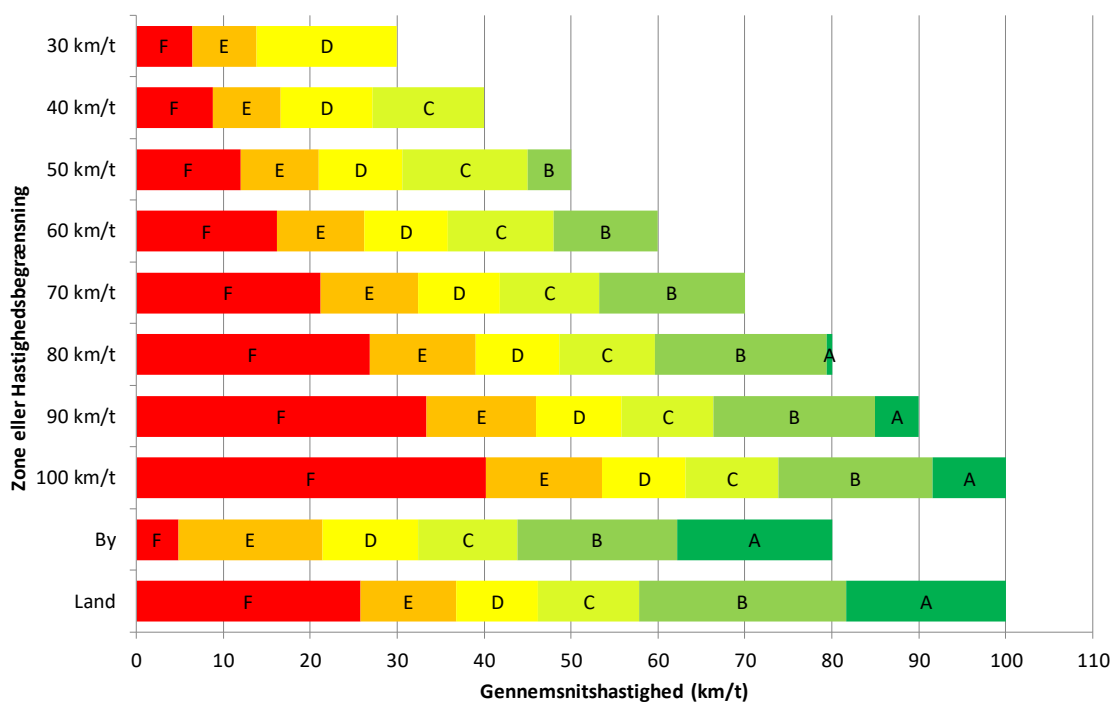


Bilisters oplevede serviceniveau på strækninger af by- og landeveje

Teknisk rapport



Søren Underlien Jensen

December 2018

<p>Titel: Bilisters oplevede serviceniveau på strækninger af by- og landeveje – Teknisk rapport</p> <p>Forfatter(e): Søren Underlien Jensen</p> <p>Publiceringsdato: December 2018</p> <p>Sprog: Dansk</p> <p>Antal sider: 111</p> <p>Rekvirent: Vejdirektoratet</p> <p>Projekt: Bilisters oplevede serviceniveau</p> <p>Kvalitetssikring: Poul Greibe</p> <p>Emneord: Bilist, tilfredshed, oplevet serviceniveau, veje i byer, landeveje</p> <p>Resumé:</p> <p>Vejdirektoratet har finansieret nærværende studie, der objektivt kvantificerer bilisters oplevede tilfredshed og serviceniveau på strækninger af veje i byer og landeveje. Resultaterne giver et udtryk for, hvor godt en vej kan servicere bilisterne.</p> <p>For at fastlægge, hvordan trafikafvikling, vejdesign og andre forhold påvirker bilisters tilfredshed, blev 262 tilfældigt udvalgte respondenter vist 48 videoklip af strækninger af landevej og 48 videoklip af veje i byer optaget fra en kørende passagerbil.</p> <p>Respondenterne skulle vurdere videoklippene på en 6-punktsskala gående fra meget tilfreds til meget utilfreds. Det resulterede i 5.514 tilfredshedsvurderinger. Omkring 450-500 variable beskriver hvert videoklip (trafik, vej, omgivelser, vejr, osv.) samt respondenterne.</p> <p>Modeller for bilisters oplevede tilfredshed er udviklet med brug af kumulativ logit regression. Modellerne inkluderer variable, der signifikant korrelerer med tilfredshedsvurderingerne. En række variable indgår i anbefalede modeller for landeveje og veje i byer; gennemsnitshastighed, hastighedsbegrænsning, længdeprofil, bredde af midterrabat, kørebane, kant- og cykelbane og fortov, type af cykelfacilitet og kantlinje samt antal fodgængere og parkerede biler. Modellernes resultat er tilfredsheden fordelt på 6-punktsskalaen. Denne tilfredshed oversættes efterfølgende til et serviceniveau.</p>	<p>Title: Car drivers' experienced level of service on urban and rural road segments – Technical report</p> <p>Author(s): Søren Underlien Jensen</p> <p>Report date: December 2018</p> <p>Language: Danish</p> <p>No. of pages: 111</p> <p>Client: Danish Road Directorate</p> <p>Project: Car drivers' experienced level of service</p> <p>Quality management: Poul Greibe</p> <p>Key words: Car driver, satisfaction, experienced level of service, urban street, rural road</p> <p>Abstract:</p> <p>The Danish Road Directorate sponsored a study to develop methods for objectively quantifying car drivers' experienced level of service on urban streets and rural roads. The results provide a measure of how well roads accommodate drivers.</p> <p>To determine how traffic operations, geometric conditions, and other variables affect car drivers' satisfaction 262 random respondents were shown 48 video clips of rural roads and 48 video clips of urban streets filmed from a driving passenger car.</p> <p>Respondents rated video clips on a six-point scale ranging from very satisfied to very dissatisfied. It resulted in 5,514 useable ratings. About 450-500 variables describe video clips (traffic operations, road geometry, surroundings, weather, etc.) and respondents.</p> <p>Car driver satisfaction models were developed using cumulative logit regression. The models include variables, which relate significantly to the satisfaction ratings. Variables included in recommended models for urban streets and rural roads; average speed, speed limit, vertical alignment, widths of central reserve, carriageway, hard shoulder, cycle lane and sidewalk, type of cycle facility and edge line, and also number of pedestrians and parked cars. Models return percentage splits of the six levels of satisfaction. These splits are then transformed into a level of service.</p>
<p>Rapporten kan hentes fra www.trafitec.dk.</p> <p>Copyright © Trafitec</p> <p>Ved gengivelse af materiale fra publikationen skal fuldstændig kildeangivelse udføres.</p>	<p>The report can be acquired from www.trafitec.dk.</p> <p>Copyright © Trafitec</p> <p>Reprinting material from this publication must include a complete reference to original source.</p>

Forord

Nærværende rapport er del af forskningsprogrammet ”Bilisters oplevede serviceniveau”. Dette program har til formål at redegøre for og kvantificere de faktorer, som bilister lægger vægt på i vurderingen af den service vejene yder, herunder den oplevede fremkommelighed. Forskningsprogrammet er opdelt i fire faser:

1. Litteraturstudium om bilisters oplevede serviceniveau
2. Prøvekørsler til identificering af betydende faktorer i trafikmiljøet for bilisters oplevede serviceniveau
3. Metodeudvikling i relation til undersøgelsesdesign
4. Konkrete serviceniveau-undersøgelser, modeller og værktøjer

Nærværende rapport er produktet af to konkrete serviceniveau-undersøgelser af strækninger af motorveje, landeveje og veje i byer og inkluderer modeller af og IT-værktøjer for bilisters oplevede serviceniveau på landeveje og veje i byer.

Forskningsprogrammet er finansieret af Vejdirektoratet.

Nærværende undersøgelse af bilisters oplevede serviceniveau på vejstrækninger er udført med videooptagelser af veje på Sjælland. Disse videooptagelser er udført af Søren Underlien Jensen og Belinda la Cour Lund Jørgensen. Søren har redigeret videooptagelser til de endelige film, der er blevet forevist respondenter i Kolding og Hillerød. Vejdirektoratet og Trafitec vil gerne takke respondenterne for deres bidrag til undersøgelsen.

Indhold

Sammenfatning	5
Executive summary	11
1. Indledning.....	17
2. Metode og datagrundlag	19
2.1 Udvalgelse af vejstrækninger.....	21
2.2 Produktion af video.....	24
2.3 Videofremvisning og spørgeskema	29
2.4 Indsamling af data om veje, trafik og omgivelser	30
3. Dataanalyse og modeludvikling.....	35
3.1 Tilfredshedsvurderinger og svarfordeling	36
3.1.1 Landeveje.....	38
3.1.2 Veje i byer.....	43
3.2 Baggrundsspørgsmål mv.	48
3.2.1 Køn, alder og boligtype	48
3.2.2 Kørekort og kørselsomfang	49
3.2.3 Respondenter fra Hillerød og Kolding	50
3.3 Startvanskeligheder og træthed.....	51
3.4 Udvikling af modeller for landeveje og veje i byer	54
3.4.1 Modeller for landeveje.....	56
3.4.2 Modeller for veje i byer	62
3.4.3 Modeller for landeveje og veje i byer samlet	69
4. Serviceniveau og brugbare modeller	77
4.1 Kommunikérbart serviceniveaubegreb	77
4.2 Brugbare modeller	78
4.3 Modeller og IT-værktøj i praksis.....	81
4.3.1 Opdeling af vejnettet i beregningsenheder	81
4.3.2 Håndtering af data og anvendelse af resultater.....	82
4.3.3 IT-værktøj.....	83
5. Konklusion	85
Referencer	87
Bilag 1. Vejstrækninger.....	88
Bilag 2. Videoklip i fremvisninger.....	91
Bilag 3. Spørgeskema	92
Bilag 4. Brugbare logit modeller	96
Bilag 5. Traditionelle lineære modeller	105
Bilag 6. Modeller uden repeater-videoklip.....	110

Sammenfatning

Resultater af en konkret undersøgelse om bilisters oplevede serviceniveau på vejstrækninger udført i 2018 er givet i nærværende rapport. Der er udviklet modeller for bilisters oplevede serviceniveau på landeveje og veje i byer baseret på undersøgelser fra 2016 og 2018. De anbefalede modeller indgår i et IT-værktøj, hvortil der er udarbejdet en brugervejledning.

Begreber

I dag findes ingen bredt accepteret metode blandt ingeniører, planlæggere, mv. til at beskrive bilisters oplevede serviceniveau. I Danmark indgår belastningsgrad og rejsehastighed også kaldet strækningsmiddelhastigheden i vurderingen af bilisters serviceniveau i sin klassiske ”tekniske” udgave (ikke bilisters opfattelse, men en teknisk vurdering af trafikafviklingen), mens trafiktæthed, procent af tid kørende efter andet køretøj, rejsehastighed samt rejsehastighed i forhold til free-flow-hastighed indgår til fastlæggelse af bilisters klassiske serviceniveau på by- og landeveje i USA. I nærværende rapport er der opstillet et let forståeligt begreb til beskrivelse af bilisters oplevede serviceniveau. Begrebet er entydigt i form af et karkersystem og er det samme begreb, der er anvendt til beskrivelse af cyklisters og fodgængeres oplevede serviceniveau. Derved kan det oplevede serviceniveau på forskellige veje og for forskellige transportformer sammenlignes.

Begrebet bygger på, hvor tilfreds bilisten er som helhed med vejen, trafikken, omgivelserne og vejrliget. Serviceniveauet bygger altså på den oplevede tilfredshed. Dog indgår ikke oplevelsen af vejens vedligeholdelsestilstand og selve bilen. Til at belyse den oplevede tilfredshed er følgende spørgsmål stillet i undersøgelsen: ”Hvor tilfreds var du som bilist på den viste vej?” Spørgsmålet kunne besvares ved at afkrydse én af seks svarmuligheder:

- Meget tilfreds
- Noget tilfreds
- Lidt tilfreds
- Lidt utilfreds
- Noget utilfreds
- Meget utilfreds

Oplevet tilfredshed oversættes i første omgang til et tilfredshedsniveau, der er et gennemsnit af bilisters varierende tilfredshed. Her oversættes svarkategorier til heltal, hvor ”Meget tilfreds” gives karakteren 1 og ”Meget utilfreds” gives karakteren 6. Tilfredshedsniveauet kan således variere mellem 1 og 6, og jo højere tallet er, desto mere utilfredse er bilisterne.

Der er opstillet et serviceniveaubegreb med seks niveauer (A-F). For det bedste serviceniveau A gælder, at mere end 50 procent af bilisterne er meget tilfredse. Det er derved flertallet af bilister, der fastsætter serviceniveauerne fra A til F. Da der er entydig sammenhæng mellem tilfredshedsniveau og bilisters tilfredshed fordelt på svarkategorier, kan tilfredshedsniveau direkte oversættes til et serviceniveau. I tabellen nedenfor er vist serviceniveauer og tilfredshedsniveauer i en sammenhæng.

Definition på serviceniveau for bilister på landeveje og veje i byer			Gennemsnitligt tilfredshedsniveau
Tegn	Beskrivelse	Respondenters vurdering	
A	Meget tilfreds	Mindst 50 % er meget tilfredse	< 1,77
B	Noget tilfreds	Mindst 50 % er noget tilfredse eller meget tilfredse	≥ 1,77 og < 2,75
C	Lidt tilfreds	Mindst 50 % er lidt tilfredse eller mere tilfredse	≥ 2,75 og < 3,50
D	Lidt utilfreds	Mindst 50 % er lidt utilfredse eller mere tilfredse	≥ 3,50 og < 4,27
E	Noget utilfreds	Mindst 50 % er noget utilfredse eller mere tilfredse	≥ 4,27 og < 5,22
F	Meget utilfreds	Mindst 50 % er meget utilfredse	≥ 5,22

Undersøgelsesmetode

I undersøgelsen fra 2018 har 75 tilfældigt udvalgte respondenter bosiddende i Hillerød og Kolding kommuner udtrykt deres tilfredshed som bilist på 28 veje i byer, 25 landeveje og 12 motorveje. Der er anvendt en pålidelig, valideret metode, hvor respondenter ser et videoklip på 30-70 sekunder af vejstrækningen optaget fra en kørende bil, og efterfølgende tilkendegiver sin tilfredshed ved afkrydsning i én af de seks svarkategorier. Samlet indgår 80 videoklip i undersøgelsen, heraf 34 fra veje i byer og 34 fra landeveje. Hver respondent har vurderet op til 40 videoklip. Svar fra én respondent er udeladt. Brugbare svar fra 74 respondenter har i alt givet 2.959 pålidelige tilfredshedsvurderinger.

For at dokumentere sammenhænge mellem bilisters tilfredshed og vejstrækningers udformning, trafik og omgivelser er der sikret en optimal forskelligartethed blandt vejstrækninger. For veje i byer er der således på forhånd ingen sammenhæng mellem følgende variable: Belastningsgrad, samlet bredde af kørselsspor, antal sideveje og ind-/udkørsler pr. km, elementer i siden af vejen samt forekomst af midterrabat og fartdæmpende tiltag. For landeveje er der på forhånd ingen sammenhæng mellem variablene: Belastningsgrad, samlet bredde af kørselsspor, antal sideveje og ind-/udkørsler pr. km, elementer i siden af vejen, beplantning og oversigtsforhold. For motorveje er der på forhånd ingen sammenhæng mellem variablene: Belastningsgrad, antal kørselsspor og forekomst af nødspor, antal tilkørsler, type af strækning og type af omgivelser.

Respondenter har vurderet de enkelte vejstrækninger forskelligt. Tilfredshedsniveauet varierer mellem 1,33 og 4,17 for vejstrækningerne. Nogle respondenter i undersøgelsen synes at være blevet trætte. Det påvirkede deres

tilfredshedsvurderinger for de sidste 7-8 videoklip i negativ retning. Træthed har ingen indflydelse på modellering af tilfredshed, da videoklip er vurderet i tilfældig rækkefølge. Respondenter har haft startvanskeligheder med at vurdere vejstrækningerne, især ved vurdering af de to første videoklip. De to første videoklip fungerede som test-videoklip, og vurderinger af test-videoklip er ikke anvendt i modellering af bilisters tilfredshed. Det konkluderes derfor, at den udtrykte tilfredshed med undersøgelsens vejstrækninger alene er et udtryk for respondenternes opfattelser og præferencer, og upåvirket af træthed og startvanskeligheder.

I alt blev der indsamlet 450-500 variable om vej, trafik, omgivelser, vejr, mv. for hver enkelt vejstrækning. Data stammer fra videoklip, video fra stationære kameraer på vejstrækninger optaget på samme tid som videoklip, opmålinger af vejstrækninger og via luftfotos samt oplysninger fra vejman.dk.

Det overordnede formål med nærværende rapport er at udvikle modeller, der kan beregne bilisters oplevede serviceniveau, når de kører på landeveje og veje i byer. Til udvikling af disse modeller indgår data fra den beskrevne undersøgelse fra 2018 samt en tilsvarende undersøgelse fra 2016. Samlet indgår 2.757 tilfredshedsvurderinger af 48 videoklip fra 36 landeveje og 2.757 tilfredshedsvurderinger af 48 videoklip fra 36 veje i byer til modellering af bilisters oplevede serviceniveau. Vurderingerne er udført af i alt 262 tilfældigt udvalgte respondenter. Metodikken til udviklingen af modeller har været at finde signifikante og derved betydningsfulde variable, og lade dem indgå i modellerne. Der er opstillet to typer af modeludtryk. Dels generaliserede lineære modeller, hvor tilfredshedsniveauet er modelleret. Dels kumulative logit modeller, hvor tilfredshed fordelt på de seks svarkategorier er modelleret.

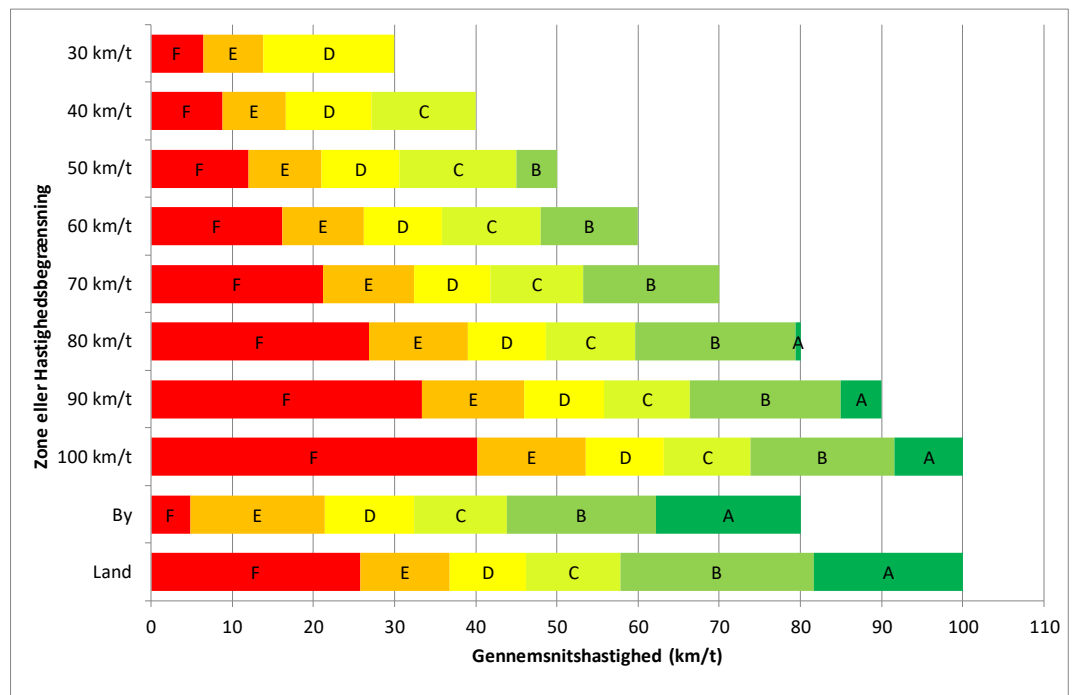
Resultater

Analyserne af data for respondenternes tilfredshed samt veje, trafik og omgivelser viser, at den oplevede tilfredshed på veje i byer og landeveje kan sættes på formel. Faktisk kan man med oplysninger om gennemsnitshastighed og hastighedsbegrænsning eller zone (by- eller landzone) få et godt overslag på, hvor tilfredse bilister er, når de færdes på landeveje og veje i byer. Yderligere oplysninger om midterrabatter, kørebaner, kantlinjer, kantbaner, cykelfaciliteter, fortove, fodgængere, parkerede biler og bakker kan give et mere præcist overslag på tilfredsheden.

I bilag 4 findes formler – modeller til beregning af bilisters oplevede tilfredshed. Modellerne er gyldige for landeveje og veje i byer under følgende forhold: Dagslys, ingen nedbør, ingen vejarbejde, godt vedligeholdelsesniveau dvs. jævn asfalt, tydelige afmærkninger og tavler. Modellerne gælder for situationer uden køretøjer under udrykning, uden havarerede eller forulykkede køretøjer, uden hasarderede manøvrer og biler i ekstrem høj fart. Modeller kan ikke bruges til at beskrive serviceniveauet på jord- og grusveje, i signalregulerede kryds og rundkørsler, fodgængerområder (gågader) samt på ensrettede veje. Det anbefales at anvende

kumulative logit modeller, da generaliserede lineære modeller ikke kan beregne andelen af bilister, der er hhv. meget tilfredse, noget tilfredse, osv., men kun kan beregne det gennemsnitlige tilfredshedsniveau.

Analyserne har vist, at gennemsnitshastigheden (gennemsnitlig rejsehastighed på strækningen) har en særdeles stor betydning for bilisters tilfredshed både på landeveje og veje i byer. Forhold som påvirker gennemsnitshastigheden så som trafiktheden, skarpe horisontale kurver, bump, mv. ser ud til at påvirke bilisters tilfredshed i samme udstrækning. Altså, om der køres 25 km/t i kørtrafik eller køres 25 km/t på en vej med bump giver samme virkning på det oplevede serviceniveau. Gennemsnitshastigheden kan være vidt forskellig på en vejstrækning i løbet af en dag på grund af varierende trafiktheden. I de tilfælde er det vigtigt at foretage beregninger for relevante tidsrum for at illustrere bilisters varierede serviceniveau hen over dagen.



Bilisters oplevede serviceniveau afhængighed af gennemsnitshastighed og by- og landzone eller hastighedsbegrænsning.

Hastighedsbegrænsningen eller opdeling i by- og landzone er også af stor betydning for bilisters oplevede serviceniveau. Det skyldes formentligt, at bilister har en forventning om at kunne køre hurtigere, jo højere hastighedsgrænsen er. Det betyder, at man faktisk skal køre hurtigere på en landevej med 80 km/t hastighedsbegrænsning end på en vej i byen med 50 km/t hastighedsbegrænsning for at opnå den samme tilfredshed / det samme serviceniveau.

Andre variable for midterrabatter, kørebaner, kantlinjer, kantbaner, cykelfaciliteter, fortove, fodgængere, parkerede biler og bakker, der indgår i de anbefalede

modeller, kan i praksis ændre serviceniveauet med op til to trin, eksempelvis fra serviceniveau B til D eller omvendt fra serviceniveau D til C. I det åbne land er det især bredder af kørebaner og typer af kantlinjer, der i praksis har betydning for bilisters oplevede serviceniveau ud over gennemsnitshastighed og hastighedsgrænse. I byområder er det primært antallet af fodgængere, omfanget af gadeparkering og bredder af fortove og kørebaner, der i praksis har betydning for serviceniveauet ud over hastighedsgrænse og gennemsnitshastighed.

Analyserne har tillige vist, at tilfredshedsniveauet afhænger af respondentens køn, alder, boligtype og kørselsomfang. Det anbefales dog at anvende modeller, hvor forhold om respondenter er udeladt, da resultater af modelberegninger ikke bliver mere pålidelige ved at lade variable for respondentens alder, køn, boligtype og kørselsomfang indgå. Analyser viste derudover, at respondentens bopæl (Hillerød, Kolding, Herning eller Lyngby) ikke har nævneværdig betydning for tilfredshedsniveauet.

IT-værktøj og opdeling af vejnet

Grundet de omfattende beregninger, der skal udføres for at opgøre bilisters oplevede serviceniveau er der udviklet et IT-værktøj i Excel. Værktøjet er udformet, så det er nemt at anvende. Det er forholdsvis let at overflytte resultater til andre programmer, så serviceniveauet kan opsummeres for en eller flere strækninger, og evt. sammenlignes på vejkort osv.

Forud for beregning af serviceniveauet er det nødvendigt at opdele vejnettet i strækninger. Det vil i hovedtræk sige, at en strækning defineres på følgende måde:

- De to køreretninger på strækningen behandles hver for sig, hvis gennemsnitshastigheden er meget forskellig for de to køreretninger eller vejdesignet er meget asymmetrisk.
- På en strækning må ligeud kørende bilister ikke have vigepligt eller stoppligt. Det vil sige, at vejnettet skal opdeles i forskellige strækninger ved rundkørsler, signalregulerede kryds, for sideveje ved vigepligtsregulerede kryds, jernbaneoverkørsler samt fodgængerfelter. Det anbefales, at en strækning slutter ca. 100 meter før en vige- eller stoplinje i det åbne land, mens den slutter ca. 40 meter før en vige- eller stoplinje i byområder.
- En vej bør desuden opdeles i to strækninger, hvor der er ændring i hastighedsbegrænsningen. Det vil oftest sige ved byzonetavler, ved ændring af vejtype eller vejklasse samt ved signalanlæg i det åbne land.
- En vej kan derudover opdeles i to eller flere strækninger, hvor der sker større ændringer i vejdesignet, antal fodgængere, antal parkerede biler eller bakker. En vej bør ikke som følge af disse ændringer opdeles i to eller flere strækninger, hvis strækningen i forvejen er kortere end ca. 500 meter i det åbne land eller kortere end ca. 200 meter i byområder.

IT-værktøjet kan opgøre serviceniveauet, når data om gennemsnitshastighed og hastighedsbegrænsning eller by- og landzone er indtastet. Indtastning af yderligere oplysninger om midterrabatter, kørebaner, kantlinjer, kantbaner, cykelfaciliteter, fortove, fodgængere, parkerede biler og bakker kan give en mere præcis bestemmelse af serviceniveauet.

Som resultat returnerer IT-værktøjet både serviceniveau, tilfredshedsniveau og fordelingen af tilfredsheden på de seks svarkategorier. Resultaterne er baseret på kumulative logit modeller.

Resultater								
Anvendt model	SERVICE-NIVEAU A-F	TILFREDSHED: NIVEAU OG FORDELT PÅ KATEGORIER						
		Niveau	Meget tilfreds	Noget tilfreds	Lidt tilfreds	Lidt utilfreds	Noget utilfreds	Meget utilfreds
ByLand 4	A	1,58	59%	29%	7%	3%	1%	0%
ByLand 4	C	3,20	9%	25%	26%	21%	14%	5%

Resultater af beregninger i IT-værktøj.

Executive summary

Results of a stated preference study of car drivers experience level of service on road segments from 2018 are given in this report. Several models for car drivers experienced level of service on rural roads and urban streets are developed based on stated preference studies from 2016 and 2018. Recommended models are incorporated into a software tool, which is accompanied by a user manual.

Concepts

Today, no widely accepted methodology to describe car drivers experienced level of service exist and is used among engineers, planners, etc. Travel speed and v/c-ratio (volume-to-capacity ratio) is used in Denmark in a classical technical version of level of service on rural roads and urbane streets, i.e. not based on car drivers' perceptions. Traffic density, percent time following another vehicle, travel speed and travel speed relative to free-flow-speed is used in USA in their technical version of level of service on rural roads and urban streets.

A clear concept is set up to describe passenger car drivers experienced level of service in this report. The concept is a grading system and is the same concept as used previously to describe pedestrian and bicyclist experienced level of service. Using this grading system enables us to compare experienced level of service for different roads and different transport modes.

The concept builds on how satisfied a car driver is – as a whole – with the road, traffic, surroundings, weather conditions, etc. The experienced level of service is based on experienced satisfaction. However, experiences with road surfacing and the car is not part of the concept. To describe the experienced satisfaction the following question has been prompted in the study: “How satisfied were you as car driver on the road?” The question could be answered by ticking one of six possible answers:

- Very satisfied
- Moderately satisfied
- A little satisfied
- A little dissatisfied
- Moderately dissatisfied
- Very dissatisfied

Experienced satisfaction is first translated to a level of satisfaction, which is an average of car drivers varying satisfaction. The six different satisfaction ratings are translated to integers, where “Very satisfied” is 1 and “Very dissatisfied” is 6. The level of satisfaction may vary between 1 and 6, and as the number gets higher more and more car drivers are dissatisfied.

The experienced level of service concept consists of six levels – A to F. The best level of service is A, and here more than 50 percent of car drivers are very satisfied. By doing so the opinion of the majority of car drivers are setting the experienced level of service. There is a clear relation between level of satisfaction and the car drivers’ satisfaction described as a distribution on the six possible answers. The table below shows the actual relation in this study.

Definition of car drivers experienced level of service on urban and rural roads			Average level of satisfaction
Grade	Description	Respondents satisfaction ratings	
A	Very satisfied	> 50 % is very satisfied	< 1.77
B	Moderately satisfied	> 50 % is moderately or very satisfied	≥ 1.77 and < 2.75
C	A little satisfied	> 50 % is a little or more satisfied	≥ 2.75 and < 3.50
D	A little dissatisfied	> 50 % is a little dissatisfied or more satisfied	≥ 3.50 and < 4.27
E	Moderately dissatisfied	> 50 % is moderately dissatisfied or more satisfied	≥ 4.27 and < 5.22
F	Very dissatisfied	≥ 50 % is very dissatisfied	≥ 5.22

Study methodology

In the 2018 stated preference study 75 randomly selected respondents living in Hillerød and Kolding have expressed their satisfaction as car driver with 28 urban streets, 25 rural roads and 12 freeways. A reliable and validated methodology is used, where respondents view a video clip of 30-70 seconds recorded from a driving car on a road segment and expresses their satisfaction by ticking one of six possible levels of satisfaction. A total of 80 video clips are rated in this study, and of these are 34 from urban streets and 34 from rural roads. Each respondent has rated up to 40 video clips. Ratings from one respondent are omitted. A total of 2,959 reliable ratings from 74 respondents have been used.

To document the relations between car drivers’ satisfaction and road segments’ design, traffic and surroundings an optimal diversity of segments is ensured using three orthogonal systems. For urban streets there are no relations among the following variables: v/c-ratio, total width of drive area(s), number of passed side streets and driveways per km, cross section elements in the side of the road, and presence of medians and speed bumps. For rural roads there are no relations among the following variables: v/c-ratio, total width of drive area(s), number of passed side streets and driveways per km, cross section elements in the side of the road, sight distance and type of landscape. For freeways there are no relations among the following independent variables: v/c-ratio, number of lanes and width of hard shoulder, number of entries, drive route and type of surroundings.

Respondents rated each road segment differently. The level of satisfaction varies between 1.33 and 4.17. Some respondents got tired during the sessions. This affected their ratings negatively on the last 7-8 video clips. Tiredness does not influence the modelling of satisfaction, because the video clips were shown in random order. Respondents did experience beginner problems, especially when rating the

two first video clips. The two first video clips were test video clips, and ratings of these were not used in analyses and modelling of car driver satisfaction. It is concluded that the expressed level of satisfaction is solely an expression of respondents' perceptions and preferences, and is not biased due to fatigue or beginner problems.

A total of 450-500 variables describing respondents and road segment design, traffic, surrounding, weather, etc. have been gathered. The data are drawn from viewing the video clips, but also from video from fixed cameras along road segments recording at the same time as the recording driving car. Data also comes from measuring of cross section, alignment, etc. in the field and on aerial photos as well as from existing databases.

The main purpose of the study is to develop models that may be used to calculate car drivers experienced level of service on rural roads and urban streets. Models were developed based on data from the described study from 2018 and a similar study from 2016. A total of 2,757 satisfaction ratings of 48 video clips from 36 rural roads and 2,757 satisfaction ratings of 48 video clips from 36 urban streets are used to model car drivers' experienced level of service. These ratings come from 262 randomly selected respondents. Models were developed by finding variables that significantly and logically relate to the satisfaction ratings. Two types of models were developed. Traditional generalized linear models where the level of satisfaction is modelled. Cumulative logit models where the six ordinal categories of satisfaction are modelled.

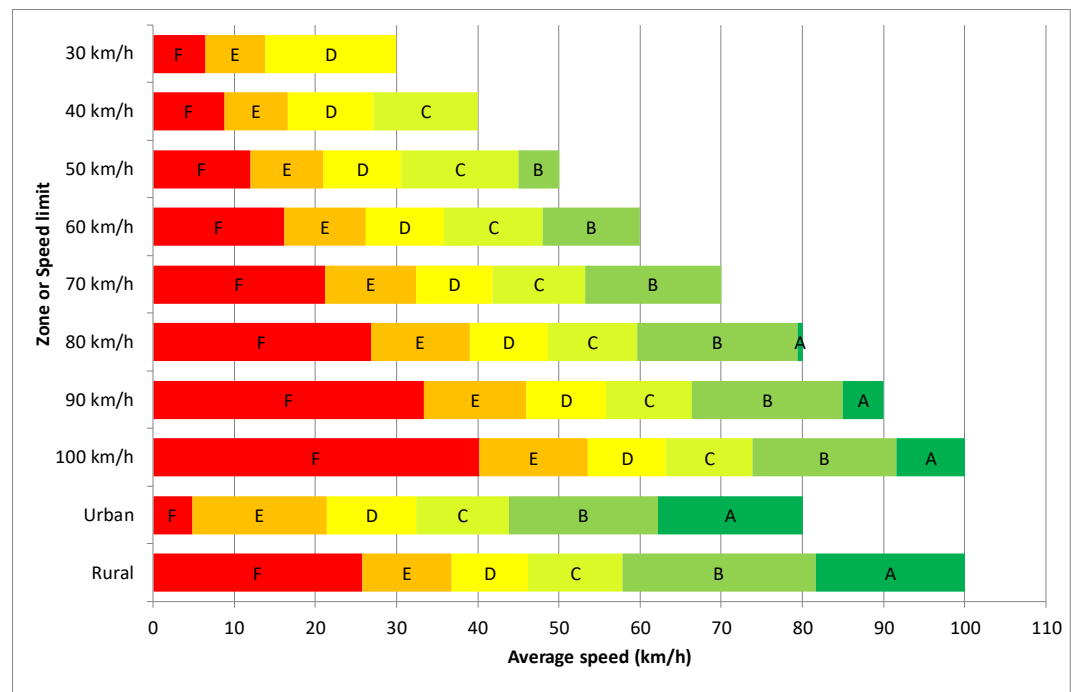
Results

The analyses of ratings and data shows that experienced level of service actually can be put on formula. With few data on average speed (travel speed) of traffic in the driven direction, and speed limit or zone (urban or rural) one may get a reasonable estimate of how satisfied car drivers are on rural roads and urban streets. Data about medians, carriageways, edge lines, hard shoulders, bicycle facilities, sidewalks, pedestrians, parked cars and vertical alignment should result in more precise estimates of car drivers' experienced level of service.

The recommended models for calculating car driver satisfaction on rural roads and urban streets are shown in appendix 4. These models are valid under the following conditions: Daylight, no precipitation, no road works, good maintenance level i.e. smooth asphalt, clear markings and signs. The models are valid in the following situations: no emergency vehicles (police, ambulance, etc.), no wrecked or crashed vehicles, no high risk maneuvers like extreme speeding. The models may not be used to estimate level of service on dirt roads, at signalized intersections, at roundabouts, on pedestrian streets, and on one-way streets. It is recommended to use cumulative logit models, because traditional generalized linear models can't

calculate the share of drivers who are very satisfied, moderately satisfied, and so on, but can only calculate the average level of satisfaction.

The study has clearly shown that average speed in the driven direction has a very large impact on car drivers experienced level of service both on rural roads and urban streets. Conditions that influence average speed such as traffic density, sharp curves, speed humps, etc. seem to influence car driver satisfaction in the same way. The experienced level of service is the same if the car drives 25 km/h due to dense traffic or drives 25 km/h due to speed humps. The average speed may be very different during a day due to varying traffic density. In such cases it is important to calculate car drivers' satisfaction for relevant periods of time to illustrate how car drivers' experienced level of service varies during a day.



Car drivers experienced level of service depending on average speed and speed limit or zone (urban or rural).

Speed limit or zone (urban or rural) is also of great importance to car drivers' experienced level of service. This is probably because car drivers expect to be able to drive faster as the speed limit increase. This actually means that the car has to drive faster on a rural road with a speed limit of 80 km/h compared to a car on an urban street with a speed limit of 50 km/h in order for the driver to have the same level of satisfaction – same experienced level of service.

The other variables for medians, carriageways, edge lines, hard shoulders, bicycle facilities, sidewalks, pedestrians, parked cars and vertical alignment that are included in recommended models may change car drivers' experienced level of service by up to two levels e.g. from B to D or from D to C. It is especially the width

of carriageways and type of edge lines that in practice influence car drivers' satisfaction besides average speed and speed limit on rural roads. And it is especially the number of pedestrians and parked cars, and also widths of sidewalks and carriageways that in practice influence car drivers' satisfaction besides average speed and speed limit on urban streets.

The analyses also show that the level of satisfaction depends of respondents' sex, age, type of residence and driven mileage. However, it is recommended to use models where respondent background data is left out, because estimates of experienced level of service do not become more reliable by using respondent background data. The analyses show that the level of satisfaction was almost the same among respondents from Hillerød, Kolding, Herning and Lyngby respectively.

Software tool and division of the road network

Using the models and calculating satisfaction may be rather time consuming if it should be done using a calculator. Therefore, a software tool has been developed. The tool is an Excel spreadsheet and is user friendly. It is easy to transfer results to other spreadsheets and software applications – so the level of service may be summed for a whole day or several segments, and shown on maps, etc.

A division of the road network is necessary in order to calculate experienced level of service. Overall, a division of the road network into segments can be done in the following way:

- The two drive directions of the road segment should be calculated separately if the average speed is very different for the two directions or if the road design is very asymmetric.
- On the road segment, drivers going straight ahead must not be meet by a stop or yield line. The road network must be divided into segments at roundabouts, at signalized intersections, on minor roads at priority intersections, at railroad level crossings and at marked pedestrian crossings. It is recommended that the segment ends about 100 meters from a stop or yield line in rural areas and about 40 meters from a stop or yield line in urban areas.
- A road should also be divided into two segments if there is a change in speed limit. This often occur at the start/end of an urban area, at changes in road standard and at signalized intersections in rural areas.
- Other than that the road could be divided into two or more segments, where there are major changes in road design or hilliness or the number of parked cars or pedestrians. The road should not be divided into more segments if the segments already is shorter than about 500 meters in rural areas or about 200 meters in urban areas.

The software tool may calculate car drivers' experienced level service when data for average and speed limit or zone (urban or rural) are inserted. Inserting data for

medians, carriageways, edge lines, hard shoulders, bicycle facilities, sidewalks, pedestrians, parked cars and vertical alignment will result in more precise estimates of the experienced level of service.

The spreadsheet provides several results i.e. experienced level of service, level of satisfaction, and split of drivers' satisfaction into six levels. The results are based on cumulative logit models.

Results								
Model used	Level of Service A-F	SATISFACTION: Level and split on categories						
		Level	Very satisfied	Moderately satisfied	A little satisfied	A little dissatisfied	Moderately dissatisfied	Very dissatisfied
Rural 2	A	1,53	62%	27%	7%	3%	1%	0%
Rural 2	D	3,77	4%	14%	22%	27%	24%	8%

Results of calculations in software tool.

1. Indledning

Det klassiske serviceniveaubegreb, hvor bilisters serviceniveau opgøres ud fra målinger eller beregninger af rejsehastighed, middelforsinkelse og trafikthed, har en sammenhæng med bilisters oplevede serviceniveau. Det klassiske serviceniveaubegreb indgår bl.a. i den amerikanske Highway Capacity Manual (HCM), den tyske Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS) og den danske Håndbog kapacitet og serviceniveau. Men studier viser, at det ikke kun er de angivne forhold ved trafikafviklingen, der er af betydning for bilisters oplevede serviceniveau. Flere andre faktorer har også betydning.

Nærværende studie søger at belyse, hvilke faktorer ved trafikafviklingen, vejudformningen og omgivelserne, der har betydning for bilisters oplevede serviceniveau på vejstrækninger – specifikt landeveje og veje i byer, og hvor stor betydningen af hver enkelt faktor er. Nærværende studie er del af forskningsprogrammet ”Bilisters oplevede serviceniveau”, som er finansieret af Vejdirektoratet. Dette program er opdelt i fire faser:

1. Litteraturstudium om bilisters oplevede serviceniveau
2. Prøvekørsler til identificering af betydende faktorer i trafikmiljøet for bilisters oplevede serviceniveau
3. Metodeudvikling i relation til undersøgelsesdesign
4. Konkrete serviceniveau-undersøgelser, modeller og værktøjer

Fase 1 af programmet blev afsluttet i 2008. Litteraturstudiet angav, at ingen af de refererede studier var tilstrækkeligt valide til, at de kunne anvendes til systematiske opgørelser af bilisters oplevede serviceniveau på dele af vejnettet. Betydningen af de enkelte faktorer kunne således ikke angives præcist. De udførte studier om bilisters oplevede serviceniveau viste, at videoklip fra en bilførers synsvinkel udgør det bedste grundlag for at indsamle vurderinger om bilisters oplevede serviceniveau i forskellige trafikmiljøer. Litteraturstudiet viste, at lastbilchaufførers tilfredshed påvirkes på en anden måde end førere af personbiler. Derudover påvirkes bilisters tilfredshed af andre faktorer eller på en anden måde, om bilisten kører på en strækning eller i et kryds, hvor bilisten har vige- eller stoppligt.

I 2010 blev et fase 2 projekt med fokus på personbilister på vejstrækninger i dagslys afsluttet. Via prøveførsler på fem ruter blev der identificeret seks betydende faktorer for bilisters oplevede serviceniveau på motorveje, otte faktorer på strækninger af landeveje og otte faktorer på vejstrækninger i byer. De otte faktorer på vejstrækninger i byer var: Trafiktæthed, kørebanebredde, fartdæmpende tiltag, udformning af vejmidte, tværprofilelementer ved siden af kørebane, omgivelsernes harmoni, vejbelægning og sideveje. De otte faktorer på landeveje var: Trafiktæthed, kørebanebredde, længdeafmærkning, tværprofilelementer i siden af vejen, oversigtsforhold, terrænforhold og beplantning, vejbelægning og sideveje.

Et fase 3 projekt blev afsluttet i 2014. Her blev opstillet tre sæt af vejstrækninger hhv. 36 motorveje, 36 landeveje og 36 veje i byer. Valget af disse vejstrækninger muliggør, at betydningen af mange af de identificerede faktorer i fase 2 kan kvantificeres. For en tredjedel af vejstrækningerne skal der optages to videoklip med vidt forskellig trafiktæthed for derigennem bedre at kunne kvantificere trafikafviklingens betydning. For vejene blev det valgt ikke at kvantificere betydningen af vejbelægningens kvalitet og forekomsten af hændelser, hvilket betød, at de filmede strækninger skulle have en god og relativ ensartet belægningskvalitet samt ingen hændelser fx udrykningskøretøjer, vejarbejde, havarerede køretøjer, osv. I fase 3 projektet indgik også en pilottest. Her blev testet, hvordan et videoklip bedst kan opbygges for at opnå en pålidelig tilfredshedsvurdering af vejstrækningen. På baggrund af testen blev det bl.a. identificeret, hvilke oplysninger et videoklip skulle indledes med, hvor langt et videoklip måtte vare samt hvilke elementer et videoklip skulle indeholde.

I 2016 blev et fase 4 projekt afsluttet. I den serviceniveau-undersøgelse indgik 80 videoklip af strækninger, heraf 48 videoklip fra 36 motorveje, 16 videoklip fra 16 landeveje og 16 videoklip fra 16 veje i byer. Videoklippene blev vurderet af 193 respondenter. Der fremkom 7.497 pålidelige tilfredshedsvurderinger, heraf 4.498 af videoklip fra motorveje, 1.500 af videoklip fra landeveje og 1.499 af videoklip fra veje i byer. Analyser af tilfredshedsvurderinger og motorvejes trafik, udformning og omgivelser ledte frem til modeller, der viser, hvorfor bilister er tilfredse eller utilfredse på motorveje. Modellerne indgik i et udviklet IT-værktøj, der gør det nemt at beregne det oplevede serviceniveau for bilister på motorveje.

I nærværende fase 4 undersøgelse indgår også 80 videoklip. Der er 12 videoklip fra 12 motorveje, 34 videoklip fra 25 landeveje og 34 videoklip fra 28 veje i byer. De filmede vejstrækninger er valgt fra de sæt af veje, der blev udviklet i fase 3 rapporten. 16 videoklip i nærværende undersøgelse indgik også i undersøgelsen fra 2016, heraf 12 videoklip fra motorveje, 2 videoklip fra landeveje og 2 videoklip fra veje i byer.

De 80 videoklip i nærværende undersøgelse er blevet vurderet af 75 respondenter fra Hillerød og Kolding kommuner. Dog er tilfredshedsvurderinger fra én respondent udeladt. Undersøgelsen har resulteret i 2.959 pålidelige tilfredshedsvurderinger, heraf 1.257 af videoklip fra landeveje og 1.258 af videoklip fra veje i byer. Til analyse og modeludvikling for bilisters oplevede serviceniveau på landeveje og veje i byer indgår data og tilfredshedsvurderinger fra 2016 undersøgelsen og 2018 undersøgelsen, i alt 2.757 tilfredshedsvurderinger af 48 videoklip fra 36 landeveje og 2.757 tilfredshedsvurderinger af 48 videoklip fra 36 veje i byer.

Resultater af nærværende undersøgelse findes i to publikationer og et IT-værktøj. Nærværende tekniske rapport beskriver metode, dataanalyse, modeludvikling og praktisk anvendelse af de udviklede modeller. Den anden publikation er en kortfattet guide til brug af serviceniveaubegrebet i daglig praksis og en brugermanual til IT-værktøjet.

2. Metode og datagrundlag

Metoden til at observere bilisters opfattelse af veje er opnået ved at lade respondenter se vejstrækninger optaget på video fra en kørende personbil, og herefter lade dem vurdere deres tilfredshed under de viste forhold. Bilisten i den kørende personbil skal ikke vige for andre trafikanter på vejstrækningerne. Vurderingen af videoklipet foregår ved at svare på spørgsmålet ”Hvor tilfreds var du som bilist på den viste vej?” ved at afkrydse én af seks svarmuligheder:

- Meget tilfreds
- Noget tilfreds
- Lidt tilfreds
- Lidt utilfreds
- Noget utilfreds
- Meget utilfreds

Den oplevede tilfredshed oversættes efterfølgende til et serviceniveau.

Fase 1 studiet ”*Bilisters oplevede serviceniveau – Et litteraturstudium*” viste, at vurderinger af vejstrækninger kan opnås på flere forskellige måder (Jensen, 2008). En måde er, at en bilist kører på en eller flere forskellige strækninger og udtrykker sin vurdering fx tilfredshed med vejene undervejs på turen eller efter turen. En anden måde er at optage video af en vejstrækning fra et fast kamera ved siden af vejen eller over vejen fx fra en bro, hvorefter respondenter ser videoklip af en eller flere vejstrækninger og vurderer disse. En tredje måde, som er benyttet i nærværende undersøgelse, er at optage video fra en kørende bil, og herefter lade respondenter se videoklip af vejstrækninger og vurdere disse.

Sammenholdes de tre måder, så viser det sig, at bilisten i bilen og respondenter, der ser på video optaget fra en kørende bil, stort set vurderer vejstrækninger ens. Dog er det svært at vurdere vejbelægningens kvalitet ud fra video, og derfor er denne faktor kun væsentlig for vurderingen af vejen for bilisten i bilen, mens respondenter, der ser videoklip ikke tillægger vejbelægningens kvalitet nævneværdig betydning. Respondenter, der ser video optaget fra et fast kamera ved siden af eller over vejen, vurderer trafiktætheden til at have mindre betydning end bilisten i bilen eller respondenter, der ser video optaget fra en kørende bil. Med et fast kamera, hvor trafikken opleves ”udefra”, fås således en anden oplevelse af trafikken, end en bilist oplever ”indefra” bilen, samtidig opleves ikke, hvordan vejen og omgivelserne evt. ændrer sig over en strækning.

Det er valgt at benytte en metode, hvor respondenter vises videoklip optaget fra en kørende bil. Fordelene ved en videobaseret metode er store og inkluderer bl.a.:

- 1) Der er ikke nogen risiko for respondenterne i projektet. Nogle veje har en del risici indbygget. Ved at lade respondenterne se videoklip frem for at køre bil, har de ikke være udsat for denne risiko.
- 2) Nogle variable, der har betydning for bilisters oplevede serviceniveau, knytter sig til trafikafviklingen. Ved at benytte en video-baseret metode kan man opnå en vis kontrol over variable, der beskriver trafikafviklingen, fx kan det vælges at vise videoklip med en given trafiktæthed. Hvis respondenterne i stedet kørte på vejene, så ville det være umuligt at ”kontrollere” disse variable, og det vil samtidig være meget tidskrævende at måle variablene.
- 3) Antallet af faktorer, der har betydning for respondenternes vurdering og derved bilisters oplevelser i trafikken, kan være ganske stort. For at belyse disse faktoreres betydning er det nødvendigt, at respondenterne vurderer et stort antal forskellige veje. I nærværende undersøgelse indgår i alt 65 forskellige veje. Disse veje ligger langt fra hinanden på Fyn, Lolland, Falster, Sjælland og Amager. Hvis respondenterne skulle køre på disse veje i bil for at vurdere dem, ville det tage mange dage at gennemføre, og i praksis vil de fleste respondenter ikke have mulighed for at køre på et stort antal vejstrækninger.

Videoklip i nærværende undersøgelse er optaget fra en personbil, der kører med en hastighed, der passer til forholdene. Det vil sige, at hastighedsgrænsen er overholdt og forhold som fx sving, bump og andre trafikanter kan have medført, at bilens hastighed er betydeligt lavere end hastighedsgrænsen.

De 80 videoklip varer hver 30-70 sekunder. Selvom de fleste respondenter ifølge pilottest kan vurdere videoklip af en varighed på 20-30 sekunder, vil nogle have svært ved at vurdere så korte videoklip, især hvis en større andel af videoklippene er kortere end 30 sekunder. De 30 sekunder er derfor valgt som en nedre grænse for videoklippenes varighed. Pilottest og litteraturstudium viser, at respondenter bliver ”trætte” og ønsker at vurdere videoklipet tidligere, hvis det er længere end 90-120 sekunder. Når videoklip er længere end 150-200 sekunder, så vurderer respondenter ikke længere hele videoklipet, men et udsnit – typisk det sidste af videoklipet. For at undgå træthed og opnå en pålidelig vurdering af ”hele” videoklipet benyttes en øvre grænse på videoklips varighed på 90 sekunder.

Videoklippene er således 30-70 sekunder lange og varer 38,5 sekunder i gennemsnit. Bilen, hvorfra videoklip er optaget, kører mellem 227 og 1.729 meter i løbet af videoklipet. I gennemsnit tilbagelægges 670 meter. Den gennemsnitlige rejsehastighed i videoklippene varierer mellem 24 og 125 km/t.

2.1 Udvælgelse af vejstrækninger

Med begrænsede ressourcer og formålet at få respondenter til at vurdere veje ud fra videoklip er det vigtigt at fokusere på de faktorer, der menes at have stor betydning for bilisters tilfredshed, og som er nemme at observere på videoklip.

Tidligere studier og prøvekørsler (forskningsprogrammets fase 2 – Jensen, 2010) har vist, hvilke faktorer der forekommer at have stor betydning for bilisters oplevede serviceniveau. Prøvekørslerne identificerede følgende faktorer:

Motorveje	Landeveje	Veje i byer
Trafiktæthed	Trafiktæthed	Trafiktæthed
Antal kørespor	Bredde af kørebane	Bredde af kørebane
Vejbelægning (jævnhed, osv.)	Vejbelægning (jævnhed, osv.)	Vejbelægning (jævnhed, osv.)
Omgivelser (mark, skov, støjskærm, osv.)	Terrænforhold og beplantning	Omgivelsernes harmoni (træer, bygninger, osv.)
Tilkørsler (tæthed og længde)	Sideveje og ind- og udkørsler (tæthed, kanalisering, bredde)	Sideveje og ind- og udkørsler (tæthed, kanalisering, bredde)
Hændelser (vejarbejde, osv.)	Oversigtsforhold	Fartdæmpende tiltag
	Længdeafmærkning (midt- og kantlinjer)	Udformning og afmærkning af vejmidte
	Tværsnitselementer i siden af vejen (kantbane, cykelsti, osv.)	Tværsnitselementer i siden af vejen (cykelbane, cykelsti, osv.)

Tabel 1. Betydende faktorer for personbilisters oplevede serviceniveau på hhv. motorveje, landeveje og veje i byer (Jensen, 2010).

For at kunne dokumentere sammenhænge mellem bilisters tilfredshed og vejenes udformning, trafik og omgivelser, er det vigtigt, at de vejstrækninger, der indgår i en konkret undersøgelse, er forskellige. Til at sikre optimal forskelligartethed blev der i forskningsprogrammets fase 3 udarbejdet såkaldte ”ortogonale” sæt af vejstrækninger (Jensen, 2014). Ortogonalisering betyder, at der ingen sammenhæng er mellem en række uafhængige variable. Almindeligvis vil der køre flere biler på brede veje end på smalle, men med ortogonalisering sikres, at de udvalgte vejstrækninger samlet set har fx lige så mange biler pr. kørespor uanset bredden af vejen. De uafhængige ortogonaleserede variable er valgt med baggrund i tabel 1 og en række andre forhold.

I tabel 2 på næste side er de uafhængige variable, der er ortogonaliseret, angivet. I fase 3 rapporten er de tre ortogonale systemer af veje beskrevet og i nærværende rapportes bilag 1 er samtlige landeveje og veje i byer, der optræder som videoklip, beskrevet i nærmere detaljer. I bilag 1 er tillige angivet, for hvilke vejstrækninger der er udført repeater-videoklip. Der skal knyttes flere kommentarer til valgene af uafhængige variable.

Der er gjort brug af belastningsgraden (trafikflow/kapacitet), som den uafhængige variabel til ortogonalisering af trafikken. Trafikflowet kan fx opgøres som antal

personbilenheder pr. time pr. køreretning eller kørespor. Trafiktæthed opgøres derimod oftest som antal personbilenheder pr. kørespor pr. km. Trafiktætheden er foruden trafikflowet afhængig af hastighed. Ved planlægning af videooptagelser er det sværere at forudsige en trafiktæthed end et trafikflow, og derfor blev belastningsgraden anvendt i ortogonaliseringen frem for trafiktætheden. På tværs af videoklippene er valgt trafiksituationer, hvor der relativt set er både lave og høje hastigheder, så der findes videoklip med forskellig trafiktæthed men samme trafikflow. På et videoklip er det forholdsvis nemt at se trafikflowet i modsatte køreretning end bilens, hvorfra videoklipet er optaget. I bilens køreretning kan man nemt se trafiktætheden, men da bilens hastighed også er oplyst, så har man indirekte trafikflowet.

Tre sæt af veje								
Motorveje			Landeveje			Veje i byer		
Variabel	Kategorier		Variabel	Kategorier		Variabel	Kategorier	
Trafik Belastningsgrad	0-22 %	6	Trafik Belastningsgrad	0-25 %	9	Trafik Belastnings- grad	0-25 %	9
	22-43 %	6		25-50 %	9		25-50 %	9
	43-65 %	6		50-75 %	9		50-75 %	9
	65-83 %	6		75-100 %	9		75-100 %	9
	83-93 %	6						
	93-100 %	6						
Kørespor i kø- reretning, med/uden nød- spor	2 uden nødspor	6	Samlet bredde af kørebane(r)	Under 6,1 meter	12	Samlet bredde af kørebane(r)	Under 7,1 meter	12
	2 med nødspor	15		6,1-8,0 meter	12		7,1-10,0 meter	12
	3 med nødspor	9		Over 8,0 meter	12		Over 10,0 meter	12
	4-5 med nødspor	6						
Tilkørsler	0	16	Sideveje, ind- og udkørsler pr. km	0-1	12	Sideveje, ind- og udkørsler pr. km	0-10	12
	1	12		2-4	12		11-25	12
	2 eller flere	8		5 eller flere	12		26 eller flere	12
Type af stræk- ning	Kun motorvej	18	Elementer i si- den af vejen	Yderrabat	12	Elementer i si- den af vejen	Fortov	15
	Start tilkørselsrampe	5		Kantbane	12		Fortov, cykelsti/-bane	12
	Slut frakørselsrampe	5		Cykelsti	12		Fortov, cykelsti/-bane og bufferareal	9
	Med forgrening	4						
	Med sammenløb	4						
Omgivelser	Vekslende	11	Beplantning	Vekslende	16	Midterrabat og fartdæmpende tiltag	Nej	20
	Marker	9		Marker	12		Med midterrabat	8
	Skov (mindst en side)	7		Skov (mindst en side)	8		Med fartdæmpende tiltag	8
	Bymæssig	9						
			Oversigt (mindste sigt- længde)	Under 50 meter	10			
				50-200 meter	14			
				Over 200 meter	12			

Tabel 2. Tre sæt af veje med hver 36 vejstrækninger, der ortogonaliseres ud fra de angivne variable og tilhørende kategorier. I højre side af kolonner med kategorier er angivet antal vejstrækninger inden for hver kategori.

Vejenes udformning indgår på flere måder i ortogonaliseringen i tabel 2. På landeveje og veje i byer indgår den samlede bredde af kørebane(r) og elementer i siden af vejen. Desuden indgår, om der er midterrabat og/eller fartdæmpning på veje i byer. På landeveje indgår sigtlængden. På motorveje indgår tværprofilen med antal kørespor og forekomst af nødspor. For vejene indgår også antal tilkørsler, sideveje og ind-/udkørsler. For motorveje og landeveje indgår desuden vejens omgivelser, herunder beplantning. For motorveje kan videoklipet starte på en tilkørselsrampe

eller på motorvejen, og der kan evt. gennemkøres forgreninger eller sammenløb, og slutteligt afsluttes på motorvejen eller frakørselsrampe.

Hændelser på motorveje som uheld og vejarbejde indgår ikke i ortogonaliseringen i tabel 2, selvom prøvekursler indikererede, at hændelser var vigtige for bilisters oplevelser på motorveje. Baggrunden herfor er, at det er svært at forudsige sådanne hændelser på nær langvarige vejarbejder, og derfor er det vanskeligt at optage videoklip med hændelser. I stedet er det valgt, at der slet ikke må være hændelser på videoklip – dvs. ingen vejarbejde, havarier, uheld, køretøjer under udrykning, mv. På et videoklip (L16) er der dog vejarbejde i modsatte vejside, hvor kørebanen på den anden side af midterrabbatten er indsnævret fra 2 til 1 kørespor. Der er dog ingen aktivitet i vejarbejdsområdet, og der ses ikke gule blink.

På landeveje indgår tværsnittet ved den samlede bredde af kørespor og forekomst af kantbane (inklusiv fuldt optrukken kantlinje) og cykelsti. Længdeafmærkning indgår ikke yderligere, da forekomsten af midt- og kantlinjer hænger nøje sammen med kørebanebredden. For landeveje vil det være svært at udrede, hvordan hhv. længdeafmærkningen og kørebanebredden påvirker bilisters oplevede serviceniveau – de to faktorer må evt. ses under ét. For landeveje indgår også oversigtsforhold samt antal sideveje, ind- og udkørsler. Oversigtsforhold hænger nøje sammen med tværsnit, tracé (kurver), beplantning og terrænforhold.

På veje i byer indgår tværsnittet ved samlet bredde af kørespor og forekomst af fortov, cykelsti, skillerabat, cykelbane og midterrabat. Afmærkning i vejmidte indgår ikke i ortogonaliseringen i tabel 2, men forskellige typer af midterrabatter og afmærkninger i vejmidten i øvrigt optræder på videoklippene. For veje i byer indgår også fartdæmpende tiltag samt antal sideveje, ind- og udkørsler.

Som nævnt før er det svært at opfatte vejbelægningens kvalitet ved at se videoklip. Derfor indgår vejbelægningens kvalitet ikke i ortogonaliseringen, og kun vejstrækninger med et godt vedligeholdelsesniveau er optaget på video. Således bør der på den kørte vejstrækning i videoklip ikke være sporkøring, synlige huller, kanter eller lapper i asfalten, autoværn og andet vejudstyr bør være uden større skader, afmærkning på kørebanen og tavler bør være tydelig og ikke for slidt. Blandt de valgte veje er der dog vejstrækninger med tværgående kanter i belægning på broer eller lapper i asfalten (B6, B22R, B24, B34, B35 og B35R). På et videoklip køres på en chaussestensbelægning (B31), mens der i alle andre videoklip køres på asfaltbelægninger.

Omgivelser indgår i ortogonaliseringen i tabel 2 for motorveje og landeveje. Her er der typisk skov og/eller marker i omgivelserne, men på motorveje kan der også forekomme bymæssige omgivelser. Støjvolde langs motorveje er oftest betegnet som ”marker”. Omgivelser indgår ikke i tabel 2 for vejstrækninger i byer.

Blandt landevejene i undersøgelsen er der oftest ingen eller meget spredt bebyggelse langs vejen, men der er 3-4 videoklip, hvor tættere randbebyggelse på en

side af vejen tydeligt ses – en randbebyggelse, som betjenes (har adgang) fra en anden vej, og er del af byområde/sommerhusområde. To landeveje (L17 og L25) er faktisk beliggende i byzone (der ses ikke byzonetavle på videoklip), men har udpræget karakter af en landevej – en med marker på begge sider og en med skov på begge sider. Disse to veje (L17 og L25) er håndteret datamæssigt og analytisk som landeveje.

Blandt veje i byer er det meget forskelligt, hvordan randbebyggelsen ser ud og hvad den anvendes til. Således indgår både handegader, boligveje, industriveje og andre veje i erhvervsområder. Veje i byer med parklignende omgivelser med få lave boliger trukket langt tilbage vejen indgår, ligesom veje med høje bygninger lige ved fortovet indgår.

Videoklip af vejstrækninger må, som før nævnt, ikke indeholde kryds, hvor bilen, hvorfra video optages, skal overholde en vige- eller stoppligt. Konkret vil det sige, at der ikke må være signalanlæg, jernbaneoverkørsel, højrevigepligt, ubetinget vigepligt, stoptavler eller fodgængerfelter på den kørte strækning. Og der svinges hverken til højre eller venstre i et kryds i videoklip, da sådanne sving oftest vil medføre en vigepligt over for andre trafikanter. Til gengæld må der godt være en flettestrækning på videoklipet. På videoklip B12 er der dog et fodgængerfelt på tværs af vejen, men bilen i videoklipet skulle ikke vige fodgængere.

Videoklippene er afgrænset i forhold til kryds, så bilen på videoklipet ikke er i færd med at nedbremse op til et kryds eller i færd med at accelerere væk fra et kryds. Dog er det ved videoklip, der starter på en tilkørselsrampe ved en motorvej, benyttet reglen, at videoklipet skal starte mindst 3 sekunder før spærrefladen mellem tilkørselsrampe og motorvej – her er bilen oftest i færd med at accelerere. Ved videoklip, der slutter på en frakørselsrampe ved en motorvej, må videoklipet først afsluttes 3 sekunder efter spærrefladen mellem motorvej og frakørselsrampe, men skal afsluttes mindst 100 m før rampekrydset. Bilen på frakørselsrampen vil ofte være i færd med at decelerere. De ramper, der indgår, er del af ruderanlæg, så de er forholdsvis lige og uden skarpe kurver. Derudover er videoklip også afgrænset i forhold til vognbaneskift og større ændringer i tværprofil. Her skal videoklip starte mindst 10 sekunder før en ændring i tværprofil eller et vognbaneskift og videoklip må tidligst afsluttes 5 sekunder efter en ændring i tværprofil eller et vognbaneskift.

2.2 Produktion af video

Produktionen af video bestod dels af videooptagelser af hver vejstrækning dels af redigering af videooptagelser til færdige film til fremvisning for respondenter.

Nye videooptagelser blev udført i perioden fra oktober 2017 til marts 2018. Der blev udelukkende filmet i dagslys mellem kl. 7 og 17. Der er filmet i tørvejr med et varierende skydække og omfang af sollys. På to videoklip (B27 og L9R) er der

vanddråber på bilens forrude, der stammer fra en forankørende, som hvirvler vand op fra en våd kørebane. På de fleste videoklip er der tørt føre.

Bilen, hvorfra video er optaget, kunne indgå i fem forskellige trafikale situationer på en vejstrækning:

- 1) **Almindelig kørsel i højre spor/i højre side af kørebane:** Det er unødvendigt at ændre fart eller retning som følge af anden trafik på vejen.
- 2) **Nedsat hastighed i højre spor/i højre side af kørebane:** Forankørende samt overhalingsforbud eller trafik i spor til venstre for én (med- eller modkørende) umuliggør overhaling eller forbi kørsel af forankørende.
- 3) **Nedsat hastighed i andre spor:** Forankørende og trafik i spor til højre og evt. til venstre for én (med- eller modkørende) muliggør ikke hurtigere fremdrift.
- 4) **Overhaling:** Et eller flere køretøjer overhales ved at trække ud i spor for modsatrettet trafik. Situationen inkluderer to vognbaneskit. På videoklip skal der være sigt til eventuel modsatrettet trafik.
- 5) **Forbikørsel:** Et eller flere køretøjer forbikøres (overhales) i et spor for medkørende trafik. I situationen kan indgå flere vognbaneskit.

Bilen, hvorfra videoklip er optaget, er ført på følgende måde:

- **Hastighed:** Ved almindelig kørsel i højre spor/i højre side af kørebane og ved forbikørsel vælges, hvis forholdene tillader det, en hastighed på ca. 0-5 km/t under hastighedsbegrænsningen. Hvis der er tavle med anbefalet hastighed, køres der omtrent med den hastighed. Hvis forholdene fordrer en lavere hastighed fx i skarpe kurver, så nedsættes hastigheden til et niveau, hvor der fortsat er stopsigt. I nogle tilfælde er en strækning gennemkørt flere gange for at opnå det rette hastighedsniveau på alle dele af strækningen. Ved nedbremset kørsel som følge af trafik er der om muligt kørt med samme hastighed som forankørende og en sikker afstand til forankørende. I ni videoklip er der dog kortvarige hastighedsoverskridelser på 1-3 km/t – typisk 1 km/t for hurtigt i 2-3 sekunder.
- **Placering på tværs:** Bilen er ført ca. midt i køresporet også i kurver. På veje uden afmærket kørespor er bilen ført i midten af højre side af vejen, dog ofte mindst 0,5 meter til belægningskant i højre side. Passage af cyklister på veje uden cykelfacilitet er udført med en afstand til cyklister på ca. 1,0-1,5 meter.
- **Placering i længderetning:** Bilen er så vidt muligt ført med en afstand til forankørende på mindst 2 sekunder. I forbindelse med andres vognbaneskit og nedbremsninger er der dog ofte mindre tidsafstand til forankørende.

- **Vognbaneskift:** Ved vognbaneskift er der anvendt blinksignal (retningsviser) uanset, hvilken type vej der er kørt på. Overhalinger og forbikørsler er udført uden voldsomme accelerationer og med god afstand til forankørende.
- **Øvrig adfærd:** I bilen er der ingen radio, musik, snak eller andre lyde andet end støj fra motor, dæk og blinksignaler samt eventuelt støj og lyde fra andre trafikanter. Gearskifter er udført, så støj fra motoren er holdt lavt. Der er ikke benyttet hornsIGNAL. Der er ingen pludselige retningsændringer fx for at køre uden om et dækseL. Der er udlagt et sort klæde over instrumentpanelet for at undgå refleksioner i videooptagelsen ud af forruden.

Ikke al adfærd blandt andre trafikanter er accepteret på videoklip. Videooptagelser med hornsIGNALer, råb og andre høje lyde er udeladt. Ligeledes er optagelser, hvor andre trafikanter tydeligt tilkendegiver, at de ved, at de bliver optaget, udeladt. Videooptagelser med "aggressiv" adfærd fx meget korte tidsafstande til foran- eller bagvedkørende er også udeladt. Videooptagelser med "mærkelig" og ulovlig adfærd fx brug af håndholdt mobil under kørsel, kørsel af personbiler i busbaner, kørsel i nødspor, u-vendinger, ekstreme hastigheder, osv. er udeladt.



Figur 1. Øverst til venstre er GoPro kamera placeret bag bakspejl, øverst til højre er VBOX kamera placeret i bagrude, nederst til højre er VBOX system med skærm og nederst til venstre er VBOX kamera placeret i venstre forreste siderude.

Hver vejstrækning blev oftest filmet 3-6 gange, dog er nogle få strækninger filmet flere end 6 gange. Vejstrækninger med repeater-videoklip er filmet 6-12 gange. I figur 1 ses placering af kameraer i den anvendte bil og skærmen i bilen knyttet til et VBOX system. I et videoklip indgår optagelser fra et GoPro kamera med et kig ud af forruden (HD format 1.920 x 1.080 pixels optaget progressive 25 billeder pr. sekund). GoPro kameraet var placeret bag bakspejlet øverst til venstre for midten

på forruden. Derudover er der anvendt et VBOX system med tre kameraer (ældre tv-format 720 x 578 pixels optaget interlaced 25 billeder pr. sekund) med et kig ud af bagrude samt de to sideruder inkl. sidespejle. Kameraerne var placeret hhv. øverst i midten af bagruden, og nederst på sideruder nær instrumentpanelet. Den viste hastighed er målt ved brug af GPS 10 gange i sekundet. I VBOX systemet indgik også et speedometer, hvor bilens reelle hastighed blev vist med tal og på skive med nål. Optagelser fra GoPro kamera og VBOX systemet er synkroniseret i det anvendte videoredigeringsprogram Adobe Premiere Elements version 14.

Der er optaget lyd af GoPro kamera og VBOX system, men kun lyd fra VBOX systemet, der blev optaget med to mikrofoner (stereo) fastgjort på bilførerens nakkestøtte nær ørerne, er anvendt. I figur 2 ses et billede fra et videoklip, hvor optagelser fra de forskellige kameraer er placeret på forskellige pladser i videoklippen.



Figur 2. Et billede fra et videoklip (B2).

Flere respondenter i undersøgelsen bemærkede, at video, svarende til billedet øverst til højre i figur 2, ikke viste, hvad de ville se i bakspejlet, da det ikke er spejlvendt.

I forbindelse med videooptagelser fra bilen er en del af vejstrækningen samtidigt filmet med et fast kamera placeret på stativ oftest på sidste halvdel af strækningen. Optagelser fra dette faste kamera er anvendt til snittællinger af trafikken (både fodgængere, cyklister, biler, osv.) i begge køreretninger. Bilen, hvorfra videooptagelser er udført, er markeret på optagelser fra det faste kamera. Snittællingerne er nærmere beskrevet i afsnit 2.4.

Det videoklip, hvor trafikforholdene passer bedst med kravet om trafikbelastning i de ortogonale systemer, og hvor bilen og andre trafikanter opfører sig

hensigtsmæssigt, er valgt til at indgå i de film, der er forevist respondenter. Der er produceret fire film. En film varer ca. 55 minutter og indeholder i hovedtræk følgende:

- Velkomst og formål med undersøgelse
- Præsentation af spørgeskema og svar på baggrundsspørgsmål
- Introduktion til vurdering af vejstrækninger
- To test-videoklip
- Mulighed for at stille opklarende spørgsmål
- Session med 20 videoklip
- Pause på 10 minutter
- Session med 20 videoklip
- Afslutning af filmfremvisning

Fra tidligere undersøgelser vides, at respondenter kan have vanskeligheder i starten med at afgive deres ”oprigtige” vurdering af en vejstrækning. Respondenter skal først vænne sig til måden undersøgelsen udføres på og de seks mulige svar på spørgsmålet: ”Hvor tilfreds var du som bilist på den viste vej?”. Derfor indgår to test-videoklip i starten af filmen. Disse test-videoklip gentages efter pausen på samme film for at erfare, om respondenter har startvanskeligheder. Test-videoklip er forskellige fra film til film. De to test-videoklip inkluderer hhv. en ”god” og en ”dårlig” vejstrækning.

De 80 videoklip var for mange til at vise på én film. Erfaringsmæssigt kan respondenter kun vurdere 20-30 vejstrækninger, før de bliver trætte. Filmene er derfor udformet med en session på 20 videoklip før en pause og en session på 20 videoklip efter pausen. Hver respondent har således vurderet op til 40 videoklip.

Rækkefølgen af videoklip i filmene er randomiseret (gjort tilfældig), så respondenternes træthed i vurderingsøjeblikket ikke øver indflydelse på de modeller af bilisters oplevede serviceniveau, der ønskes opstillet. Randomiseringen er udført ved tilfældigt at udtrække 20 videoklip til en session: 3 motorvejs-videoklip, 8-9 videoklip fra landeveje og 8-9 videoklip fra veje i byer. Et krav var, at der ikke måtte blive vist 2 videoklip fra samme vejstrækning i en session. Rækkefølgen for de 20 udtrukne videoklip blev herefter gjort tilfældig. På denne måde blev fire sessioner (A, B, C og D) opstillet. I de to første film vises videoklippene i den tilfældige rækkefølge, mens videoklippene vises i omvendt rækkefølge i de to sidste film. Med den forholdsvis komplicerede måde at organisere videoklippene er det muligt at beregne, hvordan træthed i vurderingsøjeblikket indvirker på svarene. I bilag 2 kan rækkefølgen af videoklip i de fire film erfares.

Før hvert videoklip på filmene blev der vist et billede i syv sekunder, der angav videoklippets nummer på filmen (svarende til et nummer i spørgeskemaet, se evt. bilag 3), typen af vej (motorvej, motortrafikvej, landevej eller vej i by) og hastighedsgrænsen ved start af videoklipet inklusiv en evt. anbefalet hastighed. I løbet af disse syv sekunder nævner en stemme ”Nu vises vej nr. xx”. Efter hvert

videoklip blev der vist et andet billede i ti sekunder, hvor videoklippets nummer på filmen atter vises sammen med spørgsmålet ”Hvor tilfreds var du som bilist på den viste vej?”, som tillige blev gengivet af en stemme. Respondenterne havde altså 10 sekunder til at besvare spørgsmålet.

2.3 Videofremvisning og spørgeskema

Respondenterne i undersøgelsen er 21-87 årige borgere fra Kolding og Hillerød. Fra Mostrup grønne vejviser er der tilfældigt trukket 710 personer i postdistrikt 6000 Kolding og 704 personer fra postdistrikt 3400 Hillerød. De 1.414 personer blev inviteret til at deltage i undersøgelsen pr. brev. 98 af disse 1.414 breve kom retur angivet som ”Ubekendt på adressen”. Dermed blev der reelt inviteret 1.316 personer til at deltage i undersøgelsen.

Der blev udført fire videofremvisninger i Hillerød (en af hver film) og tilsvarende fire videofremvisninger i Kolding. Hver fremvisning varede ca. 55 minutter og foregik i et stort møderum på FredriksborgCentret i Hillerød tirsdag den 15. og onsdag den 16. maj 2018 kl. 18:45 og 20:00. I Kolding foregik fremvisningerne på samme klokkeslæt onsdag den 23. og torsdag den 24. maj 2018 i et stort lokale på Kolding bibliotek. For at peppe respondenter lidt op blev der serveret sodavand og chokolade i pausen af filmene. På disse dage var der solskin og over 20 grader om aftenen.

Filmene blev fremvist ved brug af videoprojektorer på store lærreder samt med flere stereohøjtalere. Lydniveauet blev indstillet, så det svarede til lydniveauet i trafikken (inde i bilen), altså det bilisten, der kørte bilen, hvorfra videoklip blev optaget, oplevede.

I alt deltog 75 respondenter ved fremvisningerne, heraf 37 fra Hillerød og 38 fra Kolding. Således deltog kun 6 % af de inviterede, hvilket formentligt skyldes det gode vejr. Ved hver fremvisning deltog mellem 6 og 12 personer.

Én af de 75 respondenter er frasorteret, da vedkommende har svaret ”Meget tilfreds” på spørgsmålet om ”Hvor tilfreds var som bilist på den viste vej?” for alle 42 viste videoklip. Svar fra den frasorterede respondent indgår ikke i opgørelser af svar eller i opstilling af modeller.

Hvert videoklip (eksklusiv den frasorterede respondent) blev vurderet af mellem 35 og 39 respondenter. I tabel 3 på næste side er vist respondenternes fordeling på køn og alder. Af tabel 3 ses, at der er flere kvinder (55 %) end mænd blandt respondenterne. Halvdelen af respondenterne er 50-69 år, mens kun 12 % er 21-39 år.

Køn	Alder						I alt
	21-29 år	30-39 år	40-49 år	50-59 år	60-69 år	70-87 år	
Kvinde	3	1	9	9	13	6	41
Mand	2	3	5	9	6	8	33
I alt	5	4	14	18	19	14	74

Tabel 3. Respondenter fordelt på køn og alder.

Respondenterne skulle under videofremvisningen besvare et spørgeskema. Det anvendte spørgeskema er vist i bilag 3. Respondenten fik udleveret spørgeskemaet ved ankomst til lokalet, hvor fremvisningen foregik, og fik at vide, at kun baggrundsspørgsmålene kunne besvares inden videoen blev startet. Spørgeskemaet skulle respondenterne aflevere efter videofremvisningens afslutning, hvorefter respondenterne fik en Smartbox. Respondenter var informeret i invitationen, at vedkommende vil få en sådan gave ved deltagelse.

Som nævnt deltog kun 6 % af de inviterede i fremvisningerne. I kapitel 3 er det belyst, om baggrundsoplysningerne om respondenterne køn, alder, boligtype, kørekort og kørselsomfang har betydning for deres tilfredshedsvurderinger. Det kan indikere om en højere deltagerprocent vil kunne forrykke på det gennemsnitlige tilfredshedsniveau for vejstrækningerne. Samtidig angiver næste kapitel, om det er nødvendigt at foretage korrektioner på grund af deltagersammensætningen.

Den eneste instruktion respondenterne fik til besvarelse af spørgsmålet ”Hvor tilfreds var du som bilist på den viste vej?” havde følgende ordlyd: ”Spørgsmålet besvares ved at afkrydse én af de seks svarmuligheder gående fra meget tilfreds til meget utilfreds. Der skal således sættes et kryds efter hvert videoklip, altså et kryds i hver række af spørgeskemaet. Hvor tilfreds du er med vejen kan eksempelvis afhænge af, hvor fremkommelig vejen virker, hvor tryk og komfortabel du føler dig, og om vejen og dens omgivelser fremtræder harmoniske og attraktive. Husk du skal svare som bilist.”

2.4 Indsamling af data om veje, trafik og omgivelser

I rapporten om fase 3 af forskningsprogrammet er angivet, hvilke data, der skulle indsamles for hver vejstrækning og videoklip. Disse data kan anvendes som uafhængige variable i forbindelse med opstilling af modeller for bilisters oplevede serviceniveau. Data stammer fra fem kilder:

- Gennemsyn af videoklip
- Målinger og observationer på vejstrækninger
- Videoptagelser fra vejside (samtidig med optagelse af videoklip)
- Oplysninger fra vejman.dk
- Målinger og observationer på luftfotos og Google Streetview
- Datafil fra VBOX system – detaljerede GPS data til beskrivelse af kørsel

Data om vejens udformning, udstyr, regulering, mv.:

- Tværsprofil: Bredder af vejens tværsnitselementer stammer fra målinger på vejstrækningen og vejman.dk. Tværprofilet er opgjort, hvor det ensartet, så der ikke er foretaget opmålinger i fx kryds, overgangszoner, ved busstoppesteder, osv. Hvis vejens tværsprofil er nogenlunde ens på hele vejstrækningen, er der kun opgjort ét tværsprofil. Hvis vejens tværsprofil varierer, så er der kun opgjort de to tværsprofiler, der repræsenterer de længste delstrækninger.
- Tracé: Ud fra i x-y-z-koordinater for vejens stationeringslinje er kurver og stigningsforhold opgjort for alle strækninger af motorveje. For landeveje og veje i byer er der kun sjældent x-y-z-koordinater for vejens stationeringslinje. Her er i stedet beregnet kurver og stigningsforhold ud fra VBOX systemets GPS data – her er det altså ikke vejens stationeringslinje, men kørekurver mv. for bilen, hvor video er optaget fra. Ud fra disse opgørelser angives fx kurvatur (samlet kurvevinkel pr. km), bakkethed (højdemeter pr. km), mindsteradius for kurver og maksimalt stigningsforhold.
- Belægning og vejbeplantning: For hvert element i tværsprofilet opgøres type af belægning og beplantning samt om belægningen er tydeligt nedslidt, lappet eller lignende. Beplantning kan fx være træer, græs, mv.
- Afmærkning og separation: Type af adskillelse mellem trafikarter, type og bredder af længdeafmærkning er opgjort, herunder afmærket overhalingsforbud på kørebanen. Afmærkning af parkering er også opgjort. Afmærkning i relation til fx kryds, busstoppesteder, midterheller, fartdæmpende foranstaltninger er ikke opgjort.
- Tavler og regulering: Lokale hastighedsbegrænsninger, tavler med anbefalet hastighed og parkeringsreguleringer er opgjort ved at gennemgå tavler på vejstrækningerne. Kurveafmærkning er også registreret. Overhalingsforbud for lastbiler på motorveje er ikke opgjort.
- Vejbelysning og andet vejudstyr: Omfang og placering af vejbelysning er opgjort ligeså er der angivet om der langs vejene er kantpæle.
- Sideveje og ind-/udkørsler: Antal sideveje og ind- og udkørsler for hver vejside samt antal T- og F-kryds er opgjort. Det er ikke opgjort, om der på sideveje er ubetinget vigepligt eller stoppligt (stoptavler). På motorveje er der opgjort antal fra- og tilkørsler samt forgreninger og sammenløb. Når videoklip starter eller slutter på en rampe tæller denne med i antal fra- og tilkørsler.
- Andre elementer: Fartdæmpende elementer i form af bump, midterheller og indsnævring samt busstoppesteder i hver vejside er registreret.

Med omgivelser menes de umiddelbare omgivelser uden for vejarealet. Der er indsamlet følgende oplysninger om omgivelser og diverse forhold på videoklip:

- Diverse forhold for videoklip: Dato, klokkeslæt og varighed af videoklip er registreret for hvert videoklip. Stedfæstelse af kørt vejstrækning, herunder vejnavn, vejnummer, kilometrer, husnumre, kørselsretning (verdenshjørne) og kørt længde. Vejr, sollys og føre er også registreret – dvs. omfang af skydække og sollys (hvor solen er i forhold til bil), hvis der er klare skygger. Det

er opgjort, om der er lyde på videoklippet andet end støj fra biltrafikken. Der er desuden registreret ”distractioner”. På videoklip B12 er der et fodgængerfelt. På videoklip B27 og L9R er der vanddråber på forruden. På videoklip B35 og B35R er der en storartet udsigt over et havneområde. På videoklip L16 er der vejarbejde på modsatte side af midterrabatten.

- Landskab, bebyggelse og anvendelse: Synlige bygninger, hvis facade i en side af vejen samlet udgør 10 % eller mere af vejstrækningens længde og er placeret mindre end 100 m fra vejen, er registreret. For bygninger er registreret anvendelse i stueetage, afstand fra vejkant til bygninger, antal etager, tæthed (facadelængde/strækningslængde) og årti for opførelse af bygninger. Landskab er opgjort som skov eller mark. Bygninger og landskab opgjort for hver side af vejen. En opgørelse kan fx være 30 % mark, 60 % skov og 10 % bolig.

Ud fra det ”faste” kamera ved siden af vejen er følgende oplysninger opgjort om trafikken i et snit på vejstrækningen:

- Trafik i samme køreretning/vejside som optagende bil: Der er talt trafik i ét minut med den optagende bil i midten af dette minut. Trafikken er opdelt i 10 sekunders intervaller. Den optagende bil indgår i tælling. Motoriseret trafik er længdeinddelt (0-5,8, 5,8-12,5 og over 12,5 meter) og talt for hvert kørespor. Fodgængere, cykler/knallerter er talt for den vejside den optagende bil kører i.
- Trafik i modsatte køreretning/vejside som optagende bil: Der er talt trafik i mindst to minutter og i mindst dobbelt så lang tid som videoklippets varighed. Trafikken er opdelt i 10 sekunders intervaller. Tiden er ”forskudt”, således at modsatrettet kørende motorkøretøj, der befinder sig midt på vejstrækningen samtidig med den optagende bil er midt vejstrækningen, tælles i midten af det tidsrum, hvori trafik er talt. Motoriseret trafik er længdeinddelt og opgjort for hvert kørespor. Fodgængere, cykler/knallerter er talt for den modsatte vejside i forhold til den optagende bil.

Ud fra videoklippet (fra den optagende bil) er følgende oplysninger om bilens placering og hastighed samt trafikken opgjort:

- Den optagende bils hastighed: For hvert sekund i videoklippet er bilens hastighed aflæst af speedometeret. Herudfra opgøres kørt længde, den højeste og laveste hastighed samt gennemsnitlige rejsehastighed og hastighedsspredning.
- Den optagende bils placering: Den præcise kilometrering for start- og slutpunkt for videoklip er opgjort. Undervejs i videoklippet er opgjort eventuelle vognbaneskift, og hvilket kørespor der er benyttet i hvor lang tid.
- Parkerede motorkøretøjer: For hver vejside er opgjort, hvor mange parkerede motorkøretøjer, som den optagende bil passerer. Kun biler parkeret i vejarealet er registreret.
- Trafik i samme køreretning/vejside som optagende bil: Der er registreret fodgængere, cykler/knallerter og motorkøretøjer opdelt efter længdekategori, som den optagende bil overhaler/forbikører ”venstre om”. Motorkøretøjer opdelt efter længdekategori, som den optagende bil forbikører ”højre om”, er særskilt

opgjort. Motorkøretøjer igen opdelt efter længdekategori, der overhaler eller forbikører den optagende bil hhv. venstre og højre om er også registreret. Alle registreringer er opdelt i tidsrum af 10 sekunder.

- Trafik i modsatte køreretning/vejside som optagende bil: Der er registreret fodgængere, cykler/knallerter og motorkøretøjer opdelt efter længdekategori i den modsatte køreretning/vejside, som den optagende bil passerer. Den trafik er ikke opdelt efter kørespor.
- Vigende trafikanter: Trafikanter, som tydeligt viger for den optagende bil og som den optagende bil passerer, er registreret for hver vejside. Trafikanter er opdelt på fodgængere, cykler/knallerter og motorkøretøjer i længdekategorier. Disse er kun opgjort på landeveje og veje i byer. Registreringer er opdelt i tidsrum af 10 sekunder.
- Hastigheder: Ud fra videoklippet er det forsøgt at vurdere, om den optagende bils gennemsnitshastighed i hele videoklippet er højere, lavere eller den samme som den øvrige trafik af motorkøretøjer i hhv. samme og modsatte køreretning. Her indgår overhalinger og forbikørsler i den kørte retning i formler, hvor forskelle i hastigheder er antaget. I tilfælde, hvor hastigheden mellem de to køreretninger er væsentlig forskellig er det forsøgt at vurdere gennemsnitshastigheden for modsatte køreretning – ellers er gennemsnitshastigheden for de to køreretninger antaget at være ens.

Ud fra hastighed og trafikflow er det forsøgt at opgøre trafikthed (personbilenheder pr. kørespor pr. km) på vejstrækningen og i hver køreretning og kørespor.

3. Dataanalyse og modeludvikling

Det overordnede formål med projektet er at udvikle modeller, der kan beregne bilisters oplevede serviceniveau. Nærværende rapport's fokus er bilisters oplevede serviceniveau på strækninger af veje i byer og landeveje. Analysen af de indsamlede data hhv. svar på spørgeskemaer og data om vejstrækninger søger at besvare en række spørgsmål:

- 1) Kan svar om tilfredshed med forskellige veje fra almindelige bilister bruges til at udvikle serviceniveaumodeller for biltrafik på landeveje og veje i byer, der kan anvendes af trafikplanlæggere m.fl. til evaluering af vejstrækningers evne til at befordre biltrafik på tilfredsstillende vis?
- 2) Hvis ja, hvilke variable om veje, trafik og omgivelser er hhv. væsentlige og nødvendige som input i sådanne modeller?
- 3) Afhænger niveauet af tilfredshed af bilistens køn, alder, transportvaner, osv.?
- 4) Afhænger niveauet af tilfredshed, om respondenter er bosiddende i et storbyområde eller et mindre byområde?
- 5) Er det muligt at udvikle et værktøj, hvis resultat kan anvendes til at beskrive, hvor tilfredsstillende en oplevelse bilister kan forvente at få ved at færdes på bestemte veje på bestemte tidspunkter?
- 6) Blev respondenter trætte under videofremvisninger og påvirkede det niveauet af tilfredshed?
- 7) Oplevede respondenter startvanskeligheder med tilfredshedsvurderinger, og hvordan indvirkede dette på niveauet af tilfredshed?
- 8) Kan der observeres forskelle i niveau af tilfredshed på en vejstrækning ved forskellige trafikmængder (flow), trafiktætheder og hastigheder?
- 9) Adskiller tilfredshedsvurderinger i 2018 undersøgelsen sig fra 2016 undersøgelsen, når der ses på de samme vejstrækninger, og er det relevant at opdatere serviceniveaumodeller for biltrafik på motorveje?

De ni spørgsmål søges belyst i nærværende kapitel.

3.1 Tilfredshedsvurderinger og svarfordeling

Sammenlagt har 74 respondenter afgivet 2.959 tilfredshedsvurderinger i 2018 undersøgelsen, heraf 444 tilfredshedsvurderinger som bilist på motorveje, 1.257 som bilist på landeveje og 1.258 som bilist på veje i byer.

I de ovenfor nævnte tilfredshedsvurderinger indgår ikke vurderinger af test-video-klip, som heller ikke indgår i modelleringen af serviceniveauet. For de otte test-video-klip foreligger 148 tilfredshedsvurderinger og de anvendes bl.a. til at vurdere eventuelle startvanskeligheder blandt respondenter.

Respondenterne har afgivet tilfredshedsvurderinger på en ordinal 6-punktsskala gående fra meget tilfreds til meget utilfreds. Der er således seks rangordnede svar-kategorier. Den indbyrdes afstand mellem svarkategorier er ikke nødvendigvis den samme. Eksempelvis kan respondenter opfatte forskellen mellem ”meget tilfreds” og ”noget tilfreds”, som værende mindre eller større end forskellen mellem ”lidt tilfreds” og ”lidt utilfreds”. Alligevel oversættes den ordinale skala til en nominal kontinuer skala bestående af heltal gående fra 1 til 6, se tabel 4. Dette gøres for at kunne angive et gennemsnit, altså ét tal for tilfredshedsniveauet, frem for en svarfordeling på seks svarkategorier. Senere udføres to typer af modellering af tilfredsheden hhv. baseret på den ordinale og den nominale skala.

Nominal skala	Ordinal skala	Svarfordeling – antal svar (procentuel fordeling)			
		På motorveje	På landeveje	På veje i byer	I alt
1	Meget tilfreds	190 (43 %)	406 (32 %)	218 (17 %)	814 (28 %)
2	Noget tilfreds	132 (30 %)	465 (37 %)	396 (31 %)	993 (34 %)
3	Lidt tilfreds	57 (13 %)	195 (16 %)	285 (23 %)	537 (18 %)
4	Lidt utilfreds	31 (7 %)	98 (8 %)	205 (16 %)	334 (11 %)
5	Noget utilfreds	21 (5 %)	74 (6 %)	112 (9 %)	207 (7 %)
6	Meget utilfreds	13 (3 %)	19 (2 %)	42 (3 %)	74 (3 %)
I alt		444 (100 %)	1.257 (100 %)	1.258 (100 %)	2.959 (100 %)
Gennemsnit		2,10	2,23	2,78	2,44
Mest tilfredsstillende		1,33	1,37	1,47	1,33
Mest utilfredsstillende		3,74	4,17	4,15	4,17

Tabel 4. Sammenhæng mellem nominal og ordinal skala samt svarfordeling af tilfredshedsvurderinger for de 80 videoklip i 2018 undersøgelsen.

Af tabel 4 ses, at respondenter svarer, at de er mest tilfredse på motorveje blandt de viste videoklip og mindst tilfredse på veje i byer. Vejstrækningerne vurderes ganske forskelligt fx varierer den gennemsnitlige tilfredshed på vejene fra 1,33 til 4,17 på den ordinale skala.

I 2016 undersøgelsen afgav 188 respondenter 7.497 tilfredshedsvurderinger, heraf 4.498 som bilist på motorveje, 1.500 som bilist på landeveje og 1.499 som bilist på veje i byer. I tabel 5 er svarfordelingen for denne undersøgelse vist.

Nominal skala	Ordinal skala	Svarfordeling – antal svar (procentuel fordeling)			
		På motorveje	På landeveje	På veje i byer	I alt
1	Meget tilfreds	1.851 (41 %)	452 (30 %)	241 (16 %)	2.544 (34 %)
2	Noget tilfreds	1.418 (32 %)	451 (30 %)	401 (27 %)	2.270 (30 %)
3	Lidt tilfreds	586 (13 %)	278 (19 %)	283 (19 %)	1.147 (15 %)
4	Lidt utilfreds	353 (8 %)	186 (12 %)	225 (15 %)	764 (10 %)
5	Noget utilfreds	198 (4 %)	100 (7 %)	232 (15 %)	530 (7 %)
6	Meget utilfreds	92 (2 %)	33 (2 %)	117 (8 %)	242 (3 %)
I alt		4.498 (100 %)	1.500 (100 %)	1.499 (100 %)	7.497 (100 %)
Gennemsnit		2,09	2,42	3,10	2,36
Mest tilfredsstillende		1,31	1,49	1,69	1,31
Mest utilfredsstillende		4,42	3,85	4,77	4,77

Tabel 5. Sammenhæng mellem nominal og ordinal skala samt svarfordeling af tilfredshedsvurderinger for de 80 videoklip i 2016 undersøgelsen.

Sammenholdes tabel 4 og 5 ses, at respondenterne havde omtrent samme niveau af tilfredshed med de viste videoklip fra motorveje i de to undersøgelser. Derimod var respondenterne lidt mere utilfredse i 2016 undersøgelsen med de viste videoklip fra landeveje og veje i byer end i 2018 undersøgelsen.

Vejtype	Nr.	2016 undersøgelse			2018 undersøgelse			Forskel i	
		Antal	Gns.	Varians	Antal	Gns.	Varians	Gns.	Varians
Motorveje	M1	81	1,53	0,59	39	1,33	0,38	-0,20	-0,22
	M3	81	1,52	0,47	36	1,42	0,80	-0,10	0,33
	M8	99	1,63	1,08	35	1,34	0,57	-0,28	-0,51
	M10	81	1,53	0,52	38	1,66	0,96	0,13	0,44
	M13	89	2,48	1,13	39	2,28	1,38	-0,20	0,26
	M18	81	1,64	0,82	36	1,67	0,67	0,02	-0,16
	M19	97	1,99	1,41	35	1,74	0,59	-0,25	-0,82
	M23	88	2,00	1,18	38	2,29	1,63	0,29	0,44
	M27	89	3,01	2,37	39	3,13	2,83	0,12	0,46
	M30	107	1,79	0,88	36	2,19	1,66	0,41	0,78
	M32	107	1,94	1,31	35	2,26	1,05	0,31	-0,26
M36	81	3,79	2,12	38	3,74	1,88	-0,05	-0,24	
Landeveje	L1	107	3,33	2,00	36	2,94	1,27	-0,38	-0,72
	L20	89	2,51	1,35	39	2,59	1,17	0,08	-0,19
Vej i byer	B12	107	2,75	1,74	35	3,23	1,66	0,48	-0,08
	B35	99	2,33	1,43	39	2,54	1,48	0,21	0,04
Total		1.483	2,25	1,73	593	2,28	1,75	0,03	0,02

Tabel 6. Tilfredshedsvurderinger for de 16 videoklip, som indgik både i 2016 og 2018 undersøgelsen. Antal, gennemsnit og varians af tilfredshedsvurderinger på nominal skala. Forskel i gennemsnit og varians mellem de to undersøgelser.

16 videoklip var de samme i de to undersøgelser. I tabel 6 på forrige side er vist antallet af tilfredshedsvurderinger for de 16 videoklip samt gennemsnit og varians for disse tilfredshedsvurderinger på den nominale skala for hhv. 2016 og 2018 undersøgelserne. Den nederste række i tabellen viser, at både gennemsnit og varians i tilfredshedsvurderinger for de 16 videoklip under ét i de to undersøgelser er ret ens og forskellen på disse er nede på omkring 0,02-0,03. Ses på vurderingerne af de enkelte videoklip, så er forskellen i både gennemsnit og varians større typisk omkring $\pm 0,22$ for gennemsnit og $\pm 0,37$ for varians. Tilfredshedsvurderinger fra 2018 undersøgelsen adskiller sig således ikke markant fra tilsvarende vurderinger af de samme videoklip i 2016 undersøgelsen. Tilfredshedsvurderinger for landeveje og veje i byer fra de to undersøgelser kan derfor analyseres samlet og indgå i samme serviceniveaumodeller.

Hvis man ser på de 12 videoklip fra motorveje i tabel 6 under ét, så er forskellen i gennemsnit og varians for 2016 og 2018 undersøgelser også meget lille. De nye tilfredshedsvurderinger fra 2018 giver derfor ikke anledning til en opdatering af serviceniveaumodeller for biltrafik på motorveje. Tilfredshedsvurderinger af videoklip fra motorveje i 2018 undersøgelsen benyttes derfor ikke til opstilling af serviceniveaumodeller og analyseres heller ikke i relation til trafikmængde, trafik-tætheder og hastigheder.

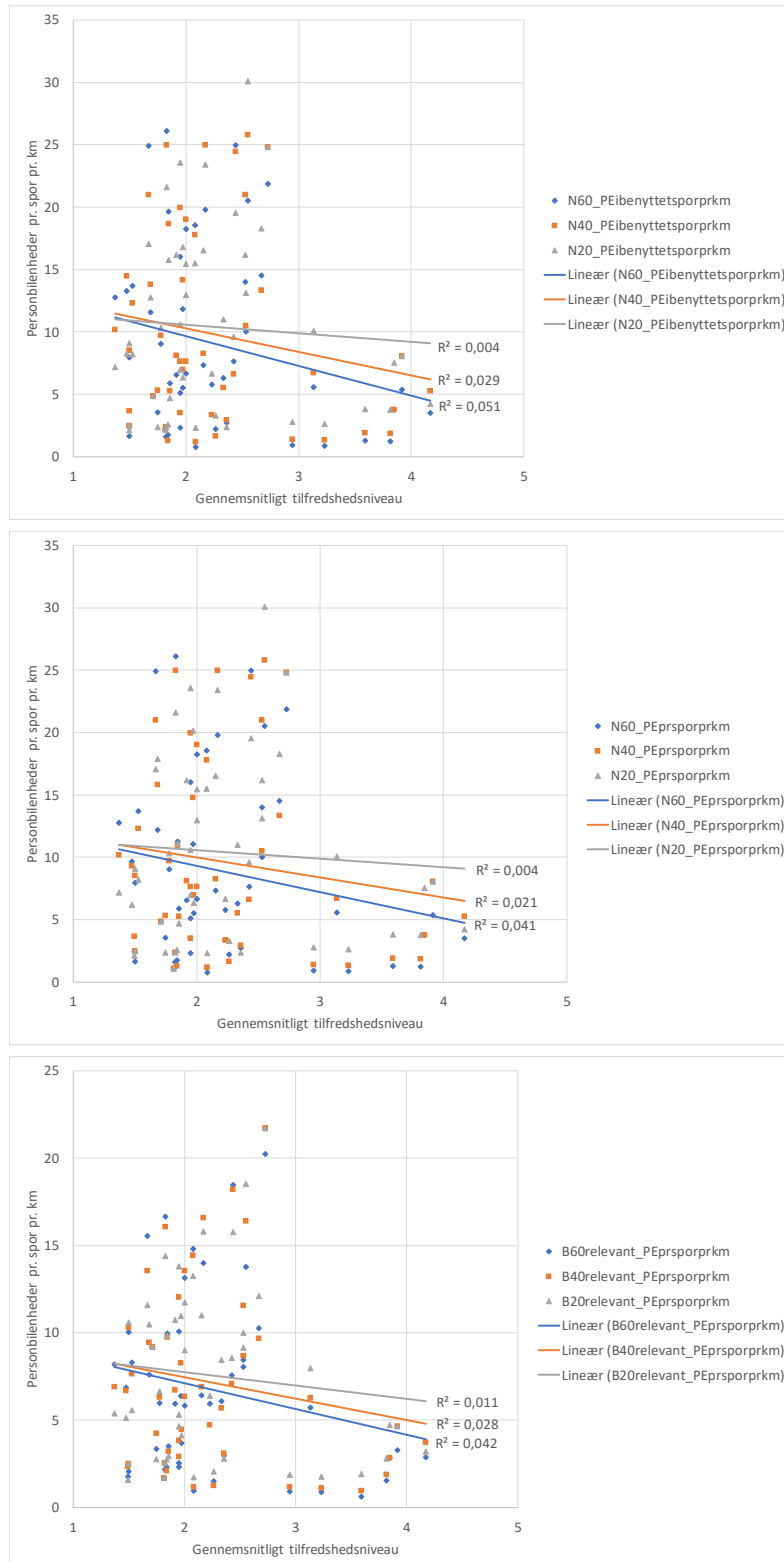
Det er vurderet, om tilfredshedsniveauet varierer på en logisk måde. Hvis det er tilfældet, er det højst sandsynligt muligt at udvikle serviceniveaumodeller, der kan anvendes af trafikplanlæggere mv. I det følgende analyseres om tilfredshedsniveauet på landeveje og veje i byer har en umiddelbar sammenhæng med trafikflow, trafik-tæthed og / eller hastighed.

Landeveje og veje i byer ligner på nogen punkter hinanden, men adskiller sig fra hinanden på andre punkter. Et eksempel er, at gennemsnitshastigheden for den bil, der har optaget videoklip, varierer mellem 43 og 88 km/t på landeveje og mellem 14 og 63 km/t på veje i byer, altså et overlap på 20 km/t i gennemsnitshastighed på landet og i byer.

3.1.1 Landeveje

Trafikflow, trafik-tæthed og hastighed for motorkøretøjer kan opgøres på en række forskellige måder. Eksempelvis kan man se på trafik-tætheden i det benyttede kørespor (hvor bilen, der er optaget video, har kørt), i samtlige kørespor i den kørte retning, i samtlige kørespor i modsatte køreretning eller i begge køreretninger. Trafikmængden i den køreretning, som videooptagende bil har kørt, er opgjort i tre forskellige tidsrum hhv. 10, 20 og 30 sekunder før og efter den optagende bil.

I figur 3 på næste side findes tre grafer, hvor tilfredshedsniveauet er relateret til trafik-tætheden opgjort hhv. i det benyttede kørespor, i den kørte retning og i begge køreretninger samt i de tre forskellige tidsrum.



Figur 3. Trafiktæthed på landeveje. Øverst er trafiktæthed i det benyttede kørselsspor relateret til respondenter tilfredshedsniveau baseret på hhv. 60, 40 og 20 sekunders tælling med optagende bil i midten af tællingsrum. Midterst er trafiktæthed i den kørte retning og nederst i begge køreretninger.

Trafiktæthed skal forstås som et antal køretøjer pr. spor pr. km. Af figur 3 ses, at der ikke er stærke sammenhænge mellem trafiktætheden og tilfredshedsniveauet på landeveje. Trafiktætheden varierer mellem 1 og 30, og er altså ikke ekstrem høj som forekommer ved stillestående kø. For de landeveje, hvor det gennemsnitlige tilfredshedsniveau er over 2,8, er trafiktætheden under 10. Tilfredshedsniveauet på landeveje ser således ikke ud til at afhænge nævneværdigt af trafiktætheden.

I figur 4 på næste side findes tre grafer, hvor tilfredsniveauet er relateret til trafikflowet opgjort som personbilenheder pr. spor pr. time hhv. i det benyttede kørselsspor, i den kørte retning og i begge køreretninger samt i de tre forskellige tidsrum.

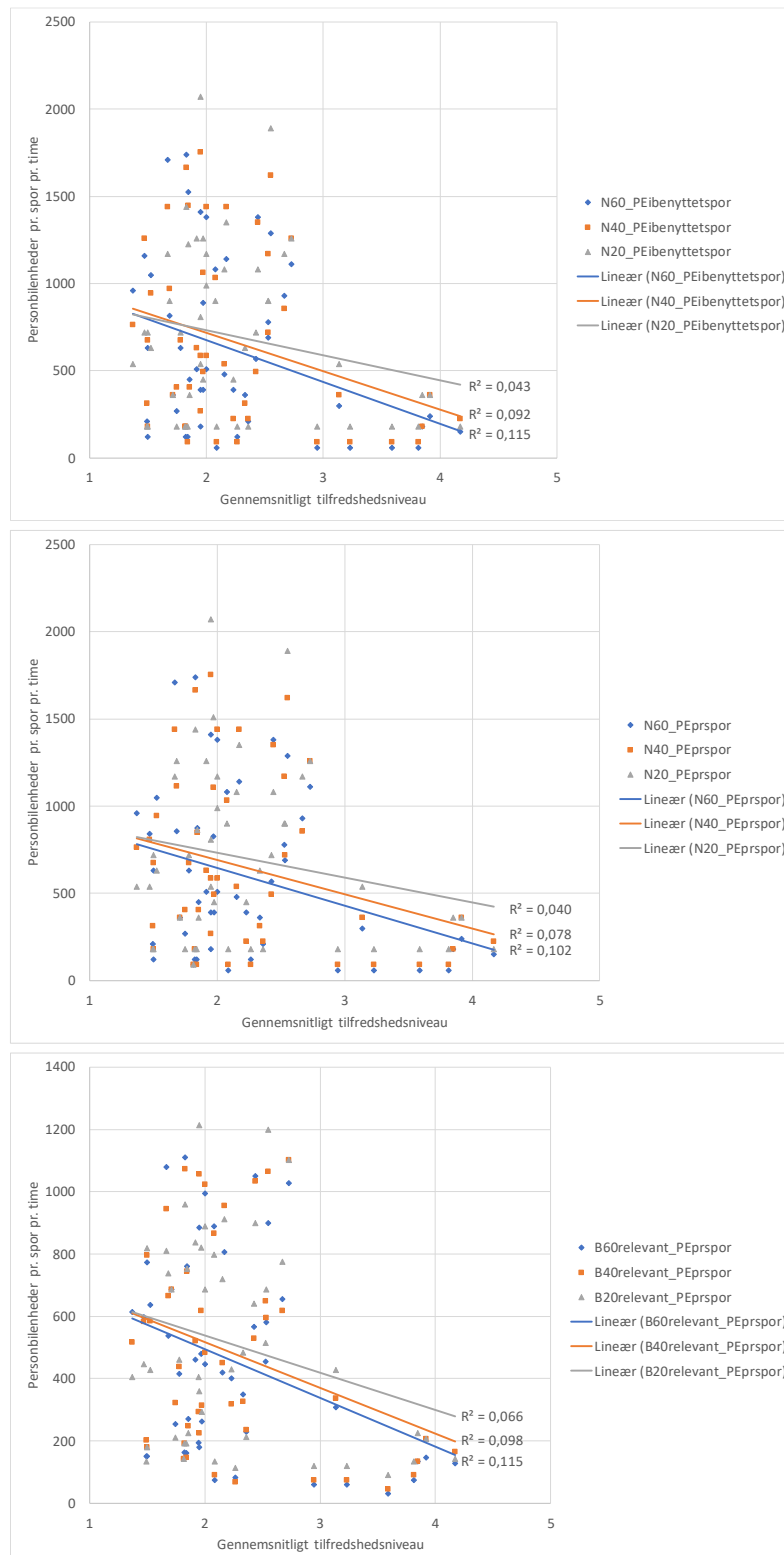
Af figur 4 ses, at bilisterne tilsyneladende bliver mere tilfredse desto større trafikflowet er landevejen. Men sammenhængene mellem trafikflow og tilfredshed på landeveje er ikke særligt stærke. Trafikflowet på landeveje varierer mellem 30 og 2.070 biler pr. spor pr. time.

Af figur 3 og 4 ses tillige, at der godt kan være en høj trafiktæthed eller trafikflow og samtidigt et godt tilfredshedsniveau fx på ca. 1,6-2,0. Det er måske situationer før et eventuelt trafiksammenbrud, hvor hastigheden er forholdsvis høj. Omvendt ses, at hvor tilfredshedsniveauet er dårligt fx over 3,0, er der hverken høj trafiktæthed eller højt trafikflow. Det er højst sandsynligt ikke situationer med trafiksammenbrud men snarere situationer, hvor hastigheden er lav som følge af skarpe kurver el. lign.

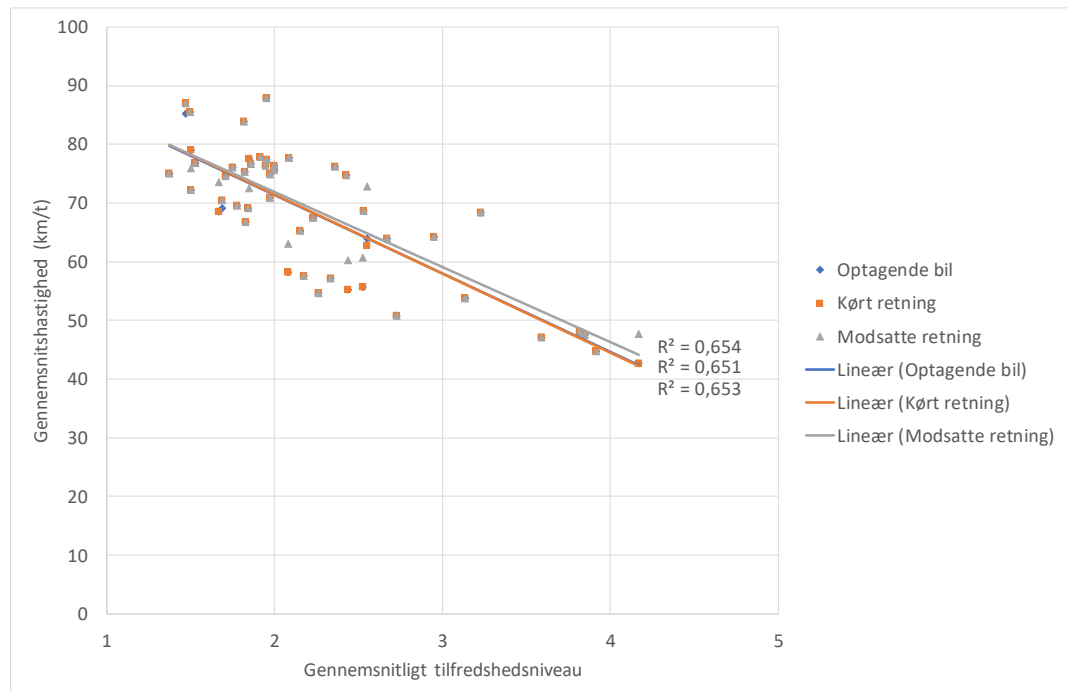
Der er i øvrigt set på, om trafiktætheden og trafikflowet i modsatte køreretning af den optagende bil hænger sammen med tilfredshedsniveauet. Her er der også kun meget svage sammenhænge. Trafiktæthed og trafikflow i den modsatte køreretning på landeveje ser således ikke ud til at øve nævneværdig indflydelse på bilisters oplevede serviceniveau.

I figur 5 på siden efter figur 4 er forskellige gennemsnitshastigheder afbilledet i forhold til tilfredshedsniveauet på landeveje. Det ses, at der er en meget stærk sammenhæng mellem tilfredshedsniveauet og den optagende bils gennemsnitshastighed eller gennemsnitshastigheden blandt alle køretøjer i denne bils køreretning. Der er ikke nogen større forskel på disse to typer af gennemsnitshastighed, fordi der kun er forekommet få overhalinger på videoklippene. Ved en gennemsnitshastighed i den kørte retning på 50, 60, 70 og 80 km/t er det gennemsnitlige tilfredshedsniveau hhv. ca. 3,60, 2,85, 2,11 og 1,37.

Gennemsnitshastigheden i den modsatte køreretning er også ofte lig med den optagende bils gennemsnitshastighed, da der kun sjældent er egentlig køtrafik i kun en køreretning. Derfor er sammenhængen mellem tilfredshedsniveau og gennemsnitshastighed i modsatte køreretning også stærk. Sammenhængen mellem gennemsnitshastighed og tilfredshedsniveau er mange gange stærkere end sammenhænge mellem trafikflow, trafiktæthed og tilfredshedsniveau.



Figur 4. Trafikflow på landeveje. Øverst er trafikflow i det benyttede kørspej relateret til respondenter tilfredshedsniveau baseret på hhv. 60, 40 og 20 sekunders tælling med optagende bil i midten af tællingsrum. Midterst er trafikflow i den kørte retning og nederst i begge køreretninger.

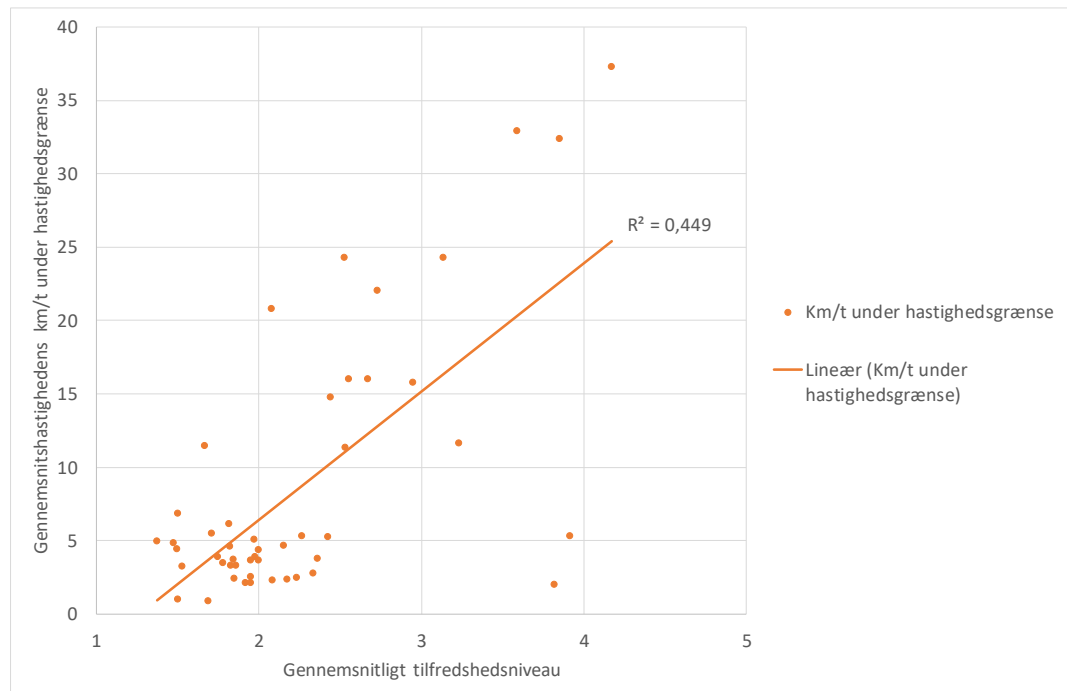


Figur 5. Gennemsnitshastighed på landeveje. Sammenhæng mellem tilfredshedsniveau og gennemsnitshastighed af hhv. optagende bil, alle køretøjer i optagende bils kørte retning samt alle køretøjer i modsatte køreretning.

En anden måde at beskrive hastighed er at sætte gennemsnitshastigheden i forhold til hastighedsbegrænsningen fx kørt km/t under hastighedsgrænse eller gennemsnitshastighed divideret med hastighedsbegrænsning. Sådanne måder at beskrive hastigheden, hvor hastighedsbegrænsningen optræder, har svagere sammenhænge med tilfredshedsniveauet end den faktiske gennemsnitshastighed, se fx figur 6 på næste side, hvor gennemsnitshastighedens km/t under hastighedsgrænsen er vist.

Af figur 6 ses, at jo langsommere bilen kører i forhold til hastighedsgrænsen desto mere utilfredse bliver respondenterne. Sammenhængen i figur 6 er forholdsvis stærk, så hastighedsgrænsen eller de forhold, som hastighedsgrænsen kan være et udtryk for, spiller også ind på tilfredshedsniveauet. Man kan sige, at kører man 60 km/t på en landevej med 60 km/t hastighedsbegrænsning, så er man mere tilfreds end hvis hastighedsgrænsen var 80 km/t og man stadig kørte 60 km/t.

Der er også en klar tendens til, at jo større spredningen (standardafvigelse) er på den optagende bils hastighed, desto mere utilfredse er respondenter. Hastigheds-spredningen på landeveje hænger dog også sammen med gennemsnitshastigheden – jo større spredning desto mindre gennemsnitshastighed – så det kan evt. forklare sammenhæng mellem spredning og tilfredshedsniveau.



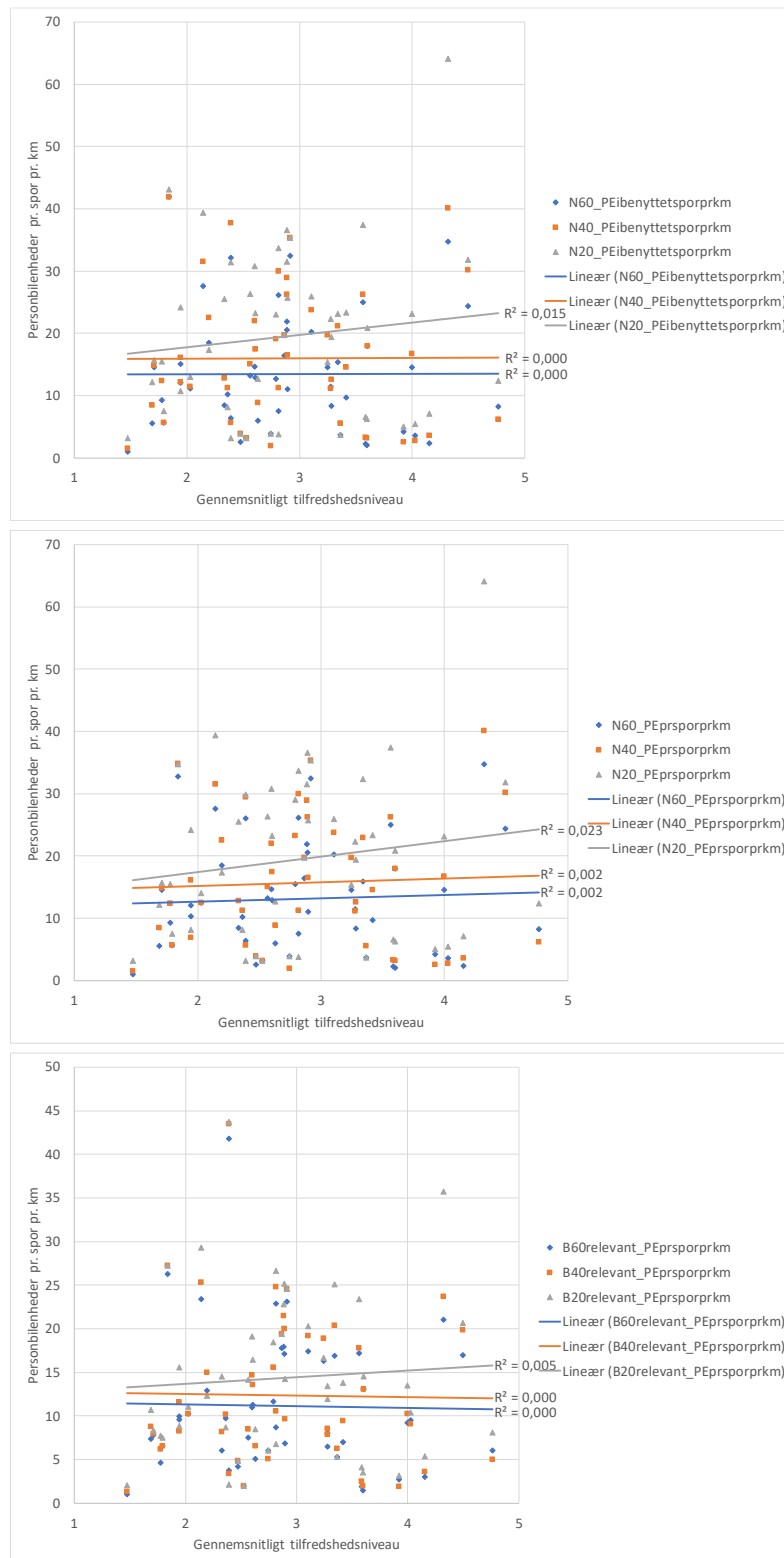
Figur 6. Gennemsnitshastighed under hastighedsgrænse på landeveje. Sammenhæng mellem tilfredshedsniveau og optagende bils gennemsnitshastighed i km/t under hastighedsgrænse.

Afsnittet viser, at der er logiske sammenhænge mellem data om hastigheden og tilfredshedsniveauet. Noget overraskende synes trafiktæthed og trafikflow ikke at have indvirkning på bilisters tilfredshed på landeveje. Dog synes der at være gode muligheder for at opstille modeller til beregning af serviceniveauet for bilister på landeveje.

I Highway Capacity Manual (TRB, 2016) benyttes en beregnet rejsehastighed og rejsehastighed som andel af hastighedsgrænse til at opgøre det klassiske serviceniveau på landeveje. Desuden bruges ”andel af tid i forfølgelse”, som beregnes ud fra trafikflowet hhv. med og mod køreretningen.

3.1.2 Veje i byer

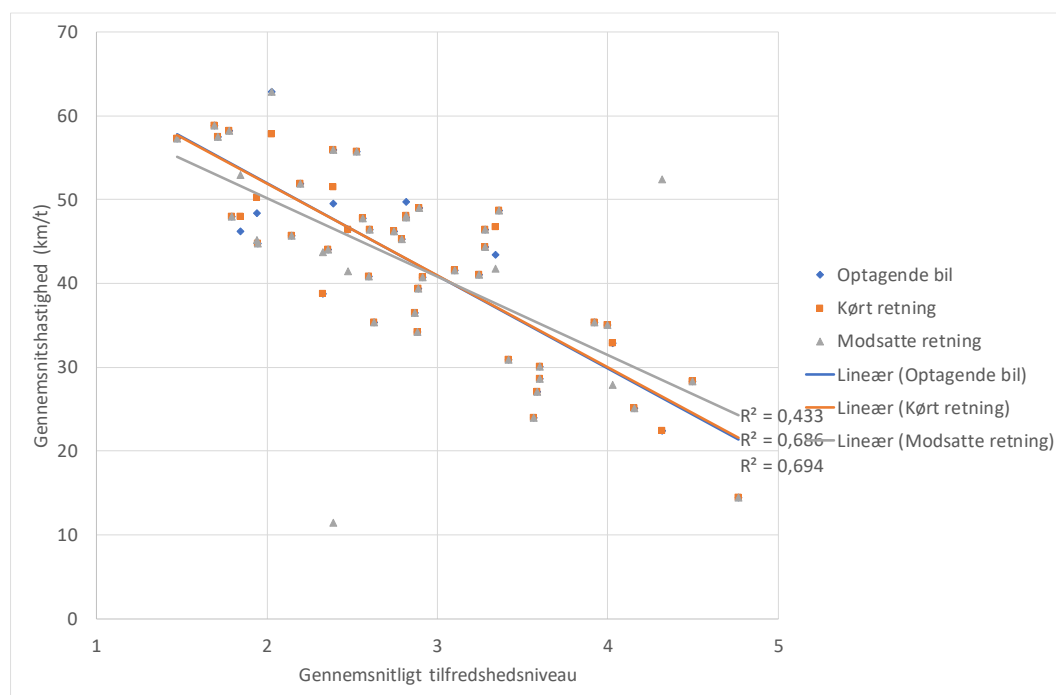
Trafiktæthed, trafikflow og hastighed for motorkøretøjer er opgjort for veje i byer på samme måde som for landeveje. I figur 7 på næste side ses tre grafer, hvor tilfredshedsniveauet er relateret til trafiktæthed på veje i byer opgjort hhv. i det benyttede kørselsretning, i den kørte retning og i begge køreretninger samt i de tre forskellige tidsrum hhv. 10, 20 og 30 sekunder før og efter den optagende bil.



Figur 7. Trafiktæthed på veje i byer. Øverst er trafiktæthed i det benyttede kørespor relateret til respondenter tilfredshedsniveau baseret på hhv. 60, 40 og 20 sekunders tælling med optagende bil i midten af tællertidsrum. Midterst er trafiktæthed i den kørte retning og nederst i begge køreretninger.

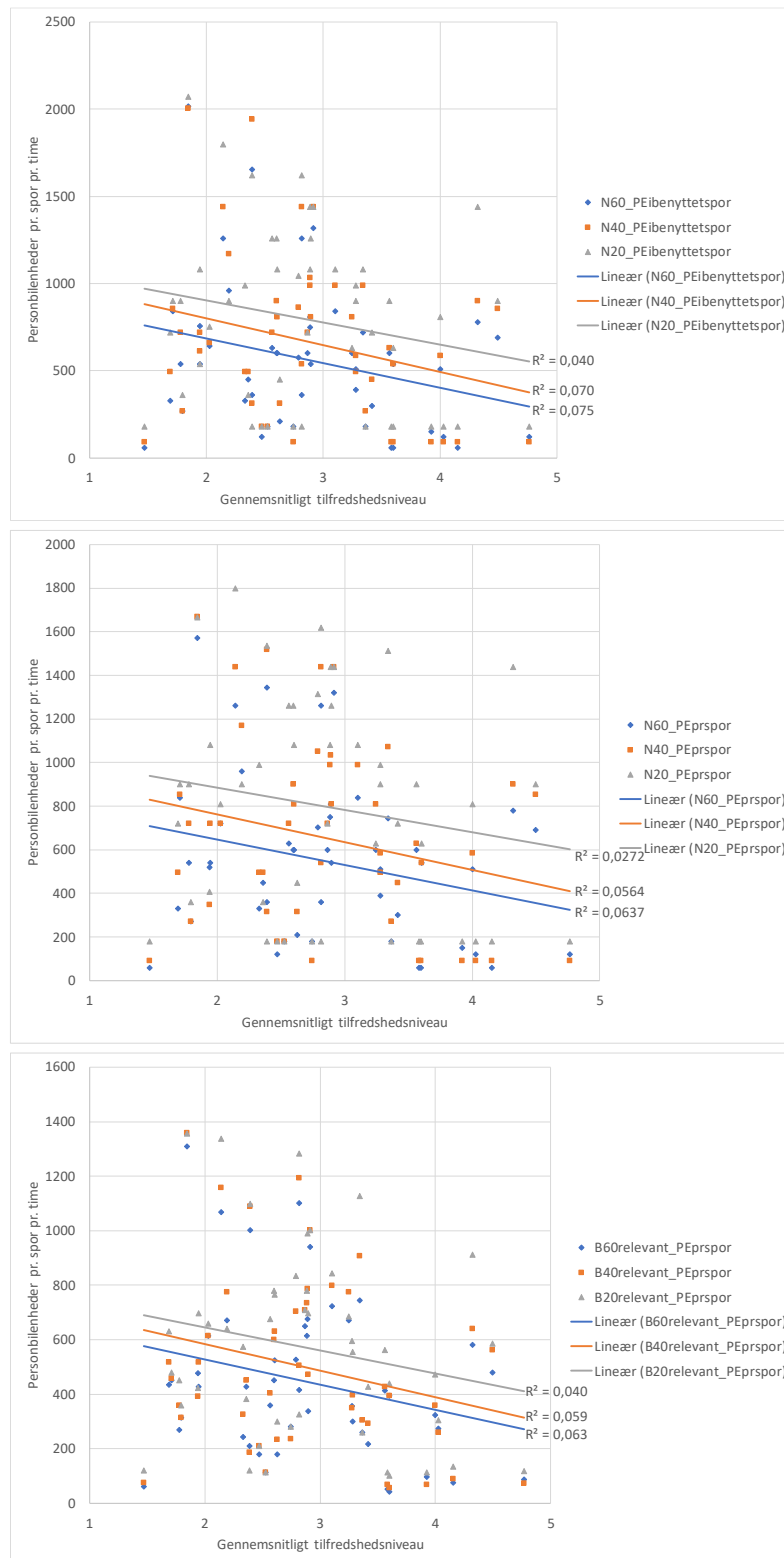
Af figur 7 ses, at der ikke er stærke sammenhænge mellem trafiktheden og tilfredshedsniveauet på veje i byer. Trafiktheden varierer mellem 1 og 65, og der er altså ganske høje tætheder som ved næsten stillestående kø. Alligevel ser det ud til, at tilfredshedsniveauet på veje i byer ikke afhænger nævneværdigt af trafiktheden.

Af figur 8 på næste side ses, at bilisterne tilsyneladende bliver mere tilfredse desto større trafikflowet er på vejen i byen. Men sammenhængene mellem trafikflow og tilfredshed på veje i byer er ikke særligt stærke. Trafikflowet på veje i byer varierer mellem 40 og 2.070 biler pr. spor pr. time.



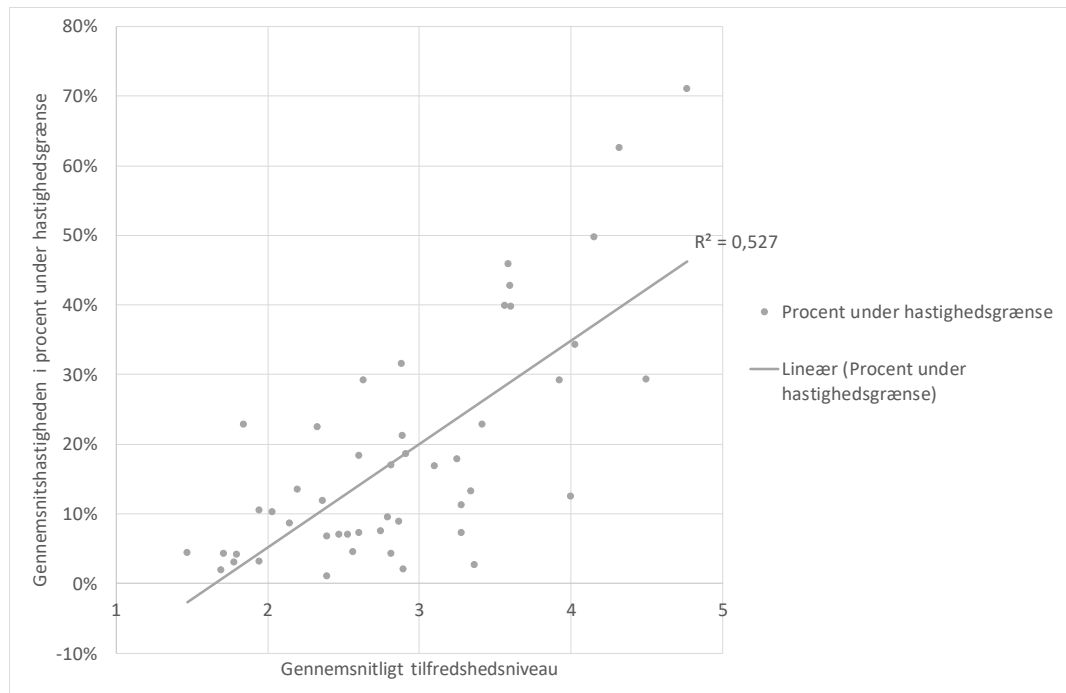
Figur 9. Gennemsnitshastighed på veje i byer. Sammenhæng mellem tilfredshedsniveau og gennemsnitshastighed af hhv. optagende bil, alle køretøjer i optagende bils kørte retning samt alle køretøjer i modsatte køreretning.

I figur 9 er forskellige gennemsnitshastigheder afbilledet i forhold til tilfredshedsniveauet på veje i byer. Det ses, at der er stærke sammenhænge mellem tilfredshedsniveauet og den optagende bils gennemsnitshastighed eller gennemsnitshastigheden blandt alle køretøjer i denne bils køreretning. Der er kun få forskelle på disse to typer af gennemsnitshastighed, da antallet af overhalinger på videoklip-pene er relativt få. Ved en gennemsnitshastighed i den kørte retning på 30, 40, 50 og 60 km/t er det gennemsnitlige tilfredshedsniveau hhv. ca. 4,00, 3,09, 2,18 og 1,27. Sammenholdes med figur 5 ses, at der er stor forskel i gennemsnitligt tilfredshedsniveau ved at køre fx 60 km/t på hhv. veje i byer og landeveje, nemlig ca. 1,27 og 2,85. På motorveje er det gennemsnitlige tilfredshedsniveau ved 60 km/t ca. 3,77. Så bilister er ved en strækningsrejseshastighed på 60 km/t meget tilfredse på veje i byer, lidt tilfredse på landeveje og lidt utilfredse på motorveje.



Figur 8. Trafikflow på veje i byer. Øverst er trafikflow i det benyttede kørespor relateret til respondenter tilfredshedsniveau baseret på hhv. 60, 40 og 20 sekunders tælling med optagende bil i midten af tællertidsrum. Midterst er trafikflow i den kørte retning og nederst i begge køreretninger.

Gennemsnitshastigheden i den modsatte køreretning er nogle gange lig med den optagende bils gennemsnitshastighed. Derfor er sammenhængen mellem tilfredshedsniveau og gennemsnitshastighed i modsatte køreretning også stærk, men dog betydeligt svagere end sammenhænge mellem tilfredshedsniveau og gennemsnitshastighed i den kørte retning. Sammenhængen mellem gennemsnitshastighed og tilfredshedsniveau er mange gange stærkere end sammenhænge mellem trafikflow, trafiktæthed og tilfredshedsniveau, som vist i figur 7 og 8.



Figur 10. Gennemsnitshastighed i procent under hastighedsgrænse på veje i byer. Sammenhæng mellem tilfredshedsniveau og optagende bils gennemsnitshastighed i procent under hastighedsgrænse.

Hastighedsbegrænsningen på veje i byer har ligesom for landeveje også en stor betydning for tilfredsheden. I figur 10 ses sammenhængen mellem hvor hurtigt den optagende bil har kørt i forhold til hastighedsgrænsen og tilfredshedsniveauet. Denne sammenhæng er ret stærk. Køres der 20 % under hastighedsgrænsen fx 40 km/t på en vej med 50 km/t hastighedsgrænse, så er det gennemsnitlige tilfredshedsniveau 3,00 svarende til lidt tilfreds.

Ligesom på landeveje har også hastighedsspredningen på veje i byer en vis betydning for tilfredshedsniveauet. Jo større spredning, desto større utilfredshed.

Afsnittet viser, at der er logiske sammenhænge mellem data om hastigheden og tilfredshedsniveauet. Noget overraskende igen synes trafiktæthed og trafikflow ikke at have indvirkning på bilisters tilfredshed på veje i byer. Dog synes der at være gode muligheder for at opstille modeller til beregning af serviceniveauet for bilister på veje i byer. I Highway Capacity Manual (TRB, 2016) indgår gennem-

snitshastigheden (set i forhold til free-flow-speed) til at opgøre det klassiske serviceniveau for veje i byer.

3.2 Baggrundsspørgsmål mv.

Respondenterne skulle besvare seks baggrundsspørgsmål. I det følgende belyses, hvordan tilfredshedsniveauet afhænger af svarene på disse baggrundsspørgsmål samt hvilket område respondenterne kommer fra – Hillerød eller Kolding. Svar fra undersøgelsen i 2016 (Lyngby og Herning) indgår ikke i nærværende afsnit. Da respondenterne har set fire forskellige videoer, undersøges det, om svarene på baggrundsspørgsmålene har indflydelse på tilfredshedsniveauet betinget af, at man har set samme video.

3.2.1 Køn, alder og boligtype

I alt afgav 41 kvindelige og 33 mandlige respondenter brugbare svar, så 55 % af respondenterne er kvinder. Af tabel 7 ses, at kvinder var lidt mere tilfredse end mænd med videoklippene i video 1 og 2, mens kvinder mere tilfredse end mænd med videoklip på video 3 og 4. Samlet set er kvinder en anelse mere tilfredse end mænd. I undersøgelsen fra 2016 var kvinder en anelse mere tilfredse end mænd.

Video nr.	Antal respondenter			Gennemsnitligt tilfredshedsniveau		
	Kvinde	Mand	I alt	Kvinde	Mand	I alt
1	12	8	20	2,35	2,31	2,34
2	9	10	19	2,27	2,21	2,24
3	9	7	16	2,41	2,54	2,46
4	11	8	19	2,64	2,88	2,74
I alt	41	33	74	2,42	2,47	2,44

Tabel 7. Antal respondenter og tilfredshedsniveau fordelt efter køn.

Video nr.	Antal respondenter				Gennemsnitligt tilfredshedsniveau			
	20-39 år	40-59 år	60-87 år	I alt	20-39 år	40-59 år	60-87 år	I alt
1	1	10	9	20	2,68	2,48	2,15	2,34
2	2	7	10	19	1,95	2,15	2,35	2,24
3	3	8	5	16	2,85	2,25	2,57	2,46
4	3	7	9	19	2,75	2,95	2,57	2,74
I alt	9	32	33	74	2,60	2,45	2,39	2,44

Tabel 8. Antal respondenter og tilfredshedsniveau fordelt efter aldersgrupper.

I alt afgav 9 respondenter under 40 år brugbare svar, mens 32 respondenter var 40-59 år og 33 respondenter var 60-87 år, se tabel 8. Blandt de tre aldersgrupper er det de 40-59 årige, der kører mest i bil som fører, mens den yngste aldersgruppe kører mindst i bil som fører. Normalt er ældre mere tilfredse end yngre

personer i tilfredshedsundersøgelser, men af tabel 8 ses tydeligt, at tilfredsheden som bilist stiger med alderen, dog er det noget forskelligt fra video til video. Forskellen i tilfredshedsniveau samlet set især mellem den yngste og den ældste aldersgruppe er stor. Det samme gjorde sig gældende i undersøgelsen fra 2016, her steg tilfredsheden som bilist også tydeligt med alderen.

	Boligtype					
	Parcelhus	Rækkehus	Lejlighed	Stuehus	Kollegium	Andet
Respondenter	36	13	22	1	2	0
Gennemsnit	2,36	2,35	2,62	2,38	2,60	-

Tabel 9. Antal respondenter og gennemsnitligt tilfredshedsniveau fordelt efter type af bolig.

Respondenterne skulle svare på et spørgsmål om typen på deres bolig. Relativt få bor i stuehus (landbrugsejendom), på kollegium eller i "andet", og derfor er svar ikke opdelt på de fire videoer i tabel 9. Af tabellen ses, at det gennemsnitlige tilfredshedsniveau er ret ens for parcelhus, rækkehus og stuehus, og ret ens for lejlighed og kollegium, mens der stor forskel i tilfredshed mellem hus og lejlighed/kollegium. Noget af variationen kan skyldes tilfældige udsving, men kan også være relateret til hhv. respondentens alder og kørselsomfang snarere end boligtype.

3.2.2 Kørekort og kørselsomfang

Blandt de 74 respondenter har 72 kørekort til personbil, mens 11 har kørekort til motorcykel og to ikke har kørekort, se tabel 10. Blandt de 72 respondenter med kørekort til personbil har 16 respondenter også kørekort til motorcykel, bus og / eller lastbil. Det gennemsnitlige tilfredshedsniveau blandt disse 16 respondenter er 2,42. De 56 respondenter, som kun har kørekort til personbil (og ikke til andre køretøjstyper) har et gennemsnitligt tilfredshedsniveau på 2,47. Der synes derfor kun at være en stor forskel i tilfredshedsniveau for dem hhv. med og uden kørekort, mens der ikke er nævneværdige forskelle for de enkelte kørekortkategorier.

	Indehaver af kørekort til ...				
	Motorcykel	Personbil	Lastbil	Bus	Ej kørekort
Respondenter	11	72	5	5	2
Gennemsnit	2,52	2,46	2,27	2,44	1,95

Tabel 10. Antal respondenter og gennemsnitligt tilfredshedsniveau fordelt efter kørekortkategori (dvs. hvilke køretøjstyper, der haves kørekort til).

Ingen af respondenterne har kun haft kørekort i 0-23 måneder (0-1 år). Af tabel 11 på næste side ses, at de fleste respondenter har haft kørekort i over 10 år, og de er mere tilfredse end respondenter, der har haft kørekort 4-10 år. Dette var også tilfældet i undersøgelsen fra 2016, og hænger formentligt nøje sammen med respondenternes alder.

	Antal år med kørekort			
	2-3 år	4-10 år	Over 10 år	Ej kørekort
Respondenter	1	4	67	2
Gennemsnit	1,93	2,71	2,45	1,95

Tabel 11. Antal respondenter og gennemsnitligt tilfredshedsniveau fordelt efter antal år, som respondenterne har haft kørekort.

	Kørte km i motorkøretøj som fører om året				
	1-999 km	1.000-4.999 km	5.000-9.999 km	10.000-20.000 km	+20.000 km
Respondenter	2	12	14	24	20
Gennemsnit	2,23	2,53	2,65	2,35	2,43

Tabel 12. Antal respondenter og gennemsnitligt tilfredshedsniveau fordelt efter antal kørte km i motorkøretøj som fører om året.

Af tabel 12 ses, at de der kører mere end 10.000 km som fører af et motorkøretøj om året har et lavere gennemsnitligt tilfredshedsniveau end dem, der kører mindre end 10.000 km om året. Dette var også tilfældet i undersøgelsen fra 2016.

3.2.3 Respondenter fra Hillerød og Kolding

Af de 74 respondenter, der afgav brugbare svar, kommer 36 fra Hillerød i Nordsjælland, mens 38 kommer fra Kolding i Sydøstjylland. Af tabel 13 kan erfares, at respondenter fra Hillerød var mere tilfredse med videoklip på video 1 og 2 end respondenter fra Kolding, men omvendt var de klart mere utilfredse med videoklip på video 3 og 4. Samlet set var respondenter fra Hillerød lidt mere utilfredse end respondenter fra Kolding. I undersøgelsen fra 2016 var respondenter fra Herning i Midtjylland lidt mere utilfredse end respondenter fra Lyngby i Storkøbenhavn.

Video nr.	Antal respondenter			Gennemsnitligt tilfredshedsniveau		
	Hillerød	Kolding	I alt	Hillerød	Kolding	I alt
1	10	10	20	2,28	2,40	2,34
2	12	7	19	2,23	2,25	2,24
3	6	10	16	2,60	2,38	2,46
4	8	11	19	3,12	2,46	2,74
I alt	36	38	74	2,50	2,39	2,44

Tabel 13. Antal respondenter og tilfredshedsniveau fordelt efter bopælsadresse.

De små forskelle i tilfredshedsniveau mellem Kolding og Hillerød kan eventuelt forklares med forskelle i fx alder, køn, boligtype og kørselsomfang. I gennemsnit er respondenter fra Hillerød 6,5 år ældre end respondenter fra Kolding. I Hillerød var 53 % af respondenterne mænd, mens det i Kolding kun var 37 %. I Kolding bor 71 % af respondenterne i hus, mens det kun var 64 % i Hillerød. De to uden kørekort kommer fra Kolding, men andre respondenter fra Kolding kører i gennemsnit betydeligt (2.000-3.000) flere km om året end respondenter fra Hillerød.

3.3 Startvanskeligheder og træthed

Som nævnt gennemførtes videofremvisninger med to test-videoklip i starten af fremvisningen. Test-videoklippene indgik primært for at oplære respondenter i at udføre tilfredshedsvurderinger. Respondenter kan fx i starten have svært ved at placere deres vurdering på 6-punktsskalaen, og vanskeligheder med at vurdere hvad der gør dem tilfredse.

	Test-videoklip og almindeligt videoklip								
	L35	B4	L8	M36	B23R	L28R	M1	B35	I alt
Antal vurderinger af test-videoklip	20	20	19	19	16	16	19	19	148
Test-videoklip 5 karakterer bedre	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Test-videoklip 4 karakterer bedre	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Test-videoklip 3 karakterer bedre	0	0	0	1	0	2	0	0	3
Test-videoklip 2 karakterer bedre	0	0	0	0	2	0	2	3	7
Test-videoklip 1 karakter bedre	5	3	3	4	5	5	4	7	36
Samme karakter	9	10	12	9	4	7	12	7	70
Test-videoklip 1 karakter dårligere	5	7	4	3	2	2	1	1	25
Test-videoklip 2 karakterer dårligere	0	0	0	1	2	0	0	1	4
Test-videoklip 3 karakterer dårligere	1	0	0	0	1	0	0	0	2
Test-videoklip 4 karakterer dårligere	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Test-videoklip 5 karakterer dårligere	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gennemsnit tilfredshed test-videoklip	1,70	1,50	1,68	3,05	3,13	1,88	1,16	2,42	(2,04)
Gennemsnit tilfredshed alm. videoklip	1,55	1,30	1,63	3,42	3,13	2,44	1,53	2,95	(2,21)
Standardafvigelse test-videoklip	0,92	0,51	0,58	1,51	1,02	1,09	0,37	1,22	(1,16)
Standardafvigelse alm. videoklip	0,69	0,47	0,68	1,35	1,02	1,31	0,70	1,22	(1,24)

Tabel 14. Antal respondenter der har vurderet samme videoklip både som test- og almindeligt videoklip ved samme videofremvisning. Den individuelle vurdering af test-videoklip i forhold til almindeligt videoklip. Gennemsnitligt tilfredshedsniveau og standardafvigelse af hhv. test- og almindeligt videoklip.

På videoerne indgik test-videoklip også som almindelige videoklip efter pausen i fremvisningen. Ved at sammenholde tilfredshedsvurderinger af samme videoklip fremvist hhv. som test- og almindeligt videoklip kan det erfares, om der forekommer et ”spring” i tilfredshedsniveauet. Det kan indikere, at respondenterne har haft startvanskeligheder – både samlet set og enkeltvis. Af tabel 14 kan et gennemsnitligt tilfredshedsniveau for de otte test-videoklip beregnes til 2,04, mens det for de fire almindelige videoklip er 2,21. Respondenterne er blevet mere utilfredse fra test- til almindelige videoklip. Det samme var tilfældet i 2016 undersøgelsen. Tallene indikerer, at respondenter har lidt startvanskeligheder, men forskelle mellem tilfredsvurderinger for test- og almindelige videoklip ikke er særlig stor.

Af tabel 14 ses, at 70 ud af 148 (47 %) vurderinger af test-videoklip var de samme som vurderinger af de samme almindelige videoklip. 89 % af vurderingerne var op til ét trin på tilfredshedsskalaen forskellig fra test-videoklip og det tilhørende

almindelige videoklip. Endelig ses af tabel 14, at standardafvigelse stort set er den samme på tværs af de otte test-videoklip og tilhørende almindelige videoklip. Det vil sige, at respondenter er lige så uenige i vurderinger af test-videoklip som af almindelige videoklip. Samlet indikerer tabel 14, at respondenterne har været klar til at foretage pålidelige tilfredshedsvurderinger fra start af de almindelige videoklip, altså efter andet test-videoklip.

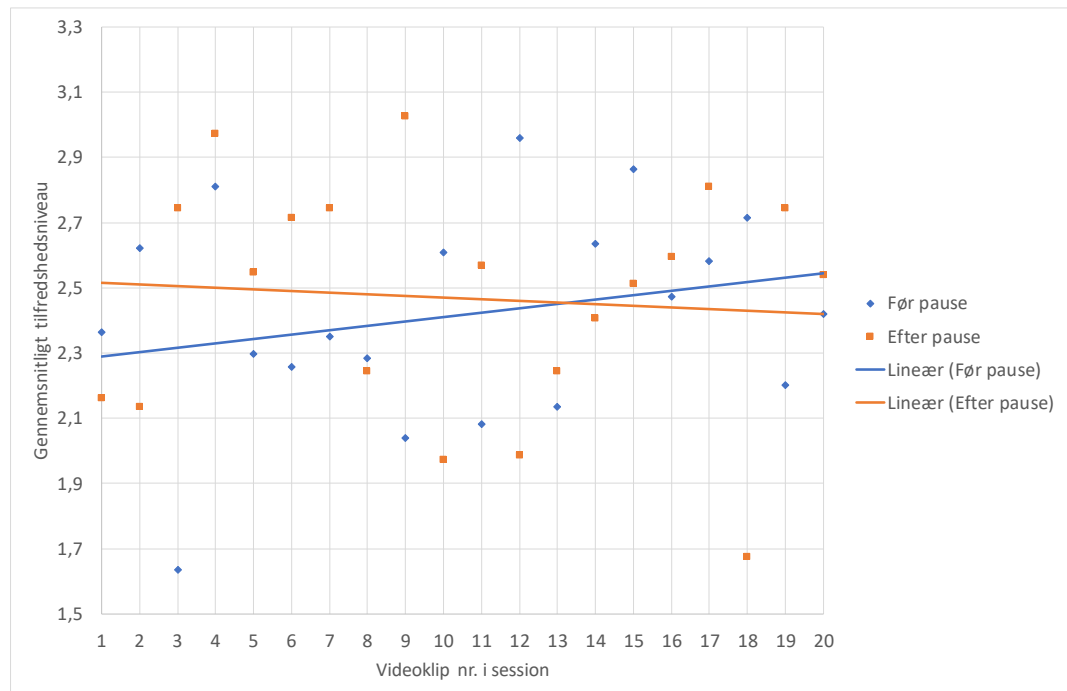
Tidligere stated preference undersøgelser viser, at respondenter kan blive trætte i løbet af undersøgelsen, og deres træthed kan influere på deres vurderinger. Derfor blev videoklippene vist i vilkårlig rækkefølge og på to forskellige pladser i to forskellige videofremvisninger. Et videoklip blev således vist som det første i den første session ved en videofremvisning (altså nr. 1/1), og som sidste i den anden session ved en anden videofremvisning (altså nr. 20/2). Det samme videoklip kunne således have plads 1/1 og 20/2 eller 2/1 og 19/2 eller 3/1 og 18/2 ... eller 20/1 og 1/2.

Ved at tage differencen i tilfredshedsniveau på det samme videoklip, der er blevet vist på to forskellige pladser, kan det erfares, om tilfredshedsniveauet systematisk afhænger af videoklippets plads i fremvisningen. På den måde erfares, om træthed har påvirket tilfredshedsvurderingen.

	Gennemsnitligt tilfredshedsniveau				
	Session A	Session B	Session C	Session D	Gns.
Før pause	2,51 (video 1)	2,41 (video 3)	2,16 (video 2)	2,59 (video 4)	2,42
Efter pause	2,89 (video 4)	2,17 (video 1)	2,52 (video 3)	2,32 (video 2)	2,47
Gennemsnit	2,69	2,28	2,32	2,45	2,44

Tabel 15. Gennemsnitligt tilfredshedsniveau på sessioner før og efter pausen i de fire videofremvisninger. Videoklip i session A var de samme før og efter pause men i omvendt rækkefølge.

Af tabel 15 ses, at det gennemsnitlige tilfredshedsniveau er ret ens hhv. 2,42 og 2,47, om et videoklip vises før eller efter pausen. Tabellen viser også, at der er forskel i det gennemsnitlige tilfredsniveau før og efter pause for den enkelte session, men det kan skyldes, at der er tale om få og forskellige respondenter. Ses på tværs af de fire sessioner, er der derimod tale om mange og de samme respondenter. Træthed har således gjort respondenter en anelse mere utilfredse (0,05 i gennemsnitligt tilfredshedsniveau) fra før til efter pausen. I 2016 undersøgelsen var der ingen forskel i gennemsnitligt tilfredshedsniveau fra før til efter pausen.

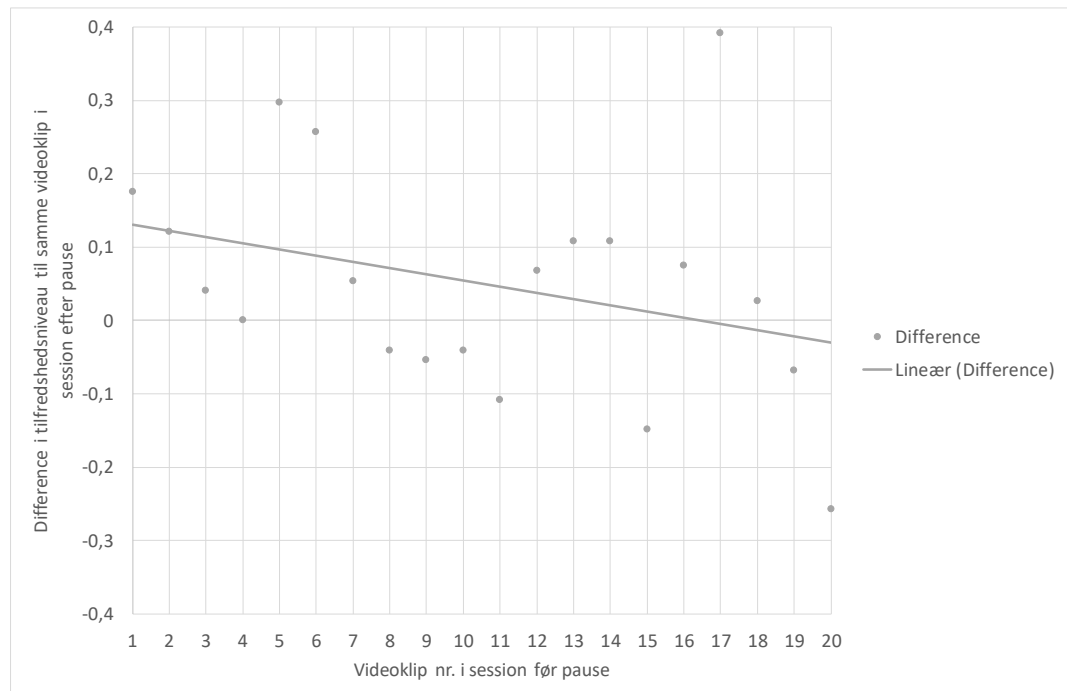


Figur 11. Gennemsnitligt tilfredshedsniveau afhængig af videoklippets plads (nummer) hhv. før og efter pausen.

I figur 11 ovenfor er det forsøgt at vurdere træthedens påvirkning af tilfredshedsniveauet. Af figur 11 ses, at det gennemsnitlige tilfredshedsniveau er stigende før pausen, hvilket kan skyldes, at videoklip er givet en tilfældig plads. Efter pausen er tilfredshedsniveauet faldende, hvilket det også bør være, grundet den omvendte rækkefølge af videoklip i forhold til før pausen. De to lineære tendenslinjer i figur 11 danner et kryds. De to linjer burde krydse hinanden i undersøgelsens samlede gennemsnitlige tilfredshedsniveau på 2,44 mellem videoklip 10 og 11, men det sker først mellem videoklip 13 og 14. Det ses, at den lineære tendenslinje for før pausen er mere stejl end linjen for efter pausen. Det vil sige, at ”trætheden” ikke har samme indvirkning før og efter pausen.

I figur 12 på næste side er vist differencen i gennemsnitlig tilfredshedsvurdering for det enkelte videoklip før og efter pausen, og videoklippets plads før pausen. Af figur 12 ses, at man skal frem til ottende videoklip (før pausen) før respondenter vurdering af samme videoklip er mere tilfreds efter pausen end før pausen. Det skyldes højst sandsynligt, at nogle respondenter er blevet trætte og har afgivet mere negative tilfredshedsvurderinger for de sidste 7-8 videoklip efter pausen.

Sammenholdes figur 11 og 12 samt tabel 14 og tallene bag disse figurer og tabel, så tyder tallene mest på, at nogle respondenter højst sandsynligvis er blevet trætte og har afgivet mere negative tilfredshedsvurderinger for de sidste 7-8 videoklip efter pausen. Der foretages ikke korrigerende af respondenter tilfredshedsvurdering, men nogle videoklip skønnes at kunne være fejlvurderet med op til 0,1 i gennemsnitlig tilfredshedsvurdering.



Figur 12. Difference i tilfredshedsniveau for samme videoklip før og efter pause afhængig af videoklippets placering før pause.

Trætheden vil højst sandsynligt ikke påvirke, hvordan enkelte forhold ved vejes design, trafik og omgivelser relaterer sig til tilfredsheden, da videoklip er vist i tilfældig rækkefølge. Altså vil trætheden ikke næppe påvirke parameterestimater for forklaringsvariable i modeller af tilfredsheden (se evt. næste afsnit). Derimod vil trætheden have en beskedent indvirkning på interceptet – konstanten a – så man er en anelse (ca. 0,01 i tilfredshedsniveau) mere utilfreds helt generelt. Men det er valgt ikke at korrigerer for dette, da det er en meget beskedent korrektion og fordi bilister ude i trafikken også kan blive trætte.

3.4 Udvikling af modeller for landeveje og veje i byer

I dette afsnit omtales dels udviklingen af modeller til beregning og forklaring af den oplevede tilfredshed som bilist dels de færdige modeller. Der udarbejdes to typer af modeller.

En type model tager udgangspunkt i det gennemsnitlige tilfredshedsniveau på tværs af respondenter for hver vejstrækning. Her anvendes den nominale skala, hvor tilfredshedsniveauet kan antage en værdi mellem 1 og 6. Et modelresultat vil give et gennemsnitligt tilfredshedsniveau for en vejstrækning. Til udarbejdelse af denne type model anvendes proceduren PROC GENMOD i statistikprogrammet SAS version 9.4. Den procedure opstiller generaliserede lineære modeller, hvor det er muligt at anvende class- (ordinale) forklaringsvariable fx boligtype (parcelhus, rækkehus, lejlighed, osv.). Det gør modeludviklingen nemmere, da man ikke

skal operere med mange dummy-variable fx køn (0=kvinde, 1=mand). Nedenfor er vist et eksempel på et sådant traditionelt lineært modeludtryk:

$$\text{Tilfredshedsniveau}_{\text{gennemsnit}} = a + bx_1 + cx_2 + dx_1x_2 + x_3 \begin{bmatrix} \alpha_1 \\ \alpha_2 \\ \alpha_3 \end{bmatrix}$$

hvor a, b, c og d er konstanter, x_1 og x_2 er almindelige variable og x_3 er en class-variabel, der kan antage værdierne α_1 , α_2 og α_3 afhængig om vejstrækningen er af type 1, 2 eller 3. Konstanten a kaldes konstantleddet. Konstanten d er en del af en synergieffekt mellem de to variable x_1 og x_2 .

En anden type model tager udgangspunkt i hver respondents svar for hver vejstrækning. Her anvendes den ordinale skala, altså svarkategorierne fra meget tilfreds til meget utilfreds. Et modelresultat vil her være fordelingen af svar i procent på de seks svarkategorier. Denne svarfordeling kan efterfølgende oversættes til et gennemsnitligt tilfredshedsniveau for vejstrækningen. Til udarbejdelse af denne type model anvendes proceduren PROC LOGISTIC i statistiskprogrammet SAS version 9.4. Denne procedure kan opstille forskellige modeller af logit typen, der modellerer andele på baggrund af nyttefunktioner. Der bruges en kumulativ logit model frem for en ordinal probit model, da den kumulative logit model giver de mindste residualer. PROC LOGISTIC kan også håndtere class-variable.

Ved en kumulativ logit model afhænger fordelingen af svar på svarkategorier af hinanden, se nedenstående modeludtryk. Den kumulative logit model er forholdsvis simpel, idet kun konstantleddet a varierer i beregning af den enkelte svarkategori andel. Modeludtrykket for en model med 6 svarkategorier kan beskrives alene ved nyttefunktionen $\text{logit}(p) = a + bx_1 + cx_2 \dots$, hvor konstantleddet a har fem forskellige værdier til beregning af de fem første andele. Nyttefunktionen er det, der i modeludtrykket nedenfor står i parentes efter "exp".

$$\text{Andel}_{\text{Meget tilfreds}} = 1 - \frac{1}{1 + \exp\left(a_{\text{Meget tilfreds}} + bx_1 + cx_2 + dx_1x_2 + x_3 \begin{bmatrix} \alpha_1 \\ \alpha_2 \\ \alpha_3 \end{bmatrix}\right)}$$

$$\text{Andel}_{\text{Noget tilfreds}} = 1 - \text{Andel}_{\text{Meget tilfreds}} - \frac{1}{1 + \exp\left(a_{\text{Noget tilfreds}} + bx_1 + cx_2 + dx_1x_2 + x_3 \begin{bmatrix} \alpha_1 \\ \alpha_2 \\ \alpha_3 \end{bmatrix}\right)}$$

...

$$\text{Andel}_{\text{Meget utilfreds}} = 1 - \text{Andel}_{\text{Meget tilfreds}} - \text{Andel}_{\text{Noget tilfreds}} - \text{Andel}_{\text{Lidt tilfreds}} - \text{Andel}_{\text{Lidt utilfreds}} - \text{Andel}_{\text{Noget utilfreds}}$$

Ud fra en matematisk synsvinkel er det mest korrekt at anvende logit modellen frem for den lineære model, da det er uvist om den matematiske ("euklide") afstand mellem hver svarkategori er den samme. Logit modellen vil ofte give mindre residualer end den traditionelle lineære model, og er derfor at foretrække ud fra en statistisk synsvinkel. En traditionel lineær model er dog noget nemmere at forstå, og derfor udarbejdes begge typer af modeller.

Proceduren PROC LOGISTIC giver mulighed for, at programmet selv finder de forklaringsvariable, som er statistisk signifikante over et selvvalgt niveau. Denne mulighed blev anvendt til at finde variable, der er signifikante på et 95%-niveau. Efter endt modellering i PROC LOGISTIC blev de samme variable benyttet i PROC GENMOD.

Der er udarbejdet modeller baseret på hhv. landeveje og veje i byer. Der er også udarbejdet modeller, hvor både landeveje og veje i byer indgår som observationer.

Der er udarbejdet modeller hhv. med og uden repeater-videoklip i listen af observationer. Modeller udviklet uden repeater-videoklip som observationer er primært udført for at erfare, hvor godt en model kan forudsige tilfredsheden for repeater-videoklip. På denne måde kan pålideligheden af forklaringsvariablene i modeller demonstreres. De endelige modeller er udviklet med repeater-videoklip.

3.4.1 Modeller for landeveje

Modeller for landeveje med brug af repeater-videoklip gør brug af tilfredsheds-vurderinger af alle 48 videoklip optaget på landeveje. Først beskrives udviklingen af modeller, herunder evt. omdefinering eller udeladelse af forklaringsvariable. Dernæst beskrives de endelige modeller, hvor der gives en nærmere beskrivelse af forklaringsvariablenes indvirkning på tilfredshedsniveauet. Der har i alt indgået ca. 475 forklaringsvariable i modeludviklingen.

Som nævnt er PROC LOGISTIC i første omgang anvendt til at finde de statistisk signifikante forklaringsvariable. Den første kumulative logit model indeholdt følgende variable (angivet i den rækkefølge de er trådt ind i modellen med den mest signifikante først) og relationen til tilfredshedsvurderingen (alt andet lige):

- 1) Gennemsnitshastighed for trafik i kørt retning: Jo højere hastighed, desto mere tilfreds. Ved at tage logaritmen til gennemsnitshastigheden fås en stærkere sammenhæng.
- 2) Type af tværprofil: Det mest almindelige tværprofil på strækningen er opdelt i tolv typer hhv. ved samlet bredde af kørespor; smal (-6,0 meter), normal (6,1-8,0 meter) og bred (8,1- meter), og ved gang-cykel facilitet; ingen, bane, sti og sti med buffer. Jo bredere vejen er og jo stærkere adskillelsen til gående og cyklende er, desto mere tilfredse er respondenter.
- 3) Kantlinje i højre side: Ingen kantlinje er utilfredsstillende, 10 cm kantlinje er mere tilfredsstillende, 20 cm kantlinje endnu mere tilfredsstillende og 30 cm kantlinje mest tilfredsstillende. Men en 0,3 meter bred hvid stiplede kantlinje, der er anvendt på 2-1 veje, er den mest utilfredsstillende situation.
- 4) Antal ind-/udkørsler: Jo flere ind-/udkørsler, desto mere utilfreds. Der er en tendens til, at parkeringslommer skal håndteres som en ind-/udkørsel.
- 5) Længdeprofil: Jo mere bakket vejen er, desto mere utilfredse er respondenter.

- 6) Overhalinger: Hvis bilen, hvorfra der er optaget video, bliver overhalet, så er respondenter mere tilfredse. Når den videooptagende bil overhaler, så bliver respondenter mere utilfredse.
- 7) Boligtype: Særligt respondenter, der bor i lejlighed, er mere utilfredse. Dem, der bor i "andet", er de mest tilfredse. Ellers ikke stor forskel i tilfredshed.
- 8) Modsattret trafik af motorkøretøjer: Jo flere biler i den modsatte køreretning, desto mere utilfredse respondenter.
- 9) Kørselsomfang: Respondenter, der ikke kører bil som fører (ej kørekort), er de mest tilfredse, mens respondenter, der kører 5.000-9.999 km om året, er de mest utilfredse. Ellers ikke stor forskel i tilfredshed.
- 10) Alder: Jo ældre respondenter er, desto mere tilfredse.
- 11) Køn: Kvinder er mere tilfredse end mænd.

Den første komplekse model, som beskrevet ovenfor med 11 uafhængige variable, forklarede ca. 72 % af variationen i fordelingen af svar på de seks svarkategorier. En model med gennemsnitshastighed som eneste uafhængige variabel forklarer ca. 66 %, så de 10 andre variable er af beskeden betydning. De fleste variable, der indgår i den første model, fremtræder logiske. Dog er tilfredshedens sammenhæng med overhalinger, boligtype og kørselsomfang knap så logisk.

Overraskende indgår hastighedsgrænse (eller anbefalet hastighed) ikke i den første model. I modeller, hvor kun gennemsnitshastighed og hastighedsgrænse kan indgå som uafhængige variable, så er der en forholdsvis tæt sammenhæng mellem tilfredsheden og hastighedsgrænsen. Her bliver respondenter mere utilfredse, når hastighedsgrænsen øges – ved samme gennemsnitshastighed. Det skyldes, at man forventer at kunne køre hurtigere på veje med højere hastighedsgrænse, og derfor bliver man mere utilfreds, hvis man ikke kører hurtigere. Hastighedsgrænse indgår ikke i den første model, fordi de tre variable type af tværprofil, kantlinje i højre side og antal ind-/udkørsler korrelerer med hastighedsgrænsen og "fjerner" dens sammenhæng til tilfredsheden.

Overraskende er det også, at horisontale kurver ikke indgår i den første model. I datasættet for landeveje er horisontale kurver en primær årsag til lave hastigheder på nogle strækninger. I modeller uden gennemsnitshastighed som uafhængig variabel har de horisontale kurver en stærk sammenhæng med tilfredsheden, men den sammenhæng "opsuges" fuldstændig, når gennemsnitshastigheden indsættes som uafhængig variabel. Det betyder i realiteten, at respondenter stort set er ligeglade med, om lave gennemsnitshastigheder indtræffer som følge af horisontale kurver eller tæt trafik – det giver anledning til samme stigende utilfredshed.

Respondenternes baggrundsoplysninger korrelerer en del med tilfredsheden. De små forskelle, der er i tilfredshedsvurderinger mellem respondenter, kan næsten alle forklares med alder, køn, boligtype og kørselsomfang. Unge, mænd, boende i lejlighed og med et kørselsomfang på 5.000-10.000 km er mere utilfredse end andre respondenter. At unge og mænd er mere utilfredse end ældre og kvinder er

ikke overraskende, men tilfredshedens relationer til boligtype og kørselsomfang er overraskende og uforklarlig.

Det virker logisk, at højere hastighed for trafikken i den kørte retning skulle give mere tilfredse bilister. Relationer mellem tilfredsheden og type af tværprofil, kantlinje i højre side, antal ind-/udkørsler, bakkethed og modsatrettet trafik af motor-køretøjer er også logiske. Relationer mellem tilfredshed og overhalinger kan forekomme overraskende, men sammenhængen er ikke stærk og kan eventuelt være en tilfældighed. Der er kun tre videoklip, hvor der bliver overhalet, og det er på veje med to kørselsretninger i den kørte retning. Samlet set vil tilfredsheden blandt bilister (hele strømmen af trafik) være den samme, om der bliver overhalet eller ej.

I undersøgelsen fra 2016, hvor bilisters oplevede serviceniveau på motorveje blev modelleret, blev der opstillet serier af modeller med hhv. gennemsnitshastighed og trafikflow som primære uafhængige variable. Dette gøres ikke for landeveje, hvor der kun opstilles en serie af modeller med gennemsnitshastighed som primær uafhængig variabel. Trafikflow (køretøjer pr. time) i den kørte retning korrelerede ganske betydeligt med tilfredshed på motorveje, men korrelerer kun svagt med tilfredshed på landeveje. Ligeså korrelerede trafiktæthed (køretøjer pr. km) i den kørte retning ganske betydeligt med tilfredshed på motorveje, men korrelerer kun svagt med tilfredshed på landeveje. Som det ses af den første model, så er trafikflow i den modsatte kørselsretning dog af betydning.

I processen fra første model til de endelige modeller er der udviklet en lang række af modeller. Der er i denne proces frasortet variable, der har været statistisk signifikante, i denne proces. Nogle frasortede variable er "tilfældigt" signifikante (spuriøse), hvilket vil sige, at de tilfældigvis relaterer sig til tilfredsheden, men i virkeligheden ikke påvirker tilfredsheden. Spuriøse variable forekommer ofte, når man forsøger at relatere hundredvis af variable og opererer med et forholdsvis lavt signifikansniveau. Andre variable er frasortet, fordi de korrelerer meget kraftigt med uafhængige variable, der allerede indgår modellen – hvis man ikke foretager den frasortering, vil man ofte opnå besynderlige parameterestimater for de uafhængige variable, som korrelerer meget kraftigt med hinanden.

For de mest betydningsfulde variable er det forsøgt med alternative opstillinger af variablen. Der er forsøgt at beskrive fx eksponentielle og polynomiske sammenhænge foruden simple lineære sammenhænge. Det er forsøgt at opføre variable i forskellige sæt af kategorier. Det er forsøgt med synergieffekter mellem variable.

Der er udviklet tre endelige logit modeller for bilisters oplevede serviceniveau på landeveje baseret på vurderinger og data fra alle 48 videoklip inklusiv repeater-videoklip. Modellerne er således baseret på 2.757 tilfredshedsvurderinger. De tre logit modeller har stigende kompleksitet og er beskrevet i figur 13 på næste side. I bilag 4 er de tre logit modeller vist med tilhørende statistisk information.

Model Land Trafik Logit 1 (AIC=7.864, gns. residual=0,31):

$$\text{logit}(p) = a \cdot \begin{bmatrix} \text{meget tilfreds} = -20,0839 \\ \text{noget tilfreds} = -18,5142 \\ \text{lidt tilfreds} = -17,4922 \\ \text{lidt utilfreds} = -16,4524 \\ \text{noget utilfreds} = -14,8377 \end{bmatrix} + 10,5027 \cdot \log(\text{GnsHast})$$

Model Land Trafik Vej Logit 2 (AIC=7.680, gns. residual=0,26):

$$\text{logit}(p) = a \cdot \begin{bmatrix} \text{meget tilfreds} = -12,5295 \\ \text{noget tilfreds} = -10,8956 \\ \text{lidt tilfreds} = -9,8078 \\ \text{lidt utilfreds} = -8,6927 \\ \text{noget utilfreds} = -7,0062 \end{bmatrix} + 6,3072 \cdot \log(\text{GnsHast}) - 0,0189 \cdot \text{Bakker}$$

$$+ \text{Kantlinje} \cdot \begin{bmatrix} \text{ingen} = 0,0000 \\ \text{smal} = 0,3881 \\ \text{bred} = 0,4206 \\ \text{stiplet} = -0,4808 \end{bmatrix} + \text{Vejbred} \cdot \begin{bmatrix} \text{smal} = 0,0000 \\ \text{normal} = 0,1163 \\ \text{bred} = 0,2256 \end{bmatrix} + \text{Cykel} \cdot \begin{bmatrix} \text{ja} = 0,1693 \\ \text{nej} = 0,0000 \end{bmatrix}$$

Model Land Trafik Vej Respondent Logit 3 (AIC=7.645, gns. residual=0,26):

$$\text{logit}(p) = a \cdot \begin{bmatrix} \text{meget tilfreds} = -13,0049 \\ \text{noget tilfreds} = -11,3474 \\ \text{lidt tilfreds} = -10,2427 \\ \text{lidt utilfreds} = -9,1156 \\ \text{noget utilfreds} = -7,4184 \end{bmatrix} + 6,5220 \cdot \log(\text{GnsHast}) - 0,0171 \cdot \text{Bakker} + 0,000075 \cdot \text{Alder}^2$$

$$+ \text{Kantlinje} \cdot \begin{bmatrix} \text{ingen} = 0,0000 \\ \text{smal} = 0,3896 \\ \text{bred} = 0,4108 \\ \text{stiplet} = -0,4974 \end{bmatrix} + \text{Vejbred} \cdot \begin{bmatrix} \text{smal} = 0,0000 \\ \text{normal} = 0,1278 \\ \text{bred} = 0,2422 \end{bmatrix} + \text{Cykel} \cdot \begin{bmatrix} \text{ja} = 0,1901 \\ \text{nej} = 0,0000 \end{bmatrix}$$

$$+ \text{Køn} \cdot \begin{bmatrix} \text{kvinde} = 0,1186 \\ \text{mand} = 0,0000 \end{bmatrix} + \text{Bolig} \cdot \begin{bmatrix} \text{parcelhus} = -0,1061 \\ \text{rækkehus} = 0,2155 \\ \text{lejlighed} = -0,2650 \\ \text{stuehus} = 0,0000 \\ \text{kollegium} = 0,0899 \\ \text{andet} = 0,5993 \end{bmatrix} + \text{Kørsel} \cdot \begin{bmatrix} 1 - 999 \text{ km} = 0,0104 \\ 1000 - 4999 \text{ km} = -0,1280 \\ 5000 - 9999 \text{ km} = -0,4303 \\ 10000 - 20000 \text{ km} = 0,0224 \\ \text{over 20000 km} = 0,0000 \\ \text{kører ej bil} = 0,4902 \end{bmatrix}$$

hvor $\text{logit}(p)$ = Nyttfunktion for kumulativ logit model,

a = Konstantled,

GnsHast = Gennemsnitshastighed for motoriseret trafik i kørte retning,

Bakker = Løbende summeret ændring i kote (meter) pr. km (bakkethed),

Kantlinje = Smal=10-15 cm, bred=20-30 cm og stiplet=30 cm stiplet,

Vejbred = Samlet bredde af kørespor, smal=4,8-6,0 m, normal=6,1-8,0 m og bred=10,3-14,0 m,

$\text{Cykel} \cdot \text{fac}$ = Cykelfacilitet – cykelsti eller cykel-/kantbane på mindst 0,8 m,

Køn = Respondentens køn,

Alder^2 = Respondentens alder opløftet i anden potens,

Bolig = Type af bolig respondenter bor i,

Kørsel = Antal km respondenter kører som fører af bil om året.

Figur 13. Endelige kumulative logit modeller til beregning af svarfordeling på seks svarkategorier for bilister på landeveje. Baseret på 48 videoklip fra landeveje inkl. repeater-videoklip. AIC er Akaike Information Criterion – jo lavere, desto bedre model. Gennemsnitligt residual for tilfredshedsniveauet.

For den simple Logit 1 model i figur 13 er det forsøgt kun at medtage variable, der beskriver den trafikale situation. Logit 1 modellen indeholder kun gennemsnitshastigheden for motorkøretøjer i den kørte retning som uafhængig variabel (10-tals logaritme). Logit 1 modellen forklarer ca. 66 % af variationen i tilfredsheden, og resulterer i forholdsvis små residualer.

I den første model for landeveje indgik også variable for overhalinger og modsatrettet trafikflow, men disse er udeladt af den endelige Logit 1 model. Overhalinger har en meget lille forklaringskraft, da der kun foretages overhalinger på tre videoklip – og det kun på 3-4 sporede veje. Modsatrettet trafikflow er udeladt, fordi det trafikflow korrelerer meget kraftigt med vejdesignet, og variabelen derfor fungerer som en proxy-variabel (erstatningsvariabel) for vejdesign. Ved at lade vejdesignet blive repræsenteret ved variable i en model fjernes relationer mellem tilfredshed og overhalinger og modsatrettet trafikflow fuldstændigt – altså har overhalinger og modsatrettet trafikflow ingen selvstændig indflydelse på tilfredsheden.

Den halvkompakte Logit 2 model i figur 13 indeholder variable, der beskriver trafiksituation og vejdesign. Her indgår variablene gennemsnitshastighed, længdeprofil, kantlinje, vejbredde og cykelfacilitet, og disse variables relation til tilfredshed er logiske. Tre andre logiske variable, der beskriver hhv. kantpæle, ind-/udkørsler og horisontale kurver, er udeladt (til trods for at de er signifikante), fordi de ikke forbedrer modellens samlede forklaringskraft. Gennemsnitshastigheden har i Logit 2 modellen en mindre betydning for tilfredsheden end i Logit 1 modellen, fordi der er en del korrelation mellem særligt kantlinje, vejbredde og gennemsnitshastighed. Der er fx sjældent en høj gennemsnitshastighed på en smal vej. Om vejdesignvariable kan man sige; a) jo færre bakker, jo mere tilfredse bilister, b) jo bredere kantlinjer, jo mere tilfredse bilister, dog er 2-1 veje utilfredsstillende, c) jo bredere vej, jo mere tilfredse bilister, og d) veje med cykelfacilitet er mere tilfredsstillende end veje uden cykelfacilitet. Logit 2 modellen forklarer ca. 69 % af variationen i tilfredsheden, og resulterer i residualer, der er ca. 20 % mindre end ved Logit 1 modellen.

Den komplekse Logit 3 model i figur 13 indeholder foruden variablene om trafiksituation og vejdesign også variable om respondenter. Her indgår således variable for køn, alder, boligtype og kørselsomfang for respondenter. Parameterestimerer for variablene om trafiksituation og vejdesign er næsten de samme som i Logit 2 modellen. Kvinder er mere tilfredse end mænd. Ældre er mere tilfredse end yngre respondenter. Respondenter boende i rækkehus er mere tilfredse end dem, som bor i lejlighed. Respondenter, der kører 5.000-9.999 km pr. år, er mere utilfredse end dem, som ikke er bilførere. Logit 3 modellen forklarer ca. 71 % af variationen i tilfredsheden, men resulterer i ca. samme residualer som ved Logit 2 modellen.

Der er udviklet to traditionelle lineære modeller, hvor det gennemsnitlige tilfredsniveau modelleres frem for tilfredsheden fordelt på seks svarkategorier, som modelleres i logit modeller. De to lineære modeller er vist i figur 14 og indeholder

de samme variable som Logit 1 og 2 modellerne i figur 13. I bilag 5 er de traditionelle lineære modeller vist med tilhørende statistisk information.

Model Land Trafik Gns 1 (AIC=50,2, gns. residual=0,32):

$$TN_{gns} = 15,5506 - 7,2808 \cdot \log(GnsHast)$$

Model Land Trafik Vej Gns 2 (AIC=19,6, gns. residual=0,19):

$$TN_{gns} = 9,5227 - 3,5971 \cdot \log(GnsHast) + 0,0104 \cdot Bakker + Kantlinje \cdot \begin{bmatrix} ingen = 0,0000 \\ smal = -0,5798 \\ bred = -0,6240 \\ stiplet = 0,1926 \end{bmatrix}$$

$$+Vejbred \cdot \begin{bmatrix} smal = 0,0000 \\ normal = -0,2706 \\ bred = -0,3187 \end{bmatrix} + Cykelfac \cdot \begin{bmatrix} ja = -0,2349 \\ nej = 0,0000 \end{bmatrix}$$

hvor TN_{gns} = Gennemsnitligt tilfredshedsniveau,
 $GnsHast$ = Gennemsnitshastighed for motoriseret trafik i kørt retning,
 $Bakker$ = Løbende summeret ændring i kote (meter) pr. km (bakkethed),
 $Kantlinje$ = Smal=10-15 cm, bred=20-30 cm og stiplet=30 cm stiplet,
 $Vejbred$ = Samlet bredde af kørespor, smal=4,8-6,0 m, normal=6,1-8,0 m og bred=10,3-14,0 m,
 $Cykelfac$ = Cykelfacilitet – cykelsti eller cykel-/kantbane på mindst 0,8 m.

Figur 14. Endelige traditionelle lineære modeller til beregning af gennemsnitligt tilfredshedsniveau for bilister på landeveje. Baseret på 48 videoklip fra landeveje inkl. repeater-videoklip. AIC er Akaike Information Criterion – jo lavere, desto bedre model. Gennemsnitligt residual for tilfredshedsniveauet.

For modeller i figur 14 skal nævnes, at variabelen Bakker ikke er statistisk signifikant. Gns 1 modellen resulterer i lidt større residualer end Logit 1 modellen, mens Gns 2 modellen giver lidt mindre residualer end Logit 2 modellen.

Jo lavere TN_{gns} i figur 14 er, desto mere tilfredse er bilister. Og derfor står der et negativt fortegn foran $GnsHast$ i figur 14, da højere hastighed giver mere tilfredse bilister. I figur 13 bliver bilister mere tilfredse, jo højere logit(p) er. Derfor står der et positivt fortegn foran $GnsHast$ i figur 13. $GnsHast$, $Bakker$, $Kantlinje$, $Vejbred$ og $Cykelfac$ har næsten samme indvirkning på tilfredshedsniveauet, om man benytter modeller fra figur 13 eller figur 14.

Ved brug af Gns 1 modellen i figur 14 bliver $TN_{gns} = 1$ (alle er meget tilfredse), når den motoriserede trafik kører 99,7 km/t i gennemsnit. Bilister er noget tilfreds ($TN_{gns} = 2$) ved 72,6 km/t, lidt tilfreds ved 52,9 km/t, lidt utilfreds ved 38,6 km/t, noget utilfreds ved 28,1 km/t og meget utilfreds ($TN_{gns} = 6$) ved 20,5 km/t.

Af Gns 2 modellen i figur 14 kan direkte aflæses, at en smal eller bred kantlinje øger bilisters tilfredshed med godt et halvt tilfredshedsniveau (altså man kommer mere end halvvejs fra fx lidt tilfreds til noget tilfreds). En vej i normal eller bred

bredde og med cykelfacilitet er ca. et halvt tilfredshedsniveau bedre end en smal vej uden cykelfacilitet. En flad vej er ca. et halvt tilfredshedsniveau bedre end en meget bakket vej (ca. 50 m koteændring pr. km dvs. et gennemsnitligt stigningsforhold på 5 %).

Hvor gode de uafhængige variable er til at forudsige bilisters tilfredshed er testet ved at opstille Logit 1 og 2 modeller med de samme variable som i figur 13, men hvor der ikke indgår repeater-videoklip og de 443 tilfredshedsvurderinger af disse. Testen har angivet, hvor gode disse modeller er til at forudsige tilfredshedsvurderinger af repeater-videoklip. I bilag 6 er disse modeller beskrevet.

Logit 1 og 2 modellerne for landeveje i bilag 6 ligner til forveksling Logit 1 og 2 modellerne for landeveje i bilag 4. Man får næsten samme parameterestimer om der indgår repeater-videoklip til udarbejdning af modeller eller ej. Residualer er også næsten ens, dog er residualer beregnet ud fra modeller, hvor repeater-videoklip indgår, ca. 0,004 mindre. Modellerne, hvor repeater-videoklip indgår, er også lidt bedre bestemt – særligt variable for kantlinje og vejbredde er bedre bestemt.

Om modellerne i figur 13 og 14 skal nævnes, at gennemsnitshastigheden for trafik i kørte retning har varieret mellem 42,7 og 87,9 km/t i de 48 videoklip. Bakketheden på vejene i videoklippene har varieret mellem 1,1 m pr. km og 35,1 m pr. km. Seks videoklip var med veje uden kantlinje, 22 havde smalle kantlinjer, 18 havde brede kantlinjer og to havde stiplede kantlinjer. I alt var 21 videoklip med veje uden cykelfacilitet, mens 27 havde cykelfacilitet. Den samlede bredde af kørespor på veje i videoklip har varieret mellem 4,8 og 14,0 m. Der er 12 videoklip med smalle veje, 26 med veje i normal bredde og 10 videoklip med brede veje.

3.4.2 Modeller for veje i byer

Modeller for veje i byer er udviklet på samme måde som for landeveje. Ligesom for landeveje er der i første omgang anvendt PROC LOGISTIC til at finde de statistisk signifikante forklaringsvariable for veje i byer. Her indgår alle 48 videoklip optaget på veje i byer, altså både almindelige og repeater videoklip. Efter denne første omgang beskrives endelige modeller, hvor der gives nærmere beskrivelser af forklaringsvariablenes indvirkning på tilfredshedsniveauet. Der har i alt indgået ca. 475 forklaringsvariable i modeludviklingen.

Den første kumulative logit model indeholdt følgende variable (angivet i rækkefølgen, som de er trådt ind i modellen med den mest signifikante først) og relationen til tilfredshedsvurderingen (alt andet lige):

- 1) Gennemsnitshastighed for trafik i kørte retning: Jo højere hastighed, desto mere tilfreds.
- 2) Type af tværprofil: Det mest almindelige tværprofil på strækningen er opdelt i tolv typer hhv. ved samlet bredde af kørespor; smal (-7,0 meter), normal (7,1-

10,0 meter) og bred (10,1- meter), og ved gang-cykel facilitet; ingen, bane, sti og sti med buffer. Sammenhængen mellem type af tværprofil og tilfredshed er ikke logisk og ej entydig. Der er tendens til, at smalle tværprofiler er mere tilfredsstillende end brede. der er tendens til, at cykelbaner er mest tilfredsstillende og stier med buffer (skillerabat eller parkeringsspor mellem cykelsti og kørebane) er mindst tilfredsstillende.

- 3) Fodgængere i begge færdselsretninger pr. time: Jo større flow af fodgængere, desto mere utilfredse er respondenter.
- 4) Alder: Jo ældre respondenter er, desto mere tilfreds.
- 5) Tæthed af bygninger på den nære side: Jo tættere bygninger er placeret, desto mere tilfredse er respondenter. Det vil sige, at en tæt karrebebyggelse giver mere tilfredse respondenter end en spredt villabebyggelse, alt andet lige.
- 6) Kørselsomfang: Respondenter, der ikke kører bil som fører (ej kørekort), er de mest tilfredse, mens respondenter, der kører 1.000-9.999 km om året, er mest utilfredse. Ellers ikke stor forskel i tilfredshed.
- 7) Boligtpe: Særligt respondenter, der bor i lejlighed og ”andet”, er mere utilfredse. Dem, der bor i kollegium, er de mest tilfredse. Ellers ikke stor forskel i tilfredshed.
- 8) Køn: Kvinder er mere tilfredse end mænd.

Den første komplekse model, som beskrevet ovenfor med 8 uafhængige variable, forklarede ca. 74 % af variationen i fordelingen af svar på de seks svarkategorier. En model med gennemsnitshastighed som eneste uafhængig variabel forklarer ca. 67 %, så de syv andre variable er af beskeden betydning. De fleste variable, der indgår i den første model, fremtræder logiske. Dog er tilfredshedens sammenhæng med tværprofil, boligtype og kørselsomfang knap så logisk.

Det virker logisk, at højere hastighed for trafikken i den kørte retning skulle give mere tilfredse bilister. Lidt overraskende indgår hastighedsgrænse (eller anbefalet hastighed) ikke i den første model. I modeller, hvor kun gennemsnitshastighed og hastighedsgrænse på forskellig vis kan indgå, så er der en ganske svag men dog signifikant sammenhæng mellem tilfredshed og hvor mange procent under hastighedsgrænsen, at gennemsnitshastigheden er. Så hastighedsgrænse indgår ikke i den første model, fordi den kun relativt lidt påvirker tilfredsheden på veje i byer.

Fartdæmpende foranstaltninger og busstop indgår heller ikke i den første model. I modeller, hvor kun gennemsnitshastighed, busstop og fartdæmpning kan indgå som uafhængige variable, så er der svage men signifikante sammenhænge, som viser, at respondenter bliver mere utilfredse, når der er fartdæmpende foranstaltninger (bump og/eller indsnævring) og jo flere busstop der er pr. km. Så sammenhænge til fartdæmpning og busstop er som forventet, men de er blot for svage til at indgå i en kompleks model.

Overraskende er, at hverken linjeføring og længdeprofil indgår i den første model. I modeller, hvor kun gennemsnitshastighed, linjeføring og længdeprofil kan indgå, så er der svage men dog signifikante sammenhænge, hvor øget kurvatur (stadig

flere graders horisontal kurve pr. km) gør respondenter mere tilfredse, mens øget bakkethed gør respondenter mere utilfredse – ligesom på landeveje. Det indikerer, at bilister er en smule glade for kurver i det horisontale plan, men ikke er så vilde med bakker.

Relationer mellem tilfredshed og antal fodgængere er logiske. Relationer mellem tilfredshed og type af tværprofil kan derimod forekomme overraskende. I modeller, hvor kun gennemsnitshastighed og tværprofilelementer med bredde/udseende (ej type af tværprofil) indgår, så er det muligt at erfare komplekse sammenhænge. Respondenterne er mere tilfredse, når der er en midterrabat end uden midterrabat, dog ikke hvis der er træer i midterrabatten. Hvis der ikke er midterrabat, så er respondenter en anelse mere tilfredse med en midtlinje end uden en midtlinje. Antallet og bredde af kørespor ser ikke ud til at være af nævneværdig betydning for respondenteres tilfredshed. Bredden af cykelbane har en klar indflydelse – jo bredere, jo mere tilfredse. Af gang- og cykelfaciliteter foretrækker respondenter, at der er en cykelbane eller en cykelsti uden noget mellem kørespor og cykelfacilitet. Næstbedst er cykelsti med skillerabat eller parkering mellem sti og kørespor. En vej med fortov men ingen cykelfacilitet foretrækker respondenterne frem for en vej uden gang- og cykelfaciliteter. Jo bredere fortovet er, jo mere tilfredse er respondenter.

Relation mellem tilfredshed og tæthed af bygninger kan også forekomme lidt overraskende. I modeller, hvor kun gennemsnitshastighed og randbebyggelsens anvendelse, udformning og udseende indgår som uafhængige variable, ser det ud til, at anvendelsen i stueetagen (bolig, butik, erhverv) ikke er af stor betydning for respondenteres tilfredshed, dog er der en tendens til, at butikker foretrækkes. Der er en svag tendens til, at respondenter foretrækker, at bygninger står nær vejen. Men tætheden af bygninger langs vejen, bygningshøjde og alder på bygninger synes ikke at have en selvstændig betydning for respondenteres tilfredshed. Det er derfor muligt, at sammenhængen mellem tilfredshed og tæthed af bygninger i den første model er spuriøs – altså en tilfældig korrelation.

Som nævnt gør flere fodgængere langs vejen respondenterne utilfredse. Cykel- og biltrafik synes kun at have svage indvirkninger på bilisters tilfredshed på veje i byer – og kun når gennemsnitshastigheden ikke indgår som uafhængig variabel i en model. Der er en logisk men svag tendens til, at respondenter bliver mere utilfredse, desto flere cyklister der er både i samme og modsatte køreretning som den videooptagende bil. Der er tendens til, at respondenter bliver mere tilfredse, desto flere biler der er i modsatte køreretning som den videooptagende bil. Trafikflow ser derfor ud til at have en mindre betydning for bilisters oplevede tilfredshed på veje i byer.

Respondenteres baggrundsoplysninger korrelerer en del med tilfredsheden på veje i byer, og næsten på samme måde som på landeveje. De små forskelle, der er i tilfredshedsvurderinger mellem respondenter, kan næsten alle forklares med alder,

køn, boligtype og kørselsomfang. Unge, mænd, boende i lejlighed og med et kørselsomfang på under 10.000 km er mere tilfredse end andre respondenter. I processen fra første model til de endelige modeller er der udviklet en lang række af modeller. Der er i denne proces fraserteret variable, der har været statistisk signifikante, i denne proces. Nogle fraserterede variable er "tilfældigt" signifikante (spuriøse), hvilket vil sige, at de tilfældigvis relaterer sig til tilfredsheden, men i virkeligheden ikke påvirker tilfredsheden. Spuriøse variable forekommer ofte, når man forsøger at relatere hundredvis af variable og opererer med et forholdsvis lavt signifikansniveau. Andre variable er fraserteret, fordi de korrelerer meget kraftigt med uafhængige variable, der allerede indgår modellen – hvis man ikke foretager den frasertering, vil man ofte opnå besynderlige parameterestimater for de uafhængige variable, som korrelerer meget kraftigt.

For de mest betydningsfulde variable er det forsøgt med alternative opstillinger af variablen. Der er forsøgt at beskrive fx eksponentielle og polynomiske sammenhænge foruden simple lineære sammenhænge. Det er forsøgt at opføre variable i forskellige sæt af kategorier. Det er forsøgt med synergieffekter mellem variable.

Der er udviklet fire endelige logit modeller for bilisters oplevede serviceniveau på veje i byer baseret på vurderinger og data fra alle 48 videoklip inklusiv repeater-videoklip. Modellerne er baseret på 2.757 tilfredshedsvurderinger. De fire logit modeller har stigende kompleksitet og er beskrevet i figur 15 på næste side. I bilag 4 er de fire logit modeller vist med tilhørende statistisk information.

For den simple Logit 1 model i figur 15 er der kun medtaget den betydningsfulde variabel for gennemsnitshastighed. Den lidt mere komplekse Logit 2 model i figur 15 medtager foruden gennemsnitshastighed også andre variable, der beskriver den trafikale situation, nemlig antal fodgængere og parkerede biler. De to modeller forklarer ca. 67-68 % af variationen i tilfredsheden, men resulterer i forholdsvis store residualer.

Den komplekse Logit 3 model i figur 15 indeholder variable, der beskriver trafiksituation og vejdesign. Her indgår variable for gennemsnitshastighed, fodgængere, parkerede biler, fortov, cykelbane, cykelfacilitet og midterrabat. Variablenes relation til tilfredshed er alle logiske. To andre logiske variable, der beskriver hhv. antal busstoppesteder pr. km vej og afstand mellem vejareal og bygninger, er udeladt (til trods for at de er signifikante), da de ikke forbedrer modellens samlede forklaringskraft.

Om vejdesignvariablene i Logit 3 og 4 modellerne i figur 15 kan man sige; a) jo bredere fortov, jo mere tilfredse bilister, b) jo bredere cykelbaner, jo mere tilfredse bilister, c) veje med cykelbane (bredere end 1,15 m) eller cykelsti er mere tilfredsstillende end veje uden cykelfacilitet, og d) veje med midterrabat er mere tilfredsstillende end veje uden midterrabat.

Model By Trafik Logit 1 (AIC=8.675, gns. residual=0,37):

$$\text{logit}(p) = a \cdot \begin{bmatrix} \text{meget tilfreds} = -5,5384 \\ \text{noget tilfreds} = -3,9061 \\ \text{lidt tilfreds} = -2,8948 \\ \text{lidt utilfreds} = -1,9083 \\ \text{noget utilfreds} = -0,4400 \end{bmatrix} + 0,0888 \cdot \text{GnsHast}$$

Model By Trafik Logit 2 (AIC=8.650, gns. residual=0,36):

$$\text{logit}(p) = a \cdot \begin{bmatrix} \text{meget tilfreds} = -5,2003 \\ \text{noget tilfreds} = -3,5519 \\ \text{lidt tilfreds} = -2,5299 \\ \text{lidt utilfreds} = -1,5391 \\ \text{noget utilfreds} = -0,0806 \end{bmatrix} + 0,0844 \cdot \text{GnsHast} - 0,00094 \cdot \text{Fodg} - 0,00174 \cdot \text{Parkbil}$$

Model By Trafik Vej Logit 3 (AIC=8.541, gns. residual=0,30):

$$\text{logit}(p) = a \cdot \begin{bmatrix} \text{meget tilfreds} = -6,1068 \\ \text{noget tilfreds} = -4,4168 \\ \text{lidt tilfreds} = -3,3556 \\ \text{lidt utilfreds} = -2,3348 \\ \text{noget utilfreds} = -0,8571 \end{bmatrix} + 0,0824 \cdot \text{GnsHast} - 0,00254 \cdot \text{Fodg} - 0,00252 \cdot \text{Parkbil}$$

$$+ 0,3725 \cdot \text{Fortov} + 0,5046 \cdot \text{Bane} + \text{Cykelfac} \cdot \begin{bmatrix} \text{ingen} = 0,0000 \\ \text{bane} = -0,5745 \\ \text{sti} = 0,2753 \end{bmatrix} + \text{Midt} \cdot \begin{bmatrix} \text{ja} = 0,1717 \\ \text{nej} = 0,0000 \end{bmatrix}$$

Model By Trafik Vej Respondent Logit 4 (AIC=8.465, gns. residual=0,29):

$$\text{logit}(p) = a \cdot \begin{bmatrix} \text{meget tilfreds} = -9,2213 \\ \text{noget tilfreds} = -7,4981 \\ \text{lidt tilfreds} = -6,4053 \\ \text{lidt utilfreds} = -5,3528 \\ \text{noget utilfreds} = -3,8473 \end{bmatrix} + 0,0829 \cdot \text{GnsHast} - 0,00264 \cdot \text{Fodg} - 0,00272 \cdot \text{Parkbil}$$

$$+ 0,4043 \cdot \text{Fortov} + 0,4943 \cdot \text{Bane} + \text{Cykelfac} \cdot \begin{bmatrix} \text{ingen} = 0,0000 \\ \text{bane} = -0,5674 \\ \text{sti} = 0,2660 \end{bmatrix} + \text{Midt} \cdot \begin{bmatrix} \text{ja} = 0,1840 \\ \text{nej} = 0,0000 \end{bmatrix} + 1,8427 \cdot \log(\text{Alder})$$

$$+ \text{Køn} \cdot \begin{bmatrix} \text{kvinde} = 0,1210 \\ \text{mand} = 0,0000 \end{bmatrix} + \text{Bolig} \cdot \begin{bmatrix} \text{parcelhus} = 0,00454 \\ \text{rækkehus} = 0,2116 \\ \text{lejlighed} = -0,1989 \\ \text{stuehus} = 0,0000 \\ \text{kollegium} = 0,5610 \\ \text{andet} = -0,6637 \end{bmatrix} + \text{Kørsel} \cdot \begin{bmatrix} 1 - 999 \text{ km} = 0,0992 \\ 1000 - 4999 \text{ km} = -0,3047 \\ 5000 - 9999 \text{ km} = -0,4200 \\ 10000 - 20000 \text{ km} = -0,0186 \\ \text{Over 20000 km} = 0,0000 \\ \text{Kører ej bil} = 0,6688 \end{bmatrix}$$

- hvor logit(p) = Nyttelfunktion for kumulativ logit model,
 a = Konstantled,
 GnsHast = Gennemsnitshastighed for motoriseret trafik i køretegning,
 Fodg = Antal passerende fodgængere på vejareal pr. times kørsel,
 Parkbil = Antal parkerede biler på vejareal pr. km vej,
 Fortov = Bredde af fortov (meter) på den nære vejside,
 Bane = Bredde af cykelbane (meter) på den nære vejside,
 Cykelfac = Type af cykelfacilitet på den nære vejside,
 Midt = Forekomst af midterrabat,
 Køn = Respondentens køn,
 Alder = Respondentens alder,
 Bolig = Type af bolig respondenter bor i,
 Kørsel = Antal km respondenter kører som fører af bil om året.

Figur 15. Endelige kumulative logit modeller til beregning af svarfordeling på seks svarkategorier for bilister på veje i byer. Baseret på 48 videoklip fra veje i byer inkl. repeater-videoklip. AIC er Akaike Information Criterion – jo lavere, desto bedre model. Gennemsnitligt residual for tilfredshedsniveauet.

Den meget komplekse Logit 4 model i figur 15 indeholder foruden variablene om trafiksituation og vejdesign også variable om respondenter. Her indgår variable for køn, alder, boligtype og kørselsomfang for respondenter. Kvinder er mere tilfredse end mænd. Ældre er mere tilfredse end yngre respondenter. Respondenter boende i rækkehus er mere tilfredse end dem, som bor i lejlighed. Respondenter, der kører 1.000-9.999 km pr. år, er mere utilfredse end dem, som ikke er bilfører.

Logit 3 modellen forklarer ca. 70 % af variationen i tilfredsheden, og resulterer i residualer, der er ca. 20 % mindre end ved Logit 1 modellen. Logit 4 modellen forklarer ca. 73 % af variationen i tilfredsheden, men resulterer i ca. samme residualer som ved Logit 3 modellen.

Der er udviklet tre traditionelle lineære modeller, hvor det gennemsnitlige tilfredshedsniveau modelleres frem for tilfredsheden fordelt på seks svarkategorier, som modelleres i logit modeller. De tre lineære modeller er vist i figur 16 og indeholder samme variable som Logit 1, 2 og 3 modellerne i figur 15. I bilag 5 er de traditionelle lineære modeller vist med tilhørende statistisk information.

Model By Trafik Gns 1 (AIC=63,1, gns. residual=0,36):

$$TN_{gns} = 5,5514 - 0,0632 \cdot GnsHast$$

Model By Trafik Gns 2 (AIC=65,0, gns. residual=0,36):

$$TN_{gns} = 5,3324 - 0,0600 \cdot GnsHast + 0,0005 \cdot Fodg + 0,0009 \cdot Parkbil$$

Model By Trafik Vej Gns 3 (AIC=56,1, gns. residual=0,29):

$$TN_{gns} = 5,6122 - 0,0555 \cdot GnsHast + 0,0019 \cdot Fodg + 0,0015 \cdot Parkbil - 0,2250 \cdot Fortov$$

$$-0,4309 \cdot Bane + Cykelfac \cdot \begin{bmatrix} ingen = 0,0000 \\ bane = 0,7017 \\ sti = -0,0406 \end{bmatrix} + Midt \cdot \begin{bmatrix} ja = -0,1964 \\ nej = 0,0000 \end{bmatrix}$$

hvor TN_{gns} = Gennemsnitligt tilfredshedsniveau,
 $GnsHast$ = Gennemsnitshastighed for motoriseret trafik i kørt retning,
 $Fodg$ = Antal passerede fodgængere på vejareal pr. times kørsel,
 $Parkbil$ = Antal parkerede biler på vejareal pr. km vej,
 $Fortov$ = Bredde af fortov (meter) på den nære vejside,
 $Bane$ = Bredde af cykelbane (meter) på den nære vejside,
 $Cykelfac$ = Type af cykelfacilitet på den nære vejside,
 $Midt$ = Forekomst af midterrabat.

Figur 16. Endelige traditionelle lineære modeller til beregning af gennemsnitligt tilfredshedsniveau for bilister på veje i byer. Baseret på 48 videoklip fra veje i byer inkl. repeater-videoklip. AIC er Akaike Information Criterion – jo lavere, desto bedre model. Gennemsnitligt residual for tilfredshedsniveauet.

For modellerne i figur 16 skal nævnes, at variablene Parkbil, Cykelfac og Midt ikke er statistisk signifikante. Fodg er kun statistisk signifikant i Gns 2 modellen.

Gns 1 modellen er faktisk bedre end Gns 2 modellen, idet AIC er lavest for Gns 1 modellen. Gns 3 modellen er noget bedre end Gns 1 modellen, men man kunne overveje at fjerne en eller flere variable i Gns 3 modellen.

Jo lavere TN_{gns} i figur 16 er, desto mere tilfredse er bilister. Og derfor står der et negativt fortegn foran GnsHast i figur 16, da højere hastighed giver mere tilfredse bilister. GnsHast, Fodg, Parkbil, Fortov, Bane, Cykelfac og Midt har nogenlunde samme indvirkning på tilfredshedsniveauet, om man benytter modeller fra figur 15 eller figur 16. Dog er effekten af Cykelfac anderledes, da en cykelbane i Gns 3 modellen skal være ca. 1,6 m bred for at gøre bilister mere tilfredse (mod kun ca. 1,15 m i Logit 3 og 4 modellerne), og en cykelsti kun gør bilister en anelse mere tilfredse i Gns 3 modellen, mens en sti gør bilister noget mere tilfredse i Logit 3 og 4 modellerne.

Ved brug af Gns 1 modellen i figur 16 bliver $TN_{\text{gns}} = 1$ (alle er meget tilfredse), når den motoriserede trafik kører 72,0 km/t i gennemsnit. Bilister er noget tilfreds ($TN_{\text{gns}} = 2$) ved 56,2 km/t, lidt tilfreds ved 40,4 km/t, lidt utilfreds ved 24,5 km/t og noget utilfreds ($TN_{\text{gns}} = 5$) ved 8,7 km/t.

Af Gns 3 modellen i figur 16 kan aflæses, at en midterrabat forbedrer bilisters tilfredshed med ca. en femtedel tilfredshedsniveau. En cykelsti forbedrer bilisters tilfredshed med knap en tyvendel tilfredshedsniveau – altså næsten ikke noget. En cykelbane med en typisk bredde på 1,5-1,7 m ændrer heller ikke på bilisters tilfredshedsniveau. Et fortov forbedrer bilisters tilfredshed med godt en femtedel tilfredshedsniveau pr. meter fortovet er bredt – dvs. et 2,5 m bredt fortov øger bilisters tilfreds med et halvt tilfredshedsniveau. Parkerede biler forværrer bilisters serviceniveau – jo flere parkerede biler, desto mere utilfredse bilister. Dog skal der omkring 65 parkerede biler pr. km vej til for at forringe tilfredshedsniveauet med ca. en tiendedel. Hvis man kører i et minut og passerer 9 fodgængere undervejs, så vil bilisters tilfredshed falde med ca. et tilfredshedsniveau.

Om modellerne i figur 15 og 16 skal nævnes, at gennemsnitshastigheden for trafik i kørte retning har varieret mellem 14,5 og 58,8 km/t i de 48 videoklip. Der var mellem 0 og 420 passerende fodgængere på vejareal pr. times kørsel. Antallet af parkerede biler på vejareal pr. km vej varierede mellem 0 og 240. Fortovsbredden varierede fra 0,0 til 4,0 m. Bredden af cykelbane varierede fra 0,0 til 3,5 m. I alt var 26 videoklip med cykelsti, mens 7 havde cykelbane og 15 videoklip var fra veje uden cykelfacilitet. I alt 13 videoklip var fra veje med midterrabat.

Hvor gode de uafhængige variable er til at forudsige bilisters tilfredshed er testet ved at opstille Logit 1 og 3 modeller med de samme variable som i figur 15, men hvor der ikke indgår repeater-videoklip og de 440 tilfredshedsvurderinger af disse. Testen har angivet, hvor gode disse modeller er til at forudsige tilfredshedsvurderinger af repeater-videoklip. I bilag 6 er disse modeller beskrevet.

Logit 1 og 3 modellerne for veje i byer i bilag 6 ligner til forveksling Logit 1 og 3 modellerne for veje i byer i bilag 4. Man får næsten samme parameterestimater om der indgår repeater-videoklip til udarbejdning af modeller eller ej. Residualer er også meget ens, så brug af modellerne i bilag 4 og 6 giver stort set de samme resultater.

3.4.3 Modeller for landeveje og veje i byer samlet

En del af landevejene, der indgår som videoklip, har bymæssig karakter og en del af vejene i byer har landlig karakter. Det skyldes, at de veje ligger i kanten af byområder. Det er muligt, at modeller, hvor både landeveje og veje i byer indgår som observationer, bedre kan forklare bilisters tilfredshed med netop disse veje, der ligger i kanten af byområder. Det er også muligt, at forskelle mellem by- og landeveje bedre lader sig repræsentere af andre variable fx forekomst af fortove og belysning samt hastighedsgrænse end af byzonetavler. Derfor opstilles modeller, hvor både by- og landeveje indgår.

Modeller for landeveje og veje i byer samlet er udviklet ved i første omgang at anvende PROC LOGISTIC til at finde de statistisk signifikante forklaringsvariable. Her indgår samtlige 96 videoklip optaget på landeveje og veje i byer, altså både almindelige og repeater videoklip. Efter denne første omgang beskrives endelige modeller, hvor der gives beskrivelser af forklaringsvariablenes betydning for tilfredshedsniveauet.

Den første kumulative logit model indeholdt følgende variable (angivet i rækkefølgen, som de er trådt ind i modellen med den mest signifikante først) og relationen til tilfredshedsvurderingen (alt andet lige):

- 1) Gennemsnitshastighed for trafik i kørte retning: Jo højere hastighed, desto mere tilfreds. Ved at tage logaritmen til gennemsnitshastigheden fås en stærkere sammenhæng.
- 2) Type af tværprofil: Jo bredere kørespor og kantbaner er, desto mere tilfredse er respondenter. Cykelstier er mest tilfredsstillende, mens ingen cykelfacilitet er mest utilfredsstillende.
- 3) Forekomst af midterrabat: Veje med midterrabat er mere tilfredsstillende end veje uden midterrabat.
- 4) Distraction: Ingen distraction er bedst, mens ujævn kørsel over revner, dækler, lapper o. lign. er mere utilfredsstillende, valgplakater er endnu mere utilfredsstillende, men værst er dråber for forruden (vandsprøjt fra forankørende).
- 5) Alder: Jo ældre respondenter er, desto mere tilfreds.
- 6) Længdeprofil: Jo mere bakket vejen er, desto mere utilfredse er respondenter.
- 7) Kørselsomfang: Respondenter, der ikke kører bil som fører (ej kørekort), er de mest tilfredse, mens respondenter, der kører 1.000-9.999 km om året, er mest utilfredse. Ellers ikke stor forskel i tilfredshed.

- 8) Hastighedsspredning: Jo større spredning, der er i den videooptagne bils kørte hastighed, desto mere utilfredse respondenter. Stor spredning skyldes oftest skarpe horisontale kurver, bump og indsnævringer.
- 9) Kantlinje i højre side: Ingen kantlinje er tilfredsstillende, 10 cm kantlinje er mere tilfredsstillende, 20 cm kantlinje endnu mere tilfredsstillende og 30 cm kantlinje mest tilfredsstillende. Men en 0,3 meter bred hvid stiplede kantlinje, der er anvendt på 2-1 veje, er den mest utilfredsstillende situation.
- 10) Boligtype: Særligt respondenter, der bor i lejlighed, er mere utilfredse. Dem, der bor i kollegium og rækkehus, er de mest tilfredse. Ellers ikke stor forskel i tilfredshed.
- 11) Bredde af midterrabat: Jo bredere midterrabat, desto mere utilfredse. Sammen med forekomst af midterrabat betyder det, at midterrabatter op til en bredde på ca. 4 m gør respondenter mere tilfredse, mens midterrabatter bredere end 5 m har en negativ indvirkning på tilfredsheden.
- 12) Busstoppesteder pr. km vej: Jo flere busstoppesteder, desto mere utilfredse.
- 13) Fodgængere i begge færdselsretninger pr. time: Jo større flow af fodgængere, desto mere utilfredse er respondenter.
- 14) Køn: Kvinder er mere tilfredse end mænd.
- 15) Hastighedsgrænse/anbefalet hastighed: Jo højere hastighedsgrænsen/den anbefalede hastighed er, desto mere utilfredse er respondenter. Der er således en delvis "accept" af lavere gennemsnitshastighed, når hastighedsgrænsen er lav.
- 16) Kantpæle: Kantpæle langs vejen gør respondenter mere tilfredse.
- 17) Fortov: Fortov langs vejen gør respondenter mere tilfredse. Kørsel forbi 180-200 fodgængere pr. time (godt 3 i minuttet) opvejer fortovets positive virkning på respondenteres tilfredshed.

Den første komplekse model, som beskrevet ovenfor med 17 uafhængige variable, forklarede ca. 74 % af variationen i fordelingen af svar på de seks svarkategorier. En model med gennemsnitshastighed som eneste uafhængig variabel forklarer ca. 68 %, så de 16 andre variable er af beskeden betydning. De fleste variable, der indgår i den første model, fremtræder logiske.

Nogle variable er delvist en skelnen mellem landeveje og veje i byer, der adskiller sig på mange måder. Variable som Kantlinje i højre side, Busstoppesteder pr. km vej, Fodgængere i begge færdselsretninger pr. time, Kantpæle og Fortov er tæt korreleret til en variabel, der angiver, om det er en landevej eller vej i by. Men der findes landeveje uden kantpæle og der findes veje i byer uden fortove. De variable forekommer alle logiske. En tilsvarende variabel viser, at der er tendens til, at vejbelysning gør respondenter mere tilfredse, men denne variabel indgår altså ikke i den første model.

Det virker logisk, at højere hastighed for trafikken i den kørte retning skulle give mere tilfredse bilister. Hastighedsgrænse (eller anbefalet hastighed) indgår i den første model, så man er mere tilfreds med at køre 50 km/t på en vej med 50 km/t hastighedsgrænse end at køre 50 km/t på en vej med 80 km/t hastighedsgrænse. Spredningen i hastighed langs vejen indgår også. Hastigheden bliver oftest særlig

lav ved skarpe horisontale kurver, bump og indsnævringer. Der er også situationer hvor trafikken går i stå, som følge af trafiksammenbrud eller en foran svinger til højre eller venstre. Det er logisk, at jo større hastighedsspredningen er, desto mere utilfredse er respondenter. Der er en tendens til, at overhaling – vognbaneskift mod venstre og så højre plus øget hastighed – gør respondenter mere utilfredse, men denne variabel indgår altså ikke i den første model.

Udover kantlinje i højre side, kantpæle og fortove har vejens tværprofil en stor indvirkning på tilfredsheden. Respondenter bliver mere tilfredse, jo bredere kørebaneler er. Og mere tilfredse, jo stærkere separationen er til cyklister. Respondenter foretrækker, at der er en midterrabat, men den må ikke være for bred. Der er en tendens til, at brede midterrabatter har flere træer – hvorfor det kan være træer, der er problemet ved brede midterrabatter. Længdeprofilen har også en betydning, da flere bakker gør respondenter mere utilfredse.

Respondenters baggrundsoplysninger korrelerer med tilfredshed på landeveje og veje i byer, og stort set på samme måde som tidligere beskrevet under hhv. landeveje og veje i byer. I den første model indgår også variabelen Distraktion. Der er her tænkt på forhold uden for bilens kabine, der kan virke distraherende eller irriterende. Kørsel på ujævn vej (revner, huller, lapper, chaussesten, o. lign.) gør respondenter mere utilfredse. Valgplakater er åbenbart også distraherende, og gør respondenter endnu mere utilfredse end kørsel på ujævn vej. Men endnu værre er dråber på forruden fra forankørendes vandsprøjt i vådt føre (der er ikke brugt vinduesviskere i løbet af en videooptagelse).

Der er udviklet en meget lang række modeller for at nå frem til brugbare endelige modeller. Nogle variable er frasorteret i denne udviklingsproces. For variable af stor betydning er det forsøgt med alternative opstillinger af variabelen. Der er forsøgt at beskrive fx eksponentielle og polynomiske sammenhænge foruden simple lineære sammenhænge. Det er forsøgt at opføre variable i forskellige sæt af kategorier. Der er udviklet fem endelige logit modeller for bilisters oplevede service-niveau på landeveje og veje i byer baseret på vurderinger og data fra 96 videoklip inklusiv repeater-videoklip. Modeller er baseret på 5.514 tilfredshedsvurderinger. De fem logit modeller er beskrevet i figur 17 på næste side. I bilag 4 er de fem logit modeller vist med tilhørende statistisk information.

For den simple Logit 1 model i figur 17 er der kun medtaget den betydningsfulde variabel for gennemsnitshastighed samt hastighedsbegrænsningen i samspil med gennemsnitshastigheden. Logit 1 modellen forklarer ca. 68-69 % af variationen i tilfredsheden og resulterer i rimeligt lave residualer. Det gennemsnitlige residual for veje i byer er 0,39, mens det kun er 0,28 for landeveje. Modellen viser, at hvis gennemsnitshastigheden er 60 km/t, så vil bilister være mere tilfredse på en vej med en hastighedsgrænse på 60 km/t end hvor hastighedsgrænsen er højere fx 80 km/t. Hastighedsgrænsen får en større og større betydning for bilisters tilfredshed, jo højere hastighedsgrænsen er.

Model ByLand Trafik Logit 1 (AIC=16.587, gns. residual=0,33):

$$\text{logit}(p) = a \cdot \begin{bmatrix} \text{meget tilfreds} = -12,7338 \\ \text{noget tilfreds} = -11,1528 \\ \text{lidt tilfreds} = -10,1485 \\ \text{lidt utilfreds} = -9,1439 \\ \text{noget utilfreds} = -7,6095 \end{bmatrix} + 6,7127 \cdot \log(\text{GnsHast}) - 0,1154 \cdot \text{Hund} + 6,2198 \cdot \text{Pct}$$

Model ByLand Trafik Logit 2 (AIC=16.544, gns. residual=0,32):

$$\text{logit}(p) = a \cdot \begin{bmatrix} \text{meget tilfreds} = -10,7257 \\ \text{noget tilfreds} = -9,1294 \\ \text{lidt tilfreds} = -8,1121 \\ \text{lidt utilfreds} = -7,1024 \\ \text{noget utilfreds} = -5,5847 \end{bmatrix} + 5,6687 \cdot \log(\text{GnsHast}) - 0,1269 \cdot \text{Hund} + 6,2951 \cdot \text{Pct} - 0,0503 \cdot \sqrt{\text{Fodgkm}} - 0,00245 \cdot \text{Parkbil}$$

Model ByLand Trafik Vej Logit 3 (AIC=16.318, gns. residual=0,31):

$$\text{logit}(p) = a \cdot \begin{bmatrix} \text{meget tilfreds} = -11,6520 \\ \text{noget tilfreds} = -10,0182 \\ \text{lidt tilfreds} = -8,9694 \\ \text{lidt utilfreds} = -7,9277 \\ \text{noget utilfreds} = -6,3756 \end{bmatrix} + 6,1243 \cdot \log(\text{GnsHast}) - 0,0825 \cdot \text{Hund} + 4,8386 \cdot \text{Pct} - 0,1339 \cdot \sqrt{\text{Bakker}} + 0,4612 \cdot \log(\text{NærKøreb}) + \text{Midt} \cdot \begin{bmatrix} \text{ja} = 0,2877 \\ \text{nej} = 0,0000 \end{bmatrix} - 0,0751 \cdot \text{Bredmidt} + \text{Kantlinje} \cdot \begin{bmatrix} \text{ingen} = 0,0000 \\ \text{smal} = 0,2951 \\ \text{bred} = 0,4901 \\ \text{stiplet} = -0,7738 \end{bmatrix} + \text{Cykfac} \cdot \begin{bmatrix} \text{ingen} = 0,0000 \\ \text{bane} = -0,1927 \\ \text{sti} = 0,3814 \\ \text{stibuf} = 0,0909 \end{bmatrix}$$

Model ByLand Trafik Vej Logit 4 (AIC=16.276, gns. residual=0,27):

$$\text{logit}(p) = a \cdot \begin{bmatrix} \text{meget tilfreds} = -13,2800 \\ \text{noget tilfreds} = -11,6369 \\ \text{lidt tilfreds} = -10,5759 \\ \text{lidt utilfreds} = -9,5268 \\ \text{noget utilfreds} = -7,9821 \end{bmatrix} + 6,7625 \cdot \log(\text{GnsHast}) - 0,1100 \cdot \text{Hund} + 6,8123 \cdot \text{Pct} - 0,0493 \cdot \sqrt{\text{Fodgkm}} - 0,00327 \cdot \text{Parkbil} - 0,0782 \cdot \sqrt{\text{Bakker}} + 0,6997 \cdot \log(\text{NærKøreb}) + 0,1671 \cdot \text{Fortov} + \text{Midt} \cdot \begin{bmatrix} \text{ja} = 0,1967 \\ \text{nej} = 0,0000 \end{bmatrix} - 0,0568 \cdot \text{Bredmidt} + \text{Kantlinje} \cdot \begin{bmatrix} \text{ingen} = 0,0000 \\ \text{smal} = 0,2959 \\ \text{bred} = 0,4488 \\ \text{stiplet} = -0,7832 \end{bmatrix} + \text{Cykfac} \cdot \begin{bmatrix} \text{ingen} = 0,0000 \\ \text{bane} = -0,2007 \\ \text{sti} = 0,2766 \\ \text{stibuf} = 0,1096 \end{bmatrix}$$

Model ByLand Trafik Vej Respondent Logit 5 (AIC=16.158, gns. residual=0,28):

$$\text{logit}(p) = a \cdot \begin{bmatrix} \text{meget tilfreds} = -14,3102 \\ \text{noget tilfreds} = -12,6414 \\ \text{lidt tilfreds} = -11,5603 \\ \text{lidt utilfreds} = -10,4909 \\ \text{noget utilfreds} = -8,9260 \end{bmatrix} + 7,0619 \cdot \log(\text{GnsHast}) - 0,1155 \cdot \text{Hund} + 7,4029 \cdot \text{Pct} + 0,0122 \cdot \text{Alder} - 0,0511 \cdot \sqrt{\text{Fodgkm}} - 0,00327 \cdot \text{Parkbil} - 0,0871 \cdot \sqrt{\text{Bakker}} + 0,7164 \cdot \log(\text{NærKøreb}) + 0,1721 \cdot \text{Fortov} + \text{Midt} \cdot \begin{bmatrix} \text{ja} = 0,2196 \\ \text{nej} = 0,0000 \end{bmatrix} - 0,0677 \cdot \text{Bredmidt} + \text{Kantlinje} \cdot \begin{bmatrix} \text{ingen} = 0,0000 \\ \text{smal} = 0,3239 \\ \text{bred} = 0,4311 \\ \text{stiplet} = -0,8138 \end{bmatrix} + \text{Cykfac} \cdot \begin{bmatrix} \text{ingen} = 0,0000 \\ \text{bane} = -0,1672 \\ \text{sti} = 0,2752 \\ \text{stibuf} = 0,1087 \end{bmatrix} + \text{Køn} \cdot \begin{bmatrix} \text{kvinde} = 0,1237 \\ \text{mand} = 0,0000 \end{bmatrix} + \text{Bolig} \cdot \begin{bmatrix} \text{parcelhus} = -0,0531 \\ \text{rækkehus} = 0,2177 \\ \text{lejlighed} = -0,2349 \\ \text{stuehus} = 0,0000 \\ \text{kollegium} = 0,3064 \\ \text{andet} = -0,0391 \end{bmatrix} + \text{Kørsel} \cdot \begin{bmatrix} 1 - 999 \text{ km} = 0,0275 \\ 1000 - 4999 \text{ km} = -0,2264 \\ 5000 - 9999 \text{ km} = -0,4230 \\ 10000 - 20000 \text{ km} = 0,00832 \\ \text{Over 20000 km} = 0,0000 \\ \text{Kører ej bil} = 0,6022 \end{bmatrix}$$

hvor logit(p) = Nyttfunktion for kumulativ logit model,
a = Konstantled,

fortsættes på næste side ...

GnsHast	= Gennemsnitshastighed for motoriseret trafik i kørte retning (km/t),
Hund	= Hastighedsbegrænsning minus GnsHast (km/t),
Pct	= $1 - (\text{GnsHast} / \text{Hastighedsbegrænsning})$,
Fodgkm	= Antal fodgængere på vejareal pr. km vej,
Parkbil	= Antal parkerede biler på vejareal pr. km vej,
Bakker	= Løbende summeret ændring i kote (meter) pr. km (bakkethed),
NærKøreb	= Bredde af kørebane på den nære side inklusiv kørespor, indre og ydre kantbaner, nødspor og cykelbaner (meter)
Midt	= Forekomst af midterrabat,
Bredmidt	= Bredde af midterrabat (meter),
Kantlinje	= Smal = 10-15 cm, bred = 20-30 cm og stiptet = 30 cm stiptet,
Cykfac	= Type af cykelfacilitet på den nære vejside,
Fortov	= Bredde af fortov (meter) på den nære vejside,
Køn	= Respondentens køn,
Alder	= Respondentens alder,
Bolig	= Type af bolig respondenter bor i,
Kørsel	= Antal km respondenter kører som fører af bil om året.

Figur 17. Endelige kumulative logit modeller til beregning af svarfordeling på seks svarkategorier for bilister på landeveje og veje i byer. Baseret på 96 videoklip fra landeveje og veje i byer inkl. repeater-videoklip. AIC er Akaike Information Criterion – jo lavere, desto bedre model. Gennemsnitligt residual for tilfredshedsniveauet.

Den lidt mere komplekse Logit 2 model i figur 17 medtager foruden gennemsnitshastighed og hastighedsbegrænsning også andre variable, der beskriver den trafikale situation, nemlig antal fodgængere og parkerede biler. Jo flere fodgængere og jo flere parkerede biler pr. km vej, desto mere utilfredse er bilister. Logit 2 modellen forklarer ca. 69-70 % af variationen i tilfredsheden og resulterer i en anelse lavere residualer end Logit 1 modellen (gns. residual for veje i byer er 0,37 og er 0,28 for landeveje).

Logit 3 modellen i figur 17 indeholder foruden variable for gennemsnitshastighed og hastighedsbegrænsning (men ikke for antal fodgængere og parkerede biler) også variable der beskriver vejdesignet, nemlig længdeprofil, kørebanebredde, midterrabat, kantlinje og cykelfacilitet. Variablenes relation til tilfredshed er alle logiske. Jo flere bakker, desto mere tilfredse bilister. Jo bredere kørebane, desto mere tilfredse bilister. Smalle midterrabatter gør bilister mere tilfredse. Jo bredere kantlinje, desto mere tilfredse bilister, dog giver en bred stiptet kantlinje (2-1 vej) utilfredse bilister. Cykelstier gør bilister lidt mere tilfredse. Indvirkningen af en bred ydre kantbane eller cykelbane er ret kompleks, da en sådan bane påvirker hele tre variable, nemlig kørebanebredde, kantlinje og cykelfacilitet. En bred ydre kantbane eller cykelbane vil gøre bilister noget mere tilfredse. Logit 3 modellen (gns. residual for veje i byer er 0,36 og er 0,26 for landeveje) forklarer ca. 71 % af variationen i tilfredsheden og giver i lavere residualer end Logit 2 modellen.

Den komplekse Logit 4 model i figur 17 indeholder foruden variablene fra Logit 3 modellen også variable for antal fodgængere og parkerede biler samt bredden af fortovet. Betydningen af variablene er nogenlunde den samme som i Logit 2 og 3 modellerne. Jo bredere fortov, desto mere tilfredse bilister. Logit 4 modellen (gns.

residual for veje i byer er 0,32 og er 0,22 for landeveje) forklarer ca. 71-72 % af variationen i tilfredsheden og giver lavere residualer end Logit 3 modellen.

Den meget komplekse Logit 5 model i figur 17 indeholder foruden variablene om trafik og vejdesign også variable om respondenter. Her indgår variable for køn, alder, boligtype og kørselsomfang for respondenter. Kvinder er mere tilfredse end mænd. Ældre er mere tilfredse end yngre respondenter. Dem der bor i rækkehus er mere tilfredse end dem, som bor i lejlighed. Respondenter, der kører 1.000-9.999 km pr. år, er mere utilfredse end dem, der ikke fører bil. Logit 5 modellen (gns. residual for veje i byer er 0,32 og er 0,24 for landeveje) forklarer ca. 73 % af variationen i tilfredsheden, men giver højere residualer end Logit 4 modellen.

Der er udviklet fire traditionelle lineære modeller, hvor det gennemsnitlige tilfredshedsniveau modelleres. De fire modeller er vist i figur 18 på næste side og indeholder samme variable som Logit 1, 2, 3 og 4 modellerne i figur 17. I bilag 5 er de traditionelle lineære modeller vist med tilhørende statistisk information.

Det skal nævnes, at variablene Parkbil, Bakker, NærKøreb og Bredmidt er ikke statistisk signifikante i modeller i figur 18, hvor disse variable indgår. Pct, Fodgkm, Midt og Cykfac er ikke statistisk signifikante i en del af de modeller, hvor disse variable indgår. Man kunne derfor overveje at fjerne en eller flere variable i modeller i figur 18.

Jo lavere TN_{gns} i figur 18 er, desto mere tilfredse er bilister. Og derfor står der et negativt fortegn foran GnsHast i figur 18, da højere hastighed giver mere tilfredse bilister. Variablene i figur 18 har nogenlunde samme indvirkning på tilfredshedsniveauet, som variablene figur 17. Residualerne er ikke helt de samme i figur 17 og 18, men forskellene er ikke markante. Logit 1 modellen i figur 17 er lidt bedre end Gns 1 modellen i figur 18, mens Gns 4 modellen i figur 18 er lidt bedre end Logit 4 modeller i figur 17.

Om modellerne i figur 17 og 18 skal nævnes, at gennemsnitshastigheden for trafik i kørte retning varierede mellem 14,5 og 87,9 km/t i de 96 videoklip. Gennemsnitshastigheden var mellem 0,5 og 37,6 km/t (1,0-71,1 %) under hastighedsbegrænsningen. Der var mellem 0 og 84 fodgængere på vejareal pr. km vej. Antallet af parkerede biler på vejareal pr. km vej varierede mellem 0 og 240. For Bakker varierede koteændringen mellem 1,1 og 42,9 m pr. km vej. Den målte kørebane på den nære side af vejen var 2,4-13,0 m bred. Fortovsbredden var 0,0-4,0 m. I alt 20 videoklip var fra veje med midterrabat. Bredden af midterrabatten var 1,0-12,5 m. I alt var 34 videoklip med veje uden kantlinjer, mens 30 havde smalle kantlinjer, 29 havde brede kantlinjer og 3 havde stiplede kantlinjer. Der var 10 videoklip med sti, mens 31 havde sti med buffer, 20 havde bane og 35 videoklip var fra veje uden cykelfacilitet.

Model ByLand Trafik Gns 1 (AIC=125,0, gns. residual=0,34):

$$TN_{gns} = 10,4637 - 4,6529 \cdot \log(GnsHast) + 0,0697 \cdot Hund - 3,5771 \cdot Pct$$

Model ByLand Trafik Gns 2 (AIC=124,9, gns. residual=0,33):

$$TN_{gns} = 9,6649 - 4,2380 \cdot \log(GnsHast) + 0,0792 \cdot Hund - 3,9991 \cdot Pct + 0,0253 \cdot \sqrt{Fodgkm} + 0,0012 \cdot Parkbil$$

Model ByLand Trafik Vej Gns 3 (AIC=100,5, gns. residual=0,28):

$$TN_{gns} = 9,2015 - 3,7688 \cdot \log(GnsHast) + 0,0516 \cdot Hund - 2,5083 \cdot Pct + 0,0404 \cdot \sqrt{Bakker} - 0,1947 \cdot \log(NærKøreb) + Midt \cdot \begin{bmatrix} ja = -0,3713 \\ nej = 0,0000 \end{bmatrix} + 0,0526 \cdot Bredmidt + Kantlinje \cdot \begin{bmatrix} ingen = 0,0000 \\ smal = -0,1794 \\ bred = -0,2927 \\ stiplet = 0,7672 \end{bmatrix} + Cykfac \cdot \begin{bmatrix} ingen = 0,0000 \\ bane = -0,0615 \\ sti = -0,3759 \\ stibuf = -0,1826 \end{bmatrix}$$

Model ByLand Trafik Vej Gns 4 (AIC=90,4, gns. residual=0,25):

$$TN_{gns} = 10,0050 - 4,1204 \cdot \log(GnsHast) + 0,0687 \cdot Hund - 3,7881 \cdot Pct + 0,0481 \cdot \sqrt{Fodgkm} + 0,0020 \cdot Parkbil + 0,0020 \cdot \sqrt{Bakker} - 0,2964 \cdot \log(NærKøreb) - 0,1302 \cdot Fortov + Midt \cdot \begin{bmatrix} ja = -0,2478 \\ nej = 0,0000 \end{bmatrix} + 0,0356 \cdot Bredmidt + Kantlinje \cdot \begin{bmatrix} ingen = 0,0000 \\ smal = -0,1741 \\ bred = -0,2564 \\ stiplet = 0,7800 \end{bmatrix} + Cykfac \cdot \begin{bmatrix} ingen = 0,0000 \\ bane = -0,0331 \\ sti = -0,2364 \\ stibuf = -0,1394 \end{bmatrix}$$

- hvor TN_{gns} = Gennemsnitligt tilfredshedsniveau,
 GnsHast = Gennemsnitshastighed for motoriseret trafik i kørt retning,
 Hund = Hastighedsbegrænsning minus GnsHast (km/t),
 Pct = $1 - (\text{GnsHast divideret med hastighedsbegrænsning})$,
 Fodgkm = Antal fodgængere på vejareal pr. km vej,
 Parkbil = Antal parkerede biler på vejareal pr. km vej,
 Bakker = Løbende summeret ændring i kote (meter) pr. km (bakkethed),
 NærKøreb = Bredde af kørebane på den nære side inklusiv kørespor, indre og ydre kantbaner, nødspor og cykelbaner (meter)
 Midt = Forekomst af midterrabat,
 Bredmidt = Bredde af midterrabat (meter),
 Kantlinje = Smal = 10-15 cm, bred = 20-30 cm og stiplet = 30 cm stiplet,
 Cykfac = Type af cykelfacilitet på den nære vejside,
 Fortov = Bredde af fortov (meter) på den nære vejside,

Figur 18. Endelige traditionelle lineære modeller til beregning af gennemsnitligt tilfredshedsniveau for bilister på landeveje og veje i byer. Baseret på 96 videoklip fra landeveje og veje i byer inkl. repeater-videoklip. AIC er Akaike Information Criterion – jo lavere, desto bedre model. Gns. residual for tilfredshedsniveauet.

Der er ikke opstillet Logit modeller for landeveje og veje i byer, hvor der ikke indgår repeater-videoklip. Det skyldes, at variable i Logit modeller blev testet i de to tidligere afsnit hhv. 3.4.1 om landeveje og 3.4.2 om veje i byer og landeveje.

4. Serviceniveau og brugbare modeller

Tidligere studier af fodgængeres, cyklisters og bilisters oplevede serviceniveau har benyttet samme metodik, som er anvendt i nærværende undersøgelse af bilisters oplevede serviceniveau på strækninger af landeveje og veje i byer (Jensen, 2006; Jensen, 2011; Jensen, 2016). Videoklip optaget af en fodgænger, cyklist eller bilist blev fremvist for respondenter, der skulle vurdere deres tilfredshed på samme 6-punktsskala som i nærværende undersøgelse. For at kunne sammenligne serviceniveauet på tværs af transportformer anvendes samme serviceniveaubegreb for bilister som for fodgængere og cyklister.

4.1 Kommunikérbart serviceniveaubegreb

At angive tilfredshedsniveau blot med et gennemsnitstal eller en svarfordeling er ikke særlig god kommunikation. God kommunikation forudsætter, at modtageren fuldt ud forstår budskabet. Derfor defineres en entydig relation mellem gennemsnitstal / svarfordeling og et letforståeligt begrebsapparat. Dette begrebsapparat handler grundlæggende om at give veje karakterer ligesom ved en eksamen. Jo flere karakterniveauer, desto vanskeligere er det at forstå den enkelte karakter.

Til beskrivelse af serviceniveau opererer man typisk med en 6-punktsskala fra A til F, hvor A er det bedste serviceniveau, altså den bedste karakter. Denne skala har store ligheder med karakterer i danske skoler. For det klassiske serviceniveau, der alene tager udgangspunkt i trafikafvikling, er der en klar og entydig grænse mellem E og F, da trafikken bryder sammen ved denne grænse. F betyder også ”ikke bestået” ved eksamensbordet.

I nogle amerikanske undersøgelser af bilisters oplevede serviceniveau er respondenter instrueret i, at en specifik grænse mellem to vurderingskarakterer bør repræsentere trafiksammenbrud. I nærværende undersøgelse er denne form for instruktion ikke udført, og respondenter har selv indplaceret trafiksammenbrud på vurderingsskalaen.

Som nævnt benyttes samme metodik i nærværende undersøgelse som i tidligere danske undersøgelser for at opnå et sammenligneligt serviceniveau på tværs af transportformer, vej- og krydstyper. Derfor anvendes en ”demokratisk” metode til at sætte grænser, idet vi ”lader flertallet bestemme”. Når 50 procent eller flere er meget tilfredse, så sættes det lig serviceniveau A. Og så fremdeles.

Kender man kun det gennemsnitlige tilfredshedsniveau, og ikke tilfredsheden fordelt på svarkategorier, er man nødt til at kende grænserne ud fra et tilfredshedsniveau. Den simple måde at opdele skalaen for tilfredshedsniveau i serviceniveau efter ”flertallet bestemmer” er ved at inddele skalaen i seks lige store portioner.

Derved fås følgende grænser: 1,83 – 2,67 – 3,50 – 4,33 – 5,17, hvor over 50 % i udgangspunktet er ”meget tilfredse”, når tilfredshedsniveauet er under 1,83. Det er næsten de samme grænser, der fås, når der ses på, hvordan respondenter reelt har udført deres tilfredshedsvurderinger. I tabel 16 er vist den anvendte opdeling i serviceniveauer i nærværende undersøgelse:

Definition på serviceniveau for bilister på landeveje og veje i byer			Gennemsnitligt tilfredshedsniveau
Tegn	Beskrivelse	Respondenters vurdering	
A	Meget tilfreds	Mindst 50 % er meget tilfredse	< 1,77
B	Noget tilfreds	Mindst 50 % er noget tilfredse eller meget tilfredse	≥ 1,77 og < 2,75
C	Lidt tilfreds	Mindst 50 % er lidt tilfredse eller mere tilfredse	≥ 2,75 og < 3,50
D	Lidt utilfreds	Mindst 50 % er lidt utilfredse eller mere tilfredse	≥ 3,50 og < 4,27
E	Noget utilfreds	Mindst 50 % er noget utilfredse eller mere tilfredse	≥ 4,27 og < 5,22
F	Meget utilfreds	Mindst 50 % er meget utilfredse	≥ 5,22

Tabel 16. Undersøgelsens definition på bilisters oplevede serviceniveau på veje i byer og landeveje i relation til gennemsnitligt tilfredshedsniveau.

Planlæggerens værktøj er altså 6 serviceniveauer fra A til F. Når serviceniveauet er A, så er over halvdelen af trafikanterne meget tilfredse med vejen, og så fremdeles. Serviceniveauet er A, når det beregnede tilfredshedsniveau er under 1,77.

Det er muligt, at serviceniveaubegrebet i tabel 16 forekommer lidt for teknisk for bilister. Men serviceniveauskalaen ovenfor er faktisk let at opfatte, fordi grænsen mellem C og D, altså mellem tilfreds og utilfreds, stort set svarer til oplevelsen af ”et sammenbrud i trafikken”. Serviceniveau A, B og C er altså tre udtryk for, hvor gode ens manøvre muligheder er i en strøm af trafik, der ikke er brudt sammen. Ved A kan man i høj grad selv vælge hastighed. Ved C er ens hastighed påvirket af anden trafik eller vejens design.

Ved serviceniveau D, E og F oplever bilisten, at hastigheden er stærkt påvirket af anden trafik eller vejens design – altså at man slet ikke kan vælge sin ”ønskede” fart – og på denne måde oplever ”et trafiksammenbrud”. Forskellen mellem D, E og F er blot, hvor hurtigt man kører, altså hvor slemt ”sammenbruddet” opleves af bilisten.

4.2 Brugbare modeller

De traditionelle lineære modeller i afsnit 3.4 beskriver ikke bilisters tilfredshed så detaljeret, som logit modeller i afsnit 3.4. Derfor anbefales at anvende de endelige logit modeller, selvom de traditionelle lineære modeller med vejdesign variable typisk har lidt lavere residualer end tilsvarende logit modeller med variable for vejdesign. Logit modeller, hvor der indgår variable om respondenter (hhv. Model Land Trafik Vej Respondent Logit 3, Model By Trafik Vej Respondent Logit 4 og

Model ByLand Trafik Vej Respondent Logit 5), anbefales dog ikke anvendt, da brugen af variable om respondenter ikke medfører mindre residualer.

For veje i byer og landeveje mangler der ofte data, der er relevante i en beregning af bilisters oplevede serviceniveau. Der findes fx sjældent data om fodgængere, parkerede biler og længdeprofil. Gennemsnitshastigheden for motoriseret trafik i den kørte retning er den klart vigtigste variabel i beregninger af bilisters oplevede serviceniveau. Man skal huske på, at det reelt er en gennemsnitlig rejsehastighed på strækningen og ikke en gennemsnitshastighed i et målesnit, der indgår i modellerne. På strækninger, hvor hastigheden varierer meget på grund af skarpe kurver, stejle bakker, bump, kø o. lign., vil gennemsnitshastigheden i et målesnit ofte ikke repræsentere den gennemsnitlige rejsehastighed særlig godt. Derfor kan det være bedre at gøre brug af GPS-data.

Logit modellerne i afsnit 3.4.3, der er fælles for veje i byer og landeveje, giver lavere residualer (ca. 0,04 lavere) for landeveje end logit modellerne i afsnit 3.4.1, der alene gælder for landeveje. Til gengæld giver logit modellerne i afsnit 3.4.3 lidt højere residualer (ca. 0,02 højere) for veje i byer end logit modellerne i afsnit 3.4.2, der alene gælder for veje i byer. Samlet set anbefales at anvende modellerne fra afsnit 3.4.3 frem for modeller fra afsnit 3.4.1 og 3.4.2. Konkret anbefales, at modellerne benyttes i følgende rangordnede rækkefølge:

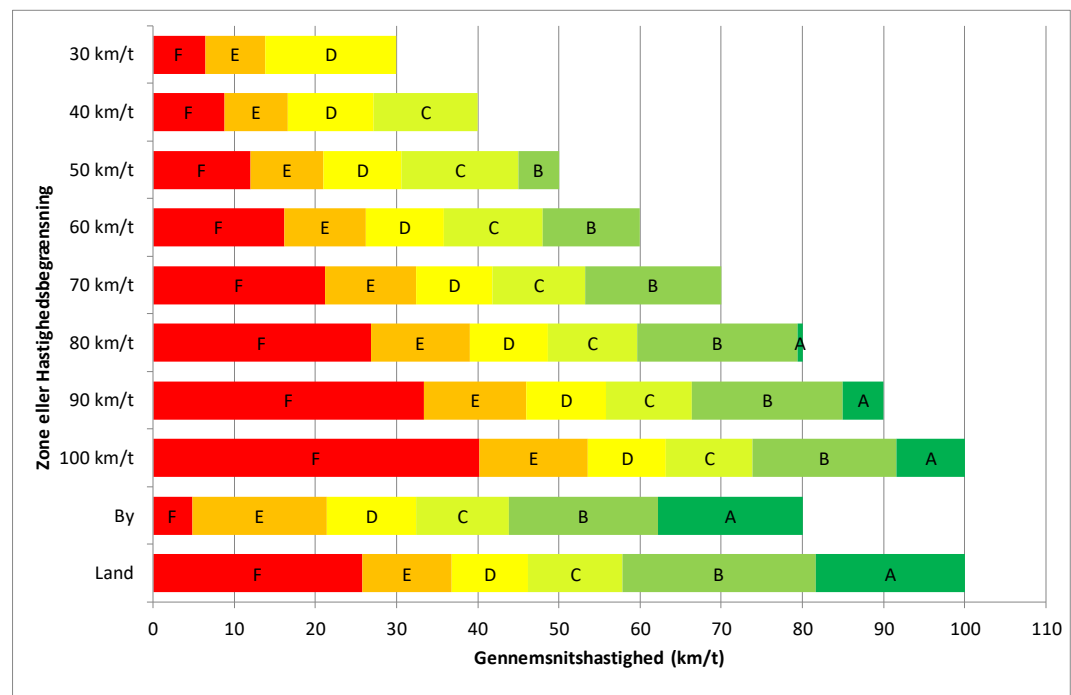
1. Model ByLand Trafik Vej Logit 4 (forkortet **ByLand 4**): Den foretrukne model. Data om gennemsnitshastighed og hastighedsbegrænsning skal angives. Data for mindst én af de øvrige variable skal angives. For øvrige variable, hvor der ikke angives data, skal beregninger af bilisters serviceniveau baseres på estimerede data for øvrige variable ud fra angivne oplysninger om bl.a. gennemsnitshastighed og hastighedsbegrænsning.
2. Model Land Trafik Vej Logit 2 (**Land 2**) og Model By Trafik Vej Logit 3 (**By 3**): De næstmest foretrukne modeller. Data om zone (by eller land) og gennemsnitshastighed skal angives. Data for mindst én af de øvrige variable skal angives. For øvrige variable, hvor der ikke angives data, skal beregninger af serviceniveau baseres på estimerede data for øvrige variable ud fra angivne oplysninger om zone og gennemsnitshastighed.
3. Model ByLand Trafik Logit 1 (**ByLand 1**): Denne simple model er nem at anvende, idet serviceniveauet kan opgøres alene ud fra data om gennemsnitshastighed og hastighedsbegrænsning. Disse data skal angives.
4. Model Land Trafik Logit 1 (**Land 1**) og Model By Trafik Logit 1 (**By 1**): Disse simple modeller kræver kun data om zone (by eller land) og gennemsnitshastighed. Disse data skal angives.

Det udarbejdede IT-værktøj gør brug af den ovenfor angivne rangordnede brug af logit modeller. Hvis data om gennemsnitshastighed, hastighedsbegrænsning og en eller flere af de øvrige variable i modellen ByLand 4 er til rådighed, så benyttes denne model til beregninger. Haves der ikke oplysninger om nogen af de øvrige variable benyttes ByLand 1 modellen til beregninger. Haves der oplysninger om

zone men ikke om hastighedsbegrænsning, så benyttes en By eller Land model og ikke en ByLand model.

Modellerne er kun gyldige i dagslys (kan oversættes til kl. 6-18) og uden nedbør. Derudover er de kun gyldige for landeveje og veje i byer uden vejarbejde og med godt vedligeholdelsesniveau, hvilket vil sige jævn asfalt, tydelige afmærkninger og tavler. Modellerne gælder for situationer uden køretøjer under udrykning, uden havarerede eller forulykkede køretøjer og uden hasarderede manøvrer. Modeller gælder ikke for veje med ensrettet trafik.

De anbefalede modeller er beskrevet i bilag 4. For øvrige variable, hvor der ikke angives data, fremgår de estimerede data for øvrige variable af IT-værktøjet, se evt. afsnit 4.3.



Figur 19. Servicenuveauets afhængig af gennemsnitshastighed på veje i byer og landeveje samt på veje med de angivne hastighedsbegrænsninger. Resultater fra brug af modellerne ByLand 1, By 1 og Land 1.

Af figur 19 ses, at der med brug af model ByLand 1 kun kan opnås serviceniveau A på veje med en hastighedsbegrænsning på over 70 km/t, når gennemsnitshastigheden er lig eller under hastighedsbegrænsningen, mens serviceniveau B kan opnås på veje med en hastighedsbegrænsning over 40 km/t og serviceniveau C på veje med en hastighedsbegrænsning over 30 km/t. Bilister på veje med en hastighedsbegrænsning på 30 km/t og derunder er således utilfredse, hvis gennemsnitshastigheden maksimalt er 30 km/t. Anvendes ByLand 1 modellen, så afhænger servicenuveauet ganske meget af hastighedsbegrænsningen i kombination med gennemsnitshastigheden. Flertallet af bilister er utilfredse, når

gennemsnitshastigheden er op til 63 km/t på veje med en hastighedsbegrænsning på 100 km/t, mens det er tilfældet, når gennemsnitshastigheden er op til 27 km/t på veje med en hastighedsbegrænsning på 40 km/t.

Bruger man Land 1 modellen fås næsten samme resultater for serviceniveauet, som når ByLand 1 modellen anvendes og hastighedsgrænsen sættes til 80 km/t. Tilsvarende gælder, at bruger man By 1 modellen fås næsten samme resultater for serviceniveauet, som når ByLand 1 modellen anvendes og hastighedsgrænsen sættes til 50 km/t. Det vil sige, at ByLand 1 modellen absolut bør anvendes frem for By 1 og Land 1, når hastighedsgrænsen på strækningen er forskellig fra de generelle hastighedsgrænser.

Betydningen af de andre variable, der indgår i modellerne ByLand 4, Land 2 og By 3, er beskrevet i afsnit 3.4. De andre variable kan i praksis samlet set ændre serviceniveauet med op til to trin, eksempelvis fra serviceniveau B til D eller omvendt fra serviceniveau D til C. I det åbne land er det især bredder af kørebaner og typer af kantlinjer, der i praksis har betydning for bilisters oplevede serviceniveau ud over hastighedsgrænse og gennemsnitshastighed. I byområder er det primært antallet af fodgængere, omfanget af gadeparkering og bredder af fortove og kørebaner, der i praksis har betydning for serviceniveauet ud over hastighedsgrænse og gennemsnitshastighed.

4.3 Modeller og IT-værktøj i praksis

Det vil være meget tidskrævende, hvis serviceniveau, tilfredshedsniveau og tilfredshed på seks kategorier skulle beregnes manuelt strækning for strækning og vej for vej. Derfor er der opstillet et let anvendeligt IT-værktøj, et Excel regneark der kan foretage alle beregningerne.

4.3.1 Opdeling af vejnettet i beregningsenheder

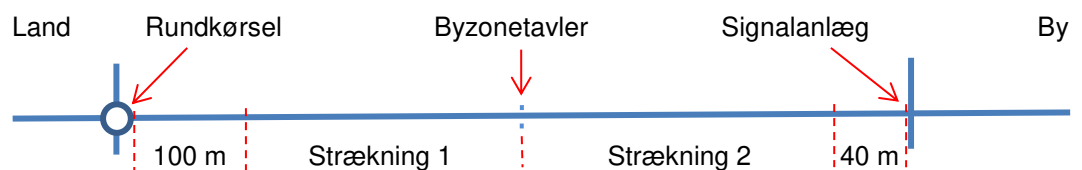
Forud for beregninger af serviceniveau mv. er det vigtigt at få opdelt vejnettet i strækninger på en rimelig korrekt men også håndterbar måde. I modellerne indgår variable for gennemsnitshastigheder, hastighedsbegrænsninger, midterrabatter, kørebaner, kantlinjer, kantbaner, cykelfaciliteter, fortove, fodgængere, parkerede biler og bakker, der varierer fra strækning til strækning på vejnettet. Det anbefales at benytte en simpel opdeling af vejnettet på følgende måde:

- De to køreretninger på vejen behandles hver for sig, såfremt gennemsnitshastigheden er meget forskellig for de to køreretninger eller vejdesignet er meget asymmetrisk.
- På en strækning må ligeud kørende bilister ikke have vigepligt eller stoppligt. Det vil sige, at vejnettet skal opdeles i forskellige strækninger ved rundkørsler, signalregulerede kryds, for sideveje ved vigepligtsregulerede kryds,

jernbaneoverkørsler samt fodgængerfelter. Det anbefales, at en strækning slutter ca. 100 meter før en vige- eller stoplinje i det åbne land, mens den slutter ca. 40 meter før en vige- eller stoplinje i byområder.

- En vej bør desuden opdeles i to strækninger, hvor der er ændring i hastighedsbegrænsningen. Det vil oftest sige ved byzonetavler, ved ændring af vejtype eller vejklasse samt ved signalanlæg i det åbne land.
- En vej kan derudover opdeles i to eller flere strækninger, hvor der sker større ændringer i vejdesign, antal fodgængere, antal parkerede biler eller bakker. En vej bør ikke som følge af disse ændringer opdeles i to eller flere strækninger, hvis strækningen i forvejen er kortere end ca. 500 meter i det åbne land eller kortere end ca. 200 meter i byområder.
- Modeller kan ikke bruges til at beskrive serviceniveauet på jord- og grusveje, i signalregulerede kryds og rundkørsler, fodgængerområder (gågader) samt på ensrettede veje.

Den angivne simple opdeling af vejnettet betyder, at en vej med et signalanlæg i en ende og en rundkørsel i den anden ende samt en byzonetavle herimellem, vil blive opdelt i to strækninger, som vist på figuren nedenfor.



Hvis bredden af midterrabat, kørebaner, kantbaner eller fortove varierer markant på en strækning kan man enten gøre brug af et gennemsnit vægtet efter længde eller opdele strækningen i to. Hvis forekomsten af midterrabat, kantlinjer og cykelfaciliteter varierer på en strækning kan man enten vælge det vejdesign, der repræsenterer den længste del af strækningen eller opdele strækningen i to.

4.3.2 Håndtering af data og anvendelse af resultater

I praksis forefindes ikke alle data for hver strækning af vejnettet i Danmark. De vigtigste data er gennemsnitshastighed (gennemsnitlige rejsehastighed på strækning) og oplysninger om hastighedsbegrænsning eller zone (by- eller landzone). Uden disse vigtige data kan der ikke foretages en beregning af bilisters oplevede serviceniveau.

For gennemsnitshastighed kan man bruge oplysninger fra målesnit, der bør være repræsentative for rejsehastigheden på strækningen, eller GPS-data. Data om gennemsnitlig rejsehastighed på strækninger findes ofte allerede i trafikmodeller, og i nogle navigationssystemer. Hvis gennemsnitshastigheden varierer meget i løbet af dagen, kan man opdele dagen i tidsrum med forskellig gennemsnitshastighed, og foretage flere beregninger af serviceniveauet for samme strækning. I den situation er det vigtigt at beskrive variationen i serviceniveauet i løbet af dagen og ugen,

men også at foretage en fornuftig opsummering af serviceniveauet for alle bilister på strækningen for et helt år.

Oplysninger om hastighedsbegrænsning og zone findes for veje i en række databaser, trafikmodeller, navigationssystemer mv. Hvis det er nogle få veje eller et mindre vejnet, hvor der skal beregnes serviceniveau for, kan man alternativt bruge fx Google Streetview til at identificere hastighedsgrænser og byzonetavler.

Oplysninger om vejens design, herunder midterrabbatter, kørebaner, kantlinjer, kantbaner, cykelfaciliteter, fortove og længdeprofil (bakker), findes for mange større trafikveje, men sjældent for lokalveje. Det anbefales at gøre brug af de data, der i forvejen findes. Hvis det er nogle få veje eller et mindre vejnet, hvor der skal beregnes serviceniveau for, kan man evt. foretage en hurtig opgørelse af nogle data. Det er fx meget nemt ud fra luftfotos at afgøre om en strækning har midterrabbatter eller ej.

Oplysninger om antal fodgængere og parkerede biler er meget sjældne. De forhold kan dog være af stor betydning for bilisters oplevede serviceniveau i byområder. En mulighed er at opgøre antal fodgængere og/eller parkerede biler på et tilfældigt tidspunkt fx ud fra luftfotos eller Google Streetview. Dette er dog tidskrævende, og man kan evt. bruge ”erfaringsstal” for forskellige typer af veje i byområder.

4.3.3 IT-værktøj

Det udviklede IT-værktøj – et Excel-regneark – er enkelt og består af fem dele. Del 1 er forudsætninger for beregninger og definitioner af data, der indgår i beregninger. Del 1 er angivet i arket ”Forudsætninger og definitioner”. I del 2 kan man angive navn og kilometrering for strækningen samt hvilket tidsrum beregningen gælder for, se figur 20. Længden af strækningen beregnes automatisk, hvis man indtaster kilometrering, men man kan også indtaste en længde i km.

Bilisters oplevede serviceniveau på veje i byer og landeveje								
Strækning								
Nr	Vejnavn Vejnummer	Kilometrering FRA		Kilometrering TIL		Længde (km)	Køretning ift. kmt	Tidsrum
		KM	METER	KM	METER			
1	Hovedvejen	20	20	21	650	1,630	Med	Søndage
2	Kirkevej	1	65	0	453	0,612	Mod	Alle dage

Figur 20. Inddatering af oplysninger til identificering af strækninger i IT-værktøj.

Data til beregning							
Gennemsnits- hastighed (km/t)	Hastigheds- begrænsning (km/t)	By- eller landzone (By/Land)	Midterrabbat (Ja/Nej)	Midterrabbat Bredde (meter)	Indre kantbane Bredde nære side (meter)	Kørespor Bredde i alt (meter)	Kørespor Bredde nære side (meter)
79,5	80	Land	Ja	2,5	0,5	7	7
42	50	By	Nej	0	0	3,25	3,25

Figur 21. Inddatering af data til beregninger af serviceniveau i IT-værktøj.

I del 3 kan data, der bruges til at beregne tilfredshed og serviceniveau, inddateres, se figur 21. IT-værktøjet markerer automatisk accepterede, inddaterede data med grønt. Angiver man en alt for høj værdi eller alt for lav værdi eller noget forkert, så bliver man bedt om at indtaste noget andet. For oplysningerne om zone, midter-rabat, kantlinje og cykelfacilitet gives 2-4 valgmuligheder i rullegardiner.

Resultater								
Anvendt model	SERVICE-NIVEAU	TILFREDSHED: NIVEAU OG FORDELT PÅ KATEGORIER						
	A-F	Niveau	Meget tilfreds	Noget tilfreds	Lidt tilfreds	Lidt utilfreds	Noget utilfreds	Meget utilfreds
ByLand 4	A	1,58	59%	29%	7%	3%	1%	0%
ByLand 4	C	3,20	9%	25%	26%	21%	14%	5%

Figur 22. Resultater af beregninger i IT-værktøj.

I del 4 ses resultater om serviceniveau, tilfredshedsniveau og tilfredshed, se figur 22. Her kan man også se, hvilken model, der er anvendt til at beregne resultaterne. Formler mv. er beskyttet, så man ikke kommer til at slette trin i beregningerne. Men det er muligt at kopiere resultater til andre regneark o. lign.

I den sidste del 5 er de anvendte data angivet for hver enkelt variabel, der indgår i de udførte modelberegninger, se figur 23. Her er inddaterede data eksempelvis om længde af strækning og antal fodgængere blevet omregnet til fodgængere pr. km.

Anvendte data - for de enkelte variable											
GnsHast	Hund	Pct	Fodgkm	Parkbil	Bakker	Nærkøreb	Fortov	Midt	Bredmidt	Kantli	
79,5	0,5	1%	0,0	0,0	11,7	8,0	0,0	Ja	2,5	Smal	
42,0	8,0	16%	35,9	26,1	42,5	3,3	2,0	Nej	0,0	Ingen	

Figur 23. Anvendte data for variable i beregninger i IT-værktøj.

5. Konklusion

I nærværende rapport er anvendt et let forståeligt serviceniveaubegreb. Begrebet bygger videre på det serviceniveaubegreb, der er anvendt i tidligere undersøgelser af oplevet serviceniveau i vejtrafik for fodgængere, cyklister og bilister. Serviceniveauet er baseret på den oplevede tilfredshed, og det kan sammenlignes på tværs af transportformer og vejtyper. Begrebet indeholder seks serviceniveauer og bør kunne anvendes i trafikplanlægningen og i kommunikationen til trafikanter.

I undersøgelser fra 2016 og 2018, der ligger til grund for nærværende rapport, har 262 tilfældigt udvalgte respondenter bosiddende i Hillerød, Kolding, Herning og Lyngby-Taarbæk kommuner udtrykt deres tilfredshed som fører af en personbil på vejstrækninger bl.a. 36 landeveje og 36 veje i byer. Der er anvendt en pålidelig, valideret metode, hvor respondenter ser et videoklip på 30-70 sekunder af strækningen af landevej eller vej i by, og efterfølgende tilkendegiver sin tilfredshed ved afkrydsning i én af seks svarkategorier. Der er anvendt 96 videoklip, heraf 48 fra landeveje og 48 fra veje i byer. I undersøgelserne har der derudover indgået 36 strækninger af motorveje og 48 videoklip fra motorvejsstrækningerne. Vurderinger af motorveje er behandlet og afrapporteret i en rapport fra 2016.

Analyserne af data for respondenternes tilfredshed samt veje, trafik og omgivelser viser, at den oplevede tilfredshed på veje i byer og landeveje kan sættes på formel. Faktisk kan man med oplysninger om gennemsnitshastighed og hastighedsbegrænsning eller zone (by- eller landzone) få et godt overslag på, hvor tilfredse bilister er, når de færdes på landeveje og veje i byer. Yderligere oplysninger om midterrabatter, kørebaner, kantlinjer, kantbaner, cykelfaciliteter, fortove, fodgængere, parkerede biler og bakker kan give et mere præcist overslag på tilfredsheden.

I bilag 4 findes formler – modeller til beregning af bilisters oplevede tilfredshed. Modellerne er gyldige for landeveje og veje i byer under følgende forhold: Dagslys, ingen nedbør, ingen vejarbejde, godt vedligeholdelsesniveau dvs. jævn asfalt, tydelige afmærkninger og tavler. Modellerne gælder for situationer uden køretøjer under udrykning, uden havarede eller forulykkede køretøjer, uden hasarderede manøvrer og biler i ekstrem høj fart. Modeller kan ikke bruges til at beskrive serviceniveauet på jord- og grusveje, i signalregulerede kryds og rundkørsler, fodgængerområder (gågader) samt på ensrettede veje.

Analyserne har vist, at gennemsnitshastigheden (gennemsnitlig rejsehastighed på strækningen) har en særdeles stor betydning for bilisters tilfredshed både på landeveje og veje i byer. Forhold som påvirker gennemsnitshastigheden så som trafikætheden, skarpe horisontale kurver, bump, mv. ser ud til at påvirke bilisters tilfredshed i samme udstrækning. Altså om der køres 25 km/t i køtrafik eller køres 25 km/t på en vej med bump giver samme virkning på det oplevede serviceniveau. Gennemsnitshastigheden kan være vidt forskellig på en vejstrækning i løbet af en

dag på grund af varierende trafiktæthed. I de tilfælde er det vigtigt at foretage beregninger for relevante tidsrum for at illustrere bilisters varierende serviceniveau hen over dagen.

Hastighedsbegrænsningen eller opdeling i by- og landzone er også af stor betydning for bilisters oplevede serviceniveau. Det skyldes formentligt, at bilister har en forventning om at kunne køre hurtigere, jo højere hastighedsgrænsen er. Det betyder, at man faktisk skal køre hurtigere på en landevej med 80 km/t hastighedsbegrænsning end på en vej i byen med 50 km/t hastighedsbegrænsning for at opnå den samme tilfredshed / det samme serviceniveau.

De andre variable for midterrabatter, kørebaner, kantlinjer, kantbaner, cykelfaciliteter, fortove, fodgængere, parkerede biler og bakker, der indgår i de anbefalede modeller i afsnit 4.2, kan i praksis samlet set ændre serviceniveauet med op til to trin, eksempelvis fra serviceniveau B til D eller omvendt fra serviceniveau D til C. I det åbne land er det især bredder af kørebaner og typer af kantlinjer, der i praksis har betydning for bilisters oplevede serviceniveau ud over gennemsnitshastighed og hastighedsgrænse. I byområder er det primært antallet af fodgængere, omfanget af gadeparkering og bredder af fortove og kørebaner, der i praksis har betydning for serviceniveauet ud over hastighedsgrænse og gennemsnitshastighed.

Analyserne har tillige vist, at tilfredshedsniveauet afhænger af respondentens køn, alder, boligtype og kørselsomfang. Der er modeller i bilag 4, hvor variable for disse forhold er medtaget og modeller, hvor forhold om respondenter er udeladt. Det anbefales at anvende modeller, hvor forhold om respondenter er udeladt, da resultater af modelberegninger ikke bliver mere pålidelige ved at lade variable for respondentens alder, køn, boligtype og kørselsomfang indgå. Analyser viste derudover, at respondentens bopæl (Hillerød, Kolding, Herning eller Lyngby) ikke har nævneværdig betydning for tilfredshedsniveauet.

Respondenterne i undersøgelsen fra 2016 blev ikke trætte, eller rettere en eventuel træthed påvirkede ikke deres tilfredshedsvurderinger. I undersøgelsen fra 2018 ser det ud til, at respondenter blev trætte og det påvirkede deres tilfredshedsvurdering for de sidste 7-8 videoklip i negativ retning. Træthed har dog ingen indflydelse på modellering af tilfredshed, da videoklip er vurderet i tilfældig rækkefølge. Data tyder på, at respondenter har haft mindre vanskeligheder med at foretage især den første tilfredshedsvurdering, men at disse vanskeligheder er forsvundet ved tredje vurdering. De to første tilfredshedsvurderinger blev udført på test-videoklip, og disse har ikke indgået i modellering af tilfredsheden. Det konkluderes derfor, at den udtrykte tilfredshed med vejstrækningerne er et udtryk alene baseret på respondenteres præferencer, og upåvirket af træthed og startvanskeligheder.

Referencer

FGSV (2015): *Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen*. Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Köln, Tyskland.

Jensen, S. U. (2016): *Bilisters oplevede serviceniveau på motorveje*. Trafitec.

Jensen, S. U. (2014): *Bilisters oplevede serviceniveau – Fase 3: Metodeudvikling og tilrettelæggelse af konkret studie af bilisters oplevede serviceniveau*. Trafitec.

Jensen, S. U. (2011): *Fodgængeres og cyklisters oplevede serviceniveau i kryds*. Trafitec.

Jensen, S. U. (2010): *Prøvekørsler til identificering af betydende faktorer i trafikmiljøet for bilisters oplevede serviceniveau*. Trafitec.

Jensen, S. U. (2008): *Bilisters oplevede serviceniveau – Et litteraturstudium*. Trafitec.

Jensen, S. U. (2006): *Fodgængeres og cyklisters oplevede serviceniveau på vejstrækninger*. Trafitec.

TRB (2016): *Highway Capacity Manual*. 6. udgave, Transportation Research Board, Washington, D. C., USA.

Vejdirektoratet (2015): *Håndbog Kapacitet og Serviceniveau*. Vejregler, Vejdirektoratet, København, Danmark.

Bilag 1. Vejstrækninger

I det følgende er vist en række oplysninger om samtlige videoklip fra landeveje og veje i byer, der har indgået i undersøgelser fra 2016 og 2018.

I de to tabeller på de næste sider er anvendt en række forkortelser. Disse står for:

Nr. = Nummer for videoklip – denne nummerering er også anvendt i bilag 2.

Vejnr. = Vejnummer – det administrative vejnummer.

Kmt fra = Kilometrering hvorfra videoklip starter – alternativt et husnummer.

Kmt til = Kilometrering hvor videoklip ender – alternativt et husnummer.

Hast.begr. = Hastighedsbegrænsning ved start af videoklip.

Gns.hast. = Gennemsnitshastighed for trafik i kørt retning.

Varighed (s) = Varighed af videoklip i sekunder.

Tilfredshedsniveau = Gennemsnitligt (nominelt) tilfredshedsniveau.

Nr.	Vejbestyrer	Vejnavn	Vejnr.	Kmt fra	Kmt til	Hast. begr.	Gns. hast.	Varighed (s)	Tilfredshedsniveau
B1	Rudersdal	Birkerød Kongevej	200545	20/041	20/636	60	58,8	36,4	1,69
B2	Rudersdal	Birkerød Parkvej	2050081	1/142	0/609	50	47,9	40	1,79
B3	Københavns	Brønshøj Kirkevej	1010940	Nr 49	Nr 25	50 ²	27,1	37,4	3,58
B4	Rudersdal	Langhaven	1810448	0/442	0/920	60	57,3	30	1,47
B4R	Rudersdal	Langhaven	1810448	0/442	0/921	60	57,5	30	1,71
B5	Københavns	Sundkrogsgade	1017124	Nr 9A	Nr 23A	50	44,7	36	1,94
B5R	Københavns	Sundkrogsgade	1017124	Nr 9A	Nr 23A	50	45,7	36	2,14
B6	Gentofte	Vangedevej	1570904	1/245	0/808	50	46,3	34	2,74
B7	Brøndby	Midtager	1530423	0/872	0/406	60	55,9	30	2,39
B8	Københavns	Århusgade	1018696	-	-	50	35,4	30	2,63
B9	Lyngby-Taarbæk	Lundtoftevej	1730527	0/295	0/782	50	48,7	36	3,36
B9R	Lyngby-Taarbæk	Lundtoftevej	1730527	0/295	0/785	50	49,0	36	2,89
B10	Ballerup	Mileparken	1510697	0/098	0/542	50	44,4	36	3,28
B11	Furesø	Gl. Hareskovvej	1890553	0/357	0/746	40	35,0	40	4,00
B12	Københavns	Artillerivej	1010232	0/311	0/675	40	36,4	36	2,87
B13	Rudersdal	Strandvejen	150507	13/819	13/243	60	51,9	40	2,19
B13R	Rudersdal	Strandvejen	150507	13/819	13/230	60	55,8	38	2,53
B14	Københavns	Italiensvej	1013316	-	-	50	35,4	36	3,92
B15	Frederiksberg	Kronprinsesse Sofies Vej	1470484	0/104	0/405	50 ³	30,1	36	3,60
B16	Københavns	Tuborgvej	1017684	-	-	60	58,2	31	1,78
B16R	Københavns	Tuborgvej	1017684	-	-	60	48,1	36	2,82
B17	Gentofte	Bernstorffsvej	1570054	3/453	3/702	60	22,5	40	4,32
B18	Rudersdal	Kongevejen	200545	15/593	16/291	70	57,8	40	2,03
B19	Lyngby-Taarbæk	I. C. Modewegs Vej	1730374	0/215	0/494	50 ¹	25,2	40	4,15
B20	Gentofte	Jægersborg Alle	1570423	1/618	2/030	50	46,4	32	2,60
B20R	Gentofte	Jægersborg Alle	1570423	1/600	2/041	50	44,1	36	2,36
B21	Københavns	Søndervangs Alle	1017300	Nr 36	Nr 56B	50 ²	14,5	47	4,77
B21R	Københavns	Søndervangs Alle	1017300	Nr 36	Nr 56B	50 ²	28,6	36	3,60
B22	Københavns	Bäckersvej	1010296	Nr 150B	Nr 112C	50	38,8	40	2,33
B22R	Københavns	Bäckersvej	1010296	Nr 150B	Nr 112C	50	47,9	36	2,82
B23	Københavns	Islevhusvej	1013308	-	-	50	41,6	40	3,10
B23R	Københavns	Islevhusvej	1013308	-	-	50	40,7	40	2,91
B24	Københavns	Nørre Alle	1015188	-	-	50 ²	32,9	36	4,03
B25	Albertslund	Naverland	1650333	0/528	0/116	50	46,4	32	3,28
B26	Københavns	Jyllingevej	1013464	-	-	50	45,3	30	2,79
B27	Albertslund	Smedeland	1650457	0_474	0_050	50	47,7	32	2,56
B28	Gladsaxe	Gammellosevej	1590201	-	-	50	39,4	30	2,89
B28R	Gladsaxe	Gammellosevej	1590201	-	-	50	46,5	30	2,47
B29	Københavns	Amager Strandvej	1010120	1/463	1/052	50	41,1	36	3,25
B30	Frederiksberg	Nordre Fasanvej	1470586	1/402	1/117	50	34,2	30	2,89
B31	Høje Tåstrup	Tåstrup Hovedgade	1694250	1/374	1/153	40 ²	24,0	34	3,56
B32	Frederiksberg	Vodroffsvej	1470838	0/557	0/840	40	28,3	36	4,50
B32R	Frederiksberg	Vodroffsvej	1470838	0/550	0/859	40	30,9	36	3,42
B33	Københavns	Vejlands Alle	1018128	-	-	50	40,8	30	2,60
B34	Københavns	Tomgårdsvej	1017548	-	-	50	46,7	30	3,34
B35	Københavns	Langebrosvej	1014138	Nr 44	Nr 4	50	51,5	30	2,39
B35R	Københavns	Langebrosvej	1014138	Nr 44	Nr 4	50	50,2	30	1,94
B36	Københavns	Vasbygade	1018008	0/540	0/926	60	48,0	30	1,84

Tabel 1.1. Strækninger hvorfra de 48 videoklip fra veje i byer er optaget. ¹ Anbefalet hastighed er 20 km/t. ² Anbefalet hastighed er 30 km/t. ³ Anbefalet hastighed er 40 km/t.

Nr.	Vejbestyrer	Vejnavn	Vejnr.	Kmt fra	Kmt til	Hast. begr.	Gns. hast.	Varighed (s)	Tilfredshedsniveau
L1	Egedal	Christianhøjsvej	2351661	1/187	0/579	80	68,3	32	3,23
L2	Vejdirektoratet	Gedser Landevej	506	12/292	13/124	90	85,6	35	1,49
L3	Dragør	Fælledvej	1552153	1/400	0/883	60	54,7	34	2,26
L4	Hillerød	Møllerisvej	2315761	-	-	80	47,1	52	3,59
L4R	Hillerød	Møllerisvej	2315761	-	-	80	42,7	56	4,17
L5	Helsingør	Hornbækvej	200532	11/364	12/139	80	77,5	36	1,95
L6	Vejdirektoratet	Østre Ringvej	102	59/434	60/110	80	76,1	32	1,75
L7	Vejdirektoratet	Køgevej	138	3/763	5/076	70	67,5	70	2,23
L8	Vejdirektoratet	Helsingørsvej	109	38/373	37/604	70	69,2	40	1,84
L8R	Vejdirektoratet	Helsingørsvej	109	38/373	37/600	70	69,5	40	1,78
L9	Allerød	Nymøllevej	200513	0/189	0/791	80	72,2	30	1,50
L9R	Allerød	Nymøllevej	200513	0/189	0/803	80	58,1	38	2,08
L10	Allerød/Egedal	Nymøllevej/Kalkværksvej	2015985	0/650 ¹	0/133 ²	80	47,6	48	3,85
L11	Vordingborg	Hovedvejen	350603	78/983	79/745	80	76,7	36	1,86
L11R	Vordingborg	Hovedvejen	350603	78/983	79/745	80	76,2	36	2,36
L12	Gribskov	Tisvildevej	200537	14/113	14/710	80	53,7	40	3,14
L13	Gribskov	Helsingørsvej	200503	-	-	80	77,9	50	1,92
L14	Vejdirektoratet	Frederikssundsvej	522	45/859	46/697	80	75,4	40	1,82
L14R	Vejdirektoratet	Frederikssundsvej	522	45/890	46/620	80	75,1	35	1,37
L15	Vejdirektoratet	Amtsvejen	107	6/178	5/330	80	76,3	40	2,00
L16	Vejdirektoratet	Skovvejen	119	8/134	9/082	80	77,6	44	1,85
L17	Høje Tåstrup	Hveen Boulevard	150529	6/096	6/804	80	74,9	34	1,97
L18	Vejdirektoratet	Frederiksborgvej	136	6/742	7/751	80	79,0	46	1,50
L19	Helsingør	Gurrevej	2172600	-	-	50	44,7	42	3,92
L19R	Helsingør	Gurrevej	2172600	-	-	50	48,0	40	3,82
L20	Hørsholm	Sjælsmarkvej	200528	1/561	0/893	80	68,7	35	2,53
L21	Rudersdal	Ravnsnæsvej	200526	4/963	5/583	60	57,2	39	2,33
L21R	Rudersdal	Ravnsnæsvej	200526	4/993	5/553	60	57,6	35	2,17
L22	Gribskov	Frederiksværksvej	200503	20/727	19/727	80 ³	55,7	64,6	2,53
L22R	Gribskov	Frederiksværksvej	200503	20/727	19/728	80 ³	64,3	56	2,95
L23	Køge	Ryeskovvej	250524	3/978	4/687	80	70,9	36	1,97
L24	Køge	Ringstedvej	250515	6/987	7/481	70	50,8	35	2,73
L25	Ishøj	Ishøj Stationsvej	150526	4/609	5/262	70	70,5	34	1,69
L26	Vejdirektoratet	Frederikssundsvej	522	50/122	49/566	70	66,7	30	1,83
L27	Vejdirektoratet	Hovedvejen	102	46/152	47/147	80	62,8	56	2,55
L27R	Vejdirektoratet	Hovedvejen	102	46/270	47/016	80	76,7	35	1,53
L28	Allerød	Kollerødvej	2014351	-	-	80	76,4	36	1,95
L28R	Allerød	Kollerødvej	2014351	-	-	80	77,7	36	2,09
L29	Allerød/ Hørsholm	Sandholmgårdsvej/ Sjælsmarkvej	200528	3/605	2/878	80	74,7	35	2,43
L30	Rudersdal	Birkerød Kongevej	200545	17/990	18/481	70	55,2	32	2,44
L31	Rudersdal	Hørsholm Kongevej	200509	20/080	19/369	80	64,0	40	2,67
L32	Vejdirektoratet	Amtsvejen	106	14/715	13/875	80	75,6	40	2,00
L32R	Vejdirektoratet	Amtsvejen	106	14/715	13/887	80	74,5	40	1,71
L33	Rudersdal	Øverødvej	150522	3/071	2/345	70	65,4	40	2,15
L34	Vejdirektoratet	Skovvejen	119	14/064	14/774	90	87,1	30	1,47
L34R	Vejdirektoratet	Skovvejen	119	14/064	14/763	90	83,9	30	1,82
L35	Vejdirektoratet	Amtsvejen	106	8/858	9/582	80	68,6	38	1,67
L36	Vejdirektoratet	Rute21	11	73/158	72/181	90	87,9	40	1,95

Table 1.2. Strækninger, hvorfra de 48 videoklip fra landeveje er optaget. ¹ Kmt på Nymøllevej. ² Kmt på Kalkværksvej. ³ Anbefalet hastighed er 60 km/t.

Bilag 2. Videoklip i fremvisninger

Videoklip	Videofremvisning			
Nr.	1	2	3	4
Test A	L35	L8	B23R	M1
Test B	B4	M36	L28R	B35
Session	A	C	B omvendt	D omvendt
1	M13	B23R	B20R	M23
2	B31	B30	M3	B26
3	L28	M8	L8R	L27R
4	B2	L4R	B28	B13R
5	B27	L21R	B13	B16R
6	M1	B8	B16	L19R
7	B19	L11	L35	B4R
8	L7	B35R	B4	B34
9	L23	L28R	L32	L15
10	B14	B33	M18	L9R
11	L20	L14R	B7	L32R
12	B11	M32	B24	M10
13	L16	B5R	L22	L3
14	B35	B21R	M30	B28R
15	L33	L26	B32R	M36
16	B23	L17	L13	L22R
17	M27	B12	L1	L8
18	L11R	M19	L19	B9R
19	L4	L25	L34	L34R
20	B6	B18	L9	B22R
Session	B	D	C omvendt	A omvendt
1	L9	B22R	B18	B6
2	L34	L34R	L25	L4
3	L19	B9R	M19	L11R
4	L1	L8	B12	M27
5	L13	L22R	L17	B23
6	B32R	M36	L26	L33
7	M30	B28R	B21R	B35
8	L22	L3	B5R	L16
9	B24	M10	M32	B11
10	B7	L32R	L14R	L20
11	M18	L9R	B33	B14
12	L32	L15	L28R	L23
13	B4	B34	B35R	L7
14	L35	B4R	L11	B19
15	B16	L19R	B8	M1
16	B13	B16R	L21R	B27
17	B28	B13R	L4R	B2
18	L8R	L27R	M8	L28
19	M3	B26	B30	B31
20	B20R	M23	B23R	M13

Tabel 2.1. Videofremvisninger. Noter: B = vej i by, L = landevej, M = motorvej, R = repeater-klip. Det vil sige, at "L21R" er landevej nr. 21 repeater-klip.

Bilag 3. Spørgeskema

På de efterfølgende 3 sider er vist det spørgeskema, som blev anvendt ved video-fremvisninger i Hillerød og Kolding.

Serviceniveau for bilister

Spørgeskema

Baggrundsspørgsmål

1. Hvad er dit køn?

- Kvinde
- Mand

2. Hvad er din alder? ___ år

3. Hvilken type bolig bor du i?

- Parcelhus, villa
- Rækkehus, kædehus
- Etagebolig, lejlighed
- Landbrugsejendom, stuehus
- Kollegium
- Andet

4. Hvilke køretøjstyper har du kørekort til? (sæt et eller flere krydser)

- Motorcykel (A)
- Personbil (B)
- Lastbil (C)
- Bus (D)
- Har ikke kørekort til motorkøretøj

5. Hvor mange år har du haft kørekort til et motorkøretøj?

- 0-1 år (0-23 måneder)
- 2-3 år (24-47 måneder)
- 4-10 år (48-120 måneder)
- Mere end 10 år (121- måneder)
- Har ikke kørekort til motorkøretøj

6. Hvor mange km kører du et motorkøretøj som fører om året?

- 1-999 km
- 1.000-4.999 km
- 5.000-9.999 km
- 10.000-20.000 km
- Mere end 20.000 km
- Kører ikke i motorkøretøj som fører

Side 2

Test af videoklip**Hvor tilfreds var du som bilist på den viste vej?**

	Meget tilfreds 😊	Noget tilfreds	Lidt tilfreds	Lidt utilfreds	Noget utilfreds	Meget utilfreds 😞
Test-vej A						
Test-vej B						

Vej nr. 1-20 som bilist**Hvor tilfreds var du som bilist på den viste vej?**

	Meget tilfreds 😊	Noget tilfreds	Lidt tilfreds	Lidt utilfreds	Noget utilfreds	Meget utilfreds 😞
Vej nr. 1						
Vej nr. 2						
Vej nr. 3						
Vej nr. 4						
Vej nr. 5						
Vej nr. 6						
Vej nr. 7						
Vej nr. 8						
Vej nr. 9						
Vej nr. 10						
Vej nr. 11						
Vej nr. 12						
Vej nr. 13						
Vej nr. 14						
Vej nr. 15						
Vej nr. 16						
Vej nr. 17						
Vej nr. 18						
Vej nr. 19						
Vej nr. 20						

Side 3

Vej nr. 21-40 som bilist**Hvor tilfreds var du som bilist på den viste vej?**

	Meget tilfreds 😊	Noget tilfreds	Lidt tilfreds	Lidt utilfreds	Noget utilfreds	Meget utilfreds 😞
Vej nr. 21						
Vej nr. 22						
Vej nr. 23						
Vej nr. 24						
Vej nr. 25						
Vej nr. 26						
Vej nr. 27						
Vej nr. 28						
Vej nr. 29						
Vej nr. 30						
Vej nr. 31						
Vej nr. 32						
Vej nr. 33						
Vej nr. 34						
Vej nr. 35						
Vej nr. 36						
Vej nr. 37						
Vej nr. 38						
Vej nr. 39						
Vej nr. 40						

Bilag 4. Brugbare logit modeller

Bilaget viser de brugbare nyttefunktioner, der indgår i logit modellerne, hvorudfra fordelingen af svar på de 6 svarkategorier om tilfredshed kan beregnes. Modeller er inddelt i dem for landeveje, for veje i byer og for by- og landeveje.

Landeveje

Variabel	Parameterestimat	Standardafvigelse	Wald χ^2	Signifikansniveau	
a	Meget tilfreds	-20,0839	0,8813	519,3126	<0,0001
	Noget tilfreds	-18,5142	0,8688	454,1006	<0,0001
	Lidt tilfreds	-17,4922	0,8607	413,0720	<0,0001
	Lidt utilfreds	-16,4524	0,8557	369,6489	<0,0001
	Noget utilfreds	-14,8377	0,8602	297,5637	<0,0001
log (GnsHast)	10,5027	0,4785	481,8395	<0,0001	
AIC		7.864			
Gennemsnitligt residual		0,31			

Tabel 4.1. Model Land Trafik Logit 1 med angivelse af estimater baseret på Maximum Likelihood. GnsHast er gennemsnitshastighed for trafik i kørte retning i km/t og a er konstantled. Gennemsnitligt residual for repeater-videoklip er 0,42.

Variabel	Parameterestimat	Standardafvigelse	Wald χ^2	Signifikansniveau	
a	Meget tilfreds	-12,5295	1,1742	113,8706	<0,0001
	Noget tilfreds	-10,8956	1,1685	86,9387	<0,0001
	Lidt tilfreds	-9,8078	1,1655	70,8181	<0,0001
	Lidt utilfreds	-8,6927	1,1630	55,8678	<0,0001
	Noget utilfreds	-7,0062	1,1661	36,0972	<0,0001
log (GnsHast)	6,3072	0,6437	96,0199	<0,0001	
Bakker	-0,0189	0,00551	11,7630	0,0006	
Kantlinje	Smal	0,3881	0,0919	17,8238	<0,0001
	Bred	0,4206	0,1042	16,2771	<0,0001
	Stiplet	-0,4808	0,1846	6,7825	0,0092
Vejbred	Normal	0,1163	0,0555	4,3979	0,0360
	Bred	0,2256	0,0840	7,2157	0,0072
Cykelfac	Ja	0,1693	0,0463	13,3538	0,0003
AIC		7.680			
Gennemsnitligt residual		0,26			

Tabel 4.2. Model Land Trafik Vej Logit 2 med angivelse af estimater baseret på Maximum Likelihood. GnsHast er gennemsnitshastighed for trafik i kørte retning i km/t, Bakker er koteændring i længdeprofil, Kantlinje beskriver længdeafmærkning i vejside, Vejbred er samlet bredde af kørespor, Cykelfac angiver om vej har cykelfacilitet og a er konstantled. Gns. residual for repeater-videoklip er 0,33.

Variabel		Parameterestimat	Standardafvigelse	Wald χ^2	Signifikansniveau
a	Meget tilfreds	-13,0049	1,1902	119,3980	<0,0001
	Noget tilfreds	-11,3474	1,1843	91,8046	<0,0001
	Lidt tilfreds	-10,2427	1,1810	75,2228	<0,0001
	Lidt utilfreds	-9,1156	1,1784	59,8431	<0,0001
	Noget utilfreds	-7,4184	1,1813	39,4369	<0,0001
log (GnsHast)		6,5220	0,6460	101,9435	<0,0001
Bakker		-0,0171	0,00556	9,4912	0,0021
Kantlinje	Smal	0,3896	0,0921	17,8753	<0,0001
	Bred	0,4108	0,1046	15,4297	<0,0001
	Stiplet	-0,4974	0,1849	7,2376	0,0071
Vejbred	Normal	0,1278	0,0557	5,2716	0,0217
	Bred	0,2422	0,0846	8,1911	0,0042
Cykelfac	Ja	0,1901	0,0466	16,6685	<0,0001
Alder ²		0,000075	0,000023	10,2976	0,0013
Køn	Kvinde	0,1186	0,0388	9,3405	0,0022
Bolig	Parcelhus	-0,1061	0,1326	0,6397	0,4238
	Rækkehus	0,2155	0,1493	2,0839	0,1489
	Lejlighed	-0,2650	0,1360	3,7972	0,0513
	Kollegium	0,0899	0,2393	0,1412	0,7071
	Andet	0,5993	0,5631	1,1326	0,2872
Kørsel	1-999 km	0,0104	0,1655	0,0040	0,9498
	1000-4999 km	-0,1280	0,1073	1,4242	0,2327
	5000-9999 km	-0,4303	0,0965	19,8758	<0,0001
	10000-20000 km	0,0224	0,0840	0,0709	0,7901
	Kører ej bil	0,4902	0,2780	3,1087	0,0779
AIC			7,645		
Gennemsnitligt residual			0,26		

Tabel 4.3. Model Land Trafik Vej Respondent Logit 3 med angivelse af estimer baseret på Maximum Likelihood. GnsHast er gennemsnitshastighed for trafik i kørte retning i km/t, Bakker er koteændring i længdeprofil, Kantlinje beskriver længdeafmærkning i vejside, Vejbred er samlet bredde af kørespor, Cykelfac angiver om vej har cykelfacilitet, Alder² er respondentens alder i anden potens, Køn er respondents køn, Bolig er respondents boligtype, Kørsel er respondentens årlige kørselsomfang og a er konstantled.

Veje i byer

Variabel	Parameterestimat	Standardafvigelse	Wald χ^2	Signifikansniveau	
a	Meget tilfreds	-5,5384	0,1666	1.105,6484	<0,0001
	Noget tilfreds	-3,9061	0,1525	656,2026	<0,0001
	Lidt tilfreds	-2,8948	0,1443	402,4326	<0,0001
	Lidt utilfreds	-1,9083	0,1388	189,1237	<0,0001
	Noget utilfreds	-0,4400	0,1450	9,2065	0,0024
GnsHast	0,0888	0,00349	646,8832	<0,0001	
AIC		8.675			
Gennemsnitligt residual		0,37			

Tabel 4.4. Model By Trafik Logit 1 med angivelse af estimater baseret på Maximum Likelihood. GnsHast er gennemsnitshastighed for trafik i kørte retning i km/t og a er konstantled. Gennemsnitligt residual for repeater-videoklip er 0,31.

Variabel	Parameterestimat	Standardafvigelse	Wald χ^2	Signifikansniveau	
a	Meget tilfreds	-5,2003	0,1862	779,8184	<0,0001
	Noget tilfreds	-3,5519	0,1746	413,9317	<0,0001
	Lidt tilfreds	-2,5299	0,1683	225,8919	<0,0001
	Lidt utilfreds	-1,5391	0,1642	87,8542	<0,0001
	Noget utilfreds	-0,0806	0,1700	0,2250	0,6353
GnsHast	0,0844	0,00377	501,9611	<0,0001	
Fodg	-0,00094	0,000282	11,1266	0,0009	
Parkbil	-0,00174	0,000636	7,5202	0,0061	
AIC		8.650			
Gennemsnitligt residual		0,36			

Tabel 4.5. Model By Trafik Logit 2 med angivelse af estimater baseret på Maximum Likelihood. GnsHast er gennemsnitshastighed for trafik i kørte retning i km/t, Fodg er antal passerende fodgængere på vejareal pr. times kørsel, Parkbil er antal parkerede biler på vejareal pr. km vej og a er konstantled. Gns. residual for repeater-videoklip er 0,29.

Variabel		Parameterestimat	Standardafvigelse	Wald χ^2	Signifikansniveau
a	Meget tilfreds	-6,1068	0,2301	704,6131	<0,0001
	Noget tilfreds	-4,4168	0,2181	410,1550	<0,0001
	Lidt tilfreds	-3,3556	0,2113	252,1265	<0,0001
	Lidt utilfreds	-2,3348	0,2066	127,7015	<0,0001
	Noget utilfreds	-0,8571	0,2104	16,6026	<0,0001
GnsHast		0,0824	0,00407	410,4002	<0,0001
Fodg		-0,00254	0,000409	38,6143	<0,0001
Parkbil		-0,00252	0,000810	9,6711	0,0019
Fortov		0,3725	0,0515	52,4079	<0,0001
Bane		0,5046	0,1217	17,1935	<0,0001
Cykelfac	Bane	-0,5745	0,1878	9,3577	0,0022
	Sti	0,2753	0,0984	7,8245	0,0052
Midt	Ja	0,1717	0,0405	18,0163	<0,0001
AIC			8,541		
Gennemsnitligt residual			0,30		

Tabel 4.6. Model By Trafik Vej Logit 3 med angivelse af estimater baseret på Maximum Likelihood. GnsHast er gennemsnitshastighed for trafik i kørt retning i km/t, Fodg er antal passerede fodgængere på vejareal pr. times kørsel, Parkbil er antal parkerede biler på vejareal pr. km vej, Fortov er bredde af fortov (meter) på den nære vejside, Bane er bredde af cykelbane (meter) på den nære vejside, Cykelfac er type af cykelfacilitet på den nære vejside, Midt er forekomst af midterrabat og a er konstantled. Gns. residual for repeater-videoklip er 0,21.

Variabel		Parameterestimat	Standardafvigelse	Wald χ^2	Signifikansniveau
a	Meget tilfreds	-9,2213	0,5254	308,0822	<0,0001
	Noget tilfreds	-7,4981	0,5172	210,1494	<0,0001
	Lidt tilfreds	-6,4053	0,5122	156,3792	<0,0001
	Lidt utilfreds	-5,3528	0,5081	110,9791	<0,0001
	Noget utilfreds	-3,8473	0,5067	57,6481	<0,0001
GnsHast		0,0829	0,00408	412,0041	<0,0001
Fodg		-0,00264	0,000411	41,2293	<0,0001
Parkbil		-0,00272	0,000813	11,1856	0,0008
Fortov		0,4043	0,0518	60,9258	<0,0001
Bane		0,4943	0,1221	16,3861	<0,0001
Cykelfac	Bane	-0,5674	0,1886	9,0486	0,0026
	Sti	0,2660	0,0988	7,2478	0,0071
Midt	Ja	0,1840	0,0406	20,5710	<0,0001
log(Alder)		1,8427	0,2686	47,0819	<0,0001
Køn	Kvinde	0,1210	0,0378	10,2576	0,0014
Bolig	Parcelhus	0,00454	0,1272	0,0013	0,9715
	Rækkehus	0,2116	0,1438	2,1631	0,1414
	Lejlighed	-0,1989	0,1300	2,3383	0,1262
	Kollegium	0,5610	0,2373	5,5865	0,0181
	Andet	-0,6637	0,5325	1,5536	0,2126
Kørsel	1-999 km	0,0992	0,1653	0,3603	0,5483
	1000-4999 km	-0,3047	0,1049	8,4432	0,0037
	5000-9999 km	-0,4200	0,0949	19,5720	<0,0001
	10000-20000km	-0,0186	0,0823	0,0510	0,8214
	Kører ej bil	0,6688	0,2714	6,0741	0,0137
AIC			8,465		
Gennemsnitligt residual			0,29		

Tabel 4.7. Model By Trafik Vej Respondent Logit 4 med angivelse af estimer baseret på Maximum Likelihood. GnsHast er gennemsnitshastighed for trafik i kørt retning i km/t, Fodg er antal passerede fodgængere på vejareal pr. times kørsel, Parkbil er antal parkerede biler på vejareal pr. km vej, Fortov er bredde af fortov (meter) på den nære vejside, Bane er bredde af cykelbane (meter) på den nære vejside, Cykelfac er type af cykelfacilitet på den nære vejside, Midt er forekomst af midterrabat, Alder er respondentens alder, Køn er respondents køn, Bolig er respondents boligtype, Kørsel er respondentens årlige kørselsomfang og a er konstantled.

Landeveje og veje i byer

Variabel	Parameterestimat	Standardafvigelse	Wald χ^2	Signifikansniveau	
a	Meget tilfreds	-12,7338	0,7037	327,4838	<0,0001
	Noget tilfreds	-11,1528	0,6973	255,8416	<0,0001
	Lidt tilfreds	-10,1485	0,6953	213,0415	<0,0001
	Lidt utilfreds	-9,1439	0,6952	173,0187	<0,0001
	Noget utilfreds	-7,6095	0,6981	118,8033	<0,0001
log (GnsHast)	6,7127	0,3861	302,3349	<0,0001	
Hund	-0,1154	0,0134	74,1015	<0,0001	
Pct	6,2198	1,0172	37,3883	<0,0001	
AIC		16.587			
Gennemsnitligt residual		0,33			

Tabel 4.8. Model ByLand Trafik Logit 1 med angivelse af estimater baseret på Maximum Likelihood. GnsHast er gennemsnitshastighed for trafik i kørte retning i km/t, Hund er hastighedsbegrænsning minus GnsHast, Pct er 1 minus (GnsHast divideret med hastighedsbegrænsning) og a er konstantled. Gennemsnitligt residual for repeater-videoklip er 0,34.

Variabel	Parameterestimat	Standardafvigelse	Wald χ^2	Signifikansniveau	
a	Meget tilfreds	-10,7257	0,7794	189,3638	<0,0001
	Noget tilfreds	-9,1294	0,7743	139,0129	<0,0001
	Lidt tilfreds	-8,1121	0,7732	110,0837	<0,0001
	Lidt utilfreds	-7,1024	0,7735	84,3105	<0,0001
	Noget utilfreds	-5,5847	0,7759	51,8085	<0,0001
log (GnsHast)	5,6687	0,4240	178,7183	<0,0001	
Hund	-0,1269	0,0142	80,0568	<0,0001	
Pct	6,2951	1,0941	33,1048	<0,0001	
$\sqrt{\text{Fodgkm}}$	-0,0503	0,0129	15,2104	<0,0001	
Parkbil	-0,00245	0,000683	12,8669	0,0003	
AIC		16.544			
Gennemsnitligt residual		0,32			

Tabel 4.9. Model ByLand Trafik Logit 2 med angivelse af estimater baseret på Maximum Likelihood. GnsHast er gennemsnitshastighed for trafik i kørte retning i km/t, Hund er hastighedsbegrænsning minus GnsHast, Pct er 1 minus (GnsHast divideret med hastighedsbegrænsning), Fodgkm er antal fodgængere på vejareal pr. km vej, Parkbil er antal parkerede biler på vejareal pr. km vej og a er konstantled. Gennemsnitligt residual for repeater-videoklip er 0,34.

Variabel		Parameterestimat	Standardafvigelse	Wald χ^2	Signifikansniveau
a	Meget tilfreds	-11,6520	0,7997	212,2706	<0,0001
	Noget tilfreds	-10,0182	0,7944	159,0261	<0,0001
	Lidt tilfreds	-8,9694	0,7930	127,9222	<0,0001
	Lidt utilfreds	-7,9277	0,7931	99,9124	<0,0001
	Noget utilfreds	-6,3756	0,7953	64,2612	<0,0001
log (GnsHast)		6,1243	0,4340	199,0974	<0,0001
Hund		-0,0825	0,0145	32,3443	<0,0001
Pct		4,8386	1,1083	19,0611	<0,0001
$\sqrt{\text{Bakker}}$		-0,1339	0,0216	38,4103	<0,0001
log (NærKøreb)		0,4612	0,1753	6,9191	0,0085
Midt	Ja	0,2877	0,0533	29,1435	<0,0001
Bredmidt		-0,0751	0,0202	13,8580	0,0002
Kantlinje	Smal	0,2951	0,0644	20,9881	<0,0001
	Bred	0,4901	0,0891	30,2772	<0,0001
	Sti	-0,7738	0,1456	28,2375	<0,0001
Cykfac	Bane	-0,1927	0,0783	6,0559	0,0139
	Sti	0,3814	0,0693	30,3153	<0,0001
	Stibuf	0,0909	0,0447	4,1307	0,0421
AIC			16.318		
Gennemsnitligt residual			0,31		

Tabel 4.10. Model ByLand Trafik Vej Logit 3 med angivelse af estimater baseret på Maximum Likelihood. GnsHast er gennemsnitshastighed for trafik i kørt retning i km/t, Hund er hastighedsbegrænsning minus GnsHast, Pct er 1 minus (GnsHast divideret med hastighedsbegrænsning), Bakker er koteændring i længdeprofil, NærKøreb er samlet bredde af kørespor + nødspor + kantbaner + cykelbaner på den nære vejside, Midt er forekomst af midterrabat, Bredmidt er bredde af midterrabat, Kantlinje beskriver længdeafmærkning i vejside, Cykfac angiver typen af cykelfacilitet og a er konstantled. Gennemsnitligt residual for repeatervideoklip er 0,28.

Variabel		Parameterestimat	Standardafvigelse	Wald χ^2	Signifikansniveau
a	Meget tilfreds	-13,2800	1,3088	102,9579	<0,0001
	Noget tilfreds	-11,6369	1,3055	79,4494	<0,0001
	Lidt tilfreds	-10,5759	1,3043	65,7439	<0,0001
	Lidt utilfreds	-9,5268	1,3038	53,3873	<0,0001
	Noget utilfreds	-7,9821	1,3044	37,4467	<0,0001
log (GnsHast)		6,7625	0,7068	91,5539	<0,0001
Hund		-0,1100	0,0163	45,6210	<0,0001
Pct		6,8123	1,3594	25,1122	<0,0001
$\sqrt{\text{Fodgkm}}$		-0,0493	0,0150	10,7833	0,0010
Parkbil		-0,00327	0,000831	15,4902	<0,0001
$\sqrt{\text{Bakker}}$		-0,0782	0,0236	10,9552	0,0009
log (NærKøreb)		0,6997	0,1880	13,8438	0,0002
Fortov		0,1671	0,0477	12,2430	0,0005
Midt	Ja	0,1967	0,0559	12,3872	0,0004
Bredmidt		-0,0568	0,0215	7,0000	0,0082
Kantlinje	Smal	0,2959	0,0686	18,5759	<0,0001
	Bred	0,4488	0,0934	23,1170	<0,0001
	Stiplet	-0,7832	0,1649	22,5576	<0,0001
Cykfac	Bane	-0,2007	0,0786	6,5174	0,0107
	Sti	0,2766	0,0714	14,9958	0,0001
	Stibuf	0,1096	0,0469	5,4651	0,0194
AIC			16,276		
Gennemsnitligt residual			0,27		

Tabel 4.11. Model ByLand Trafik Vej Logit 4 med angivelse af estimer baseret på Maximum Likelihood. GnsHast er gennemsnitshastighed for trafik i kørt retning i km/t, Hund er hastighedsbegrænsning minus GnsHast, Pct er 1 minus (GnsHast divideret med hastighedsbegrænsning), Fodgkm er antal fodgængere på vejareal pr. km vej, Parkbil er antal parkerede biler på vejareal pr. km vej, Bakker er koteændring i længdeprofil, NærKøreb er samlet bredde af kørespor + nødspor + kantbaner + cykelbaner på den nære vejside, Fortov er bredde af fortov på den nære vejside, Midt er forekomst af midterrabat, Bredmidt er bredde af midterrabat, Kantlinje beskriver længdeafmærkning i vejside, Cykfac angiver typen af cykelfacilitet og a er konstantled. Gennemsnitligt residual for repeater-videoklip er 0,26.

Variabel		Parameterestimat	Standardafvigelse	Wald χ^2	Signifikansniveau
a	Meget tilfreds	-14,3102	1,3195	117,6162	<0,0001
	Noget tilfreds	-12,6414	1,3161	92,2598	<0,0001
	Lidt tilfreds	-11,5603	1,3147	77,3192	<0,0001
	Lidt utilfreds	-10,4909	1,3140	63,7434	<0,0001
	Noget utilfreds	-8,9260	1,3143	46,1214	<0,0001
log (GnsHast)		7,0619	0,7086	99,3205	<0,0001
Hund		-0,1155	0,0163	50,0584	<0,0001
Pct		7,4029	1,3627	29,5118	<0,0001
Alder		0,0122	0,00173	49,4158	<0,0001
$\sqrt{\text{Fodgkm}}$		-0,0511	0,0151	11,5099	0,0007
Parkbil		-0,00327	0,000833	15,4030	<0,0001
$\sqrt{\text{Bakker}}$		-0,0871	0,0237	13,5198	0,0002
log (NærKøreb)		0,7164	0,1886	14,4309	0,0001
Fortov		0,1721	0,0479	12,9265	0,0003
Midt	Ja	0,2196	0,0561	15,3290	<0,0001
Bredmidt		-0,0677	0,0216	9,8447	0,0017
Kantlinje	Smal	0,3239	0,0689	22,0995	<0,0001
	Bred	0,4311	0,0936	21,2188	<0,0001
	Stiplet	-0,8138	0,1652	24,2702	<0,0001
Cykfac	Bane	-0,1672	0,0789	4,4923	0,0340
	Sti	0,2752	0,0717	14,7496	0,0001
	Stibuf	0,1087	0,0470	5,3490	0,0207
Køn	Kvinde	0,1237	0,0270	20,9777	<0,0001
Bolig	Parcelhus	-0,0531	0,0909	0,3410	0,5592
	Rækkehus	0,2177	0,1027	4,4915	0,0341
	Lejlighed	-0,2349	0,0931	6,3594	0,0117
	Kollegium	0,3064	0,1674	3,3484	0,0673
	Andet	-0,0391	0,3817	0,0105	0,9185
Kørsel	1-999 km	0,0275	0,1165	0,0559	0,8132
	1000-4999 km	-0,2264	0,0749	9,1322	0,0025
	5000-9999 km	-0,4230	0,0677	39,0088	<0,0001
	10000-20000km	0,00832	0,0588	0,0200	0,8874
	Kører ej bil	0,6022	0,1945	9,5856	0,0020
AIC			16.158		
Gennemsnitligt residual			0,28		

Tabel 4.12. Model ByLand Trafik Vej Respondent Logit 5 med angivelse af estimater baseret på Maximum Likelihood. GnsHast er gennemsnitshastighed for trafik i kørte retning i km/t, Hund er hastighedsbegrænsning minus GnsHast, Pct er 1 minus (GnsHast divideret med hastighedsbegrænsning), Alder er respondentens alder, Fodgkm er antal fodgængere på vejareal pr. km vej, Parkbil er antal parkerede biler på vejareal pr. km vej, Bakker er koteændring i længdeprofil, NærKøreb er samlet bredde af kørespor + nødspor + kantbaner + cykelbaner på den nære vejside, Fortov er bredde af fortov på den nære side, Midt er forekomst af midterrabat, Bredmidt er bredde af midterrabat, Kantlinje beskriver længdeafmærkning i vejside, Cykfac angiver typen af cykelfacilitet, Køn er respondents køn, Bolig er respondents boligtype, Kørsel er respondentens årlige kørselsomfang og a er konstantled. Gennemsnitligt residual for repeater-videoklip er 0,27.

Bilag 5. Traditionelle lineære modeller

I det følgende er vist traditionelle lineære modeller, hvorudfra det gennemsnitlige tilfredshedsniveau kan beregnes. Modeller er inddelt i dem for landeveje, for veje i byer og for by- og landeveje.

Landeveje

Variabel	Parameterestimat	Standardafvigelse	Wald χ^2	Signifikansniveau
a	15,5506	1,2771	148,27	<0,0001
log(GnsHast)	-7,2808	0,6988	108,54	<0,0001
AIC		50,2		
Gennemsnitligt residual		0,32		

Tabel 5.1. Model Land Trafik Gns 1 med angivelse af estimater baseret på Maximum Likelihood. GnsHast er gennemsnitshastighed for trafik i kørte retning i km/t og a er konstantled.

Variabel	Parameterestimat	Standardafvigelse	Wald χ^2	Signifikansniveau	
a	9,5227	1,2635	56,81	<0,0001	
log(GnsHast)	-3,5971	0,7115	25,56	<0,0001	
Bakker	0,0104	0,0060	3,04	0,0812	
Kantlinje	Smal	-0,5798	0,1492	15,11	0,0001
	Bred	-0,6240	0,1592	15,36	<0,0001
	Stiplet	0,1926	0,2082	0,86	0,3550
Vejbred	Normal	-0,2706	0,1236	4,79	0,0286
	Bred	-0,3187	0,1502	4,51	0,0338
Cykelfac	Ja	-0,2349	0,0963	5,95	0,0147
AIC		19,6			
Gennemsnitligt residual		0,19			

Tabel 5.2. Model Land Trafik Vej Gns 2 med angivelse af estimater baseret på Maximum Likelihood. GnsHast er gennemsnitshastighed for trafik i kørte retning i km/t, Bakker er koteændring i længdeprofil, Kantlinje beskriver længdeafmærkning i vejside, Vejbred er samlet bredde af kørespor, Cykelfac angiver om vej har cykelfacilitet og a er konstantled.

Veje i byer

Variabel	Parameterestimat	Standardafvigelse	Wald χ^2	Signifikansniveau
a	5,5514	0,2638	442,79	<0,0001
GnsHast	-0,0632	0,0061	109,04	<0,0001
AIC		63,1		
Gennemsnitligt residual		0,36		

Tabel 5.3. Model By Trafik Gns 1 med angivelse af estimater baseret på Maximum Likelihood. GnsHast er gennemsnitshastighed for trafik i kørt retning i km/t og a er konstantled.

Variabel	Parameterestimat	Standardafvigelse	Wald χ^2	Signifikansniveau
a	5,3324	0,3191	279,25	<0,0001
GnsHast	-0,0600	0,0067	80,35	<0,0001
Fodg	0,0005	0,0006	0,86	0,3538
Parkbil	0,0009	0,0011	0,59	0,4441
AIC		65,0		
Gennemsnitligt residual		0,36		

Tabel 5.4. Model By Trafik Gns 2 med angivelse af estimater baseret på Maximum Likelihood. GnsHast er gennemsnitshastighed for trafik i kørt retning i km/t, Fodg er antal passerende fodgængere på vejareal pr. times kørsel, Parkbil er antal parkerede biler på vejareal pr. km vej og a er konstantled.

Variabel	Parameterestimat	Standardafvigelse	Wald χ^2	Signifikansniveau	
a	5,6122	0,2800	401,69	<0,0001	
GnsHast	-0,0555	0,0059	88,63	<0,0001	
Fodg	0,0019	0,0007	8,06	0,0045	
Parkbil	0,0015	0,0012	1,63	0,2014	
Fortov	-0,2250	0,0795	8,01	0,0046	
Bane	-0,4309	0,1937	4,95	0,0261	
Cykelfac	Bane	0,7017	0,4455	2,48	0,1153
	Sti	-0,0406	0,1267	0,10	0,7487
Midt	Ja	-0,1964	0,1160	2,87	0,0903
AIC		56,1			
Gennemsnitligt residual		0,29			

Tabel 5.5. Model By Trafik Vej Gns 3 med angivelse af estimater baseret på Maximum Likelihood. GnsHast er gennemsnitshastighed for trafik i kørt retning i km/t, Fodg er antal passerende fodgængere på vejareal pr. times kørsel, Parkbil er antal parkerede biler på vejareal pr. km vej, Fortov er bredde af fortov (meter) på den nære vejside, Bane er bredde af cykelbane (meter) på den nære vejside, Cykelfac er type af cykelfacilitet på den nære vejside, Midt er forekomst af midterrabat og a er konstantled.

Landeveje og veje i byer

Variabel	Parameterestimat	Standardafvigelse	Wald χ^2	Signifikansniveau
a	10,4637	1,2973	65,06	<0,0001
log(GnsHast)	-4,6529	0,7122	42,68	<0,0001
Hund	0,0697	0,0250	7,81	0,0052
Pct	-3,5771	1,9154	3,49	0,0618
AIC	125,0			
Gennemsnitligt residual	0,34			

Table 5.6. Model ByLand Trafik Gns 1 med angivelse af estimater baseret på Maximum Likelihood. GnsHast er gennemsnitshastighed for trafik i kørt retning i km/t, Hund er hastighedsbegrænsning minus GnsHast, Pct er 1 minus (GnsHast divideret med hastighedsbegrænsning) og a er konstantled.

Variabel	Parameterestimat	Standardafvigelse	Wald χ^2	Signifikansniveau
a	9,6649	1,3723	49,60	<0,0001
log(GnsHast)	-4,2380	0,7485	32,06	<0,0001
Hund	0,0792	0,0259	9,37	0,0022
Pct	-3,9991	1,9962	4,01	0,0451
$\sqrt{\text{Fodgkm}}$	0,0253	0,0246	1,06	0,3025
Parkbil	0,0012	0,0012	1,07	0,3009
AIC	124,9			
Gennemsnitligt residual	0,33			

Table 5.7. Model ByLand Trafik Gns 2 med angivelse af estimater baseret på Maximum Likelihood. GnsHast er gennemsnitshastighed for trafik i kørt retning i km/t, Hund er hastighedsbegrænsning minus GnsHast, Pct er 1 minus (GnsHast divideret med hastighedsbegrænsning), Fodgkm er antal fodgængere på vejareal pr. km vej, Parkbil er antal parkerede biler på vejareal pr. km vej og a er konstantled.

Variabel	Parameterestimat	Standardafvigelse	Wald χ^2	Signifikansniveau	
a	9,2015	1,2053	58,28	<0,0001	
log (GnsHast)	-3,7688	0,6536	33,25	<0,0001	
Hund	0,0516	0,0214	5,79	0,0161	
Pct	-2,5083	1,6562	2,29	0,1299	
$\sqrt{\text{Bakker}}$	0,0404	0,0325	1,54	0,2142	
log (NærKøreb)	-0,1947	0,2692	0,52	0,4697	
Midt	Ja	-0,3713	0,1504	6,10	0,0135
Bredmidt		0,0526	0,0284	3,43	0,0640
Kantlinje	Smal	-0,1794	0,1115	2,59	0,1076
	Bred	-0,2927	0,1404	4,35	0,0371
	Stiplet	0,7672	0,2442	9,87	0,0017
Cykfac	Bane	-0,0615	0,1522	0,16	0,6863
	Sti	-0,3759	0,1324	8,06	0,0045
	Stibuf	-0,1826	0,1013	3,25	0,0714
AIC			100,5		
Gennemsnitligt residual			0,28		

Tabel 5.8. Model ByLand Trafik Vej Gns 3 med angivelse af estimater baseret på Maximum Likelihood. GnsHast er gennemsnitshastighed for trafik i kørt retning i km/t, Hund er hastighedsbegrænsning minus GnsHast, Pct er 1 minus (GnsHast divideret med hastighedsbegrænsning), Bakker er koteændring i længdeprofil, NærKøreb er samlet bredde af kørespor + nødspor + kantbaner + cykelbaner på den nære vejside, Midt er forekomst af midterrabat, Bredmidt er bredde af midterrabat, Kantlinje beskriver længdeafmærkning i vejside, Cykfac angiver typen af cykelfacilitet og a er konstantled.

Variabel	Parameterestimat	Standardafvigelse	Wald χ^2	Signifikansniveau	
a	10,0050	1,7609	32,28	<0,0001	
log (GnsHast)	-4,1204	0,9496	18,83	<0,0001	
Hund	0,0687	0,0217	10,05	0,0015	
Pct	-3,7881	1,8058	4,40	0,0359	
$\sqrt{\text{Fodgkm}}$	0,0481	0,0203	5,60	0,0180	
Parkbil	0,0020	0,0011	3,52	0,0608	
$\sqrt{\text{Bakker}}$	0,0020	0,0316	0,00	0,9490	
log (NærKøreb)	-0,2964	0,2613	1,29	0,2568	
Fortov	-0,1302	0,0626	4,33	0,0374	
Midt	Ja	-0,2478	0,1444	2,95	0,0861
Bredmidt		0,0356	0,0278	1,64	0,2006
Kantlinje	Smal	-0,1741	0,1026	2,88	0,0899
	Bred	-0,2564	0,1299	3,90	0,0484
	Stiplet	0,7800	0,2620	8,87	0,0029
Cykfac	Bane	-0,0331	0,1407	0,06	0,8142
	Sti	-0,2364	0,1265	3,49	0,0616
	Stibuf	-0,1394	0,0957	2,12	0,1453
AIC		90,4			
Gennemsnitligt residual		0,25			

Tabel 5.9. Model ByLand Trafik Vej Gns 4 med angivelse af estimater baseret på Maximum Likelihood. GnsHast er gennemsnitshastighed for trafik i kørt retning i km/t, Hund er hastighedsbegrænsning minus GnsHast, Pct er 1 minus (GnsHast divideret med hastighedsbegrænsning), Fodgkm er antal fodgængere på vejareal pr. km vej, Parkbil er antal parkerede biler på vejareal pr. km vej, Bakker er koteændring i længdeprofil, NærKøreb er samlet bredde af kørespor + nødspor + kantbaner + cykelbaner på den nære vejside, Fortov er bredde af fortov på den nære vejside, Midt er forekomst af midterrabat, Bredmidt er bredde af midterrabat, Kantlinje beskriver længdeafmærkning i vejside, Cykfac angiver typen af cykelfacilitet og a er konstantled.

Bilag 6. Modeller uden repeater-videoklip

Bilaget viser logit modeller, hvor svar om repeater-videoklip ikke indgår, og hvor fordelingen af svar på de 6 svarkategorier om tilfredshed kan beregnes. Modeller er inddelt i dem for landeveje, for veje i byer og for by- og landeveje.

Landeveje

Variabel	Parameterestimat	Standardafvigelse	Wald χ^2	Signifikansniveau	
a	Meget tilfreds	-19,4880	0,9782	396,9315	<0,0001
	Noget tilfreds	-17,9122	0,9650	344,5739	<0,0001
	Lidt tilfreds	-16,8770	0,9566	311,2467	<0,0001
	Lidt utilfreds	-15,7976	0,9520	275,3435	<0,0001
	Noget utilfreds	-14,2065	0,9582	219,8194	<0,0001
log (GnsHast)	10,1582	0,5310	365,9749	<0,0001	
AIC		6,628			
Gennemsnitligt residual		0,32			

Tabel 6.1. Model Ej Repeat Land Trafik Logit 1 med angivelse af estimater baseret på Maximum Likelihood. GnsHast er gennemsnitshastighed for trafik i kørte retning i km/t og a er konstantled. Gns. residual for repeater-videoklip er 0,42.

Variabel	Parameterestimat	Standardafvigelse	Wald χ^2	Signifikansniveau	
a	Meget tilfreds	-12,4740	1,2779	95,2862	<0,0001
	Noget tilfreds	-10,8393	1,2715	72,6671	<0,0001
	Lidt tilfreds	-9,7430	1,2684	59,0066	<0,0001
	Lidt utilfreds	-8,5913	1,2661	46,0435	<0,0001
	Noget utilfreds	-6,9304	1,2706	29,7514	<0,0001
log (GnsHast)	6,2923	0,7007	80,6371	<0,0001	
Bakker	-0,0245	0,00595	16,9228	<0,0001	
Kantlinje	Smal	0,4498	0,1109	16,4492	<0,0001
	Bred	0,4223	0,1236	11,6664	0,0006
	Stiplet	-0,5507	0,2521	4,7708	0,0289
Vejbred	Normal	0,0928	0,0600	2,3921	0,1219
	Bred	0,1193	0,0913	1,7075	0,1913
Cykelfac	Ja	0,1491	0,0486	9,4201	0,0021
AIC		6,486			
Gennemsnitligt residual		0,26			

Tabel 6.2. Model Ej Repeat Land Trafik Vej Logit 2 med angivelse af estimater baseret på Maximum Likelihood. GnsHast er gennemsnitshastighed for trafik i kørte retning i km/t, Bakker er koteændring i længdeprofil, Kantlinje beskriver længdeafmærkning i vejside, Vejbred er samlet bredde af kørespor, Cykelfac angiver om vej har cykelfacilitet og a er konstantled. Gennemsnitligt residual for repeater-videoklip er 0,34.

Veje i byer

Variabel	Parameterestimat	Standardafvigelse	Wald χ^2	Signifikansniveau	
a	Meget tilfreds	-5,4817	0,1766	963,0524	<0,0001
	Noget tilfreds	-3,8773	0,1610	580,2184	<0,0001
	Lidt tilfreds	-2,8898	0,1521	360,9877	<0,0001
	Lidt utilfreds	-1,9371	0,1460	176,0960	<0,0001
	Noget utilfreds	-0,5017	0,1508	11,0682	0,0009
GnsHast	0,0883	0,00373	558,9476	<0,0001	
AIC		7.352			
Gennemsnitligt residual		0,37			

Tabel 6.3. Model Ej Repeat By Trafik Logit 1 med angivelse af estimer baseret på Maximum Likelihood. GnsHast er gennemsnitshastighed for trafik i kørte retning i km/t og a er konstantled. Gns. residual for repeater-videoklip er 0,31.

Variabel	Parameterestimat	Standardafvigelse	Wald χ^2	Signifikansniveau	
a	Meget tilfreds	-5,9937	0,2460	593,4323	<0,0001
	Noget tilfreds	-4,3224	0,2331	343,9831	<0,0001
	Lidt tilfreds	-3,2795	0,2258	211,0043	<0,0001
	Lidt utilfreds	-2,2929	0,2206	107,9872	<0,0001
	Noget utilfreds	-0,8546	0,2234	14,6339	0,0001
GnsHast	0,0813	0,00428	361,0364	<0,0001	
Fodg	-0,00234	0,000500	21,8578	<0,0001	
Parkbil	-0,00312	0,000858	13,2058	0,0003	
Fortov	0,3809	0,0527	52,1935	<0,0001	
Bane	0,4504	0,1450	9,6554	0,0019	
Cykelfac	Bane	-0,5400	0,2231	5,8599	0,0155
	Sti	0,2282	0,1134	4,0478	0,0442
Midt	Ja	0,1863	0,0462	16,2812	<0,0001
AIC		7.233			
Gennemsnitligt residual		0,29			

Tabel 6.4. Model Ej Repeat By Trafik Vej Logit 3 med angivelse af estimer baseret på Maximum Likelihood. GnsHast er gennemsnitshastighed for trafik i kørte retning i km/t, Fodg er antal passerede fodgængere på vejareal pr. times kørsel, Parkbil er antal parkerede biler på vejareal pr. km vej, Fortov er bredde af fortov (meter) på den nære vejside, Bane er bredde af cykelbane (meter) på den nære vejside, Cykelfac er type af cykelfacilitet på den nære vejside, Midt er forekomst af midterrabat og a er konstantled. Gns. residual for repeater-videoklip er 0,22.