		
	A	B	Baseline	A	B	Baseline	A	B	Baseline
1201	3172	5732	11995	6953	9867	18131	7733	10751	27195
1202	3407	3522	5230	8476	7389	13332	244	225	377
1203	1116	3131	6272	816	499	2785	0	68	351
1204	2039	6567	5468	1559	6360	6106	1075	7027	2419
1205	1939	2399	2379	2792	3260	2438	1002	819	688
1206	1925	2741	4751	2056	3459	6103	2576	739	1730
1207	1110	1564	3609	470	481	2439	0	1026	1422
1208	1473	1099	1421	1559	1356	1651	204	31	97
1209	2130	1267	6451	2736	2293	11510	418	83	1491

Tabel 48 | Tilbagelagt distance [km], hvor bilisten har accelereret.

	By			Land			Motorvej		
	A	B	Baseline	A	B	Baseline	A	B	Baseline
1201	33	57	118	108	166	307	134	172	413
1202	30	31	44	61	58	89	2	2	1
1203	3	7	17	1	1	6	0	0	1
1204	3	14	10	1	6	7	0	1	0
1205	12	16	16	17	21	24	9	12	9
1206	27	44	78	70	210	390	295	313	472
1207	10	15	31	4	9	15	0	19	10
1208	41	46	38	112	95	124	49	33	35
1209	32	20	83	120	92	325	37	8	86
Total	191	249	435	494	658	1286	526	559	1026

Tabel 49 | Tilbagelagt distance [km], hvor bilisten har decelereret.

	By			Land			Motorvej		
	A	B	Baseline	A	B	Baseline	A	B	Baseline
1201	37	68	141	172	230	419	228	332	834
1202	38	40	60	193	168	299	7	6	11
1203	12	37	76	18	11	60	0	2	10
1204	24	80	66	34	140	139	36	252	82
1205	23	29	28	62	72	53	30	25	21
1206	22	30	53	46	78	138	80	22	53
1207	13	18	44	9	9	48	0	33	45
1208	17	12	17	33	28	34	6	1	3
1209	26	16	79	62	52	257	12	2	44
Total	213	329	565	629	787	1448	401	675	1102



Figur 9 | Turlængder.

Tabel 50 | Turlængder.

Længde [km]	Hyppighed	Frekvens	Akkumuleret hyppighed	Akkumuleret frekvens
0-5	49	12,8%	49	12,8%
5-10	46	12,0%	95	24,8%
10-15	40	10,4%	135	35,2%
15-20	38	9,9%	173	45,2%
20-25	19	5,0%	192	50,1%
25-30	31	8,1%	223	58,2%
30-35	17	4,4%	240	62,7%
35-40	23	6,0%	263	68,7%
40-45	9	2,3%	272	71,0%
45-50	39	10,2%	311	81,2%
50-55	19	5,0%	330	86,2%
55-60	17	4,4%	347	90,6%
60-65	10	2,6%	357	93,2%
65-70	7	1,8%	364	95,0%
70-75	0	0,0%	364	95,0%
75-80	0	0,0%	364	95,0%
80-85	2	0,5%	366	95,6%
85-90	7	1,8%	373	97,4%
90-95	0	0,0%	373	97,4%
95-100	2	0,5%	375	97,9%
100-105	1	0,3%	376	98,2%
105-110	0	0,0%	376	98,2%
110-115	1	0,3%	377	98,4%
115-120	0	0,0%	377	98,4%
120-125	0	0,0%	377	98,4%
125-130	0	0,0%	377	98,4%
130-135	0	0,0%	377	98,4%
135-140	3	0,8%	380	99,2%
140-145	1	0,3%	381	99,5%
145-150	0	0,0%	381	99,5%
...	...	...	...	...
215-220	1	0,3%	382	99,7%
220-225	1	0,3%	383	100,0%

Bilag G

FRAKTILVÆRDIER

Tabel 51 | 95% -fraktilen for acceleration.

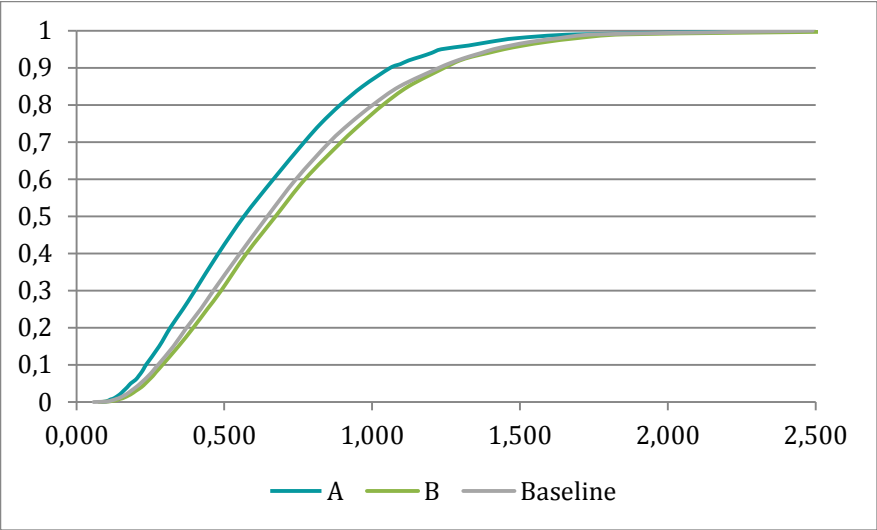
	By			Land			Motorvej		
	1	2	Baseline	1	2	Baseline	1	2	Baseline
1201	1,234	1,446	1,410	0,666	0,771	0,753	0,538	0,549	0,532
1202	1,767	1,697	1,723	0,877	0,840	0,856	0,530	0,466	0,495
1203	1,252	1,237	1,322	0,933	0,698	0,654		0,153	0,679
1204	1,705	1,896	1,830	1,754	2,028	1,934	0,955	1,716	1,695
1205	1,979	1,981	1,790	1,214	1,309	1,203	0,787	0,799	0,973
1206	1,924	1,878	2,031	1,069	0,958	1,036	0,561	0,600	0,671
1207	1,865	1,347	1,413	1,584	0,900	0,941		0,569	0,802
1208	1,812	1,832	1,996	1,055	1,179	1,139	0,759	0,673	1,047
1209	2,786	2,698	2,698	0,972	0,837	0,932	0,780	0,578	0,656

Tabel 52 | 5% -fraktilen for deceleration.

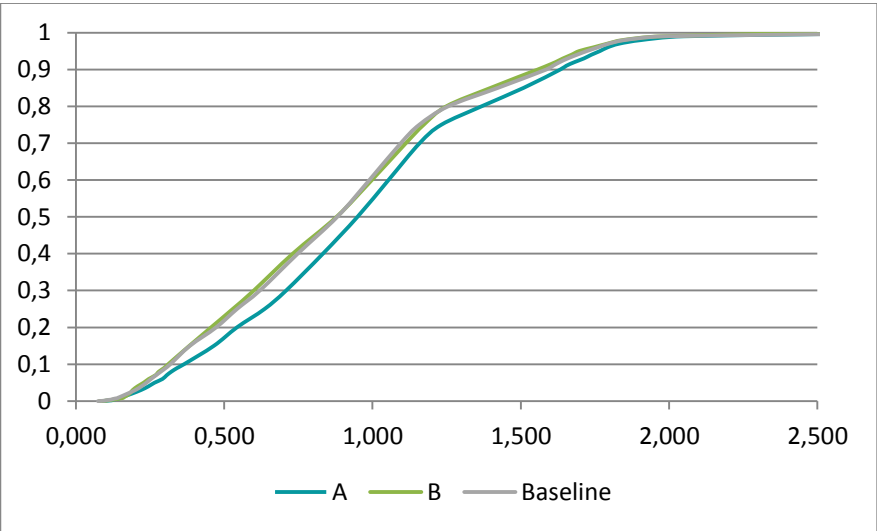
	By			Land			Motorvej		
	1	2	Baseline	1	2	Baseline	1	2	Baseline
1201	-1,731	-1,844	-1,895	-0,728	-0,855	-0,914	-0,617	-0,667	-0,706
1202	-2,714	-2,470	-2,683	-0,954	-0,914	-0,939	-0,985	-0,725	-0,884
1203	-2,652	-2,299	-2,582	-1,273	-1,357	-1,508		-1,344	-1,490
1204	-3,501	-3,266	-3,249	-2,738	-2,482	-2,636	-2,602	-2,063	-2,419
1205	-2,722	-2,746	-2,454	-1,225	-1,074	-1,228	-1,027	-0,974	-1,019
1206	-2,144	-2,146	-2,204	-0,837	-0,798	-0,898	-0,500	-0,414	-0,488
1207	-2,583	-2,289	-2,358	-1,361	-1,541	-1,138		-0,772	-1,072
1208	-1,893	-1,819	-1,933	-1,077	-1,012	-0,972	-0,559	-0,248	-1,134
1209	-2,646	-2,609	-2,762	-1,250	-1,056	-1,119	-0,875	-0,866	-0,795

Bilag H

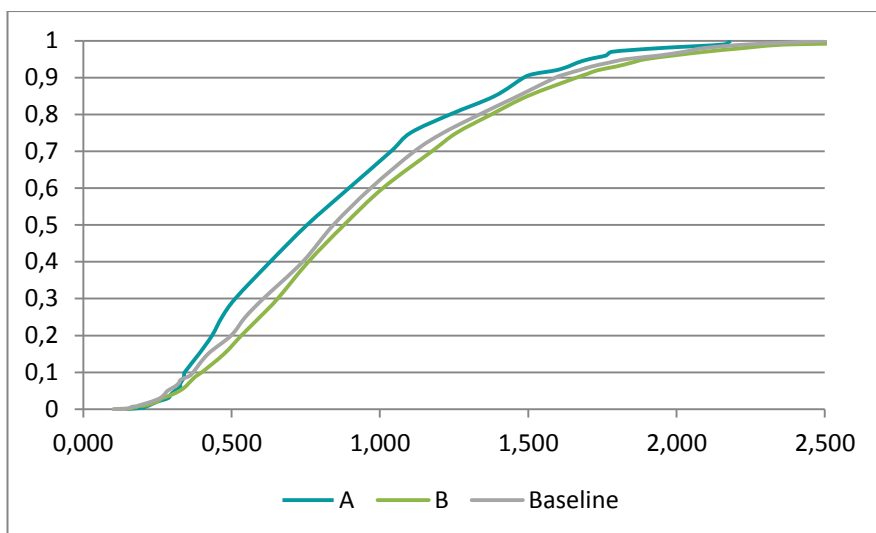
KUMULATIVE FREKVENSKURVER



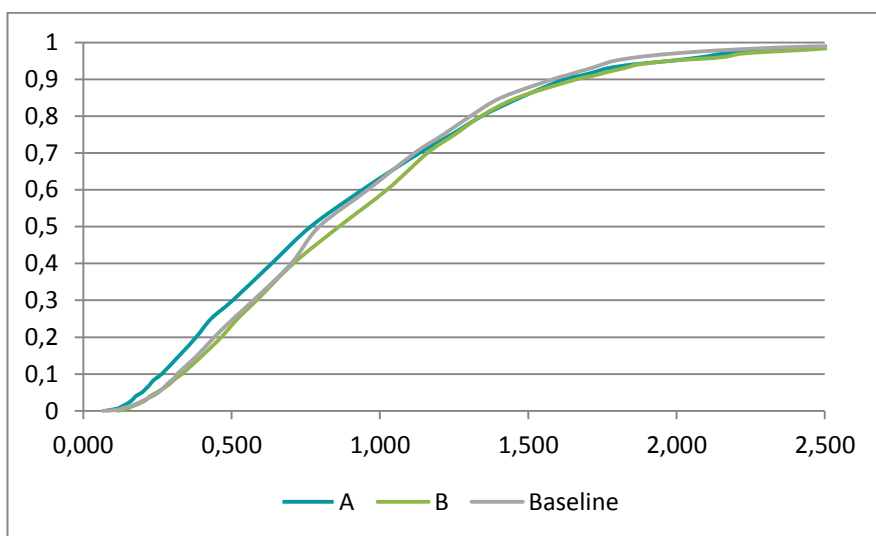
Figur 10 | 1201 – By – Acceleration



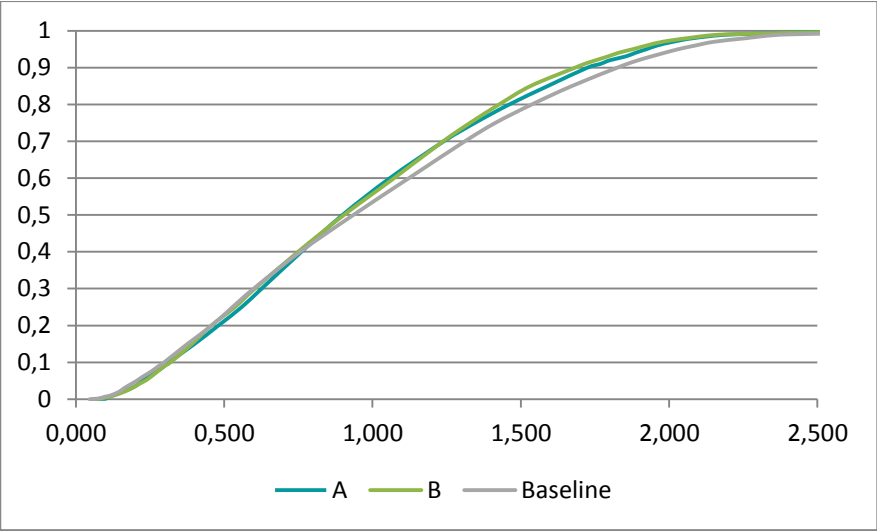
Figur 11 | 1202 – By – Acceleration



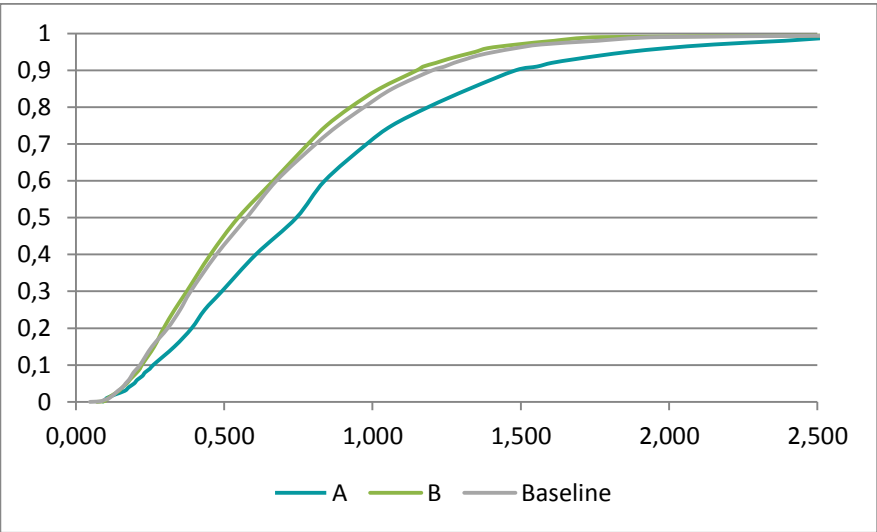
Figur 12 | 1204 – By – Acceleration



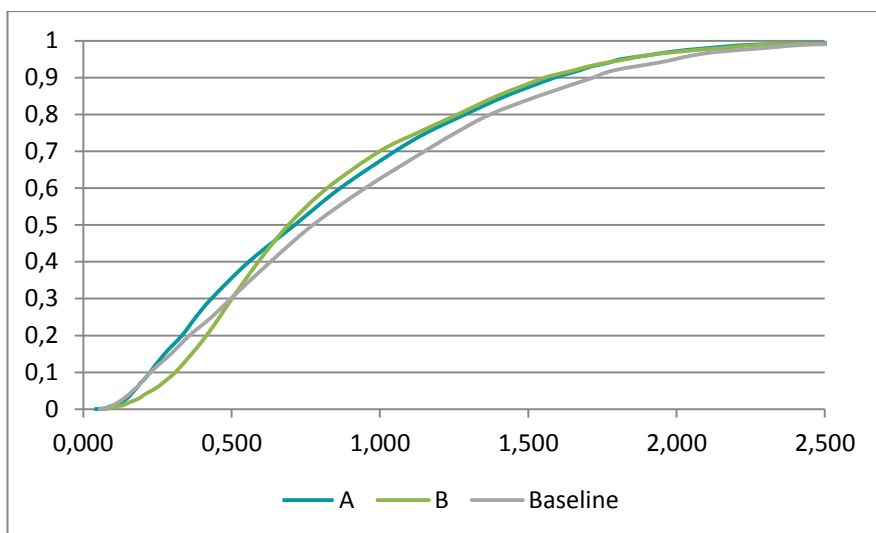
Figur 13 | 1205 – By – Acceleration



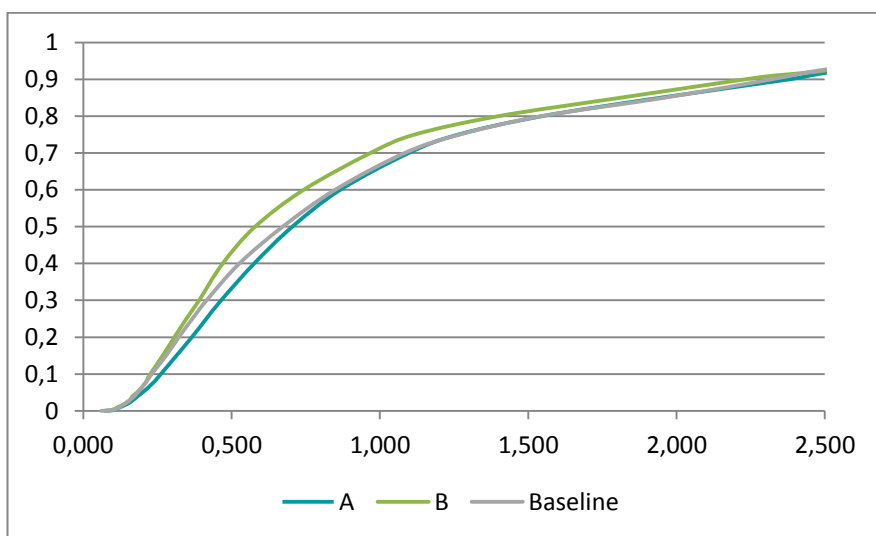
Figur 14 | 1206 – By – Acceleration



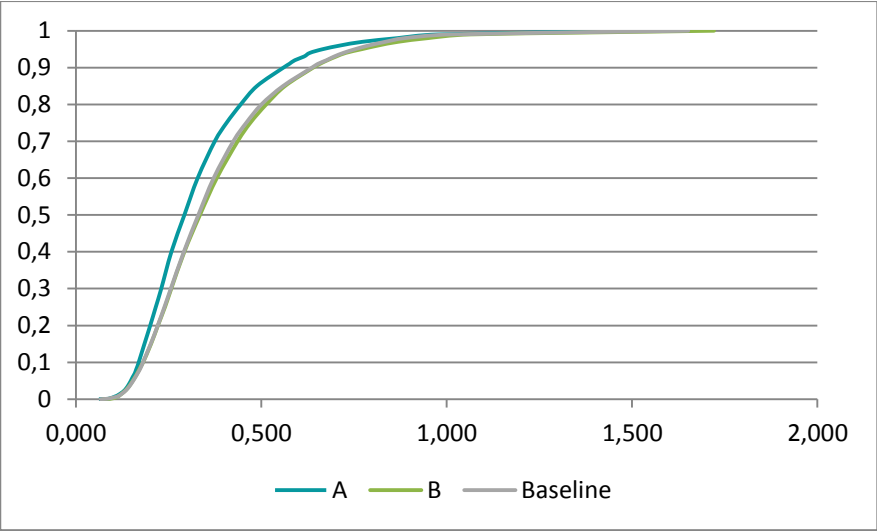
Figur 15 | 1207 – By – Acceleration



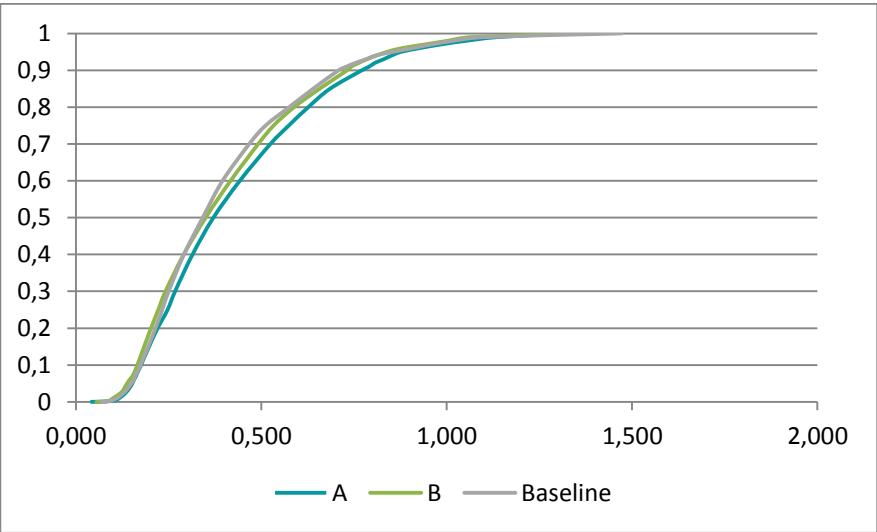
Figur 16 | 1208 – By – Acceleration



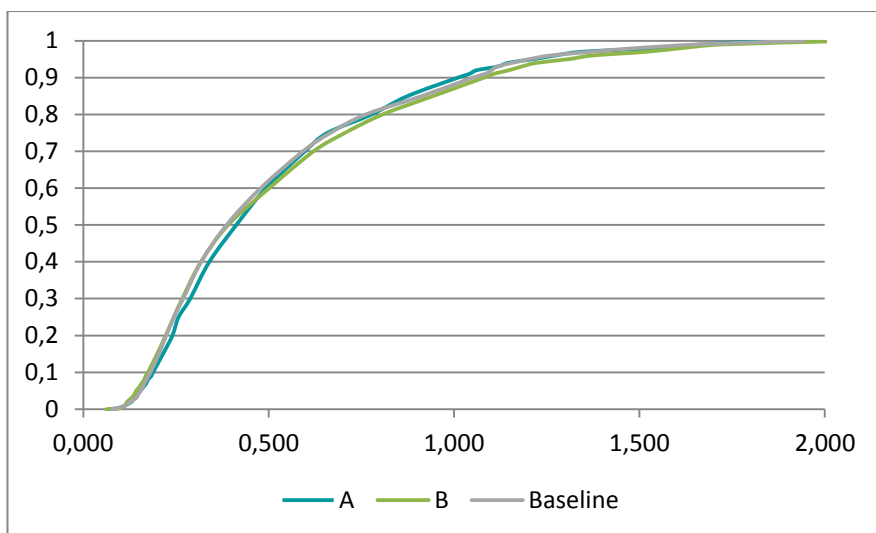
Figur 17 | 1209 – By – Acceleration



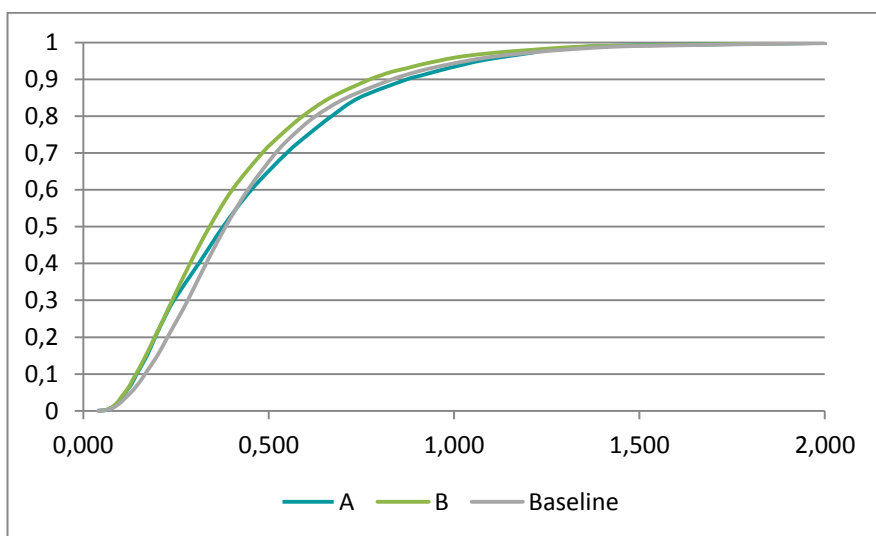
Figur 18 | 1201 – Land – Acceleration



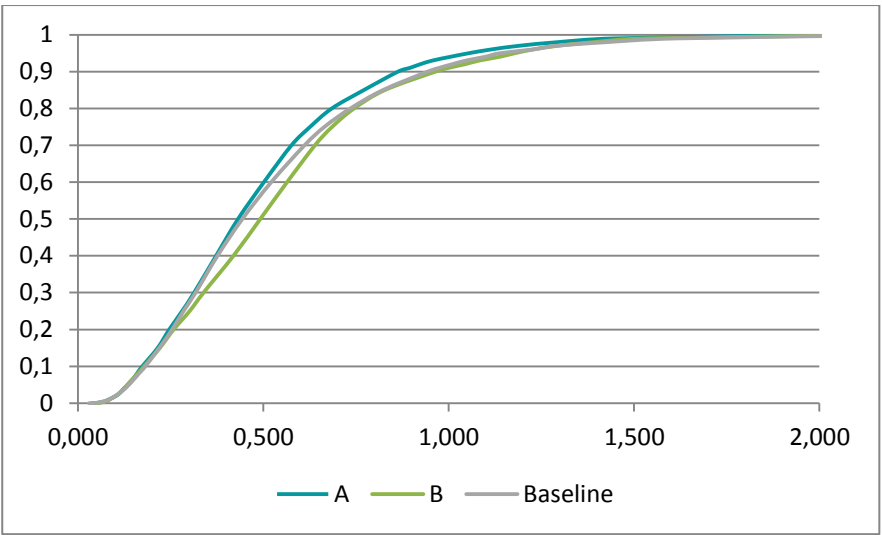
Figur 19 | 1202 – Land – Acceleration



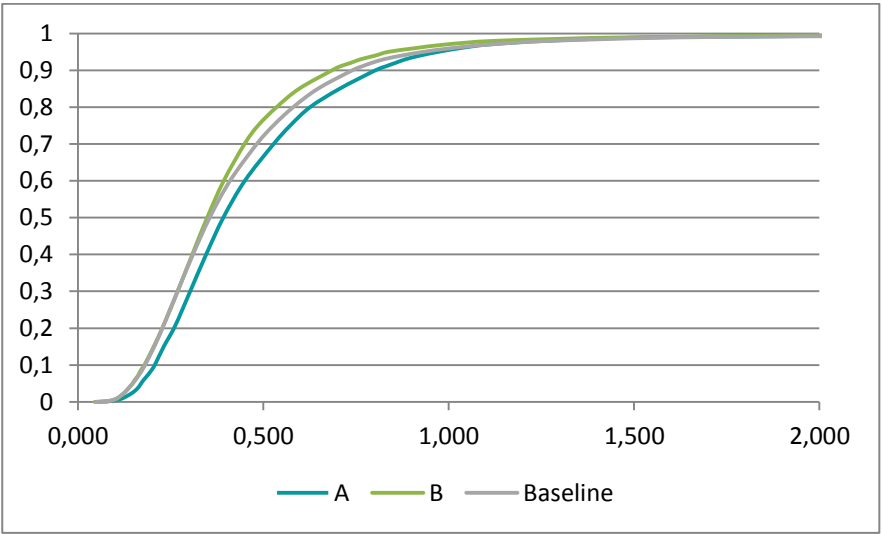
Figur 20 | 1205 – Land – Acceleration



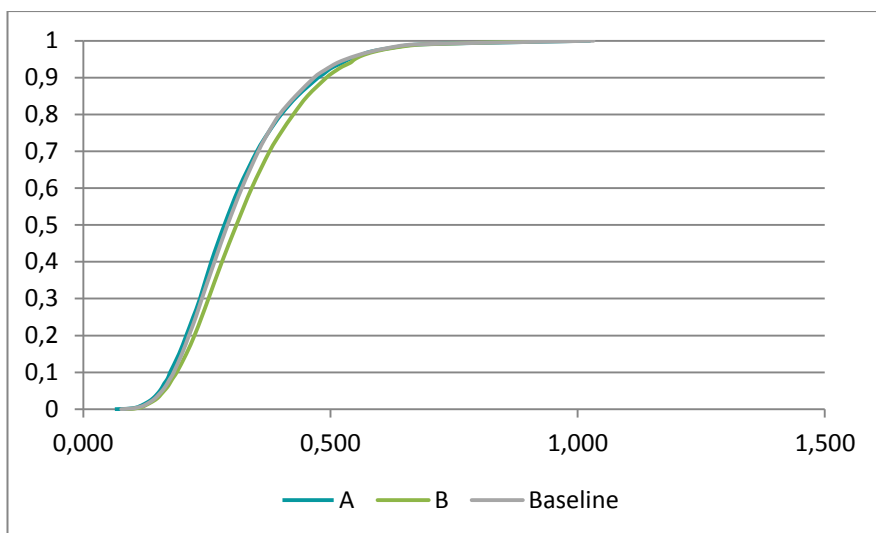
Figur 21 | 1206 – Land – Acceleration



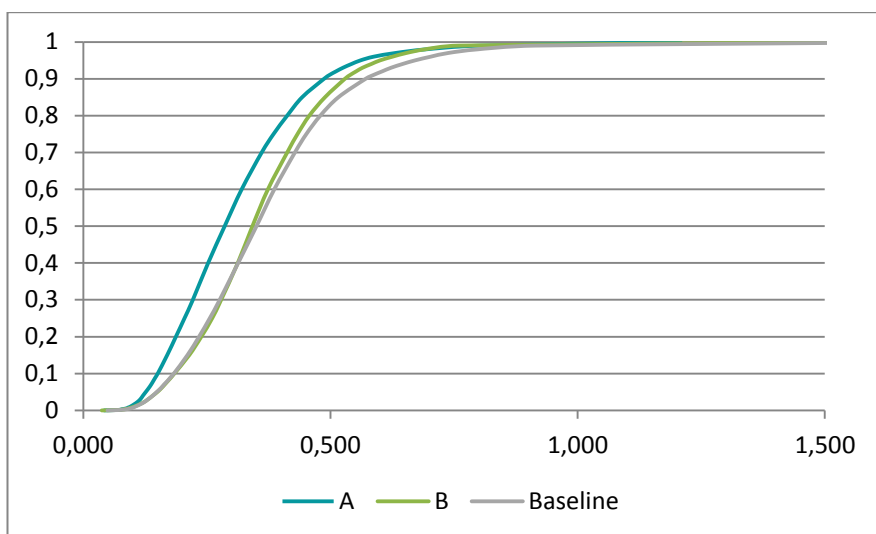
Figur 22 | 1208 – Land – Acceleration



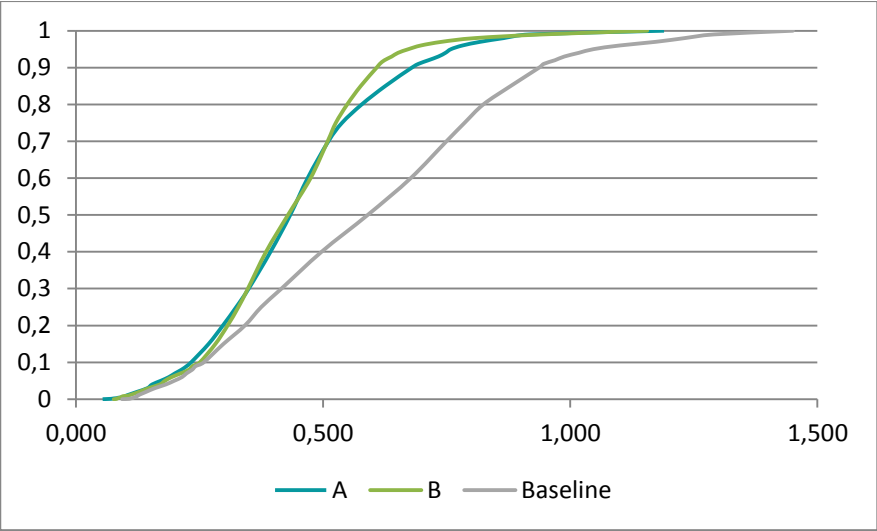
Figur 23 | 1209 – Land – Acceleration



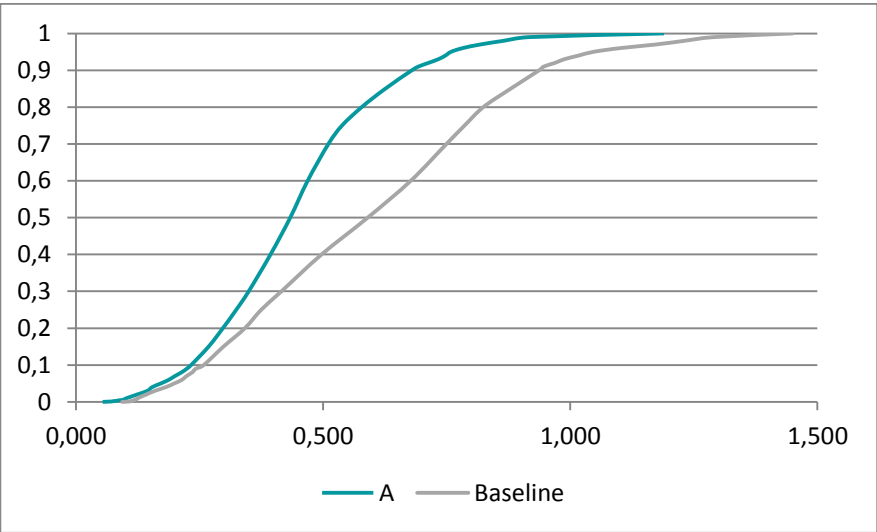
Figur 24 | 1201 – Motorvej – Acceleration



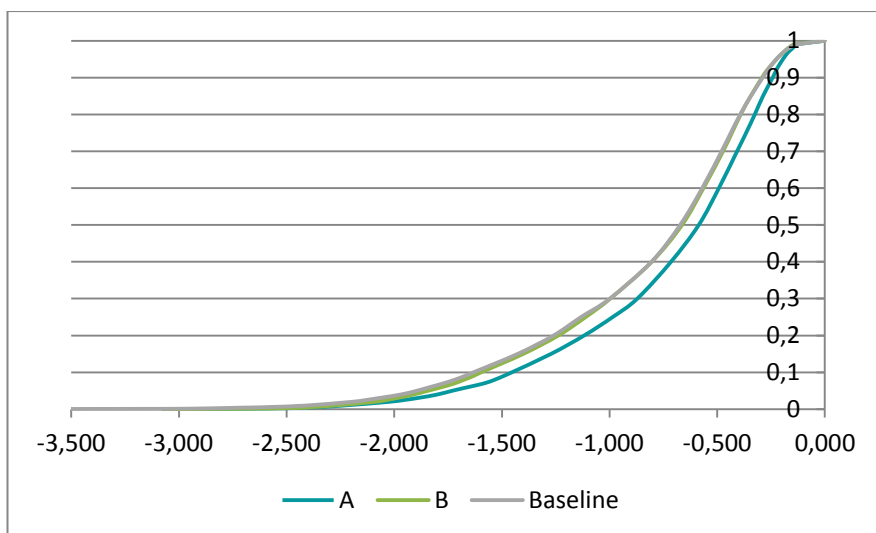
Figur 25 | 1206 – Motorvej – Acceleration



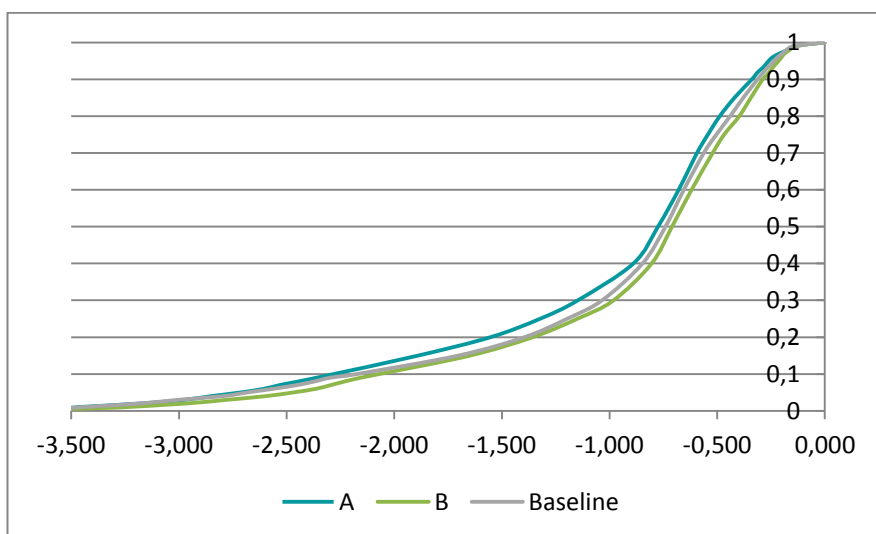
Figur 26 | 1208 – Motorvej – Acceleration



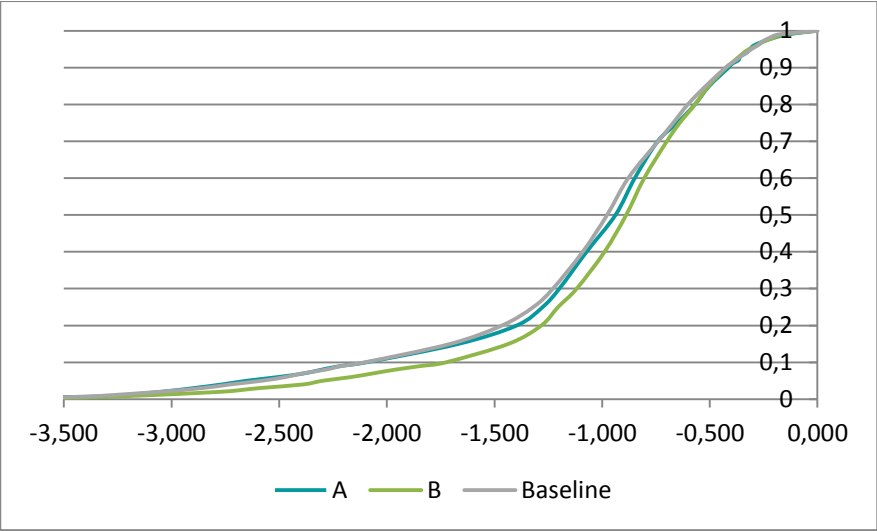
Figur 27 | 1209 – Motorvej – Acceleration



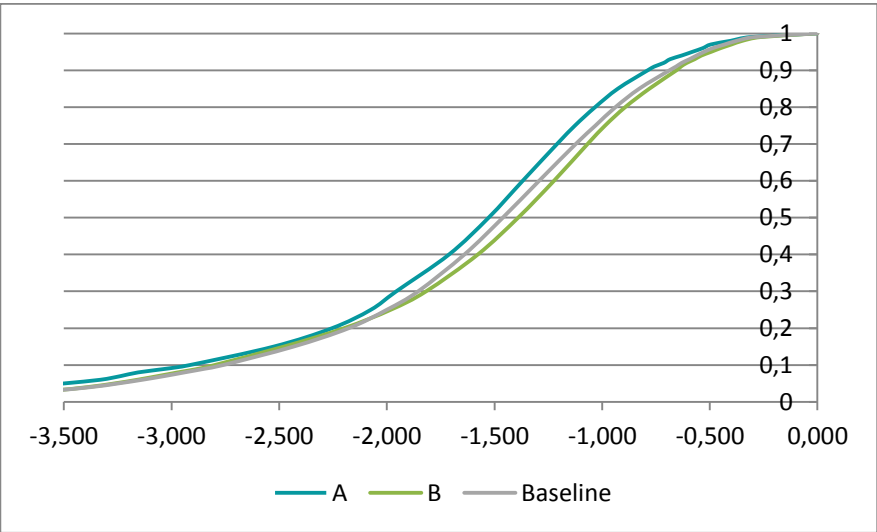
Figur 28 | 1201 – By – Deceleration



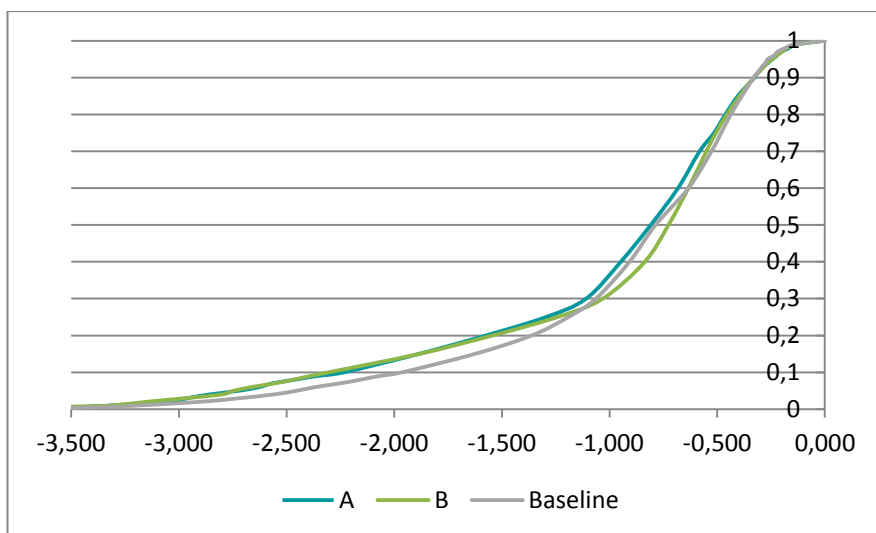
Figur 29 | 1202 – By – Deceleration



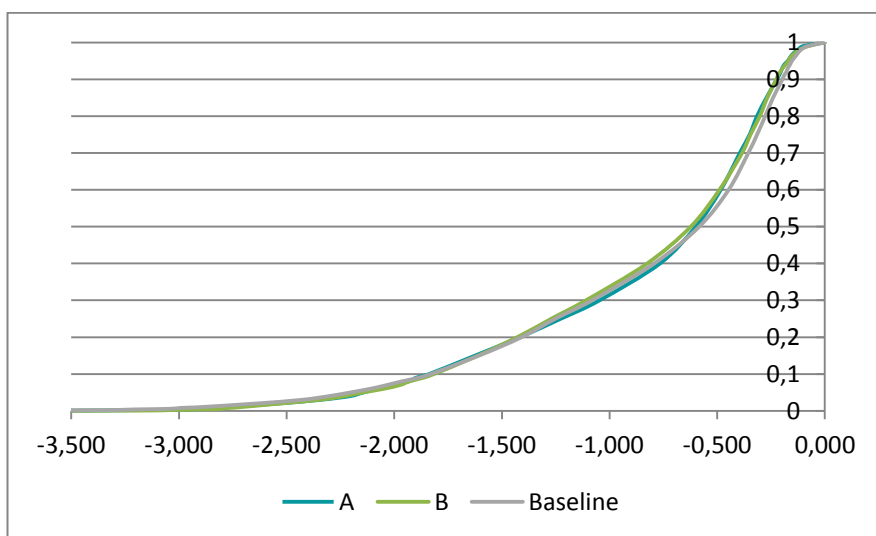
Figur 30 | 1203 – By – Deceleration



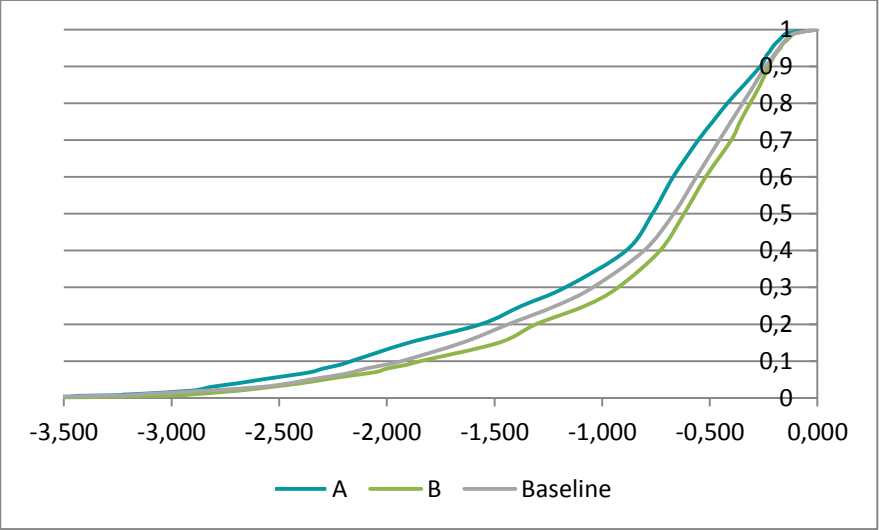
Figur 31 | 1204 – By – Deceleration



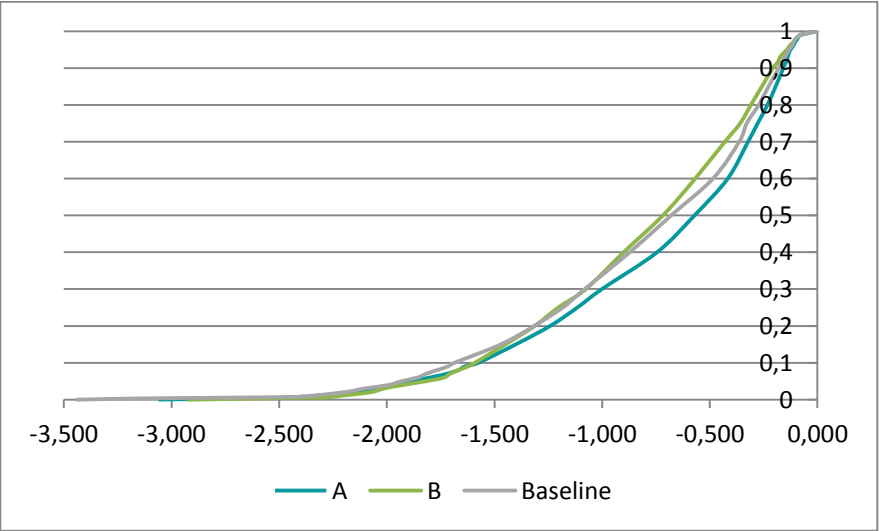
Figur 32 | 1205 – By – Deceleration



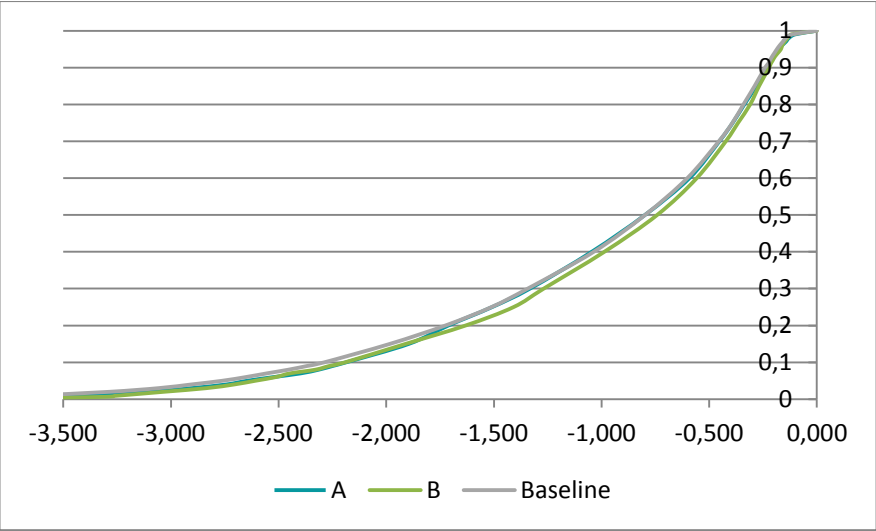
Figur 33 | 1206 – By – Deceleration



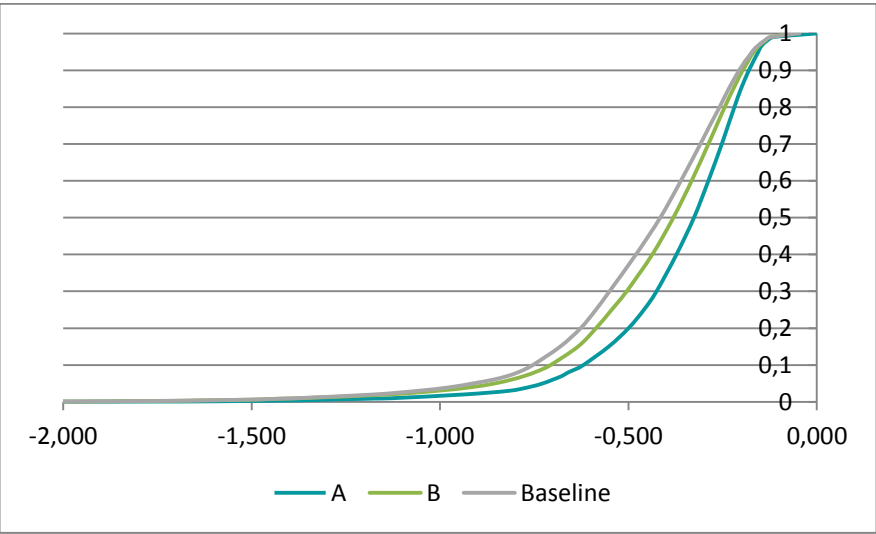
Figur 34 | 1207 – By – Deceleration



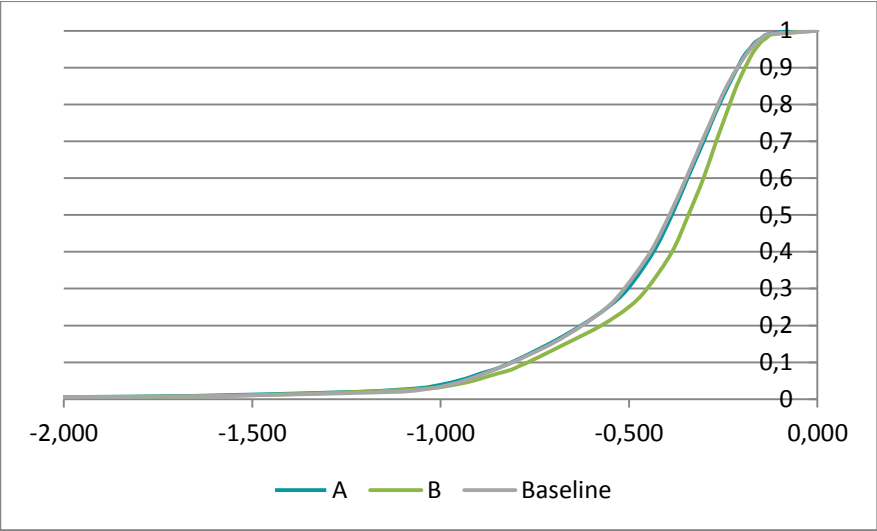
Figur 35 | 1208 – By – Deceleration



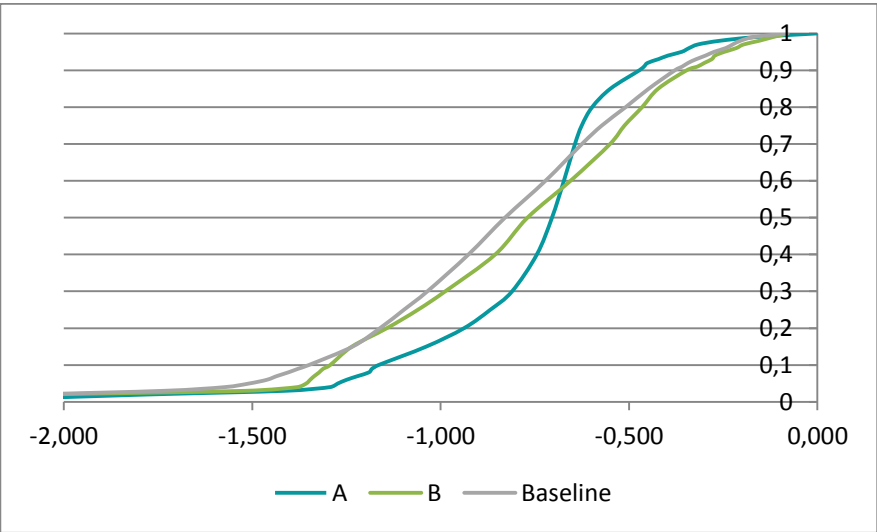
Figur 36 | 1209 – By – Deceleration



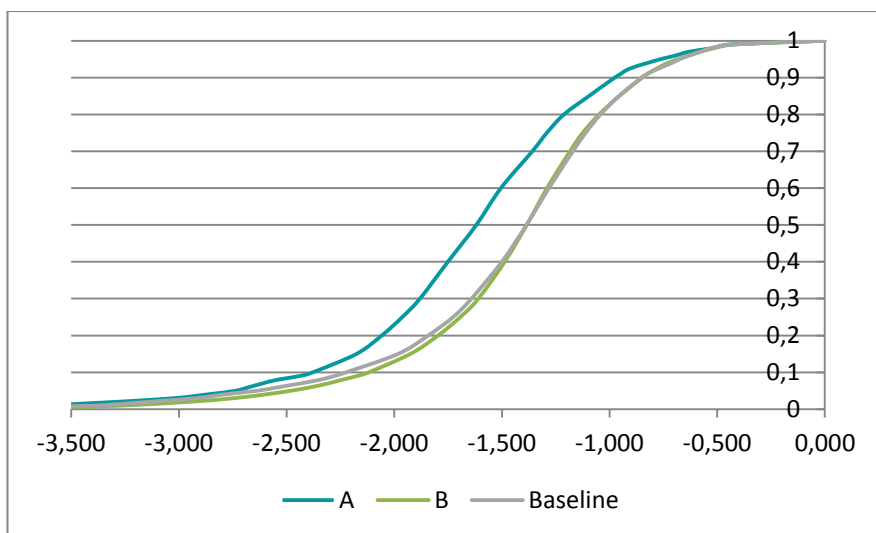
Figur 37 | 1201 – Land – Deceleration



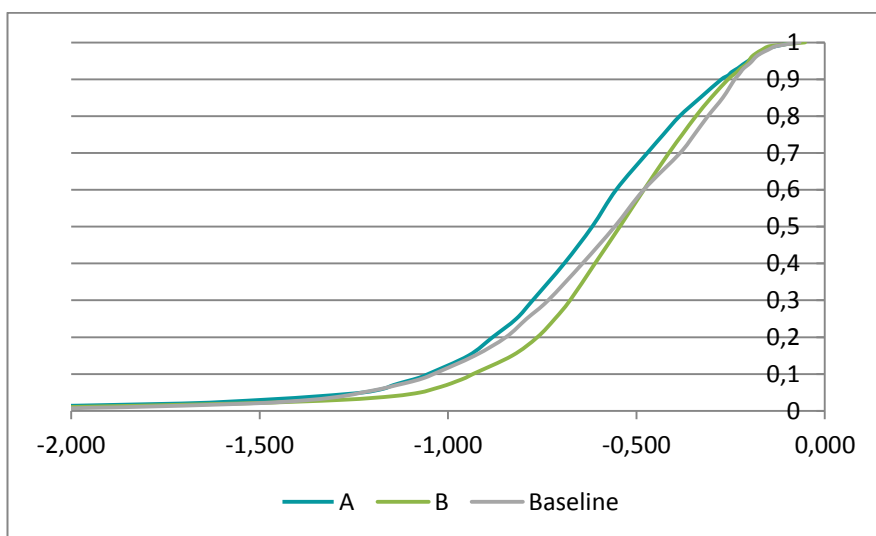
Figur 38 | 1202 – Land – Deceleration



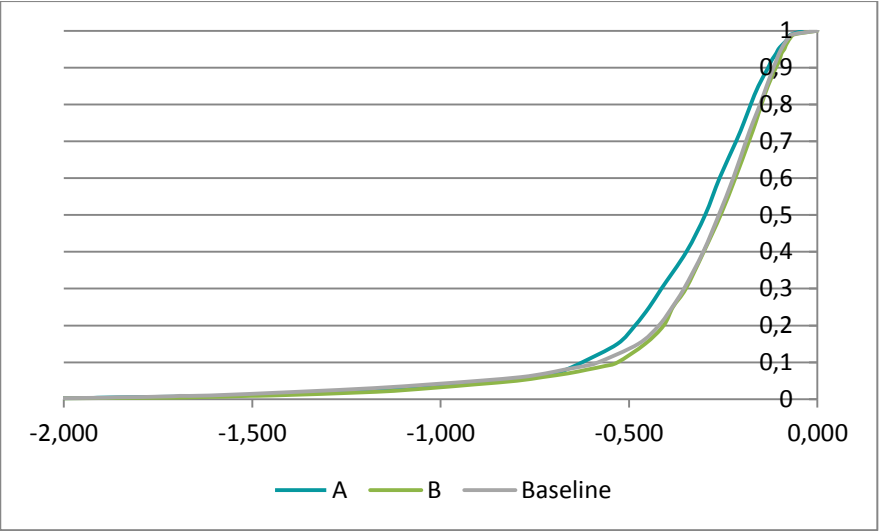
Figur 39 | 1203 – Land – Deceleration



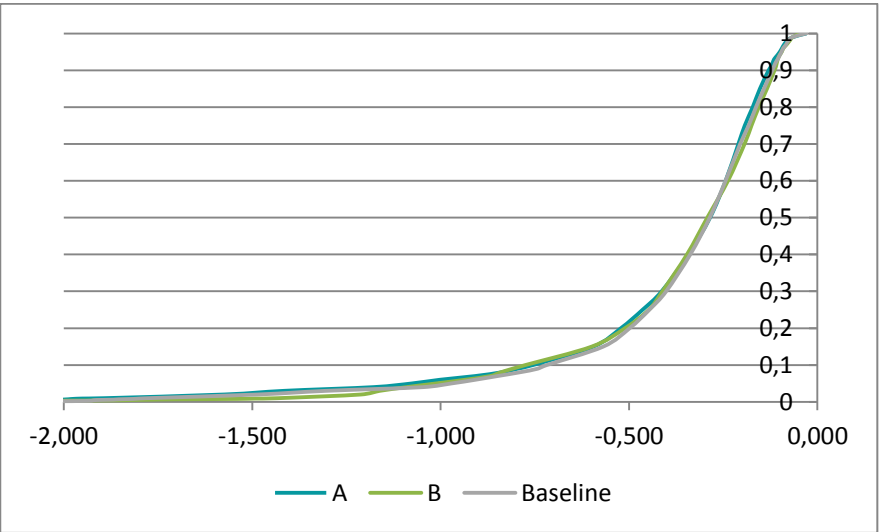
Figur 40 | 1204 – Land – Deceleration



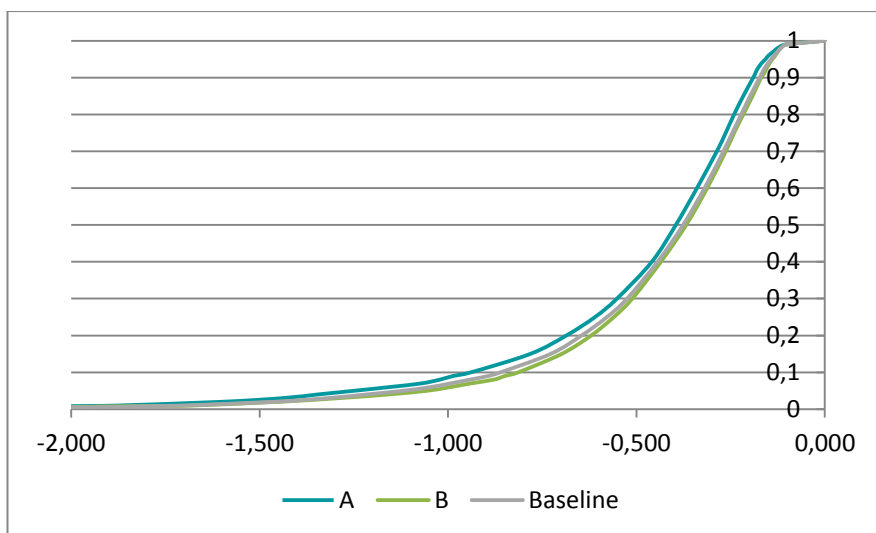
Figur 41 | 1205 – Land – Deceleration



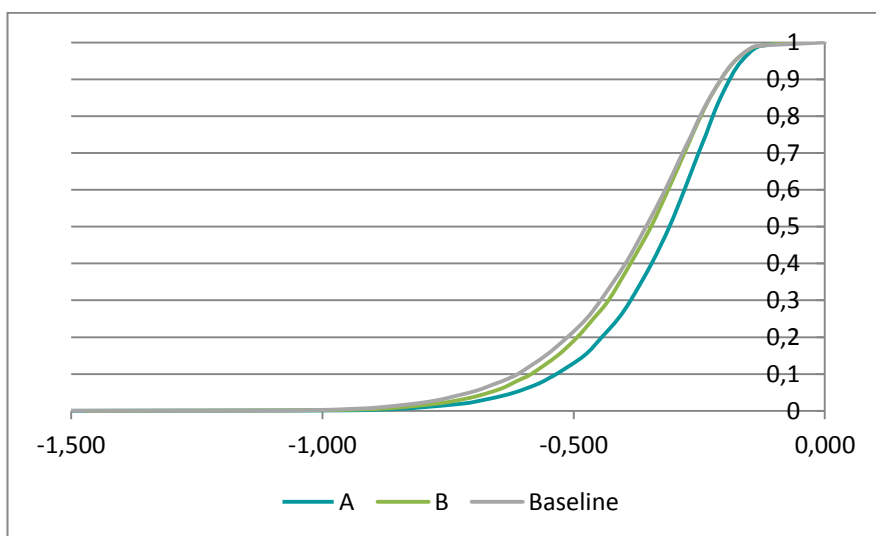
Figur 42 | 1206 – Land – Deceleration



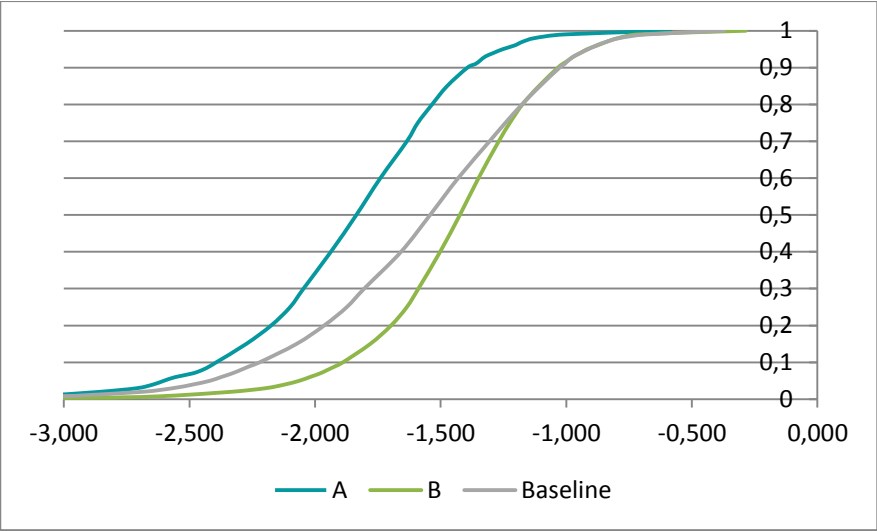
Figur 43 | 1208 – Land – Deceleration



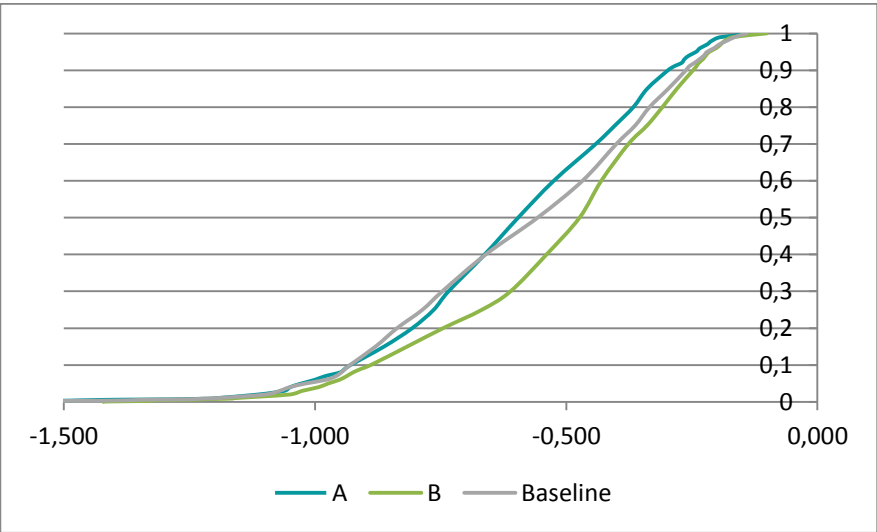
Figur 44 | 1209 – Land – Deceleration



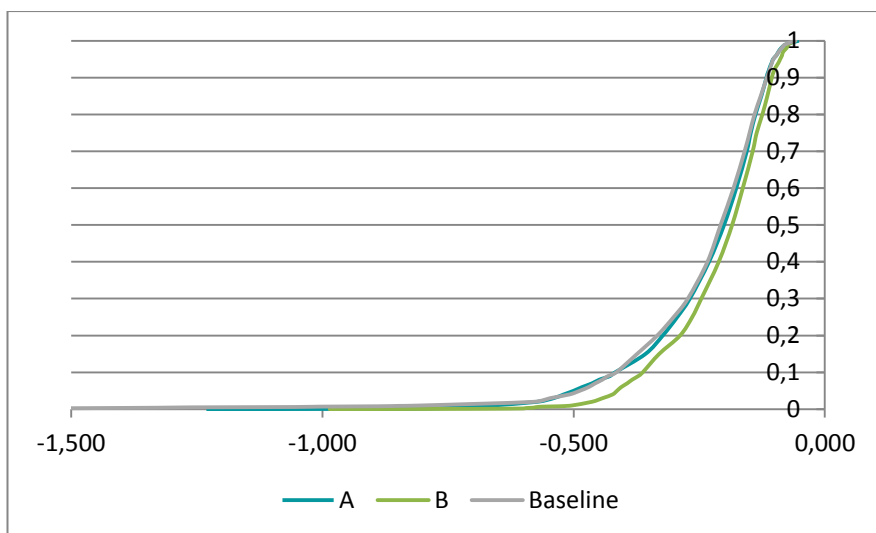
Figur 45 | 1201 – Motorvej – Deceleration



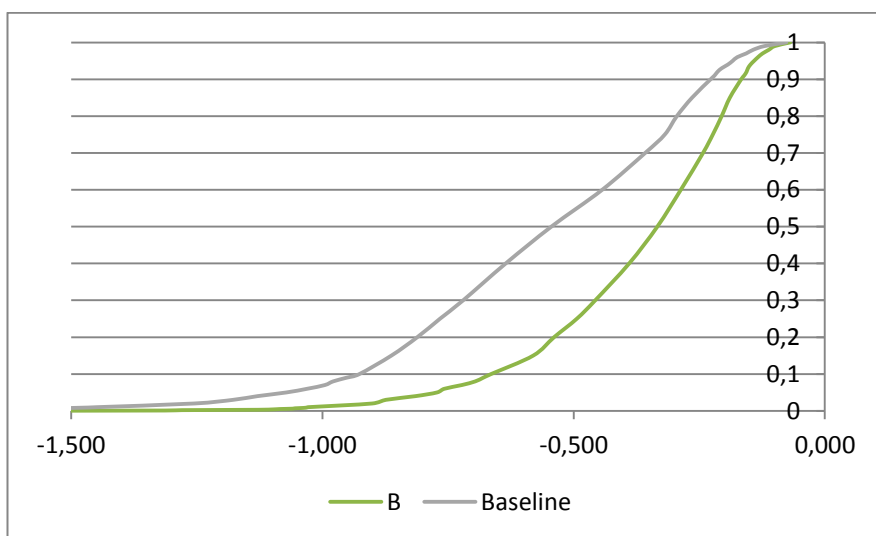
Figur 46 | 1204 – Motorvej – Deceleration



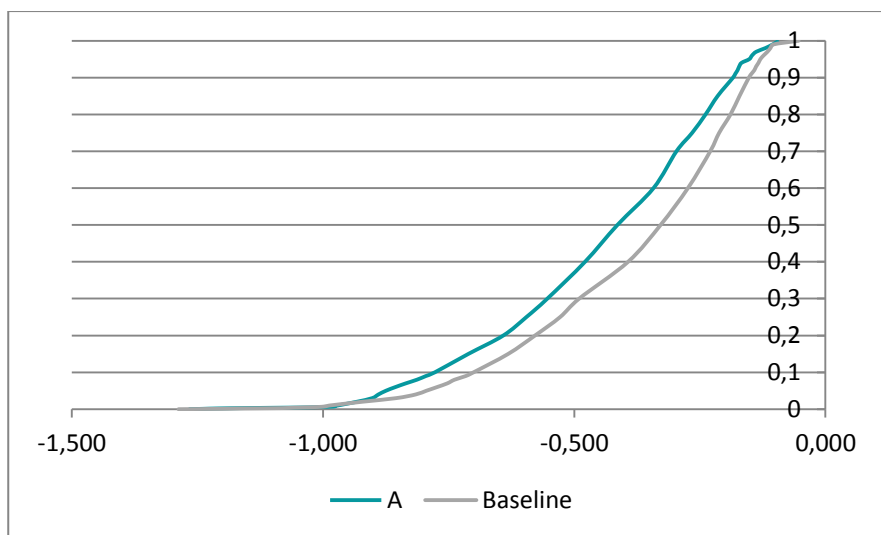
Figur 47 | 1205 – Motorvej – Deceleration



Figur 48 | 1206 – Motorvej – Deceleration



Figur 49 | 1207 – Motorvej – Deceleration



Figur 50 | 1209 – Motorvej – Deceleration

Bilag I

STATISTISK BEREGNINGSMETODE

To metoder benyttes til at undersøge, om fundne forskelle mellem fraktilværdier for accelerationen og decelerationen er statistisk signifikante; en parret t-test til undersøgelse af deltagergruppens samlede tendenser og en test på baggrund af en asymptotisk fordeling af stikprøvers fraktiler til analyse af bilisterne hver for sig. En beskrivelse af disse samt beregnede p-værdier er angivet i dette bilag. Udregningerne er at finde på den vedlagte cd.

Parret t-test

En parret t-test sammenligner to populationer, hvor observationerne i den ene populations stikprøve kan parres med observationerne i den anden populations stikprøve. Det er tilfældet ved før/efter-studier samt undersøgelser, hvor to behandlinger afprøves på samme stikprøve. Sidstnævnte type svarer til designet i denne undersøgelse, hvor deltagerne udsættes for flere musiktyper.

Forudsætningen for at benytte en parret t-test er, at differenserne mellem stikprøvernes par er normalfordelte. Dette er undersøgt med QQ-plot. Det konkluderes, at stikprøvernes differenser er tilnærmelsesvist normalfordelte i de fleste tilfælde. Imidlertid bemærkes, at der i nogle tilfælde forekommer outliers. Disse er ikke frasorteret i beregningerne.

Der testes, om middelværdierne i to datasæt er ens eller signifikant forskellige. Det gøres for kombinationerne A-Baseline, B-Baseline og A-B. Ved brug af denne metode på fraktiler tages udgangspunkt i et antal værdier for samme fraktil, eksempelvis 95 % -fraktilen. Værdierne hentes fra forskellige lokaliteter eller personer, og middelværdien for disse benyttes dernæst i t-testen. Det betyder i denne analyse, at det undersøges, hvorvidt middelværdierne for de ni bilisters fraktiler er ens eller forskellige, og dermed om der samlet kan ses en effekt af testmusikken i forhold til baseline.

Ved t-testen vægter hver bilist lige meget uanset hvor lang en distance, vedkommende har tilbagelagt. Det betyder, at en bilist, som har kørt 5 km får lige så stor betydning som en bilist, der har kørt 125 km. I Tabel 53 er p-værdierne angivet.

Tabel 53 | P-værdier for parrede t-tests. Nulhypotese: middelværdierne for de to grupper er ens.

		A-baseline	B-baseline	A-B
Acceleration	By	0,86421	0,56506	0,63512
	Land	0,38942	0,74343	0,49135
	Motorvej	0,31225	0,03927	0,24529
Deceleration	By	0,36937	0,23342	0,05433
	Land	0,84690	0,63033	0,45011
	Motorvej	0,68932	0,05339	0,07037

Asymptotisk fordeling af stikprøvers fraktiler

Det undersøges ligeledes, om der for den enkelte bilist kan ses en signifikant forskel på tværs af den afspillede musik. Metoden, som bygger på en asymptotisk fordeling af stikprøvers fraktiler er tidligere benyttet til fraktiler for hastigheden (Hou *et al.*, 2012). Det formodes, at metoden ligeledes kan benyttes ved accelerationer og decelerationer.

En forudsætning for den statistiske test er, at datasættene er normalfordelte. Dette kriterium antages at være opfyldt og i øvrigt mindre betydende som følge af store datasæt. Endvidere skal dataene i de to stikprøver være uafhængige. Det kan konstateres, at der er en grad af afhængighed mellem stikprøverne; de bygger på de samme personer. Ved parrede data kan en z-test i stedet benyttes. Eftersom hver måling ikke kan parres direkte med en måling fra den anden stikprøve, er dette ligeledes vanskeligt. Derfor er det vurderet, at metoden kan benyttes med visse forbehold; signifikansen er næppe så høj i virkeligheden, som de statistiske beregninger antyder.

I Hou *et al.* (2012) findes en udledning af teststørrelsen for 85% -fraktilen. For 95% -fraktilen for acceleration bestemmes teststørrelsen ud fra følgende udtryk:

$$t = \frac{X_{([n0,95]+1)} - Y_{([n0,95]+1)}}{2,114 \sqrt{\frac{S_X^2}{n_X} + \frac{S_Y^2}{n_Y}}}$$

Og følgende udtryk for 5% -fraktilen for deceleration:

$$t = \frac{X_{([n0,05]+1)} - Y_{([n0,05]+1)}}{0,1412 \sqrt{\frac{S_X^2}{n_X} + \frac{S_Y^2}{n_Y}}}$$

Hvor: X,Y: fraktilværdier for de to stikprøver
S: standardafvigelse
n: antal observationer

Tabel 54 og Tabel 55 viser de beregnede p-værdier.

Tabel 54 | p-værdier for 95% -fraktilen for acceleration. Nulhypotese: fraktilerne for testmusikken (A eller B) og baseline er ens.

	By		Land		Motorvej	
	A	B	A	B	A	B
1201	0,00000	0,01042	0,00000	0,00308	0,16603	0,00001
1202	0,06744	0,28056	0,07170	0,18506	0,44584	0,52615
1203	0,11346	0,01011	0,00063	0,43275	N/A	N/A
1204	0,06007	0,13604	0,15859	0,30689	N/A	N/A
1205	0,00006	0,00001	0,74499	0,00184	0,00000	0,00000
1206	0,00009	0,00000	0,00913	0,00000	0,00000	0,00000
1207	0,00000	0,02219	0,00000	0,17181	N/A	0,00000
1208	0,00000	0,00000	0,00000	0,00310	0,00000	0,00000
1209	0,02362	0,99795	0,00005	0,00000	0,00000	0,00001

Tabel 55 | p-værdier for 5% -fraktilen for deceleration. Nulhypotese: fraktilerne for testmusikken (A eller B) og baseline er ens.

	By		Land		Motorvej	
	A	B	A	B	A	B
1201	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
1202	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
1203	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	N/A	0,00000
1204	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
1205	0,00000	0,00000	0,07721	0,00000	0,00000	0,00000
1206	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
1207	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	N/A	0,00000
1208	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
1209	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000



Dette afgangsprøjsjekt har til formål at undersøge, om der kan påvises en effekt på kørselsadfærden ved afspilningen af andre typer musik end bilisternes normale radiovaner. Rapporten påbegyndes med et litteraturstudie, hvoraf det konkluderes, at der ikke er klare tendenser for musikkens effekt under kørslen. Endvidere findes der kun få undersøgelser af musikkens faktiske virkning i virkelige trafiksituationer.

Dernæst følger en beskrivelse af udarbejdelsen og gennemførelsen af en feltundersøgelse med ni bilister, som foruden at køre med deres normale radiovaner tester to typer musik; special-designet instrumentalmusik og velkendte lyriske hitklassikere. Resultaterne viser, at den lyriske musik generelt forbedrer kørselsadfærden ved motorvejskørsel. Effekten fra musikken er dog unik for hver deltager.