

Valg av fart

Effekten av omgivelsene

Brede Fagerheim Gilhuus

Bygg- og miljøteknikk

Innlevert: juni 2017

Hovedveileder: Eirin Olaussen Ryeng, IBM

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Institutt for bygg- og miljøteknikk



| | | | |
|--|-----------------------------|---|-----------------|
| Oppgavens tittel: Valg av Fart - Effekten av Omgivelsene | Dato:22.06.2017 | | |
| | Antall sider (inkl. bilag): | | |
| | Masteroppgave | X | Prosjektoppgave |
| Navn: Brede Fagerheim Gilhuus | | | |
| Faglærer/veileder: Eirin Olaussen Ryeng, Førsteamanuensis Institutt for bygg, anlegg og transport, NTNU | | | |
| Eventuelle eksterne faglige kontakter/veiledere: | | | |

Ekstrakt:

Denne masteroppgaven har som formål å undersøke hvordan de visuelle omgivelsene påvirker farten for et utvalg av veier i Norge. Masteroppgaven består av tre deler; (A) en prosessrapport, (B) en vitenskapelig artikkel og (C) vedlegg. Prosessrapporten har som formål å beskrive problemstillingen og bakgrunn, forskningsmetode og redegjøre for beslutninger som tas. I prosessrapporten kommer det også frem hvilke utfordringer som har vært og eventuelt videre arbeid. Den vitenskapelige artikkelen er skrevet med mål om å bli publisert på *European Transport Conference* i Barcelona, oktober 2017. Denne presenterer hovedfunnene, med prosessrapporten som supplerende.

Med bakgrunn i tidligere studier vil artikkelen presentere en ny måte å studere om og på hvilken måte de visuelle omgivelsene påvirker fartsvalget. Ved bruk av fartsdata hentet fra 23 nivå1-tellepunkt på norske landeveier, har det vært mulig å sammenligne farten opp mot variabler for de visuelle omgivelsene. Ved kategorisering av visuelle omgivelser har det blitt brukt Vidcon-bilder fra de aktuelle veistrekningene. Resultatene presenteres og diskuteres med tanke på resultater fra tidligere studier der fartsdataen er hentet inn, enten ved bruk av kjøresimulatorer, eller med bilder og spørreundersøkelser.

Til tross for over en million fartsregistreringer, er datasettet er preget av få observasjoner i form av ulike situasjoner med visuelle omgivelser. Likevel vises noen trender til at de visuelle omgivelsene har en betydning for fartsvalget. Både trærstetthet og avstand fra veien påvirket fartsdataen, mens for fjell og store steiner langs veien var det høyden som hadde størst innflytelse på fartsdataen. For bygde elementer langs veiene påvirket både mengden og høyden av disse farten, så lenge de var nærmere enn 10 meter fra veien.

Stikkord:

| |
|------------------------|
| 1. Visuelle omgivelser |
| 2. Fartsvalg |
| 3. Landeveier i Norge |
| 4. Nivå1-tellepunkter |


(SIGN.)

FORORD

Denne masteroppgaven er utarbeidet våren 2017 ved Institutt for bygg, anlegg og transport på Norges teknisk- og naturvitenskapelige universitet (NTNU). Masteroppgaven er avsluttende oppgave i hovedprofilen Vei på studieretningen Bygg og Miljøteknikk. Oppgaven tilsvarer 30 studiepoeng og består av 3 deler; (A) en prosessrapport, (B) en vitenskapelig artikkel og (C) vedlegg.

Prosessrapporten er ment å supplere den vitenskapelige artikkelen hvor den beskriver problemstillingen, bakgrunn og forskningsmetode, men også redegjøre for de valg og beslutninger som tas underveis. Prosessrapporten beskriver også arbeidet som gjøres i form av datainnsamling, behandling og analyseringen av denne. Til slutt presenterer den hvilke utfordringer som har vært og forslag til eventuelt videre arbeid. Den vitenskapelige artikkelen presenterer hovedfunnene. Diskusjon og konklusjon av resultatene kommer frem i denne. Det vil si at prosessrapporten utjevner forskjellen mellom denne og en tradisjonell masteroppgave.

Oppgaven har som formål å undersøke om og på hvilken måte de visuelle omgivelsene påvirker fartsvalget. Fartsdata fra 23 tellepunkter for et utvalg av landeveier i Norge analyseres. Ved å bruke bilder (Vidcon) som viser førerens perspektiv ved hvert av disse tellepunktene, undersøkes også de visuelle omgivelsene. Ved å beskrive de visuelle omgivelsene som variabler, er det mulig å sammenligne omgivelsene med fartsdataen. Arbeidet har vært både utfordrende og spennende. Jeg har fått økt kunnskap om hvordan slike analyser gjennomføres og hvordan man skriver en vitenskapelig artikkel med supplerende prosessrapport.

Jeg vil rette en takk til min veileder Eirin Ryeng ved NTNU for god veiledning og oppfølging underveis. Jeg ønsker også å takke Jennifer Sudkamp for viktige synspunkter og kommentarer. Til slutt rettes det også en takk til Statens Vegvesen som har bidratt med både data og bilder fra tellepunktene.

Trondheim, 22. juni 2017



Brede Fagerheim Gilhuus

SAMMENDRAG

Tidligere studier har vist at de visuelle omgivelsene påvirker fartsvalget. Blant annet har det blitt vist at farten er lavere om det er trær til stede langs veien (Naderi, Kweon, og Maghelal, 2008) og at densiteten av omgivelsene langs veiene påvirker farten mest (Aarts, Brandenburg og van Nes, 2011).

Denne masteroppgaven har som formål å undersøke om og på hvilken måte de visuelle omgivelsene påvirker fartsvalget. Til dette er det samlet inn fartsdata fra nivå1-tellepunkt for 23 veistrekninger i Norge. Dette er 2-felts landeveier med 80km/t som fartsgrense. Ved alle tellepunktene er det samlet inn bilder (Vidcon) som viser førerens perspektiv. Siden tellepunktene registrerer farten i begge retninger er det dobbelt så mange situasjoner som kan vurderes, med unntak av ett tellepunkt som kun hadde tilstrekkelig fartsdata i en retning. Det vil si at 45 situasjoner av visuelle omgivelser analyseres for utvalgte variabler. Disse variablene forteller om avstanden, høyden, mengde eller tettheten for de forskjellige kategoriene av visuelle omgivelser (trær, bygde elementer, fjell/store steiner). Fartsdataen består totalt av 1,007,942 registreringer av kjøretøy for hele juli 2016, fordelt på de 45 situasjonene. Siden ÅDT er særdeles ujevn er fordelingen av fartsdataen tilsvarende ujevnt fordelt. Bildene er tatt sommeren 2016, slik at fartsdataen matcher de visuelle omgivelsene i størst mulig grad.

Resultatene viser tendenser til at de visuelle omgivelsene påvirker fartsvalget. Til tross for veldig mange fartsregistreringer er det få observasjoner av ulike situasjoner av visuelle omgivelser. Likevel vises noen trender til at de visuelle omgivelsene har en betydning for fartsvalget. Både trærns tetthet og avstand fra veien påvirket fartsdataen. Lavere tetthet førte til lavere gjennomsnittshastighet, og for avstanden var farten høyere når trærne var 10-30 meter unna veien, enn når de var mindre enn 10 meter. For kategorien «fjell/store steiner» var det kun høyden som viste tendenser til endring i farten, gitt at fjell eller store steiner var nærmere enn 10 meter fra veien. Overaskende nok var det høyere fart for høye fjell enn for lave fjell, men når kun hastigheter over 110km/t ble vurdert så man en motsatt tendens. For kategorien «bygde elementer» påvirket både mengden og høyden farten, gitt at de bygde elementene var nærmere enn 10 meter fra veien. Når mengden økte viste det tegn til at farten sank, og når det bygde elementene var høye var det lavere gjennomsnittsfart enn om de var lave. Dessuten viste det tegn til at bygde elementer, som ikke direkte er en del av naturen, påvirket farten mer enn naturlige ting som trær og fjell.

SUMMARY

Previous studies have shown that the visual surroundings influence a driver's speed choice. Among other things, it has been shown that the speed is lower if trees are present along the road (Naderi, Kweon, and Maghelal, 2008) and that the density of the surroundings along the road influences speed the most (Aarts, Brandenburg and van Nes, 2011).

The purpose of this master thesis is to investigate whether the visual surroundings affects the speed choice. Speed data has been collected from loop detectors for 23 different road sections in Norway. These roads are 2-lane rural roads with a speed limit of 80kph. At all loop detectors, images (Vidcon) seen from the drivers' perspective has been collected. Since the loop detectors records speed in both directions, there are twice as many situations that can be considered, except for one loop detector that had sufficient speed data in only one direction. That is, 45 sceneries of visual surroundings that are analysed for selected variables. These variables give information about distance from the road, height, amount or density for the categories of visual surrounding. The speed data consists of 1,007,942 vehicle registrations for July 2016 for all 45 sceneries. Since the AADT is uneven, the distribution of the speed data is correspondingly unevenly distributed. The pictures were taken in the summer of 2016, so that the speed data matches the visual surroundings as much as possible.

Despite many speed registrations, there are few observations of different sceneries of visual surroundings. Nevertheless, some trends show that the visual surroundings influence the speed choice. Both the density of the trees and the distance from the road affected the speed data. Lower density resulted in lower average speed, and for the distance, the speed was higher when the trees were 10-30 meter away from the road compared to when they were closer than 10 meters. For the category "mountains/big rocks", only the height showed trends of change in the average speed, given that mountains or large rocks were closer than 10 meters from the road. Surprisingly, it was higher speed for sceneries with high mountains compared to sceneries with low mountains. When only registered speed over 110kph were considered, the analyses showed the opposite tendency. For the category "built elements" bot the amount and height of built elements affected the speed, given the built elements were closer than 10 meters from the road. As the amount increased, it showed signs that the speed was lower. For sceneries with high built elements, the average speed was lower than for sceneries with low built elements. In addition, the analyses showed some signs that built elements, that are not directly a part of the nature, affected the speed more than natural things like trees and mountains

INNHALDSFORTEGNELSE

| | |
|--|-----|
| Forord | I |
| Sammendrag | III |
| Summary | V |
| Del A – Prosessrapport | 1 |
| 1 Introduksjon | 3 |
| 1.1 Bakgrunn | 3 |
| 1.2 Problemstilling..... | 3 |
| 1.3 leserveiledning | 4 |
| 2 Litteraturstudium | 5 |
| 2.1 Bakgrunn for førers adferd..... | 5 |
| 2.2 Metoder for å definere omgivelsene | 10 |
| 2.3 Kommentarer til litteraturstudiet | 12 |
| 3 Forskningsspørsmål og hypotese | 13 |
| 3.1 Hypotese og nullhypotese..... | 13 |
| 3.2 Hvordan gjøre målinger av føreradferd?..... | 13 |
| 3.3 Hvordan analysere og kategorisere omgivelsene? | 14 |
| 3.4 Kontrollere for eller eliminere? | 14 |
| 4 Forskningsmetode | 15 |
| 4.1 Fartsdata og analyse..... | 15 |
| 4.1.1 Årstid og værforhold | 17 |
| 4.1.2 Tid på døgnet..... | 19 |
| 4.1.3 Avstanden fra bilen foran..... | 19 |
| 4.1.4 Kvaliteten på farten..... | 19 |
| 4.1.5 Veistrekning..... | 19 |
| 4.1.6 eliminere eller kontrollere for? | 20 |
| 4.2 Analyse av omgivelsene | 20 |
| 4.2.1 Innsamling av bilder fra tellepunktene | 20 |
| 4.2.2 Kategorisere visuelle omgivelser | 21 |
| 4.3 Behandling av data | 21 |
| 5 Valg av tellepunkter..... | 23 |
| 5.1 Kriterier for tellepunkter | 23 |
| 5.1.1 Registreringsnivå | 24 |
| 5.1.2 Antall felt | 24 |
| 5.1.3 Fartsgrense | 24 |

| | | |
|-------|---|----|
| 5.1.4 | Veistandard og veistørrelse..... | 24 |
| 5.1.5 | Lokasjon..... | 25 |
| 5.1.6 | Andre kriterier | 25 |
| 5.2 | Tellepunktene..... | 25 |
| 5.3 | Videre valg av tellepunkter med Vidcon bilder | 28 |
| 6 | Kategorisering og analyse av visuelle omgivelser | 31 |
| 6.1 | De visuelle omgivelsene langs de utvalgte veiene | 31 |
| 6.1.1 | Generelt..... | 31 |
| 6.1.2 | Bygde elementer | 33 |
| 6.1.3 | Vegrekkverk og midtdeler | 33 |
| 6.1.4 | Veistandard og størrelse | 34 |
| 6.1.5 | Fjell og stein..... | 35 |
| 6.1.6 | Trær | 35 |
| 6.1.7 | Horisontale helninger av omgivelsene | 37 |
| 6.1.8 | Forskjellige visuelle omgivelser avhengig av retning du kjører..... | 38 |
| 6.2 | Variabler av omgivelser som kan påvirke fartsvalget..... | 40 |
| 6.2.1 | Trær | 41 |
| 6.2.2 | Fjell | 41 |
| 6.2.3 | Veistandard | 42 |
| 6.2.4 | Veibredde | 42 |
| 6.2.5 | Horisontal helning | 43 |
| 6.2.6 | Bygde elementer | 44 |
| 6.2.7 | Vegrekkverk og midtdeler | 44 |
| 6.2.8 | Lyktestolper | 45 |
| 6.2.9 | Variabler av omgivelser med tallverdier | 45 |
| 6.3 | Analyse av Vidcon-bilder for alle tellepunkter..... | 47 |
| 7 | Innsamling og analyse av fartsdata | 49 |
| 7.1 | Timedata og enkeltkjøretøyregistreringer | 49 |
| 7.2 | Kriterier for behandling av fartsdata..... | 49 |
| 7.2.1 | Tid på døgnet..... | 50 |
| 7.2.2 | Avstanden til bilden foran | 50 |
| 7.2.3 | Kvalitet på måling av farten..... | 50 |
| 7.2.4 | Usannsynlige hastigheter ved normal kjøring..... | 50 |
| 7.2.5 | Andre utfordringer med datasettene..... | 51 |
| 7.3 | Behandling av fartsdataen i Excel..... | 51 |
| 8 | Analyser i SPSS..... | 59 |

| | | |
|--------------------------------------|--|-----|
| 8.1 | Undersøkelser av datasett med gjennomsnittsfart..... | 59 |
| 8.2 | Analyser med enkeltkjøretøyregistreringer | 61 |
| 8.2.1 | Trær | 61 |
| 8.2.2 | Fjell/stein | 68 |
| 8.2.3 | Bygde elementer | 72 |
| 8.2.4 | Kombinasjoner av kategorier | 74 |
| 9 | Utfordringer og Anbefalinger til videre arbeid..... | 75 |
| 9.1 | Utfordringer..... | 75 |
| 9.2 | Anbefalinger til eventuelt videre arbeid | 75 |
| 10 | Bidragstere og arbeidsfordeling | 77 |
| 11 | Referanseliste:..... | 79 |
| Del 2 – Vitenskapelig artikkel | | 81 |
| Abstract | | 83 |
| 1. Introduction..... | | 85 |
| 1.1 | Earlier research..... | 85 |
| 1.2 | Study objective | 88 |
| 2. Method | | 89 |
| 2.1 | Dataset | 89 |
| 2.1.1 | Speed data..... | 89 |
| 2.1.2 | Categorising visual surroundings as variables | 90 |
| 2.2 | Analyses..... | 92 |
| 3. Results | | 93 |
| 3.1 | Trees | 94 |
| 3.2 | Mountains/ big rocks..... | 96 |
| 3.3 | Built elements..... | 97 |
| 4. Discussion | | 99 |
| 5. Conclusion | | 103 |
| 12 | Referanseliste:..... | 105 |
| Del 3 - Vedlegg..... | | 107 |
| Vedlegg A..... | | 109 |
| Vedlegg B..... | | 110 |
| Vedlegg C..... | | 111 |
| Vedlegg D..... | | 112 |
| Vedlegg E | | 114 |
| Vedlegg F | | 116 |
| Vedlegg G | | 119 |

DEL A – PROSESSRAPPORT

1 INTRODUKSJON

1.1 BAKGRUNN

Det er ingen hemmelighet at for høy fart er blant de viktigste medvirkende årsakene til at dødsulykker skjer i Norge. Sterke statistiske relasjoner mellom trafiksikkerhet og fart har vært bevist (Elvik et al, 2004), der lavere fart resulterer i færre antall ulykker eller skadede trafikanter. Generelt er fartsgrenser ment å gi sjåførene informasjon om den hastigheten de kan trygt kjøre i under normale forhold. Til tross for fartsgrensen, medfører det ikke nødvendigvis til den hastighetsadferden som kreves. Å kjøre fortere enn fartsgrensen er svært vanlig på alle typer veier (Goldenbeid og van Schagen, 2007)

Det gjøres mye arbeid for å forhindre at folk kjører raskere enn anbefalt, og stadig innføres nye tiltak og forbedringer. For å utvikle effektive trafiksikkerhetstiltak er det viktig å forstå hva som påvirker førerens adferd. Hva er det som egentlig gjør at førere velger den farten de gjør? Man vet blant annet at alder, kjønn, fartsgrense, veiutforming og værforhold påvirker adferden til bilister. I tillegg er det en rekke andre faktorer som kan bidra til å påvirke førerens fartsvalg. En av disse faktorene kan være de visuelle omgivelsene langs veiene. I denne sammenhengen er de visuelle omgivelsene de elementene sjåføren ser som ikke er en del av selve veien, som vegetasjon, fjell eller store steiner, bygde elementer eller lyktestolper som er nære veien.

1.2 PROBLEMSTILLING

Med bakgrunn i tidligere studier er det ønskelig å studere om og på hvilken måte de visuelle omgivelsene påvirker fartsvalget. Til dette må det etableres metode som tar for seg innsamling av fartsdata og hvordan denne behandles. For de visuelle omgivelsene trengs det også en metode slik at disse kan analyseres og defineres. I tillegg til de visuelle omgivelsene finnes det mange andre faktorer som også kan påvirke farten. Dette kan være veirekkverk, veistandard, veistørrelse og annen infrastruktur som er en del av veien. I tillegg har man faktorer som værforhold, kø og lysforhold. Hvordan skal man ta hensyn til disse? Det vil også være et spørsmål om hvilke typer veier som skal analyseres og hvor mange.

Denne prosessrapport redegjør for prosessen med å finne og bruke disse metodene slik at resultater kan fremstilles. Den vil også ta for seg arbeidet med å bestemme hvilke veier som skal studeres, og hvordan dataen behandles.

1.3 LESERVEILEDNING

Denne masteroppgaven består av tre deler; (A) en prosessrapport, (B) en vitenskapelig artikkel og (C) vedlegg. Prosessrapporten er ment å supplere den vitenskapelige artikkelen hvor den beskriver bakgrunn, problemstillingen, og forskningsmetode, men også redegjøre for de valg og beslutninger som tas underveis. Prosessrapporten beskriver også arbeidet som gjøres i form av datainnsamling, behandling og analyseringen av denne. Til slutt presenterer den hvilke utfordringer som har vært og forslag til eventuelt videre arbeid. Den vitenskapelige artikkelen presenterer hovedfunnene i form av en mer kortfattet litteraturstudie og forskningsmetode, enn hva prosessrapporten presenterer. Diskusjon og konklusjon av resultatene kommer frem i artikkelen og er derfor utelatt i prosessrapporten. Det vil si at prosessrapporten utjevner forskjellen mellom denne og en tradisjonell masteroppgave.

2 LITTERATURSTUDIUM

Litteraturstudiet tar for seg eksisterende litteratur som er relevant for temaet. For å finne denne litteraturen er det spesielt tre søk som er gjort; Bakgrunn for hvordan og hvorfor beslutninger tas hos føreren, hvordan fartsvalg påvirkes av omgivelsene, og hvordan man kan skille ulike scenarier av omgivelser. I tillegg er det gjort noen søk på hvordan kjøreforholdene kan påvirke sjåførens risikoperspektiv.

Dette kapittelet gir en systematisk fremstilling av eksisterende litteratur og sammenhenger eller forskjeller mellom disse. Mye av det som presenteres i dette kapittelet går igjen i den vitenskapelige artikkelen. Likevel er det ønskelig å ha litteraturstudiet med i prosessrapporten, da denne legger mye av bakgrunnen for arbeidet som gjøres og hvilke valg som i ettertid har blitt gjort. Dessuten er litteraturstudiet som presenteres i prosessrapporten mer utfyllende og har diskusjoner som gir grunnlaget for hvilke metoder som blir tatt i bruk.

Først vil kapittelet ta for seg hva som kan være grunnen til at førere oppfører seg som de gjør og valgene de tar på veien. Dette vil sees i lys av omgivelsene rundt veiene og eksempler fra tidligere studier der man har undersøkt hvordan omgivelsene kan påvirke fartsvalg. Her kommer det også frem ulike metoder som er gjort for disse studiene. Kjøreforhold, som nedbør lysforhold og overflateforhold, vil også gjennomgås før det til slutt vurderes ulike metoder for hvordan man kan definere ulike omgivelser ved bruk av forskjellige verktøy.

2.1 BAKGRUNN FOR FØRERS ADFERD

Wilde (1982) beskriver gjennom sin teori om risikolikevekt noe han kaller *komparator*. Begrepet komparator innebærer at handlinger utløses av indre scenarier der noe sammenlignes bevisst. Man kan se på komparatoren som et brennpunkt der effekten av alle variabler møtes og vurderes, før beslutning om atferd og fart hos føreren tas. Dette vil være stedet der «*virkn timer av alle påvirkende forhold samles og utgjør en siste instans før handling*» (Vaa og Bjørnskau, 2002). Denne teorien brukes videre av Vaa og Bjørnskau.

Vaa og Bjørnskau (2002) hevder mennesket er utstyrt med noe de kaller en risikomonitor. Denne skal sikre overlevelse, og baserer seg på primære og sekundære emosjoner (medfødte og erfaringsbaserte emosjoner), men også følelser. Førerens adferd baseres dermed på tidligere opplevelser som å være i fare, ute av kontroll eller annen form for ubehag, også kroppslig og emosjonelt. Siden risikomonitoren baseres på erfaringsbaserte emosjoner vil kjente omgivelser

føles tryggere. Vaa og Bjørnskau trekker en direkte link til kjøreadferd, hvor bevegelse ut på en ny og ukjent vei krever økt beredskap i risikomonitoren. Dette har Vaa og Bjørnskau beskrevet i et eksempel der det ble vist at ulykker på glatt føre økte etter innføringen av obligatorisk glattkjøringskurs på 80-tallet. Risikomonitoren ble «manipulert» der føreren fikk følelsen av å mestre kjøring på glatte veier. Et annet eksempel er hvordan veiskulderen påvirker trygghetsfølelsen og dermed fartsvalget til føreren. En bredere veiskulder kan gi følelsen av at veien er tryggere og at det skal mer til å kjøre ut enn om veiskulderen var smalere. Dette er ifølge Vaa og Bjørnskau enda et eksempel på hvordan risikomonitoren kan manipuleres, der man ved smal veiskulder og vertikal asfaltkant vil ha økt fokus på sideplassering, enn om veiskulderen var tilsvarende bredere og asfaltkanten skjult. Økt trygghetsfølelse gjør at risikomonitoren «slås av» og farten øker.

Litteraturen fra Vaa og Bjørnskau (2002) prøver å vise og gi forståelse for hvordan folks adferd og fartsvalg besluttes. Dette kan videre brukes som grunnlag når man ser på valg av fart i forhold til omgivelsene ved veien rundt omkring i landet. Problemet med denne teorien er at variasjonen mellom bilførere er stor. Det vil si de har forskjellige toleranseområder, der noen tolererer store variasjoner av faktorer i trafikken uten at kjøringen oppfattes som ikke-tilfredsstillende. Risikomonitoren vil være ekstremt individuelt og dermed ikke nødvendigvis helt representativt for forskjellige grupper eller steder.

I forsøket på å finne primære og sekundære kredibilitetsfaktorer for fartsgrensene for et utvalg av veier i Nederland, konkluderer Aarts, Brandenburg og van Nes (2011) at densiteten av omgivelsene langs veien (som trær og busker) påvirker fartsvalget mest. Jo høyere densitet, jo lavere hastighet velger man. Det ble ikke funnet noen endring av fart basert på bredde av veien og hvor rett veien går, noe som Vaa og Bjørnskau (2002) mente påvirket fartsvalget. Aarts, Brandenburg og van Nes referer til Goldenbeld og Van Schagen (2007) som forklarer at tendensen til å overtre fartsgrensen er større når fartsgrensen mangler kredibilitet i forhold til karakteristikk og omgivelsene.

I trafiksikkerhetshåndboka kan man se at fartsgrenser fastsettes som et kompromiss mellom framkommelighet for trafikantene og med hensyn til sikkerhet og miljø. Berge (1992) forklarer at folks tiltro til at det blir gjort på denne måten er en viktig forutsetning for at folk skal følge fartsgrensene. Med god standard på veiene, og lave fartsgrenser øker sannsynligheten for at man velger å bryte fartsgrensene. Gjennom Berges undersøkelse (intervjuer) kommer det klart frem at folk mener veistandarden i Norge er såpass høy at fartsgrensen burde vært høyere. *«Bakgrunnen for fartsgrensene er noe trafikanter ikke alltid skjønner, og fartsvalgene gjøres*

imot hva som er statistisk beregnet for risiko» (Berge, 1992, s. 3). Oppfattelsen av risiko påvirkes av omgivelsene. Dette kan være en av grunnene til at trafikantene ikke alltid skjønner seg på fartsgrensene, spesielt der omgivelsene ikke gir inntrykk av risiko ved aktuell fartsgrense.

I tettbygde strøk viser undersøkelser gjort av Berge (1992) at redselen for å kjøre på myke trafikanter påvirker førerens fartsvalg, men ikke tilstrekkelig for å unngå ulykker. I følge Berge er det manglende tilpasning til fare. Videre referer hun til en undersøkelse gjort av Varhelyi (1998); I situasjoner der det oppstår konflikt mellom fotgjenger og bil, vil 3 av 4 bilførere opprettholde eller akselerere for å signalisere at bilisten ikke vil vike for fotgjengeren. Dette er en litt eldre studie gjort i Sverige og kanskje ikke helt representativt for dagens holdninger til fotgjengerfelt i Norge. Selv om dette ikke direkte har med omgivelsene å gjøre, kan det være aspekter her som kan være interessante med fartsvalg i tettbygde strøk.

Kosztolanyi-Ivan, Koren og Borsos (2016) har gjennom sine studier sett på situasjoner hvor man befinner seg i en overgang eller er i en situasjon der det er vanskelig å skille mellom tettbygd strøk eller ubebygde strøk. Dette påvirker fartsvalget der studiet viser at standardavviket av fartsvalg er større i slike usikre eller overgangsområder. I forskningen har Kosztolanyi-Ivan, Koren og Borsos brukt to metoder for å studere forskjellen mellom bebygde og ubebygde strøk: en spørreundersøkelse og en computer-basert undersøkelse der man har klassifisert bilder. I spørreundersøkelsen ble deltagerne (500) bedt om å velge fart for bilde-eksempler av de tre ulike situasjonene, tettbygd, ubebygde og overgangsområder, uten at de selv visste hva som var hva, heller ikke fartsgrensen. Det var heller ikke særlig trafikk på bildene. Resultatene viser at gjennomsnittshastigheten for overgangsområdene var 63,1 km/t, for bebygde strøk 47,8 km/t og for ubebygde strøk 86,1 km/t. Dette viste at gjennomsnittshastigheten for overgangsområdene var ca. midt mellom for bebygde og ubebygde strøk. For den computer-baserte testen har det blitt utviklet et program som skal klare å gjenkjenne tettbygde og ubebygde strøk. Dette viste seg å være vanskelig da programmet gjorde mye feil, spesielt i uklare eller overgangsområder. I følge Kosztolanyi-Ivan, Koren og Borsos er det en rimelig overenstemmelse mellom menneskets og computerens klassifisering av slike situasjoner.

Menneskelige beslutninger effektiviseres av indre mentale presentasjoner som rutiner, prototypiske presentasjoner og mentale modeller. Prototypiske presentasjoner av trafikkomgivelsene er basisen for kategoriseringsprosessen og inneholder informasjon om typiske romlige forhold mellom veielementene og trafikantene. I følge Theeuwes og Godthelp (1995) er abstrakte presentasjoner av verden lagret i minnet. Slike prototypiske

representasjoner utvikles gjennom erfaring. Det er nødvendig at det finnes stor konsistens i det fysiske utseende til miljø eller objekter, samt stor konsistens med tanke på oppførsel som vises i forhold til objektet eller miljøet, for å sikre enighet på måten mennesker strukturerer verden. Videre forklarer Theeuwes og Godthelp at selvforklarende veier må være i tråd med forventningene til trafikantene. Dermed må veiene for de forskjellige kategoriene (motorveier, hovedveier, bygdeveier og veier i tett bebyggelse) være homogene innad i kategoriene, men forskjellige fra alle andre kategorier. På den måten mener Theeuwes og Godthelp at man kan lære seg opp til å skille mellom de ulike veikategoriene og tolke situasjonene bedre. Dette kan svare til Kosztolanyi-Ivan, Koren og Borsos (2016) artikkel der de hevder at det er vanskelig, både for mennesker og computer, å klassifisere veier. Berge (1992) mener også at trafikantene ikke selv klarer å oppfatte grunnen til valg av fartsgrense ut ifra omgivelsene. Theeuwes og Godthelp mener det ville vært enklere å klassifisere veiene om de var konstruert og bygg slik at de ulike kategoriene var homogene og dermed lett å kjenne igjen. Kan dette være et «problem» i Norge, at veiene ikke er nok homogene og dermed ikke lett å klassifisere?

Weller (2008) mener i likhet med Theeuwes og Godthelp (1995) at utrygge situasjoner kan oppstå hvis det oppfattede budskapet formidles av signaler som ikke samsvarer med forventningene til veiens offisielle kategori. Weller mener det er *viktig å forstå hvordan trafikantene kategoriserer veiene og hvilke elementer som brukes til denne subjektive og atferdsmessige relevante veikategoriseringen*. På bakgrunn av dette utførte Weller et forsøk i laboratoriet hvor deltagere/trafikanter ble spurt om å vurdere forskjellige bilder av bygdeveier. Rangeringer fra de subjektive inntrykkene ble brukt til å gjennomføre en faktoranalyse som førte til tre faktorer: «krevende», «komfortabel» og «monoton». Ved bruk av faktorverdiene til disse faktorene ble det utført en klyngeanalyse som resulterte i tre «veiklynger» (grupper). Resultatet viste en signifikant forskjell mellom de tre gruppene for alle tre faktorene og at fart kan forklares av faktorverdiene. Studiet viser altså at med få objektive kriterier, klarer deltagerne/trafikanter å skille mellom tre ulike kategorier av bygdeveier. Som Weller selv forklarer, er det noen svakheter ved denne metoden. Først og fremst at dette er gjort på laboratoriet og ikke ute på veien.

Naderi, Kweon og maghelal (2008) har gjennom sitt forsøk på å se hvordan trær påvirker sikkerhet og fartsvalg, brukt en litt annen metode. De brukte en 3D simulator (Drive Safety) slik at de isolert sett kan teste effekten av å ha trær eller ikke, tett opptil veien. Deltagerne i eksperimentet fikk her kjøre selv i simulatoren hvor øyebevegelser, ansiktsuttrykk, bruk av

brems og akselerasjon, og kjørelinje ble registrert. Det ble både testet for urbane og forstadsveier i USA. Resultatene viser at om det er trær langs veikanten har det en positiv effekt på bilførerens oppfatning av sikkerhet, uavhengig av kontekstuelle omgivelser. Det vil si at deltagerne hadde en lavere hastighet om det var trær langs veikanten, enn om det ikke var trær. Dessuten hevder Naderi, Kweon og maghelal at det var en reduksjon i hastigheten i forstadsveiene med trær langs veien, og at oppfatning av sikkerhet var større i urbane områder enn forstadsveier. Dette forsøket brukte veldig få veieksempler (4 scenarioer), slik at man ikke kan dra ut en konklusjon av dette. Vaa og Bjørnskau (2002) mener man kan manipulere «risikomonitoren». Kanskje vil trær langs veien kreve økt beredskap i risikomonitoren og dermed lavere valg av fart. Siden risikomonitoren baserer seg på sekundære emosjoner kan det også tenkes at dette er noe som gir effekt i starten, men dabbet av etter hvert som man blir kjent med omgivelsene (for de som ofte ferdes på strekningen). Dette er også i tråd med Aarts, Brandenburg og van Nes (2011) forskning der de hevdet at densiteten av omgivelsene langs veien (som trær og busker) påvirker fartsvalget mest. Jo høyere densitet, jo lavere hastighet velger man. Med andre ord, hard ting som trær får folk til å kjøre saktere enn om det er «myke» busker langs veien.

Antonsen et al. (2009) forklarer at tidligere studier som tar for seg effekten av landskapet på føreradferden har flere svakheter. Bilder og videoer av noen som kjører gjennom et landskap kan oppfattes veldig forskjellig fra hvordan det faktisk er å kjøre selv i bilen. Antonsen beskriver forskjellen med at som fører er du nødt til å ta hensyn til fart og møtende trafikk, noe som gjør at føreren fokuserer mindre på landskapet. Svakheten til simulatorer er at man ikke får følelsen av krefter i forskjellige retninger og kontakten mellom veien og bilen. Antonsen mener den beste måten å teste effekten fra landskapet, er å teste ekte situasjoner der bilene faktisk kjører gjennom ekte landskap. I forsøket var det 18 subjekter, 9 av hvert kjønn. Testen foregikk i en svensk simulator (Driving Simulator III, på VTI). Denne gir også følelsen av akselerasjon og bremsing, samt krefter i alle retninger. Resultatet viste at det var statistisk signifikant forskjell på gjennomsnittshastigheten for de forskjellige landskapene som ble testet (åpent, skog, varierende). Det var lavest fart for de varierende landskapene og høyest for det åpne landskapet. Antonsen tror dette kan være en sammenheng av kortere sikt og heterogenitet i omgivelsene.

Nedbør, lysforhold og overflateforhold kan også påvirke førerens adferd. Hjelkrem og Ryeng (2016) har gjennom sin studie utforsket noen av de underliggende mekanismene for føreropphørsel under ugunstige forhold. For landlige veier der to påfølgende kjøretøy er i

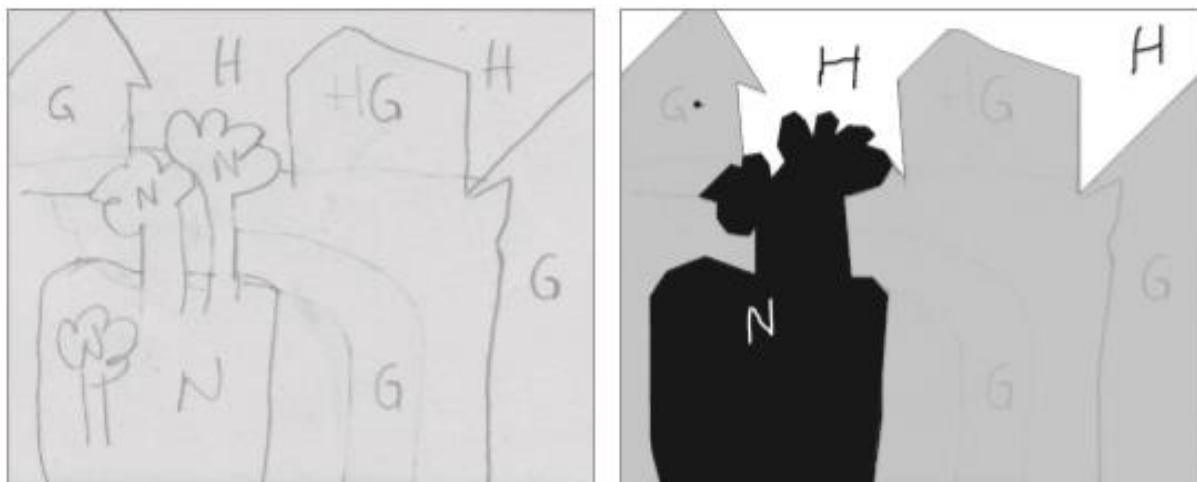
samspill, har de sett på hvordan nedbør, lysforhold og overflateforhold kan påvirke føreres risikopersepsjon ved å definere en indikator (CRI – *Chosen Risk Index*), som beskriver valgt risikonivå for førere i en situasjon med to påfølgende kjøretøy. CRI er definert i dette studiet som fart multiplisert med vekt og delt på tidsgapet:

$$CRI = \frac{V * W}{TG}$$

Lavere CRI gir høyere oppfattet risiko. Ved å sammenligne CRI for en «normal» situasjon (dagslys, tørr asfalt og uten nedbør) med dårligere kjøreforhold, endrer førerne adferd og CRI synker. For biler fant Hjelkrem og Ryeng (2016) ut at en snødekt vei med moderat regn eller lett snø er det faktorene som senker CRI mest. For lastebiler (kjøretøy tyngre enn 3500kg) var det veibanetilstanden og lysforholdene som hadde en innvirkning på CRI, der CRI sank betydelig når veien var delvis eller helt dekket med snø, mens ved CRI økte på natten eller under skumring. Hjelkrem og Ryeng foreslår at dette kan forklares med at gjennomsnittsvekten til lastebilene var høyere på natta, som kan ha en innvirkning på effekten på natta i CRI. Hjelkrem og Ryeng bruker et unikt datasett med nesten 70 000 målinger som gir statistisk signifikante GLM-modeller. Det var likevel lite målinger med tung snø og kraftig regn som gjorde at det ikke var mulig å betydelig estimere effektene ved disse betingelsene. Studiet viser uansett at nedbør, lysforhold og overflateforhold påvirker førerens oppfattelse av risiko og dermed førerens adferd.

2.2 METODER FOR Å DEFINERE OMGIVELSENE

I studiet til Kelz og Roderer (2014) undersøkte de effekten av hvordan utsikten fra vinduet påvirker den fysiske helsen til ungdommer. De spurte 129 ungdommer om å tegne utsikten fra vinduet i det rommet de bruker mest tid i hjemme, kun fra hukommelsen. Mengden av natur i utsikten av hvert vindu ble bestemt ut fra tegningene og videre validert ved hjelp av fotografier av den samme utsikten fra vinduet. Ungdommene fikk beskjed om å indikere hvor mye natur, himmel og bygde elementer (bygninger, veier, gater ...) som var på tegningene ved å merke dem med N for natur, H for himmel og G for bygde elementer. Ved å skanne og importere tegningene og fotografiene tatt fra vinduene til dataprogrammet ArchiCad12 kunne arealet av kategoriene (natur, himmel og bygde elementer) bestemmes.



Figur 2.1: Tegning av utsikt fra vindu og skjermbilde av konturene for den samme tegningen i ArchiCad12 (Kelz og Roderer, 2014)

Figur 2.1 viser et eksempel fra studiet til Kelz og Roderer. Bildet til venstre er en tegning som er gjort av en ungdom kun fra hukommelsen. Den er markert med H for de områdene der det er himmel, N for de områdene der det er natur, og G (*Gebautes*, bygde elementer på tysk) for de områdene der det er bygde elementer. Bildet til høyre viser et skjermbilde av konturene av den samme tegningen i ArchiCad12. Videre kunne de regne ut andelen av natur i utsikten:

$$\text{Prosent av bygde ting (\%G)} = A_{bygg} * \frac{100}{A_{bygg} + A_{natur} + A_{himmel}} \quad (1)$$

$$\text{Prosent av natur (\%N)} = A_{natur} * \frac{100}{A_{natur} + A_{bygg} + A_{himmel}} \quad (2)$$

$$\text{Ratio mellom bygde ting og natur} = (-\%B) + \%N \quad (3)$$

I studiet til Kelz og Roderer (2014) valgte de å ikke inkludere området med himmelen i ligningen fordi det er i tidligere studier funnet at himmelen ikke gir noe vesentlig bidrag til de positive effektene av naturutsikten fra vinduene (Kaplan, 2001).

Ved bruk av metoden gjort i studiet til Kelz og Roderer (2014) kan man for et gitt bilde bestemme mengden (arealet) av forskjellige ønskelige kategorier. Dette kan være bilde av hva som helst, for eksempel omgivelsene langs veien, fra førerens perspektiv.

VLFeat er et avansert dataprogram som blant annet kan utføre bildekategorisering. Vedaldi og Fulkerson (2010) tar for seg deler av programmets algoritmer og design, deriblant bildekategoriseringen. Denne funksjonen skal løse problemet med å tilordne et bilde til et av et antall visuelle kategorier. Kodingen bak dette programmet er ganske avansert, men baseres på blant annet funksjonsutvinning, vokabularlæring, gruppering og romlige histogrammer. Ved å

bruke et utvalg av bilder kan man altså kategorisere disse etter ønskede kriterier som for eksempel natur, himmel, vei, hus, farger osv.

VLFeat kan brukes til det samme som Kelz og Roderer (2014) gjorde i sin studie der de regnet ut andelen av de forskjellige kategoriene i bildet. Forskjellen er at dette programmet kan behandle mange bilder ekstremt raskt samtidig som det utfører all nødvendig utregning for deg. Ulempen med slike programmer er at det er så komplekst at det kreves mye kunnskap om programmet og kodingen for å få et ønsket resultat.

Det finnes også mange andre programmer som kan identifisere og kategorisere bilder. Utfordringen er at det finnes lite informasjon om hvor bra og nøyaktige disse er. Programmet som Kosztolanyi-Ivan, Koren og Borsos (2016) brukte til å gjenkjenne tettbebygde og ubebygde strøk er et slikt program. Som de selv forklarer i studiet gjorde programmet mye feil, spesielt i uklare eller overgangsområder.

2.3 KOMMENTARER TIL LITTERATURSTUDIET

Tidligere studier viser at det er mange faktorer som er med å påvirke førerens adferd og fartsvalg. Disse faktorene er blant annet nedbør, lysforhold, veioverflateforhold, utforming av vei, veikategori, omgivelser (bygninger, vegetasjon, fjell osv.), men også faktorer hos mennesket. Hvordan vi opplever risiko, hvorfor vi gjør de valgene vi gjør, og hvordan tidligere erfaringer påvirker dagens beslutninger. For å kunne studere om og hvordan omgivelsene påvirker fartsvalget kan dette litteraturstudiet brukes for å kontrollere for det som ikke har med omgivelsene å gjøre.

Litteraturstudiet viser også til en rekke metoder som er brukt til både å avgjøre førerens hastighet i forskjellige situasjoner, men også hvordan føreren kategoriserer omgivelsene ved disse situasjonene. Det som går igjen er at simulatorer og bildeeksempler ofte gir mindre realistiske situasjoner, der føreren mister elementer som også bidrar til førerens adferd. Dette kan være for eksempel mangelen på oppfattet risiko som man ellers ville hatt i en normal kjøresituasjon. Hvordan mennesket kategoriserer veier og omgivelser viste seg også å være vanskelig. Selv dataprogrammer har problemer med å kategorisere veier. Dette kan komme av at mange veier ikke har eller mangler noen av de egenskapene man forbinder med veikategorien.

3 FORSKNINGSSPØRSMÅL OG HYPOTESE

I denne masteroppgaven ønsker jeg å studere hvordan visuelle omgivelser påvirker førerens fartsvalg på norske veier. For å kunne gjennomføre en slik analyse er det nødvendig med fartsdata og en metode for å kategorisere de visuelle omgivelsene som variabler. I dette kapittelet blir det foreslått hypoteser, før det tar for seg forskningsspørsmål og bakgrunnen for disse.

3.1 HYPOTESE OG NULLHYPOTESE

I dette studiet vil det være to hypoteser:

- De visuelle omgivelsene langs veiene har en påvirkningseffekt på førerens fartsvalg ettersom de påvirker oppfattelsen av risiko hos føreren.
- Det er mulig å kategorisere omgivelsene langs veiene ved bruk av bilder sett fra førerens perspektiv og ved bruk av manuelle utregninger eller dataprogrammer.

3.2 HVORDAN GJØRE MÅLINGER AV FØRERADFERD?

Litteraturstudiet viser at det tidligere er brukt forskjellige metoder for å måle føreradferden ved for eksempel bruk av simulatorer, spørreundersøkelser og bilder, der hensikten har vært å studere effekten av omgivelsene. Ingen av disse gir den samme realistiske følelsen av å selv kjøre og å være i situasjonene. Testene kan oppfattes som kunstige og deltagerne vil kanskje fokusere mer på omgivelsene enn man normalt ville gjort. Resultatene fra tidligere forsøk har vært forskjellige og testgruppene har vært små, noe som kan gi unøyaktige og tilfeldige resultater.

Med bakgrunn i dette er det utarbeidet tre forskningsspørsmål som er viktige for å finne en metode som kan brukes til å studere om og på hvilken måte omgivelsene langs veien påvirker fartsvalget til bilførere:

- Hvordan kan man utføre en mer realistisk test der bilføreren opplever forsøket som veldig realistisk?
- Hvordan skal man i et slikt forsøk få bilføreren til å tenke på samme måte som ved en realistisk situasjon?

- Hvordan kan man få et stort nok datasett slik at man lettere kan finne statistisk signifikante resultater?

3.3 HVORDAN ANALYSERE OG KATEGORISERE OMGIVELSENE?

Kategorisering av omgivelsene vil i dette studiet være å kunne bestemme mengden av de forskjellige tingene føreren ser utenfor veien. Dette kan være bygninger eller andre bygde elementer, vegetasjon (tær, busker, åker, myr), vann, fjell og klipper. Det finnes allerede noen metoder for å bestemme andelen av forskjellige ting man ser på bilder. Enten ved manuell utregning, eller ved avanserte dataprogrammer. Hvilken metode som bør anvendes kommer blant annet an på mengden man vil behandle. Som drøftet i litteraturstudiet er dataprogrammer mer effektive, men unøyaktige og usikre. Dessuten krever noen av dataprogrammene en del kunnskap om programmet. Manuell utregning er mer tidskrevende, men man kan enklere kontrollere for unøyaktige resultater. Derfor vil en beslutning av metode avgjøres som følge av mengden på datasettet. Fra denne informasjonen kan man stille følgende spørsmål:

- Hvor mange eller hvor stor mengde skal behandles?
- Hvor nøyaktige resultater er ønskelig?

3.4 KONTROLLERE FOR ELLER ELIMINERE?

Det er mange faktorer som påvirker førerens fartsvalg. Mye av dette dreier seg om andre ting enn omgivelsene, som for eksempel veiutformingen og nedbør. Det vil være et spørsmål om hvordan man skal ta hensyn til disse faktorene slik at man kan studere om det finnes en sammenheng mellom fartsvalg og omgivelsene.

- Skal andre faktorer som påvirker førerens fartsvalg elimineres eller kontrolleres for?
- Kan man velge situasjoner som har forskjellige omgivelser mens andre faktorer som påvirker føreradferden er ganske like?

4 FORSKNINGSMETODE

Med bakgrunn i forskningsspørsmålene blir det i dette kapitlet diskutert valg av metoder. Det er ønskelig å finne en metode for å analysere fartsvalget for veistrekningene som skal studeres. For å kunne studere hvordan omgivelsene langs veiene påvirker fartsvalget til bilførere, må det også utvikles en metode for kategorisering av visuelle omgivelser som variabler. Dermed er det mulig med en sammenligning av fartsdataen og visuelle omgivelser for å svare på forskningsspørsmålet.

Når disse to metodene er på plass, diskuteres hvordan sammenligningen skal foregå og hvilke analyser som er aktuelle for dette studiet.

4.1 FARTSDATA OG ANALYSE

Innsamling av nødvendig trafikkdata kan gjøres ved bruk av nivå1-tellepunkter levert av Statens Vegvesen. Trafikkdataen man får fra tellepunktene kan fås i forskjellige formater som gjennomsnittsindikatorer eller rådata med eksakte tall for spesifiserte tidspunkter, kjøretøytyper og kjørefelt. Nivå1-tellepunkter produserer kontinuerlige trafikk tall gjennom hele året. Informasjonen den gir er eksakte ÅDT-tall, tidsvariasjonskurver, andre døgnverdier, klassifisering av kjøretøy og fart.

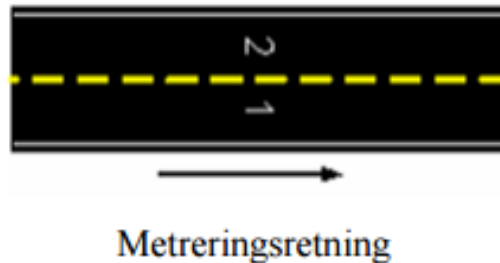
| equipment_lo | datainn_utc | lane_number | speed_(km/h) | speed_quality | length_(m) | weight_(kg) | time_gap_bac | event_numbe | vehicle_type | vehicle_type_ | vehicle_type_ | contains_all_required_fields |
|--------------|--------------|-------------|--------------|---------------|------------|-------------|--------------|-------------|--------------|---------------|---------------|------------------------------|
| 2016-02-09T0 | 2016-02-09T0 | 1 | 76,3 | 5,5 | 4,27 | 1.692 | 3911928 | 2 | 2 | 2222 | 1 | |
| 2016-02-09T0 | 2016-02-09T0 | 2 | 62,3 | 9,2 | 7,52 | 1.492 | 3911962 | 2 | 4 | 2222 | 1 | |
| 2016-02-09T0 | 2016-02-09T0 | 1 | 52,9 | 3,1 | 4,53 | 2.462 | 3912008 | 2 | 2 | 2222 | 1 | |
| 2016-02-09T0 | 2016-02-09T0 | 1 | 51,4 | 2,1 | 3,51 | 1.899 | 3912048 | 2 | 2 | 2222 | 1 | |
| 2016-02-09T0 | 2016-02-09T0 | 1 | 51,6 | 2,6 | 4,44 | 0.753 | 3912112 | 2 | 2 | 2222 | 1 | |

Figur 4.1 – Eksempel på enkeltkjøretøyregistreringer fra et Nivå1-tellepunkt

Figur 4.1 viser et eksempel fra målinger gjort av et nivå1-tellepunkt. Vedlagt (vedlegg A) ligger også et eksempel som kan være lettere å lese. Som figuren viser er det en del informasjon man får (beskrevet fra venstre kolonne mot høyre):

- *Equipment local timestamp* gir informasjon om når registreringen har skjedd lokalt med dato og klokkeslett med timer, minutter, sekunder og tusendeler.
- *Datainn utc timestamp* gir informasjon om når dataen har blitt levert inn til registrering i UTC tid.

- *Lane number* angir hvilken retning registreringen har skjedd. I dataen fra tellepunktene som blir brukt i denne oppgaven er *lane number* enten gitt ved verdien 1 eller 2. For å vite hvilken retning som gjelder for hvilket tall må man vite hvilken retning veien er målt opp i. Denne retningen kalles metreringsretningen. Feltet som har samme retning



Figur 4.2: Verdi for retning og metreringsretning. Kilde: Håndbok 281, Statens Vegvesen

som metreringsretningen får tallverdien 1, mens tallverdien 2 angir retning mot metreringsretningen. Dette er illustrert i figur 4.2.

- *Speed (km/h)* forteller hvilken fart kjøretøyet hadde ved registreringspunktet.
- *Speed quality* er differansen mellom de to målingene som gjøres for hvert enkelt kjøretøy. Kjøretøyet måles først når hjulene foran passerer sløyfen, og deretter bakhjulene. Det vil si at hvis differansen er stor har man en upresis måling. Er derimot differansne liten har man en bra måling.
- *Weight (kg)* angir vekten for kjøretøyet. Denne informasjonen blir ikke brukt i dette studiet.
- *Time gap back to front (s)* gir informasjon om hvor mange sekunder det er mellom fronten på det aktuelle kjøretøyet og bakenden på kjøretøyet foran.
- *Event number* forteller enkelt og greit hvilket nummer registreringen hadde. Denne baseres på den lokale tiden og ikke når dataen ble sendt inn. Derfor er ikke *event number* i stigende eller synkende rekkefølge når dataen er sortert etter *datainn utc timestamp* sånn som den er i figur 4.1.

De fire siste kolonnene (vehicle type, vehicle type raw, vehicle type quality og contains all required fields) brukes ikke i denne oppgaven siden de ikke gir noe relevant informasjon.

Nivå1-tellepunkt gir altså mye informasjon fra datasettene. Dette er informasjon som kan brukes til å kvalitetssikre dataen etter ønsket behov. Figur 4.1 viser et eksempel på et datasett med enkeltkjøretøyregistreringer. Det er også mulig å få timedata. Et eksempel vises i figur 4.3.

| Dato | Tid | Felt | Antall kjøretøy. | Kortere enn 5.6 meter. | 5.6 til 7.5 meter. | 7.6 til 12.4 meter. | 12.5 til 15.9 meter. | Lengre enn 16.0 meter. | Hastighet gjennomsnitt | Hastighet 85-fraktil | Hastighet 95-fraktil |
|------------|-------|------|------------------|------------------------|--------------------|---------------------|----------------------|------------------------|------------------------|----------------------|----------------------|
| 01.07.2016 | 01:00 | 1 | 10 | 6 | 1 | 2 | 0 | 1 | 82 | 90 | 90 |
| 01.07.2016 | 01:00 | 2 | 6 | 4 | 2 | 0 | 0 | 0 | 85 | 97 | 102 |
| 01.07.2016 | 02:00 | 1 | 4 | 2 | 0 | 1 | 0 | 1 | 77 | 80 | 80 |
| 01.07.2016 | 02:00 | 2 | 7 | 5 | 0 | 0 | 1 | 1 | 79 | 83 | 86 |
| 01.07.2016 | 03:00 | 1 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 79 | 80 | 80 |
| 01.07.2016 | 03:00 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 70 | 70 | 70 |

Figur 4.3: Eksempel på timedata fra et nivå1-tellepunkt

Dette er noe forenklet i forhold til enkeltkjøretøyregistreringene. Av relevant informasjon man kan få fra timedataen er for det første dato og tid interessant. Her er det kun angitt for hver time for hvert felt. Det oppgis antall kjøretøy for den timen, og gjennomsnittshastigheten til alle kjøretøyene som passerte den timen. I tillegg får man 85- og 95-fraktilen. Ulempen med timedataen er at man ikke kan sortere ut uønsket data som for eksempel kjøretøy med dårlige *speed quality* eller biler som kjører alt for tett opptil hverandre.

I de følgende delkapitlene diskuteres om dataen skal og på hvilken måte den bør sorteres. Siden fartsvalget påvirkes av mange faktorer vil det være hensiktsmessig å kontrollere for eller eliminere så mye som mulig av det som ikke har med omgivelsene å gjøre.

4.1.1 Årstid og værforhold

Fartsvalg og førerens adferd vil i stor grad påvirkes av værforholdene (Hjelkrem og Ryeng, 2016) og kan muligens gi uønskede utslag på resultatene. Det er spesielt vinterværet som er variabelt og kan ha stor innvirkning på fartsvalg. Av den grunn sees det bort ifra vinterhalvåret 15. oktober til 15. mars. I tillegg må det gjøres en dypere analyse av aktuelle veistrekninger med tanke på hvor utsatt de er for snø og is utenfor vinterhalvåret. Det vil for eksempel være en risiko med fjelloverganger eller veier langt nord i landet.

Regnvær kan muligens også være en påvirkende faktor. Det er særlig to mulige metoder for å eliminere eller kontrollere for denne faktoren. Enten kan man plukke ut kun dager med tørt føre uten regn. Dette krever at man går tilbake og ser på værhistorikken for datoene målingene er gjort, noe som er relativt tidskrevende, men gir ganske nøyaktig data. Ellers kan man se på nedbørsnormal for de aktuelle stedene og utlede en funksjon. Nedbørsnormalen utenfor vinterhalvåret inngår som en parameter basert på forskjellen i fart fra dager med nedbør og uten nedbør. For å illustrere hvordan dette kan gjøres kan man se for seg en situasjon med to veier

på forskjellige områder for en tidsperiode på 100 dager, og samme fartsgrense. Av de 100 dagene har området ved vei A gjennomsnittlig 5 nedbørsdager (fra nedbørsnormalen) og en gjennomsnittshastighet på 80km/t, mens området ved vei B har gjennomsnittlig 15 nedbørsdager og en gjennomsnittshastighet på 75km/t. I dette tilfelle sier vi at når det regner er gjennomsnittsfarten 92% av hva den er når det ikke regner (antar samme fart for tørr og våt veibane når det ikke er nedbør). Med andre ord, om vi la til 8,7% av farten ved regnvær ville man fått den tilsvarende farten om det ikke regnet. Følgende formel kan brukes for dette eksempelet:

$$\text{Relativ fart}(V_r) = \frac{D_{\text{opp hold}} * V_{\text{gjen}} * \alpha_{\text{opp hold}} + D_{\text{regn}} * V_{\text{gjen}} * \alpha_{\text{regn}}}{D_{\text{totalt}}} \quad (4)$$

$D_{\text{opp hold}} = \text{Antall dager med opphold i tidsperioden}$

$D_{\text{regn}} = \text{Antall dager med regn i tidsperioden}$

$D_{\text{totalt}} = \text{Antall dager totalt for tidsperioden}$

$V_{\text{gjen}} = \text{gjennomsnittsfarten for tidsperioden}$

$\alpha_{\text{opp holde}} = \text{konstant ved opphold} = 1$

$\alpha_{\text{regn}} = \text{konstant ved regn} (= 1,087 \text{ for dette eksempelet})$

For situasjon A og B kan man dermed finne ut forskjellen på gjennomsnittshastigheten med kontroll for regn:

$$V_{r,A} = \frac{95 * 80 * 1 + 5 * 80 * 1,087}{100} = 80,35 \text{ km/t}$$

$$V_{r,B} = \frac{85 * 80 * 1 + 15 * 80 * 1,087}{100} = 75,98 \text{ km/t}$$

$\text{Forskjell på relativ gjennomsnittshastighet} = 80,35 - 75,98 = 4,37 \text{ km/t}$

Denne metoden kan bli unøyaktig og skape et ugunstig utslag på resultatene hvis nedbørsnormalen ikke stemmer overens med den faktiske nedbørsmengden, men vil være mindre tidskrevende når funksjonen først er laget. De to metodene kan testes opp mot hverandre før en endelig avgjørelse tas på hvilken metode som er best egnet.

4.1.2 Tid på døgnet

Mørke kan påvirke fartsvalget. Dessuten er det usannsynlig at omgivelsene vil påvirke like mye hvis man ikke ser dem. Det kan være andre ting som påvirker fartsvalget mer når det er mørkt enn om det hadde vært lyst. Av den grunn er det ikke ønskelig å ta med fartsdata som er registrert når sola er nede. Et annet problem kan være lav sol som gjør at man blir blendet. Hvilke tider av døgnet som skal tas med vurderes senere når man har funnet tellepunktene som skal brukes. Dette må velges ut ifra hvor i landet tellepunktet er og dermed når solen er oppe for den valgte tidsperioden som undersøkes.

4.1.3 Avstanden fra bilen foran

Kjøretøy med kort avstand til kjøretøyet foran påvirkes av fartsvalget til føreren foran. I tilfeller ved liten avstand mellom kjøretøy blir målingen av den ene påvirket av den andres fartsvalg. For å hindre at disse målingene kommer med i datasettet blir det satt en minimums tidsluke fra fronten til kjøretøyet som registreres til bakenden av kjøretøyet foran. Hjelkrem og Ryeng (2016) har brukt i sin studie minimum 5 sekunder. I dette studiet brukes minimum 6 sekunder for å være på den sikre side. Dette kan kun gjøres for enkeltkjøretøyregistreringer.

4.1.4 Kvaliteten på farten

Kvaliteten på farten som måles er, som forklart over, differansen mellom målingene på hjulene foran og hjulene bak på kjøretøyet. I dette studiet er det valgt å kun ta med målinger der kvaliteten på farten er 2.00 km/t eller lavere. Dette er ganske likt som det Statens Vegvesenet bruker for å kvalitetssikre dataen der grensen for «speed quality» på timedataen settes til 3% av hastigheten. Hvis forskjellen er større blir verken hastighet eller lengde godkjent. Dette brukes kun for timedata og ikke for enkeltkjøretøyregistreringer.

4.1.5 Veistrekning

Det er stor forskjell på urbane strøk og landevei. Det kan være vanskelig å sammenligne forskjellige veikategorier som også ofte har forskjellige fartsgrenser. Gruppering av veikategorier kan gjøre det enklere å studere sammenhengen mellom fartsvalg og omgivelsene. Fra tidligere studier (Kosztolanyi-Ivan et al, 2016) foreslås det at det ofte kan være vanskelig å vite hva slags veikategori man ferdes på. Det er spesielt i overgangsområdene mellom urbane og ikke-urbane strøk. Det oppleves større avvik i fartsvalget på disse områdene. Det er derfor ønskelig å finne veistreknings innenfor samme veikategori som åpenbart har forskjellige omgivelser i forhold til bebyggelse og natur. I dette studiet vurderes tellepunkter fra landeveier med samme fartsgrense (80 km/t).

4.1.6 eliminere eller kontrollere for?

Ved å eliminere bort faktorer som ikke har med omgivelsene å gjøre, men allikevel påvirker fartsvalget, blir den statistiske analysen lettere å håndtere. Det vil uansett være tilstrekkelig med data for å finne signifikante resultater. Ulempen med dette er at når de først er eliminert og fjernet fra datasettet er mulighetene for å studere effekten av dem borte. Derfor kan man heller kontrollere for dem ved at man gir denne type data en egen verdi slik at man kan velge fritt om de skal medberegnes eller ikke i analysene. Dette åpner for flere muligheter som også kan være interessant ved en senere anledning. Samtidig vil datasettene være såpass store at det kan likegreit være fint å fjerne all unødvendig data. Når det kommer til fartsdataen beholdes originale filer, men alle data som ikke er tenkt å brukes i dette studiet fjernes fra dataen som skal brukes til analysene.

4.2 ANALYSE AV OMGIVELSENE

Når tellepunktene og veistrekningene er bestemt skal omgivelsene analyseres for å kunne sammenlignes. Det må gjøres en rekke vurderinger med bakgrunn i forskningsspørsmålene.

4.2.1 Innsamling av bilder fra tellepunktene

Det første som må gjøres er innsamling av bilder fra tellepunktene. Det mest optimale er å ta egne bilder med en type linse som passer til menneskets synsvinkel når man kjører bil. Utfordringen ligger i hvor tidkrevende det er. Her kommer det både an på hvor mange tellepunkter det er ønskelig å bruke og hvor i landet de ligger. Skal det være mulig å ta egne bilder er det nødt til å være såpass kort avstand til tellepunktene fra Trondheim at det er lett å nå dem med bil. Denne utfordringen må vurderes etter at tellepunktene er valgt ut.

Alternativt kan Vidcon bilder brukes. Dette er bilder som Statens Vegvesen tar hvert eneste år for hver 20 meter av vegnettet. Figur 4.4 viser et eksempel på et Vidcon bilde. Som man ser er synsfeltet ganske bredt. Et argument for å bruke disse bildene er at opplevelsen av hva du ser begrenses av bilen du sitter i. Små (særlig sportsbiler) har mindre utsyn av ruten enn store SUV-er, for eksempel. En annen fordel med å bruke Vidcon bilder er at man kan få bilder hver 20 meter i forkant av selve tellepunktet. Å se på et bilde og fortelle om omgivelsene, kan gi et snevert inntrykk av den faktiske situasjonen. Når man kjører i 80km/t ser ting annerledes ut. Omgivelsene er i bevegelse. Fra litteraturstudiet kom det frem fra en undersøkelse (Antonsen et al, 2009) at det var lavest fart for de varierende landskapene, dvs. ved hyppig skiftende omgivelser. Det er nettopp slikt landskap som er vanskelig å bestemme ut ifra et bilde.



Figur 4.4: Eksempel på Vidcon bilde fra Statens Vegvesen

4.2.2 Kategorisere visuelle omgivelser

For det første må de visuelle omgivelsene defineres. På landlige veier er omgivelsene stort sett preget av Trær, fjell og stein, bygde elementer, vann, himmel, vegrekkverk og midtdeler og lyktestolper. Ved bruk av bilder fra tellepunktene kan man ved manuell utregning finne arealet av de kategoriene man ønsker å se på, for eksempel trær, busker, vann, skråninger, fjell, bygde elementer, himmel osv. Som beskrevet i litteraturstudiet kan man lettere finne omrissene av tingene på bildet ved å bruke et dataprogram som ArchiCad12, og ut fra programmet finne arealene. Videre utregning kan gjøre som formel 1-3. Det er også utviklet noen få dataprogrammer som skal kunne ut ifra et bilde avgjøre mengder av disse samme variablene. Disse (dataprogrammene) er det noe usikkerhet rundt hvor realistisk resultat man får, som er diskutert nærmere i litteraturstudiet.

Det er ikke bare arealet av de visuelle omgivelsene som betyr noe. Avstanden fra veien, størrelse og densitet kan også påvirke hvordan man opplever omgivelsene og dermed kanskje påvirke fartsvalget. Ved å studere bildene fra de valgte tellepunktene kan slike variabler utvikles. Dette gjøres i kapittel 6. Det er nettopp disse variablene, som hva slags type visuell omgivelse (trær, bygde elementer, fjell etc.) og hvor nærme de er veien og hvilken mengde man har av dem, som er interessant å se på i dette studiet. For hvert eneste tellepunkt må en analyse gjøres ut ifra bildene som er tatt.

4.3 BEHANDLING AV DATA

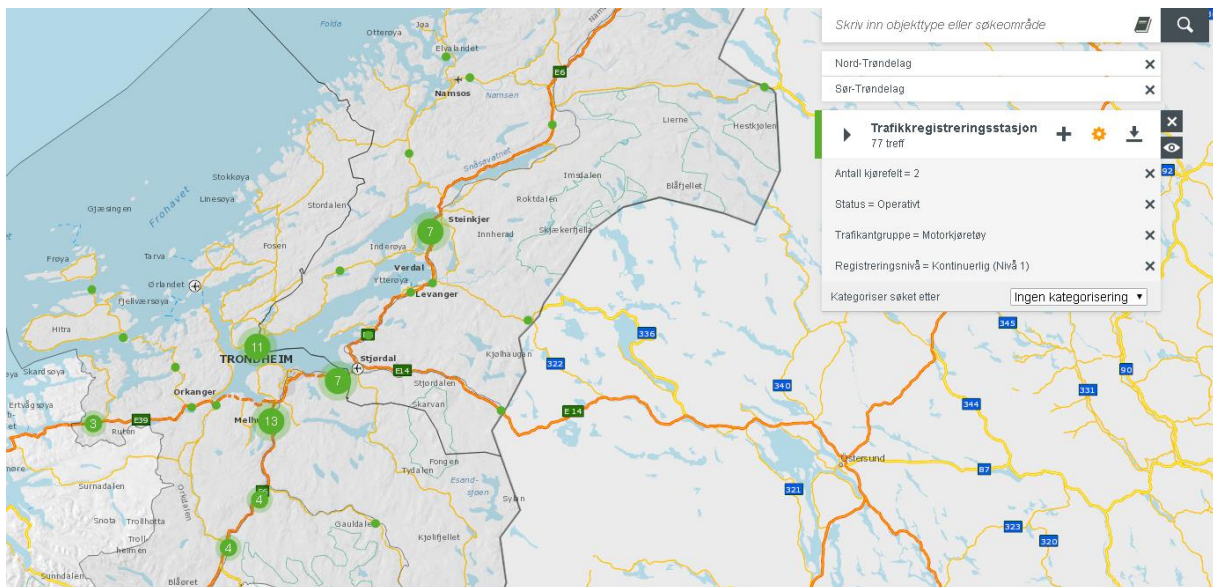
Data fra tellepunktene samles inn fra Statens Vegvesen som CSV fil. Denne kan brukes i programmer som Excel. Ut ifra kriteriene for metoden gitt i kapittel 4.1 ønsker en å finne gjennomsnittshastighet, standardavvik, 85- og 95-fraktil. Dette vil være avhengig av hva slags

type datasett man får. For enkeltkjøretøyregistreringer må disse regnes ut, mens for timedata er disse allerede satt. Ved ferdig analyse av de visuelle omgivelsene er det gitt verdier for de ulike variablene som er satt. Disse verdiene samles inn i SPSS for de ulike variablene. Sammen med fartsdataen i SPSS kan forskjellige statistiske analyser gjennomføres. Hvilke analyser som bør gjøres bestemmes når datasettet er fullstendig og man ser omfanget. Det vil uansett være aktuelt med forskjellige former for korrelasjonsanalyser og regresjonsanalyser for å se variablenes samvariasjon og i hvilken grad. Hvilke analyser som gjøres blir begrunnet når tellepunktene er bestemt, fartsdataen og bildene fra tellepunktene er innsamlet og analysert.

5 VALG AV TELLEPUNKTER

Dette kapittelet tar for seg prosessen med utvelgelsen av tellepunktene. Første del av prosessen vil være å sette en rekke kriterier for å komme frem til tellepunkter der andre faktorer, som ikke har med de visuelle omgivelsene, er så like som mulig. Slike faktorer kan være for eksempel fartsgrense, antall kjørefelt og av- og påkjøringsfelt.

Tellepunktene hentes frem fra *Vegkart* levert av Statens Vegvesen på internett. Figur 5.1 viser et skjermbilde fra *Vegkart* der noen kriterier er gitt for tellepunktene. De grønne prikkene på kartet indikerer tellepunkter. Der det står et tall i den grønne dotten er det flere tellepunkter, og man kan ved zooming finne ett og ett. Ved å bruke dette kartet kan man velge ut flere kriterier for hvilket tellepunkt som skal vises. Det kan for eksempel være at man bare ønsker å vise operative nivå1-tellepunkt med 2-felts veier for motorkjøretøy. En annen hendig funksjon i dette programmet er at man kan velge å vise kun de veiene som har en bestemt fartsgrense. Dette gjør prosessen med å finne riktige tellepunkt mye enklere.



Figur 5.1: Vegkart fra Statens Vegvesen

5.1 KRITERIER FOR TELLEPUNKTER

Det er mange faktorer som kan påvirke fartsvalget. Ved å sette opp noen forhåndskriterier kan noen av disse faktorene som ikke har med visuelle omgivelser unngås. Noen faktorer som veistandard, bredde på kjørefelt og bredde på veiskulder kan alle påvirke fartsvalget, men kan ikke kontrolleres for før bilder fra tellepunktene er samlet inn. Følgende foreslås kriterier som på forhånd kan kontrolleres for ved utvelgelse av tellepunkter.

5.1.1 Registreringsnivå

Det er fire forskjellige registreringsnivåer. Forskjellene mellom dem er hva som registreres og hvor ofte. Tabell 5.1 beskriver de forskjellige registreringsnivåene.

Tabell 5.1: Registreringsnivåer. Kilde: Statens Vegvesen (udatert) «Veileder i trafikkdata»

| Registreringsnivå | Hva registreres | Hvor ofte |
|---------------------|--|---|
| Nivå 1-punkt | - Eksakte ÅDT-tall. - Tidsvariasjonskurver. - Andre døgnverdier. - Fart bør registreres. - Lengdeklassifisering. | Kontinuerlig |
| Nivå 2-punkt | - Fart bør registreres. - Lengdeklassifisering. - Grunnlag for å beregne ÅDT. | Kortidsregistreringer (4-5 registreringsuker hvert fjerde år) |
| Nivå 3-punkt | - Fart bør registreres. - Lengdeklassifisering bør gjennomføres. - Grunnlag for å beregne ÅDT. | Kortidsregistreringer (1-3 registreringsuker hvert fjerde år) |
| Nivå 4-punkt | - For behovet. | Enkeltmålinger |

De fleste nivåer registrerer fart. Den store forskjellen er hvor ofte de foretar registreringer. Det er ønskelig i denne oppgaven at datagrunnlaget er stort og registreringene er foretatt på sommeren. For å unngå noen unødige sjanser blir kun Nivå 1-punkt vurdert. Disse registrerer kontinuerlig så fremt de er i drift.

5.1.2 Antall felt

Ved 2-felts veier unngår man at biler påvirkes av at andre biler ligger ved siden av eller kjører forbi. Det er også mindre sannsynlig at biler kjører «feil» over sløyfene for registrering som igjen fører til mindre feilregistreringer. Det vurderes derfor kun 2-feltsveier i dette studiet.

5.1.3 Fartsgrense

Veier med 80km/t har sjeldent rundkjøringer eller veikryss, eller andre hindringer i form av kryssende trafikk. Ved 2-felts veier er det også gjerne landeveier som har 80 km/t som fartsgrense. Hensikten med disse veiene er at man i større grad kan unngå registreringer ved lyskryss, rundkjøringer, av- og påkjøringsfelt, eller at store deler av datasettet er preget av kø.

5.1.4 Veistandard og veistørrelse

Uten å ha sett bilder fra tellepunkter er det vanskelig å si noe om veistandarden eller størrelse på veien og veiskulderen ved tellepunktene. Dette må avgjøres etter at bilder er samlet inn.

5.1.5 Lokasjon

Det er ønskelig at tellepunktene befinner seg i en avstand slik at det er mulig å kjøre dit enten fra Trondheim eller Oslo slik at det kan tas egne bilder og observasjoner. Av den grunn er det valgt at tellepunktene må befinne seg i Nord-Trøndelag, Sør-Trøndelag, Akershus, Buskerud eller Oslo. I tillegg er tellepunkter langs ruta Oslo – Trondheim aktuelle, Både over Dovre og ruten som går gjennom Elverum.

5.1.6 Andre kriterier

Det velges kun operative tellepunkter for å være sikker på at det finnes tilstrekkelig fartsdata. En del av nivå1-tellepunktene er for syklist. Disse tas ikke med, kun tellepunkter for motorkjøretøy.

Dermed brukes følgende kriterier, vist i tabell 5.2:

Tabell 5.2: Kriterier for valg av tellepunkt

| Kriterier | Verdi |
|-------------------|---|
| Registreringsnivå | 1 |
| Antall felt | 2 |
| Fartsgrense | 80 km/t |
| Veistandard | Vurderes når bilder er innsamlet. |
| Lokasjon | Nord-Trøndelag, Sør-Trøndelag, Akershus, Buskerud og Oslo. Strekning Oslo-Trondheim |
| Status | Operativ |
| Trafikantgruppe | Motorkjøretøy |

5.2 TELLEPUNKTENE

Med de gitte kriteriene er alle de aktuelle tellepunktene listet opp i tabell 5.3, 5.4, 5.5, 5.6 og 5.7. Tabellene viser målestasjonsnummer og veireferanse. Det er også gjort et forsøk på å måle tiden det tar å kjøre ut til hvert tellepunkt fra enten Trondheim eller Oslo, avhengig av hva som er nærmest. Unntaket er tellepunktene som ligger langs strekning Oslo-Trondheim der det er mest aktuelt å kjøre hele strekningen.

Nord-Trøndelag (Fylke 17)

Tabell 5.3: Tellepunkter med gitte kriterier for Nord-Trøndelag fylke

| Målestasjonsnummer | Veireferanse | Avstand fra Trondheim med bil |
|--------------------|----------------------|-------------------------------|
| 1700007 | 1700 FV74 HP4 m24240 | 4+ timer |
| 1700173 | 1700 FV17 HP14 m4520 | 4+ timer |
| 1700137 | 1700 FV773 HP2 m7450 | 4+ timer |

| | | |
|-----------------|-----------------------|-----------|
| 1700136 | 1700 EV6 HP30 m22690 | 4+ timer |
| 1700003 | 1700 EV6 HP22 m5550 | 3-4 timer |
| 1700006 | 1700 FV17 HP8 m5910 | 3-4 timer |
| 1700193 | 1700 FV17 HP3 m12640 | 3 timer |
| 1700129 | 1700 FV17 HP1 m519 | 2 timer |
| 1700190* | 1700 EV6 HP15 m10500 | 2 timer |
| 1700009 | 1700 FV72 HP4 m2230 | 2 timer |
| 1700217 | 1700 FV755 HP6 m19800 | 2 timer |
| 1700005 | 1700 EV14 HP5 m14030 | 1,5 time |
| 1700138 | 1700 EV6 HP10 m3423 | 1,5 time |
| 1700204 | 1700 FV769 HP3 m3970 | 4+ timer |
| 1700004 | 1700 FV770 HP5 m3000 | 4+ timer |

* Tellepunktet ligger rett i nærheten av en overgang til eller fra en annen fartsgrense

** Tellepunktet ligger i en tunnel

Sør-Trøndelag (Fylke 16)

Tabell 5.4: Tellepunkter med gitte kriterier for Sør-Trøndelag fylke

| Målestasjonsnummer | Vegreferanse | Avstand fra Trondheim med bil |
|--------------------|------------------------|-------------------------------|
| 1601201 | 1600 EV6 HP1 m1842 | Mellom Oslo – Trondheim |
| 1600189 | 1600 EV6 HP1 m39600 | Mellom Oslo – Trondheim |
| 1602214 | 1600 EV6 HP5 m24745 | Mellom Oslo – Trondheim |
| 1601434 | 1600 EV6 HP15 m13502 | 20 minutter |
| 1601438 | 1600 EV6 HP15 m19499 | 20 minutter |
| 1602306 | 1600 EV39 HP1 m2895 | 10 minutter |
| 1600210 | 1600 EV39 HP1 m3065 | 10 minutter |
| 1600211 | 1600 EV39 HP1 m3046 | 10 minutter |
| 1600212 | 1600 EV39 HP1 m3027 | 10 minutter |
| 1601443** | 1600 EV39 HP1 m5185 | 15 minutter |
| 1601444** | 1600 EV39 HP1 m10336 | 20 minutter |
| 1601442** | 1600 EV39 HP1 m20273 | 25 minutter |
| 1600144 | 1600 EV39 HP3 m1601 | 40 minutter |
| 1601445 | 1600 EV39 HP5 m5212 | 1,5 time |
| 1602112 | 1600 FV30 HP2 m29832 | 1,5 time |
| 1602101 | 1600 FV30 HP7 m2967 | 2,5 time |
| 1602107 | 1600 FV31 HP3 m996 | 3 timer |
| 1602610 | 1600 FV680 HP1 m103 | 2 timer |
| 1602211 | 1600 FV700 HP3 m3879 | Mellom Oslo – Trondheim |
| 1601439 | 1600 FV705 HP1 m701 | 50 minutter |
| 1640311** | 1600 FV714 HP5 m12098 | Mellom 2 til 3 timer |
| 1640310** | 1600 FV714 HP5 m12128 | Mellom 2 til 3 timer |
| 1601202 | 1600 FV714 HP10 m29562 | 4+ timer |

* Tellepunktet ligger rett i nærheten av en overgang til eller fra en annen fartsgrense

** Tellepunktet ligger i en tunnel

Buskerud (Fylke 6)

Tabell 5.5: Tellepunkter med gitte kriterier for Buskerud fylke

| Målestasjonsnummer | Vegreferanse | Avstand fra Oslo med bil |
|--------------------|-----------------------|--------------------------|
| 600016 | 0600 EV16 HP3 m8643 | 2 timer |
| 600240 | 0600 EV16 HP54 m5313 | 40 minutter |
| 600148 | 0600 EV134 HP1 m12173 | 40 minutter |
| 600011 | 0600 EV134 HP4 m8490 | 1 time |
| 600258 | 0600 RV7 HP1 m1435 | 1 time |
| 642999 | 0600 RV7 HP8 m6228 | 3 timer |
| 600023** | 0600 RV23 HP2 m7936 | 30 minutter |
| 600112 | 0600 RV23 HP3 m3786 | 25 minutter |
| 600033 | 0600 RV52 HP4 m19609 | 3-4 timer |
| 601003 | 0600 FV3 HP2 m1600 | 25 minutter |
| 600170 | 0600 FV40 HP2 m23489 | 1 time |
| 600176* | 0600 FV40 HP5 m4765 | 1,5 time |
| 600031* | 0600 FV280 HP3 m5385 | 1 time |
| 600145 | 0600 FV283 HP2 m2400 | 40 minutter |
| 600009 | 0600 FV283 HP4 m131 | 40 minutter |

* Tellepunktet ligger rett i nærheten av en overgang til eller fra en annen fartsgrense

** Tellepunktet ligger i en tunnel

Akershus (Fylke 2)

Tabell 5.6: Tellepunkter med gitte kriterier for Akershus fylke

| Målestasjonsnummer | Vegreferanse | Avstand fra Oslo med bil |
|--------------------|---------------------|--------------------------|
| 209570* | 0200 EV16 HP1 m0 | 50 minutter |
| 200205 | 0200 RV4 HP2 m4112 | 1 time |
| 200245** | 0200 RV23 HP1 m3256 | 35 minutter |

* Tellepunktet ligger rett i nærheten av en overgang til eller fra en annen fartsgrense

** Tellepunktet ligger i en tunnel

Strekningen Oslo – Trondheim

Tabell 5.7: Tellepunkter med gitte kriterier for strekningen Oslo-Trondheim

| Målestasjonsnummer | Vegreferanse | Med retning – Mot retning |
|--------------------|----------------------|---------------------------|
| 400231 | 0400 RV3 HP18 m13200 | Tynset – Sør-Trøndelag |
| 400088 | 0400 RV3 HP17 m20590 | Tynset - Ulsberg |
| 400004 | 0400 RV3 HP15 m19910 | Alvdal – Tynset |
| 400013 | 0400 RV3 HP13 m8470 | Nordstumo - Alvdal |
| 400122 | 0400 RV3 HP9 m30024 | Elverum – Rena |
| 400015 | 0400 RV3 HP1 m10435 | Kolomoen - Elverum |
| 300148 | 0300 EV6 HP1 m14080 | Ulven - Furuset |
| 300144 | 0300 EV6 HP1 m20277 | Furuset - Ulven |
| 400016 | 0400 EV6 HP2 m9595 | Kolomoen X3 - Hamar |
| 400014 | 0400 EV6 HP3 m4440 | Kolomoen X3 - Hamar |
| 400300 | 0400 EV6 HP4 m360 | Åkersvika - Brumunddal |

| | | |
|-----------------|----------------------|------------------------------------|
| 400002 | 0400 EV6 HP4 m12495 | Hamar - Brumunddal |
| 400215 | 0400 EV6 HP5 m7250 | Brumunddal – Moelv |
| 500513 | 0500 EV6 HP2 m1020 | Moelv felt 1 – Lillehammer felt 2 |
| 500404 | 0500 EV6 HP8 m4580 | Fåberg X255 Felt 1 – Øyer Felt 2 |
| 501590** | 0500 EV6 HP10 m6470 | Lillehammer - Otta |
| 500301 | 0500 EV6 HP11 m14950 | Tretten Bru Felt 1 – Fåvang Felt 2 |
| 500108 | 0500 EV6 HP16 m7170 | Sjoa X257 Felt 1 – Dombås Felt 2 |
| 501304 | 0500 EV6 HP20 m10270 | Dombås Felt 1 – Trondheim Felt 2 |

* Tellepunktet ligger rett i nærheten av en overgang til eller fra en annen fartsgrense

** Tellepunktet ligger i en tunnel

75 tellepunkter tilfredsstiller de gitte kriteriene. Noen av tellepunktene ligger i tunneller eller i nærheten av en overgang til eller fra en annen fartsgrense. Det er tvilsomt om de er aktuelle og må sees nærmere på ved bilder. Problemet med tellepunktene som er nærme fartsoverganger er at man ofte tilpasser farten et stykke før en ny fartsgrense og dermed kan målingene bli annerledes enn om det var 80 km/t hele veien. Utfordringen med tunneler er at de visuelle omgivelsene kun vil bestå av bygdeting og/eller fjell.

5.3 VIDERE VALG AV TELLEPUNKTER MED VIDCON BILDER

Før prosessen med innhenting av bilder fra tellepunktene ble det bestemt at tellepunkter som ligger i en tunnel eller ved en fartsgrenseovergang blir ekskludert. 4 punkter var i en fartsgrenseovergang og 8 av punktene var plassert i tunnel. Det vil si det gjenstår 63 aktuelle tellepunkter som må studeres nærmere ved bruk av bilder.

Statens Vegvesen var behjelpelige med Vidcon-bilder (veibilder). Disse oppdateres hvert år og tas for hver 20 meter av veinettet. Det er vanlig at bildene blir tatt i løpet av sommeren, noe som gjør at de visuelle omgivelsene man ser på bildene passer til tiden på året fartsdataen skal hentes ut fra.

For å få et bedre inntrykk av hvordan strekningen ved tellepunktene oppfattes av bilistene, ble bilder fra 10, 30 og 50 meter før punktene innsamlet i begge retninger. Siden tellepunktene registrer kjøretøy i begge kjøreretninger er det 126 situasjoner som skal sees på. Ved å ha bilder fra begge retninger kan man også bruke den ene retningen til å se hvordan ferden mot tellepunktet har vært for den andre retningen, i form av svinger eller hindringer som kan påvirke fartsvalget.

Veistrekningen ved 19 av tellepunktene hadde ikke tilgjengelige Vidcon-bilder. Disse ekskluderes og dermed ikke videre analysert. 12 av punktene var ugunstige. Det vil si at punktene enten befant seg i en sving, nært en påkjøringsrampe eller at personer, hus eller andre

kjøretøy var såpass tett opptil bildene at det var mulig å kjenne igjen personer eller biler. Dermed gjenstår det 32 punkter. For alle disse punktene ble det samlet inn bilder fra henholdsvis 10, 30 og 50 meter før selve punktet, i begge retninger. Det er i alt 64 situasjoner som kan analyseres for omgivelsene. Tabell 5.8 viser alle aktuelle tellepunkter og figur 5.2 viser hvor tellepunktene befinner seg med grønne prikker. De to bildene til høyre i figur 5.2 viser mer nøyaktig hvor punktene ligger enn bildet til venstre.

Tabell 5.8: Aktuelle tellepunkt etter kontroll med Vidcon-bilder

| Målestasjonsnummer | Vegreferanse | Fylke |
|--------------------|----------------------|----------------|
| 200205 | 0200 RV4 HP2 m4112 | Akershus |
| 400004 | 0400 RV3 HP15 m19910 | Hedmark |
| 400013 | 0400 RV3 HP13 m8470 | Hedmark |
| 400088 | 0400 RV3 HP17 m20590 | Hedmark |
| 400231 | 0400 RV3 HP18 m13200 | Hedmark |
| 500108 | 0500 EV6 HP16 m7170 | Oppland |
| 500301 | 0500 EV6 HP11 m14950 | Oppland |
| 501304 | 0500 EV6 HP20 m10270 | Oppland |
| 600016 | 0600 EV16 HP3 m8643 | Buskerud |
| 600033 | 0600 RV52 HP4 m19609 | Buskerud |
| 600112 | 0600 RV23 HP3 m3786 | Buskerud |
| 600145 | 0600 FV283 HP2 m2400 | Buskerud |
| 600170 | 0600 FV40 HP2 m23489 | Buskerud |
| 600258 | 0600 RV7 HP1 m1435 | Buskerud |
| 601003 | 0600 FV3 HP2 m1600 | Buskerud |
| 642999 | 0600 RV7 HP8 m6228 | Buskerud |
| 1602101 | 1600 FV30 HP7 m2967 | Sør-Trøndelag |
| 1602107 | 1600 FV31 HP3 m996 | Sør-Trøndelag |
| 1602112 | 1600 FV30 HP2 m29832 | Sør-Trøndelag |
| 1602211 | 1600 FV700 HP3 m3879 | Sør-Trøndelag |
| 1602214 | 1600 EV6 HP5 m24745 | Sør-Trøndelag |
| 1700003 | 1700 EV6 HP22 m5550 | Nord-Trøndelag |
| 1700004 | 1700 FV770 HP5 m3000 | Nord-Trøndelag |
| 1700005 | 1700 EV14 HP5 m14030 | Nord-Trøndelag |
| 1700006 | 1700 FV17 HP8 m5910 | Nord-Trøndelag |
| 1700007 | 1700 FV74 HP4 m24240 | Nord-Trøndelag |
| 1700009 | 1700 FV72 HP4 m2230 | Nord-Trøndelag |
| 1700129 | 1700 FV17 HP1 m519 | Nord-Trøndelag |
| 1700136 | 1700 EV6 HP30 m22690 | Nord-Trøndelag |
| 1700173 | 1700 FV17 HP14 m4520 | Nord-Trøndelag |
| 1700193 | 1700 FV17 HP3 m12640 | Nord-Trøndelag |
| 1700204 | 1700 FV769 HP3 m3970 | Nord-Trøndelag |



Figur 5.2: Geografisk lokasjon av tellepunkter etter kontroll med Vidcon-bilder

6 KATEGORISERING OG ANALYSE AV VISUELLE OMGIVELSER

I dette kapittelet illustreres de visuelle omgivelsene rundt veiene ved tellepunktene som brukes. Det er først og fremst om gjentakende kategorier av omgivelser som trær, fjell, helninger og bygde elementer, men også litt om veistandarden og sikkerhetsrekkverk. Dette skal brukes til å finne variabler som kan brukes sammen med fartsdataen fra tellepunktene til å gjøre analyser ved bruk av SPSS. Dette forklares nærmere i kapittel 8.

Alle bildene som brukes er Vidcon-bilder fra tellepunktene som er godkjent av Statens Vegvesen til bruk i dette studiet. Den opprinnelige planen til dette studiet var å ta egne bilder, slik at man i størst mulig grad kunne få bilder tilsvarende menneskets synsfelt ved kjøring i bil. Det er to årsaker til at Vidcon-bilder blir benyttet fremfor egne bilder. For det første ville reisetiden ut til samtlige punkter være såpass lang at det ville gått med mange uker kun til å ta bilder. Den andre årsaken er at når denne masteroppgaven gjennomføres er de første 3-4 månedene preget av vinter eller tidlig vår. Det vil si at egne bilder ikke hadde samsvart med ønskelig fartsdata med tanke på tiden av året. Siden de visuelle omgivelsene er annerledes på denne tiden av året enn på sommeren besluttet det å bruke Vidcon bilder som er tatt på sommerstid.

6.1 DE VISUELLE OMGIVELSENE LANGS DE UTVALGTE VEIENE

Hensikten med dette delkapittelet er å gi en visuell oversikt ved bruk av Vidcon-bildene for å identifisere mulige variabler av omgivelser som kan være med på å påvirke fartsvalget vi tar når vi kjører.

6.1.1 Generelt

Tellepunktene er ofte plassert langt unna bebyggelse og på veier som stor sett er preget av enten trær eller flate åpne områder med åker eller vidder. Bildene under viser noen eksempler

fra tellepunktene. Selv om mye av bildet opptas av fjell, er de langt unna veiene. Figur 6.1 viser et eksempel fra et tellepunkt hvor omgivelsene langs veien preges i stor grad av tett skog. På figur 6.2 ser man at veien omgis av åpne områder med små busker, og fjell i bakgrunnen. Figur 6.3 viser veien som er omgitt av åker med noen bygde elementer og fjell et stykke unna selve veien.



Figur 6.1: Vei som er omgitt av trær på begge sider



Figur 6.2: Vei som er omgitt av åpne områder med fjell i bakgrunnen



Figur 6.3: Vei omgitt av åker med bygde elementer langt unna veien.

6.1.2 Bygde elementer

Som man kan se på figur 6.2 og figur 6.3 er det noe bygde elementer, men dette er langt unna veien. Figur 6.4 viser et annet eksempel der det finnes bygde elementer, men veldig nært veien.



Figur 6.4: Bygde elementer nært veien.

6.1.3 Vegrekkverk og midtdeler

Noen av veiene har rekkverk, enten på begge sider eller kun den ene, og noen har midtdeler. Størrelsen på rekkverkene varierer en del som figurene under illustrerer. Figur 6.5 viser et eksempel med et høyt rekkverk på høyre side som også er helt tett. I tillegg er det på venstre side støyskjerm som også blokkerer en del for de visuelle omgivelsene. På figur 6.6 ser man et annet eksempel med rekkverk på begge sider. Her er det vesentlig lettere å se omgivelsene rundt, som for eksempel den lille fjellkanten nært veien på høyre side.



Figur 6.5: Høyt rekkverk på høyre side og støyskjerm på venstre side.



Figur 6.6: Enkelt Rekkverk på begge sider

6.1.4 Veistandard og størrelse

Veistandard er av varierende kvalitet. Bredden på veien og veiskulderen varierer også. Figur 6.7 og figur 6.8 viser veiene for to av tellepunktene der både bredden på vei og veiskulder er ganske forskjellig. I tillegg kan man se at veien på figur 6.7 ser ut til å ha en høyere standard enn veien figur 6.8 viser.



Figur 6.7: God veistandard med bred veiskulder.



Figur 6.8: Smal vei med smal veiskulder.

6.1.5 Fjell og stein

Over ble det nevnt at det er mye fjell i bildene, men at disse er langt unna veien. Ved noen få av veiene som blir analysert er det små fjell eller stein tett opptil veien slik som figur 6.9 viser.



Figur 6.9: Små fjell eller stein tett opptil veien

6.1.6 Trær

Veistrekningene som blir analysert i denne masteroppgaven er stort sett preget av trær langs veiene. De ulike situasjonene er likevel veldig forskjellige. På noen strekninger er det kun trær på den ene siden som figur 6.10 viser, mens på figur 6.11 ser man at trærne er tett opptil veien på begge sider.



Figur 6.10: Trær tett opptil veien kun på en side



Figur 6.11: Trær tett opptil veien på begge sider

Avstanden fra veien og mengden med trær varierer også veldig. Figur 6.12 viser et eksempel der det finnes trær langs veien, men tettheten av trær er lav, i motsetning til figur 6.10 over der tettheten av trær er høy. På figur 6.13 ser man at trærne står mange meter vekk fra veien i motsetning til figur 6.11 over, der de står helt inntil veigrøften.



Figur 6.12: Lav tetthet av trær.



Figur 6.13: Trær på begge sider av veien med stor avstand fra vei.

6.1.7 Horisontale helninger av omgivelsene

De aller fleste tellepunktene som brukes er plassert på veier der den horisontale helning er ganske flat som i figur 6.14.



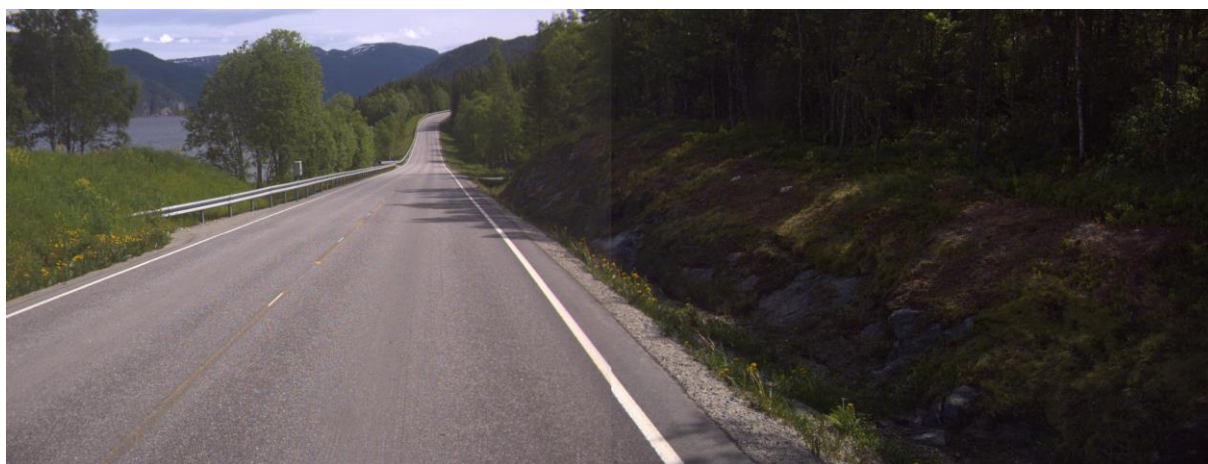
Figur 6.14: Lite helning på begge sider av veien

Noen av punktene har helning kun på den ene siden som figur 6.15 viser.



Figur 6.15: Helning ned mot veien på venstre side, ingen helning på høyre side

Andre har helninger på begge sider slik figur 6.16 illustrerer.



Figur 6.16: Helning ned mot veien på høyre side, og helning ned fra veien på venstre side.

6.1.8 Forskjellige visuelle omgivelser avhengig av retning du kjører

På mange av bildene av veiene fra tellepunktene kan man se at de visuelle omgivelsene kan være ganske forskjellige avhengig av hvilken retning man kjører. Figur 6.17 og figur 6.18 er fra samme punktet, men forskjellig retning. På figur 6.17 kan man se at landskapet åpner seg med sjøen i bakgrunnen, mens på figur 6.18 ser man mindre sjø, mer tett skog og terrenget som heller ned mot veien på høyre side.



Figur 6.17: Åpent landskap med sjø i bakgrunnen.



Figur 6.18: Lite sjø, men mer trær og helning på terrenget.

Figur 6.19 og figur 6.20 viser et annet eksempel der man kan oppleve to forskjellige inntrykk avhengig av hvilken vei man kjører. Om man kjører i retning vist på figur 6.19 har man trærne tett opptil seg på høyre side, mens i retning vist på figur 6.20 får man mer avstand fra de samme trærne samtidig som det er mer åpent på nå høyre side.



Figur 6.19: Trær tett opptil veien på høyre side.



Figur 6.20: Større avstand til trær på venstre side og mer åpent landskap på høyre side.

6.2 VARIABLER AV OMGIVELSER SOM KAN PÅVIRKE FARTSVALGET

Det er helt klart at det er store forskjeller på de visuelle omgivelsene på veiene langs tellepunktene som brukes. For å kunne studere om disse faktisk har en effekt på fartsvalget vi tar når vi kjører, er det ønskelig å ha noen variabler som viser forskjeller mellom tellepunktene. I kapittel 6.1 ble det illustrert forskjeller ved bruk av bilder fra de aktuelle tellepunktene. En oppsummering av variablene fremstilles i tabell 6.1.

Tabell 6.1: Variabler og undervariabler

| Kategori | Variabler | | | |
|---------------------------------|---------------------|----------------------|---------------------|-------|
| Trær | Avstand fra vei | Tetthet | Side av veien | Høyde |
| Fjell | Avstand fra vei | Høyde | Mengde | |
| Veistandard | | | | |
| Veistørrelse | Bredde på kjørefelt | Bredde på veiskulder | | |
| Horisontal helning | Flatt begge sider | Helning på en side | Helning begge sider | |
| Bygde elementer | Avstand fra vei | Høyde | Mengde | |
| Vegrekkverk og midtdeler | Begge sider/en side | Høyde | Midten | |

Tabell 6.1 viser hovedkategoriene i kolonnen til venstre. Til høyre er det variabler av kategoriene som kan påvirke fartsvalget. Grunnen til at alle disse variablene må være med er at det er såpass stor forskjell innenfor en kategori. For kategorien trær ser man på figur 6.12 og figur 6.13 fra kapittel 6.1.6 at tettheten varierer mye. Det samme gjelder for avstanden i figur 6.11 og figur 6.13. Dette kan påvirke oppfattelsen av risiko som igjen kan påvirke fartsvalget.

Under er det forklart litt nærmere om de forskjellige variablene. Tidligere litteratur å så vidt nevnt her, men mer utfyllende under kapittel 2.

6.2.1 Trær

Resultatene fra Nadri, Kweon og Maghelal (2008) viste at trær langs veikanten gjorde at deltakerne i forsøket hadde lavere fart enn om det ikke var det, uavhengig av kontekstuelle omgivelser. Ut i fra deres resultater er trær en viktig variabel som må undersøkes nærmere. Det vil også være interessant å se om avstanden fra veien og tettheten av trær på et område kan påvirke farten.

Avstand fra vei varierer mye, men ved å bare se på Vidcon-bildene er det vanskelig å si eksakt hvor langt unna veien de står. Derfor er det valgt å dele dem i 3 kategorier med verdiene «nær avstand» som er mindre enn 10 meter, «middels avstand» som er mellom 10 og 30 meter, og «stor avstand» som er mellom 30 og 100 meter. Alt annet sees på som at veien er uten trær.

Tettheten deles også inn i 3 kategorier med verdiene «tett med trær», «trær» og «lite trær». Figur 6.12 viser et eksempel med «lite trær» og figur 6.13 viser et eksempel med «tett med trær». En mellomting av disse to vil havne i kategorien «trær». Figur 6.7 vil havne i denne kategorien.

Side av veien betyr hvilken side av veien det finnes trær, eller om det er på begge sider av veien. Verdiene blir dermed «venstre», «høyre» eller «begge sider», der «høyre» vil alltid være siden nærmes bilføreren.

Høyde av trærne kan påvirke sikten både for resten av landskapet og veien. Denne variabelen deles kun inn i 2 kategorier med verdiene «lave trær» eller «høye trær». Ved «lave trær» må trærne være såpass lave at man kan se det som er bak trærne.

6.2.2 Fjell

Aarts, Brandenburg og van Nes (2011) hevdet at densitet av omgivelsene langs veien påvirker farten mest. Med andre ord, harde ting langs veien vil få folk til å kjøre saktere enn om det er «myke» ting. I deres forskning bruker de trær og busker som eksempler. Om teorien deres stemmer kan det være mulig at fjell og stein, som er harde materialer, påvirker farten.

Avstand fra vei blir delt inn på samme måte som for trær. «Nær avstand» som er mindre enn 10 meter fra kjørefeltet, «middels avstand» som er mellom 10 og 30 meter, og «stor avstand» som er mellom 30 og 100 meter. Alt annet sees på som at veien er uten fjell og stein.

Høyde på fjell og stein deles også inn på samme måte som trær. «lave fjell/stein» eller «høye fjell/stein». Ved «lave fjell/stein» må fjellene eller steinene være såpass lave at man kan se det som er bak dem.

Mengde av fjell og stein handler om hvor mye av omgivelsene langs veien som dekkes. Kelz og Roderer (2014) brukte et dataprogram (ArchiCad12) som kan finne arealet for elementer i et bilde, som for eksempel fjell, stein eller bygde elementer. Verdien til denne variabelen blir dermed hvor mange prosent av bildet fjell eller stein dekker, gitt at fjell eller stein er nærmere enn 100 meter. I dette studiet brukes et program kalt *Image Measurement* til å avgjøre arealet av fjell eller stein i bildet.

6.2.3 Veistandard

Berge (1992) forklarer også dette med at veistandarden i Norge oppleves som «for bra» for fartsgrensene som er satt. Kategorien veistandard blir en egen variabel som deles inn i «bra standard», «middels standard» og «dårlig standard». De fleste veiene som brukes i denne oppgaven har bra standard ut i fra bildene som brukes. Siden bilde er tatt omtrent samtidig som målingene er tatt gjøres det ikke mer arbeid i nærmere undersøkelser enn å studere Vidcon-bildene. Er det tydelige hull eller stor spordannelse får den verdien «dårlig standard». Et eksempel på «middels standard» ser man på figur 6.18.

6.2.4 Veibredde

I litteraturstudiet omtales risikomonitoren (Vaa og Bjørnskau, 2002) og hvordan kjøreratferden endres ved for eksempel bred eller smal veiskulder. Utfordringen for denne variabelen er at det er vanskelig å bedømme ut i fra bildene på hvor bred veien og veiskulderen er.

Bredde på vei vil skilles mellom «bred vei» og «smal vei». Siden det vil være veldig upresist å bruke Vidcon-bilene til å avgjøre eksakte mål vil veibredden bestemmes ut i fra om det er eller ikke er gul midtoppmerking for å skille mellom motgående kjøreretninger. Om det ikke er gul midtoppmerking betyr det at veien er smalere enn 6 meter (Statens Vegvesen, 2015). Med gul midtoppmerking er veien bredere enn 6 meter.

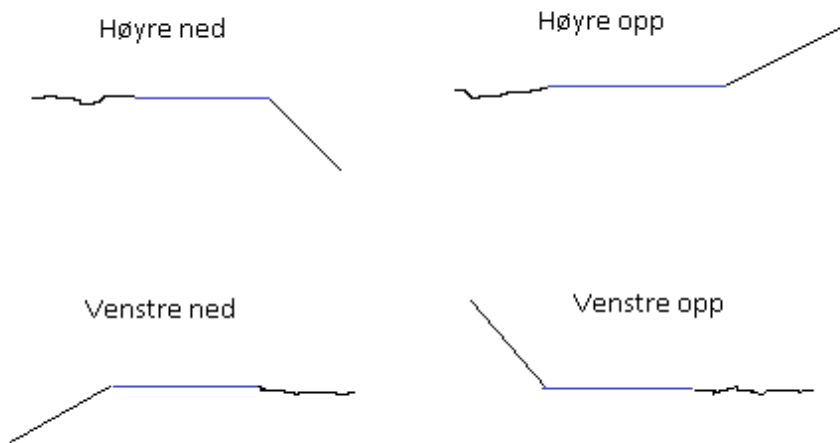
Bredde på veiskulderen vil også deles inn i to kategorier med verdiene «smal veiskulder» der veiskulderen er 0-20 cm og «bred veiskulder» der veiskulderen er over 20 cm. Igjen vil det være en stor gråsoner der Vidcon bildene alene ikke vil være presise nok til å avgjøre eksakte mål.

6.2.5 Horisontal helning

Helningen må være såpass nærme veien at den utgjør en forskjell ved utforkjøring eller om helningen på virker sikten av veien.

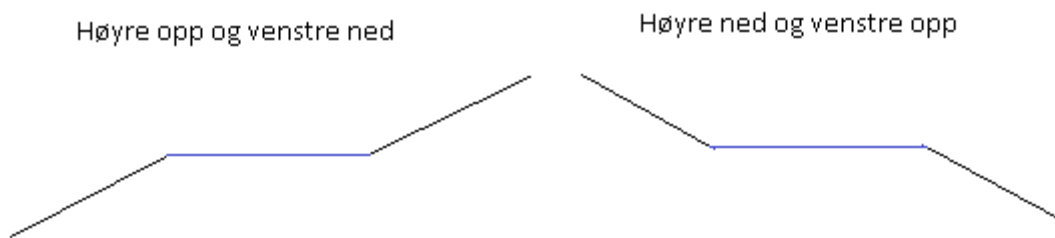
Flatt begge sider angis med verdien «flatt»

Helning på en side kan være fire forskjellige situasjoner. Enten at det er helning ned fra veien på høyre side «Høyre ned og venstre flatt», helning opp fra veien på høyre side «Høyre opp og venstre flatt», Helning ned fra veien på venstre side «Venstre ned og høyre flatt» eller helning opp fra veien på venstre side «Venstre opp og høyre flatt». Figur 6.21 illustrer de fire forskjellige situasjonene.



Figur 6.21: Fire mulige situasjoner ved helning på en side av veien.

Helning begge sider kan enten være at det heller opp fra veien på høyre side og ned fra veien på venstre side «Høyre opp og venstre ned» eller motsatt at det er helning ned fra veien på høyre side og opp fra veien på venstre side «Høyre ned og venstre opp». Figur 6.22 illustrer de to situasjonene. Ingen av tellepunktene som brukes i denne oppgaven har veier som ligger med helning opp på begge sider samtidig eller ned på begge sider samtidig.



Figur 6.22: To eksempler på helning på begge sider.

6.2.6 Bygde elementer

Kosztolany-Ivan, Koren og Borsos (2016) viste i sitt studie at gjennomsnittshastigheten for tettbygd, ubebygd og overgangsområder var veldig forskjellige når deltagerne (500) ikke viste farten på forhånd. De fleste strekningene som studeres i denne oppgaven har lite eller ingen bygde elementer. Med bygde elementer menes alle ting som er bygd ved siden av veien. Dette kan være alle typer bygninger, bruer, skilt, stolper, «traktoregg» osv. I likhet med fjell og stein brukes programmet *Image Measurement* til å regne ut arealet av bygde elementer på bildene.

Avstand fra veien vil være gjennomsnittlig avstand av bygde elementer langs en strekning. Det blir delt inn i «Nær avstand» som er mindre enn 10 meter, «middels avstand» som er mellom 10 og 30 meter, og «stor avstand» som er mellom 30 og 100 meter. Alt annet sees på som at veien er uten bygd ting.

Høyde på bygde elementer deles også inn på samme måte som trær. «lave bygde elementer» eller «høye bygde elementer». Ved «lave bygde elementer» må de bygde elementene være såpass lave at man kan se det som er bak dem som er av betydning for de visuelle omgivelsene.

Mengde av bygde elementer handler på samme måte som for fjell og stein om hvor mye av omgivelsene langs veien som dekkes. Ved bruk av et dataprogram (*Image Measurement*), som finner arealet for elementer i et bilde, kan verdien til denne variabelen settes til hvor mange prosent av bildet bygde elementer dekker, gitt at bygde elementer er nærmere enn 100 meter.

6.2.7 Vegrekkverk og midtdeler

Formålet med rekkverk er å forhindre noen av de mest alvorlige ulykkene. Førerne vet at rekkverkene er satt opp for sikkerhetens skyld. Vaa og Bjørnskau (2002) hevder at førerens adferd baseres på tidligere opplevelser som blant annet å være i fare. Gir vegrekkverk og midtdeler en trygghetsfølelse som gjør at man velger en litt høyere hastighet? Dette kan være

med å påvirke fartsvalget og dermed blir med som en variabel i analysen. Selv om ikke Vegrekkverk og midtdeler anses som visuelle omgivelser i dette studiet, er det uunngåelig å ta med. Flere av strekningene er har vegrekkverk og må dermed tas hensyn til.

Begge sider/en side vil beskrive om det er vegrekkverk på begge sider av veien eller kun en, og da i så fall hvilken side. Denne variabelen deles dermed inn i tre kategorier; «begge sider», «høyre» og «venstre» der høyre alltid vil være siden nærmest føreren.

Høyde angir hvor høyt vegrekkverket er. Det blir kun delt inn i 2 kategorier med verdiene «lavt rekkverk» som indikerer at man ser lett over rekkverket og det som ligger bak, mens «høyt rekkverk» er såpass høyt at omgivelsene bak skjules av rekkverket.

Midten forteller bare om det er midtrekkverk eller ikke ved «midtrekkverk» eller «ikke midtrekkverk».

6.2.8 Lyktestolper

Begge sider/en side har verdiene «begge sider», «høyre» eller «venstre» som forteller på hvilken siden av veien lyktestolpene står. Er det ikke lyktestolper langs veien får denne variabelen tallverdien 0.

Avstand fra veien angis som enten «0-1 meter», «1-2 meter» eller «2-3» meter. Denne får også tallverdien 0 om det ikke finnes lyktestolper langs veien.

6.2.9 Variabler av omgivelser med tallverdier

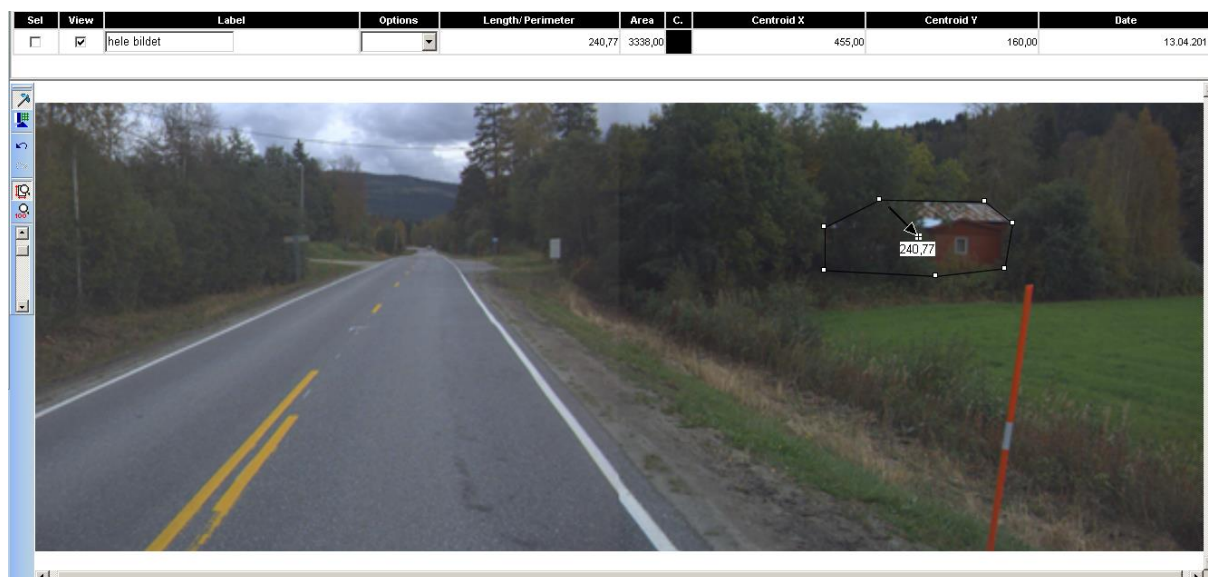
For å bruke variablene i et analyseverktøy som SPSS trenger de å gis en tallverdi. Tabell 6.2 viser alle kategoriene av visuelle omgivelser som studeres. Variablene til kategoriene har fått verdier som er beskrevet over i kapittel 6.2.1-6.2.8. I kolonnen helt til høyre har hver verdi også fått en tallverdi. Denne brukes i SPSS. Om en av kategoriene ikke er tilstede i bildene for et punkt, gis alle variablene innenfor denne kategorien tallverdien 0.

Tabell 6.2: Kategorier av visuelle omgivelser med variabler og tilhørende verdier.

| Kategori | Variabel | Verdi | Tallverdi |
|---------------------------------|----------------------|------------------------------|-----------|
| Trær | Avstand fra vei | Nær avstand (<10 meter) | 1 |
| | | Middels avstand (10-30meter) | 2 |
| | | Stor avstand (30-100 meter) | 3 |
| | Tetthet | Lite trær | 1 |
| | | Trær | 2 |
| | | Tett med trær | 3 |
| | Side av veien | Venstre | 1 |
| | | Høyre | 2 |
| | | Begge sider | 3 |
| | Høyde | Lave trær | 1 |
| Høye trær | | 2 | |
| Fjell/stein | Avstand fra vei | Nær avstand (<10 meter) | 1 |
| | | Middels avstand (10-30meter) | 2 |
| | | Stor avstand (30-100 meter) | 3 |
| | Høyde | Lave fjell/stein | 1 |
| Høye fjell/stein | | 2 | |
| Mengde | Prosent (%) | 0-100% | |
| Veistandard | Veistandard | Dårlig standard | 1 |
| | | Middels standard | 2 |
| | | Bra standard | 3 |
| Veistørrelse | Bredde på kjørefelt | Smal vei (<6 meter) | 1 |
| | | Bred vei (>6 meter) | 2 |
| | Bredde på veiskulder | Smal veiskulder (<20cm) | 1 |
| | | Bred veiskulder (>20 cm) | 2 |
| Horisontal helning | Helning | Flatt | 1 |
| | | Høyre ned og venstre flatt | 2 |
| | | Høyre opp og venstre flatt | 3 |
| | | Venstre ned og høyre flatt | 4 |
| | | Venstre opp og høyre flatt | 5 |
| | | Høyre opp og venstre ned | 6 |
| | | Høyre ned og venstre opp | 7 |
| Bygde elementer | Avstand fra vei | Nær avstand (<10 meter) | 1 |
| | | Middels avstand (10-30meter) | 2 |
| | | Stor avstand (30-100 meter) | 3 |
| | Høyde | Lave bygde elementer | 1 |
| | | Høye bygde elementer | 2 |
| | Mengde | Prosent (%) | 0-100% |
| Vegrekkverk og midtdeler | Begge sider/en side | Høyre | 1 |
| | | Venstre | 2 |
| | | Begge sider | 3 |
| | Høyde | Lavt rekkverk | 1 |
| | | Høyt rekkverk | 2 |
| | Midten | Midtrekkverk | 1 |
| | | Ikke midtrekkverk | 2 |
| Lyktestolper langs veien | Begge sider/en side | Begge sider | 1 |
| | | Høyre | 2 |
| | | Venstre | 3 |
| | Avstand | 0-1 meter | 1 |
| | | 1-2 meter | 2 |
| | | 2-3 meter | 3 |

6.3 ANALYSE AV VIDCON-BILDER FOR ALLE TELLEPUNKTER.

For alle 32 tellepunktene gjøres det analyser av de visuelle omgivelsene med bruk av tabell 6.2. Som tidligere nevnt brukes det bilder fra 10, 30 og 50 meter før tellepunktet for å få en bedre forståelse av hvordan det hadde vært å kjøre på strekningen. For hvert punkt er det tatt bilder i begge retninger. Med andre ord blir det i alt 64 situasjoner. Alle situasjonene har blitt analysert men legges ikke ved til denne oppgaven på grunn av mengden og begrensning av hvilke Vidcon-bilder som er godkjent av Statens Vegvesen til videre deling. Resultatene fra analysene er tilgjengelige hos veileder Eirin Ryeng. Under er et eksempel av analyse gjort for en retning for tellepunktet 1602112. Figur 6.23 viser et skjermbilde fra dataprogrammet Image Measurement der man har funnet arealet av huset på høyresiden av veien. Arealet for hele bildet er også gitt slik at man ved enkel utregning kan finne prosentandelen av hvor mye huset tar av bildet. Utregningen vises under figur 6.23. I tabell 6.3 er alle tallverdiene for dette tellepunktet i retning 1 (Øst) gitt ut ifra analyse av Vidcon-bilder (10, 30 og 50 meter foran punktet). Her kan man blant annet se at veistandarden er satt til middels på grunn av oppsprekking i veioverflaten, og at det er en smal veiskulder. Tabellen viser ingenting om fjell eller lyktestolper. Det betyr at disse ikke inngår i omgivelsene for tellepunktet og dermed fått verdien 0. Tettheten til trær har fått verdien «tett med trær» siden man kommer inn i et område med veldig tette trær der sløyfen for tellepunktet ligger. Ser man i andre retningen, er landskapet mer åpent og man har trær kun på den ene siden.



Figur 6.23: Utregning av areal for bygde elementer for tellepunkt 1602112 i dataprogrammet Image Measurement

$$\text{Prosent av bygde ting for 1602112} = A_{\text{bygde ting}} * \frac{100}{A_{\text{hele bildet}}} = 3338 * \frac{100}{140360} = 2,4\%$$

Tabell 6.3: Verdier fra tellepunkt 1602112 for retning 1 (Øst)

| Kategori | Variabel | Verdi | Tallverdi |
|---------------------------------|----------------------|------------------------------|-----------|
| Trær | Avstand fra vei | Nær avstand (<10 meter) | 1 |
| | Tetthet | Tett med trær | 3 |
| | Side av veien | Begge sider | 3 |
| | Høyde | Høye trær | 2 |
| Veistandard | Veistandard | Middels standard | 2 |
| Veistørrelse | Bredde på kjørefelt | Bred vei (<6 meter) | 2 |
| | Bredde på veiskulder | Smal veiskulder (>20cm) | 1 |
| Horisontal helning | Helning | Flatt | 1 |
| Bygde elementer | Avstand fra vei | Middels avstand (10-30meter) | 2 |
| | Høyde | Lave bygde elementer | 1 |
| | Mengde | Prosent (%) | 2,4% |
| Vegrekkverk og midtdeler | Begge sider/en side | Ikke vegrekkverk | 0 |
| | Høyde | Ikke vegrekkverk | 0 |
| | Midten | Ikke midtrekkverk | 2 |

Verdiene for variablene til alle tellepunktene brukes videre i SPSS der alle variablene gis mål og verdier føres inn. Dette gjennomgås i kapittel 8 etter at analysen av fartsdataen er gjort i kapittel 7.

7 INNSAMLING OG ANALYSE AV FARTSDATA

I dette kapittelet beskrives prosessen med innsamling av fartsdata og hvordan denne behandles. Det blir også diskutert hvilke kriterier som ligger til grunn for hvordan fartsdataen skal behandles med bakgrunn i kapittel 4.1. De fleste Vidcon-bildene som er tatt av tellepunktene er fra sommeren 2016. For å få mest mulig sammenlignbar fartsdata er det derfor bestemt at det samles inn data for Juli 2016. Vinterføre trengs dermed ikke å tas hensyn til, og tiden av døgnet det vil være mørkt er kort. Regnvær tas ikke hensyn til ettersom det ligger mye usikkerhet rundt lokale nedbørsmengder og værhistorikken viste seg å være vanskelig å finne i nærheten av tellepunktene.

7.1 TIMEDATA OG ENKELTKJØRETØYREGISTRERINGER.

Ved forespørsel til trafikkdata-avdelingen hos Statens Vegvesen (i Oslo) kunne de kun gi ut timedata (beskrevet i kapittel 4.1). Grunnen til at de ikke ville gi ut enkeltkjøretøyregistreringer var at disse ikke er kvalitetssikrede og kan inneholde feil. Dette kan være upresise målinger, feilmålinger eller at målingene har skjedd for kjøretøy som kjører i motsatt retning (typisk forbikjøring) og dermed negative verdier. Timedataen skal være kvalitetssikret både automatisk og manuelt for å unngå slike tilfeller av feildata.

Det ble også opplyst at av de 32 tellepunktene er det ikke registrert data for 2 av dem i juli 2016, mens noen av punktene manglet noen dager med registreringer i juli. Tellepunktene 601003 og 1602107 faller bort som følge av dette. Tellepunktene som ikke hadde fulle registreringer blir analysert nærmere for å se om de har tilstrekkelig data.

Statens Vegvesen i Trondheim kunne gi ut data med enkeltkjøretøyregistrering (forklart i kapittel 4.1). Utfordringen med denne dataen er at den ikke er kvalitetssikret. I likhet med timedataen var det ikke registrert for tellepunktene 601003 og 1602107, samt at noen manglet noen dager med registreringer. I tillegg var det 6 andre tellepunkt som ikke hadde enkeltkjøretøyregistreringer men kun timedata. Dette er på grunn av manglende utstyr for å gjennomføre enkeltkjøretøyregistreringer.

7.2 KRITERIER FOR BEHANDLING AV FARTSDATA

Før behandlingen av fartsdataen må det settes noen kriterier. Det vil si at det er mye av denne dataen som må filtreres bort med tanke på andre faktorer som kan ha innvirkning på fartsvalget. Disse faktorene kan for eksempel være kø, mørketid og avstand til bilen foran. Dette gjelder

spesielt for enkeltkjøretøyregistreringene som ikke er kvalitetssikret. Følgende vil det kun diskuteres kortfattet om hvilke kriterier som gjelder for behandlingen av fartsdata. I kapittel 4 ligger det mer forklaring i bakgrunn for valgene.

7.2.1 Tid på døgnet

Det er ønskelig å kun bruke data som har hatt registreringer når det er dagslys. For Kongsberg er seneste soloppgang i juli klokken 05.02 og tidligste solnedgang klokken 21.51 (Time and Date AS, udatert). Kongsberg er valgt som kontrollsted for dagslys siden det sørligste tellepunktet som brukes ligger rett ved Kongsberg. Lav sol kan også blende sjåføren som kan påvirke fartsvalget. Derfor settes kriteriet for tid på døgnet fra klokken 08.00 til 20.00. Alle registreringer gjort utenfor dette tidsrommet fjernes.

7.2.2 Avstanden til bilden foran

Hjelkrem og Ryeng (2016) bruker i sin studie en tidsluke på maksimum 5 sekunder mellom kjøretøyene. Dette har de gjort for en 2 felts vei med 80km/t som fartsgrense. I følge Hjelkrem og Ryeng vil kjøretøy med over 5 sekunder mellom kjøretøyet foran ha fri flyt og baserer farten på egne valg. For å være på den sikre siden velges det i denne oppgaven å bruke minimum 6 sekunder fra front på kjøretøyet som registreres til bakenden av kjøretøyet foran. Dette kan kun gjøres for enkeltkjøretøyregistreringer. Registrerte kjøretøy med under 6 sekunder til kjøretøyet foran blir fjernet fra datasettet.

7.2.3 Kvalitet på måling av farten

Kvaliteten på farten er satt til 2.00 km/t eller mindre som forklart i kapittel 4.1.4. Dette er ganske likt det Statens Vegvesen bruker når de skal kvalitetssikre dataen.

7.2.4 Usannsynlige hastigheter ved normal kjøring

Noen av målingene har veldig høy eller veldig lav hastighet. Ved de høye hastighetene er det ofte en ekstremt høy «speed quality», noe som kan tilsi at det har vært en unøyaktig måling. Disse faller bort uansett. De lave hastighetene derimot har ofte en bra «speed quality», altså den er lav. Mange av strekningene som brukes har andre veier i nærheten av tellepunktet som kjøretøyene kan kjøre av på eller komme fra. Noen av tellepunktene er også plassert rett ved busslommer/stoppelommer. Dette kan gjøre at noen biler enten er i nedbremsing eller akselerasjon i det de passerer punktene. Datasettene viser ganske klare tegn til de få kjøretøyene som er hindret i å holde farten oppe. Derfor vil det i denne oppgaven kun tas med hastigheter som er fra 50km/t eller høyere. Alle negative registreringer (minusverdier) blir også fjernet.

7.2.5 Andre utfordringer med datasettene

Tellepunktene 500108 og 600145 har ikke «speed quality» noe som gjør det vanskelig å filtrere bort unøyaktige målinger. Punktene blir likevel brukt i denne oppgaven. Lengden på noen av kjøretøyene for disse tellepunktene er mistenksomme, der det finnes lengder opp til 167,05 meter. Dette er åpenbart ikke riktig og kan komme av at kjøretøyene ikke har kjørt «riktig» over sløyfene på tellepunktene. Det vil si at de enten ikke har holdt seg helt til eget kjørefelt eller var i ferd med å starte eller avslutte en forbikjøring. Det kan også hende at kjøretøyet har stoppet opp ved tellepunktet. Det besluttes at alle målinger der kjøretøyet er målt til å være lengre enn 30 meter tas bort fra datasettet. Det er også mange målinger med ekstremt lave hastigheter, men disse går bort ved at alle hastigheter under 50km/t fjernes for alle tellepunktene.

Tellepunkt 1602101 har jevnt over særdeles dårlig «speed quality» for kjørefelt 2. Ved filtrering faller derfor veldig mange registreringer bort og man sitter igjen med få registreringer. Resterende målinger preges av mange lave hastigheter. For kjørefelt 1 virker alt som normalt. Dette kan tyde på at det er noe galt med utstyret som brukes for registrering i den ene retningen (kjørefelt 2). Timedataen for dette punktet viser ingen unormale verdier. Det besluttes at for kjørefelt 2 for dette tellepunktet benyttes kun timedata.

Tellepunkt 1602211 har ekstremt lave hastigheter til tross for mange målinger (over 10000). kan det ha vært veiarbeid eller lignende? Av over 10 000 målinger er kun 11 over 80km/t som er fartsgrensen. Det gjelder begge retninger. For retning to er gjennomsnittshastigheten bare 51 km/t. Også timedataen viser gjennomsnittshastigheter på rundt 50km/t. Dette tellepunktet faller derfor bort.

7.3 BEHANDLING AV FARTSDATAEN I EXCEL

Ved bruk av kriteriene kan fartsdataen behandles. Alle 29 tellepunktene har timedata, men 6 av dem har ikke enkeltkjøretøyregistreringer. Det er ønskelig å finne gjennomsnittsfarten, 85-fraktilen og 95-fraktilen for alle datasett i begge retninger.

For enkeltkjøretøyregistreringene fjernes først alle registreringer gjort utenfor klokken 08.00 til 20.00 ved å sortere datasettene etter «equipment local timestamp». Deretter sorteres data etter «speed quality» for å fjerne alle verdier over 2.00 km/t. Det samme gjøres med «time gap back to front» der alle registreringer som har under 6 sekunders tidsluke fjernes. Datasettet sorteres deretter etter hastigheten som er målt for å fjerne registreringer med hastigheter under 50km/t og de med negative verdier. Siden datasettet for ett tellepunkt inneholder registreringer for

begge retninger deles datasettet opp i to Excel-filer, en for retning 1 og en for retning 2. Ved hjelp av Excel-funksjoner kan gjennomsnittsfart, median, standardavvik, 85-fraktil og 95-fraktil regnes ut for hver retning til hvert tellepunkt (tellepunkt som har enkeltkjøretøyregistreringer). Til sammen for alle de 23 tellepunktene som har enkeltkjøretøyregistrering er det totalt 1 007 942 registreringer som brukes, ujevnt fordelt over tellepunktene. Ujevnheten skyldes både at veien har ganske forskjellig ÅDT og at noen tellepunkter ikke har registreringer for alle dager i juli.

Behandlingen av timedataen er noe annerledes. Ved å sortere etter «tid» kan alle registreringer gjort utenfor klokken 08.00 til 20.00 fjernes. I likhet med enkeltkjøretøyregistreringer deles datasettene for timedataen i to Excel-filer, en for hver retning. Siden timedataen viser gjennomsnittshastigheten og hvor mange registreringer som er gjort for hver time, må utregningen av gjennomsnittshastighet og fraktil gjøres på en litt annen måte. Ved å dele antall registreringer for en time på totalt antall registreringer for datasettet (ett tellepunkt) og deretter gange dette opp med den registrerte gjennomsnittshastigheten for denne timen, får man en vektet gjennomsnittshastighet. Gjør man det for alle timene kan disse enkelt summeres sammen og man får gjennomsnittshastigheten for punktet. Det samme kan gjøres for 85-fraktil og 95-fraktil. Standardavviket og median kan ikke regnes ut for timedataen.

$$\text{Vektet gjennomsnittshastighet} = \frac{n_{\text{time}}}{n_{\text{total}}} * v_{\text{gjen}}$$

n_{time} er antall passeringer i løpet av en gitt time. n_{total} er totalt antall passeringer for et gitt punkt i en retning for en valgt tidsperiode (i dette tilfelle hele Juli unntatt målinger mellom 20.00 og 08.00). v_{gjen} er gjennomsnittshastigheten for den gitte timen. Denne kan byttes ut med 85-fraktil eller 95-fraktil for den gitte timen avhengig av hva man regner ut for.

Når dette er gjort for alle datasettene kan det gjøres en sammenligning av gjennomsnittsfart, 85-fraktil og 95-fraktil for tellepunktene som har både timedata og enkeltkjøretøyregistreringer. Tabell 7.1 viser en oversikt for alle tellepunktene i retning 1 og 2. Hvilken retning som gjelder for 1 og 2 er forklart i 4.1. I vedlegg B viser tabell B.1 himmelretningen for retning 1 og 2 til tellepunktene. Gjennomsnittsfart, 85-fraktil og 95-fraktil for både timedata og enkeltkjøretøyregistreringer vises i tabellen. De 6 tellepunktene som ikke har enkeltkjøretøyregistreringer har heller ingen verdier i denne kolonnen. Det samme gjelder retning 2 for tellepunkt 1602101 som beskrevet over.

Tabell 7.1: Gjennomsnittsfart, 85-fraktil og 95-fraktil for enkeltkjøretøyregistreringer og timedata.

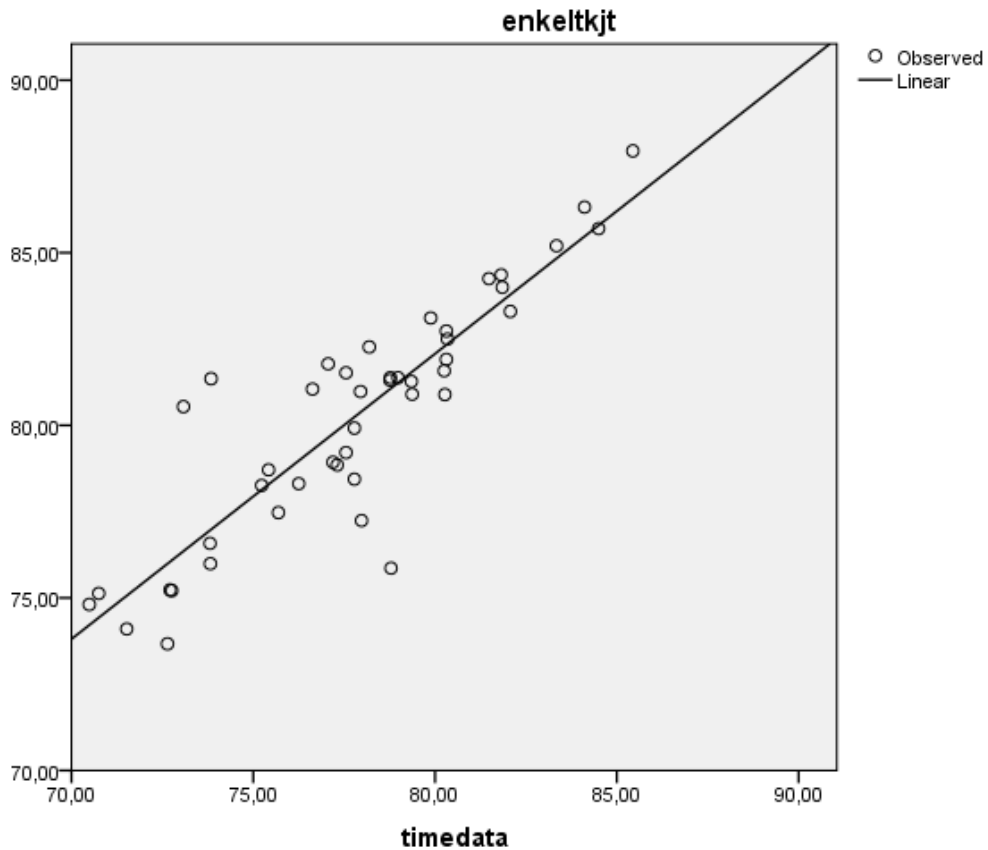
| Tellepunkt | Enkeltkjøretøyregistreringer (km/t) | | | Timedata (km/t) | | |
|--------------|-------------------------------------|------------|------------|-----------------|------------|------------|
| | Gjen.fart | 85-fraktil | 95-fraktil | Gjen.fart | 85-fraktil | 95-fraktil |
| 200205 (1) | 82,50 | 88,8 | 93,6 | 80,34 | 86,55 | 90,70 |
| 200205 (2) | 79,92 | 86,5 | 91,8 | 77,78 | 84,50 | 88,96 |
| 400004 (1) | 81,05 | 87,7 | 93,9 | 76,63 | 85,23 | 89,89 |
| 400004 (2) | 83,30 | 90,4 | 96,2 | 82,07 | 89,67 | 94,62 |
| 400013 (1) | 87,95 | 96,6 | 104,6 | 85,44 | 95,77 | 103,06 |
| 400013 (2) | 85,70 | 93,3 | 99,9 | 84,50 | 91,47 | 98,05 |
| 400088 (1)* | | | | 82,45 | 83,01 | 90,51 |
| 400088 (2)* | | | | 86,38 | 93,54 | 103,23 |
| 400231 (1) | 86,32 | 94,4 | 101,2 | 84,11 | 91,37 | 97,59 |
| 400231 (2) | 84,00 | 91,8 | 98,1 | 81,85 | 88,63 | 94,55 |
| 500108 (1) | 75,23 | 81,4 | 86,9 | 72,71 | 79,26 | 83,11 |
| 500108 (2) | 78,93 | 85,5 | 91,6 | 77,19 | 84,13 | 87,86 |
| 500301 (1)* | | | | 81,58 | 87,28 | 92,00 |
| 500301 (2)* | | | | 80,13 | 85,80 | 91,63 |
| 501304 (1) | 81,31 | 89,7 | 96,3 | 78,76 | 87,03 | 93,08 |
| 501304 (2) | 81,27 | 89,7 | 96,4 | 79,35 | 86,76 | 92,18 |
| 600016 (1) | 84,36 | 91,4 | 98,1 | 81,82 | 89,17 | 95,08 |
| 600016 (2) | 83,11 | 89,9 | 95,9 | 79,88 | 87,74 | 92,84 |
| 600033 (1) | 81,35 | 92,3 | 99,5 | 73,84 | 89,59 | 97,11 |
| 600033 (2) | 84,25 | 93,6 | 100,045 | 81,48 | 91,74 | 97,77 |
| 600112 (1) | 76,58 | 83,2 | 88,2 | 73,81 | 80,66 | 85,08 |
| 600112 (2) | 78,71 | 86,9 | 93,3 | 75,42 | 83,45 | 88,97 |
| 600145 (1) | 74,10 | 81,4 | 86,9 | 71,52 | 77,84 | 83,18 |
| 600145 (2) | 75,21 | 82,7 | 88,4 | 72,76 | 80,12 | 85,38 |
| 600170 (1)* | | | | 74,89 | 82,20 | 86,86 |
| 600170 (2)* | | | | 76,26 | 84,02 | 89,18 |
| 600258 (1)* | | | | 80,63 | 87,12 | 91,62 |
| 600258 (2)* | | | | 77,84 | 83,96 | 88,81 |
| 642999 (1)* | | | | 68,18 | 74,97 | 78,64 |
| 642999 (2)* | | | | 70,85 | 77,05 | 80,25 |
| 1602101(1) | 81,58 | 88,8 | 94,4 | 80,25 | 91,43 | 98,40 |
| 1602101 (2)* | | | | 77,37 | 88,29 | 94,99 |
| 1602112 (1) | 78,26 | 86,9 | 93,5 | 75,23 | 84,31 | 90,07 |
| 1602112 (2) | 77,24 | 84,4 | 89,6 | 77,98 | 86,73 | 92,47 |
| 1602214 (1) | 77,47 | 83,3 | 88,00 | 75,69 | 81,73 | 85,49 |
| 1602214 (2) | 80,89 | 86,5 | 91,5 | 80,27 | 85,83 | 89,76 |
| 1700003 (1) | 81,52 | 88,6 | 94,8 | 77,55 | 85,52 | 90,91 |
| 1700003 (2) | 85,2 | 92,9 | 99,2 | 83,34 | 90,87 | 96,57 |
| 1700004 (1) | 82,73 | 90,4 | 96,9 | 80,31 | 88,93 | 94,38 |
| 1700004 (2) | 81,91 | 90,0 | 96,6 | 80,31 | 88,84 | 94,95 |
| 1700005 (1) | 78,31 | 87,6 | 94,0 | 76,25 | 85,17 | 90,79 |

| | | | | | | |
|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1700005 (2) | 81,38 | 89,8 | 95,6 | 78,98 | 87,79 | 92,98 |
| 1700006 (1) | 75,86 | 84,90 | 93,13 | 78,79 | 87,28 | 92,86 |
| 1700006 (2) | 81,38 | 88,3 | 95,0 | 78,77 | 86,19 | 91,83 |
| 1700007 (1) | 80,54 | 90,9 | 98,61 | 73,08 | 88,46 | 94,08 |
| 1700007 (2) | 73,67 | 82,7 | 88,4 | 72,64 | 84,14 | 89,20 |
| 1700009 (1) | 80,98 | 90,1 | 96,9 | 77,95 | 87,01 | 92,96 |
| 1700009 (2) | 79,21 | 88,4 | 94,7 | 77,55 | 86,05 | 91,50 |
| 1700129 (1)* | | | | 84,06 | 91,84 | 97,68 |
| 1700129 (2)* | | | | 78,94 | 86,26 | 92,48 |
| 1700136(1) | 78,44 | 88,8 | 95,3 | 77,78 | 87,07 | 92,54 |
| 1700136 (2) | 75,99 | 84,8 | 90,4 | 73,82 | 82,57 | 87,53 |
| 1700173 (1) | 82,27 | 91,3 | 99,0 | 78,19 | 88,64 | 95,51 |
| 1700173 (2) | 80,9 | 89,4 | 95,2 | 79,37 | 87,20 | 92,35 |
| 1700193 (1) | 81,78 | 88,6 | 95,4 | 77,06 | 87,17 | 93,05 |
| 1700193 (2) | 78,85 | 85,7 | 91,7 | 77,31 | 85,19 | 90,00 |
| 1700204 (1) | 74,81 | 83,4 | 89,6 | 70,49 | 81,63 | 86,62 |
| 1700204 (2) | 75,13 | 83,3 | 89,54 | 70,75 | 81,10 | 85,96 |

* Har kun timedata eller ikke tilstrekkelig enkeltkjøretøyregistreringer.

I tabell 7.1 kan man tydelig se for de aller fleste tellepunktene at både gjennomsnittsfart, 85-fraktil og 95-fraktil høyere ved enkeltkjøretøyregistreringer enn timedata.

Punktdiagrammet i figur 7.1 viser relasjonen for gjennomsnittshastigheten mellom timedataen og enkeltkjøretøyregistreringer. Punktene heller fra nede til venstre mot oppe til høyre som indikerer en positiv korrelasjon og lineær relasjon.



Figur 7.1: Punktdiagram for gjennomsnittshastigheten til Timedata og Enkeltkjøretøyregistreringer

I tabell 7.2 vises en oppsummering av en modell for lineær regresjonsanalyse i SPSS, og viser forholdet mellom gjennomsnittshastigheten for enkeltkjøretøyregistreringer og timedata. «R square» viser at 78,2 % av variansen i den avhengige variabelen (enkeltkjøretøyregistreringer) kan tilskrives bevegelse i prediktorvariabelen (timedata). Dette er også statistisk signifikant som figuren viser i kolonnen helt til høyre.

Tabell 7.2: Lineær regresjonsanalyse av enkeltkjøretøyregistreringer og timedata

| Model Summary | | | | | | | | | |
|---------------|-------------------|----------|-------------------|----------------------------|-----------------|-------------------|-----|-----|---------------|
| Model | R | R Square | Adjusted R Square | Std. Error of the Estimate | R Square Change | Change Statistics | | | Sig. F Change |
| | | | | | | F Change | df1 | df2 | |
| 1 | ,884 ^a | ,782 | ,777 | 1,62449 | ,782 | 154,061 | 1 | 43 | ,000 |

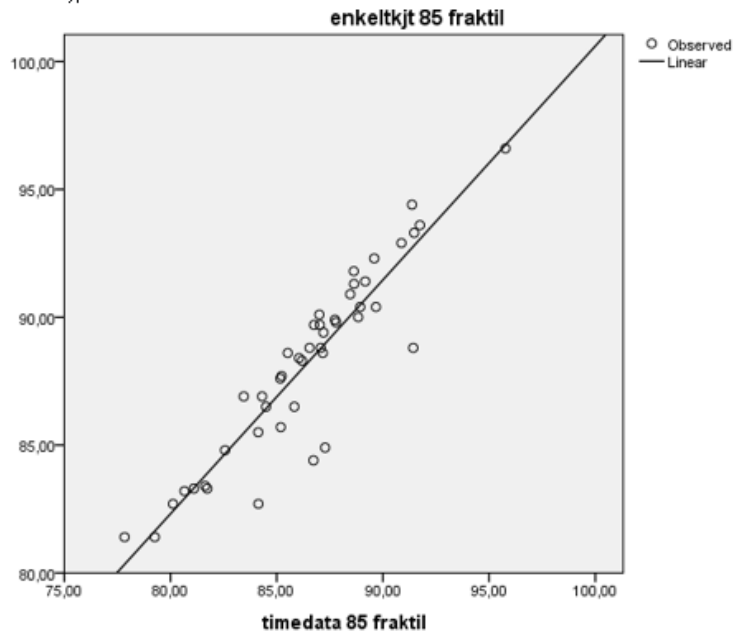
a. Predictors: (Constant), timedata

De samme trendene kan vi se for både 85-fraktil og 95-fraktil som vist i figur 7.2 og 7.3.

Model Summary

| Model | R | R Square | Adjusted R Square | Std. Error of the Estimate | R Square Change | Change Statistics | | | Sig. F Change |
|-------|-------------------|----------|-------------------|----------------------------|-----------------|-------------------|-----|-----|---------------|
| | | | | | | F Change | df1 | df2 | |
| 1 | ,922 ^a | ,850 | ,847 | 1,42322 | ,850 | 244,177 | 1 | 43 | ,000 |

a. Predictors: (Constant), timedata 85 fraktil

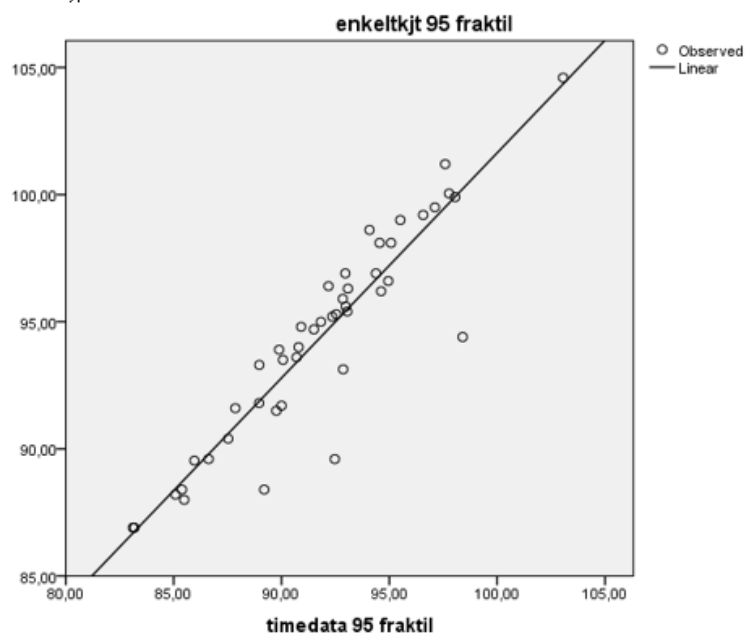


Figur 7.2: Lineær regresjonsanalyse og punktdiagram av 85-fraktil for enkeltkjøretøyregistreringer og timedata

Model Summary

| Model | R | R Square | Adjusted R Square | Std. Error of the Estimate | R Square Change | Change Statistics | | | Sig. F Change |
|-------|-------------------|----------|-------------------|----------------------------|-----------------|-------------------|-----|-----|---------------|
| | | | | | | F Change | df1 | df2 | |
| 1 | ,920 ^a | ,846 | ,842 | 1,44338 | ,846 | 236,210 | 1 | 43 | ,000 |

a. Predictors: (Constant), timedata 95 fraktil



Figur 7.3: Lineær regresjonsanalyse og punktdiagram av 95-fraktil for enkeltkjøretøyregistreringer og timedata

I vedlegg C vises en sammenligning av timedataen og enkeltkjøretøyregistreringer for gjennomsnittsfarten, 85-fraktil og 95-fraktil i et punktdiagram. På grunn av denne meget sterke relasjonen for gjennomsnittsfarten, 85-fraktil og 95-fraktil mellom enkeltkjøretøyregistreringer og timedata, bestemmes det å bruke resultatene fra timedataen for å se om statistisk signifikante resultater kan oppnås ved analyser med variabler for visuelle omgivelser. Hvis det viser seg at man får interessante resultater (de er statistisk signifikante) med timedataen, kan for eksempel timedataen for de 6 tellepunktene som ikke har enkeltkjøretøyregistreringer omgjøres med bakgrunn i regresjonsanalysene. På den måten kan de brukes sammen med dataen fra enkeltkjøretøyregistreringer (gjennomsnittshastighetene). Det er i utgangspunktet ikke ønskelig å bruke timedataen da denne blant annet ikke tar hensyn til avstanden mellom biler. Siden antall tellepunkter allerede er ganske lite er det ønskelig å inkludere så mange av dem som mulig. Hvis ingen statistisk signifikante resultater finnes i videre analyser vil et alternativ være å bruke kun data for enkeltkjøretøyregistreringer. Det vil si at man ikke bruker gjennomsnittsfarten, men heller alle målinger som er gjort for disse punktene. Etter behandlingen av dataen er det 1 007 942 enkeltregistreringer fordelt på 45 situasjoner (hver retning for 22 tellepunkter, pluss kun en retning for ett tellepunkt). Den behandlede dataen er tilgjengelig hos veileder Eirin Ryeng, både for versjonen med timedata og enkeltkjøretøyregistreringer. Analysene som gjøres i SPSS beskrives i kapittel 8.

8 ANALYSER I SPSS

Dette kapittelet tar for seg arbeidet med analyseringen av fartsdataen og de visuelle omgivelsene i dataprogrammet SPSS. Det nåværende datasettet med gjennomsnittshastigheten for alle tellepunkter blir testet for å se om statistisk signifikante resultater kan finnes. Hvis ikke, må det vurderes og testes på samme måte for kun enkeltkjøretøyregistreringer. Når analysemetoder er bestemt, blir det gjort aktuelle utregninger for å komme frem til resultater som presenteres og diskuteres i den vitenskapelige artikkelen. SPSS er et dataprogram for statistiske analyser, gjerne innenfor samfunnsvitenskapen. Noen av de statistiske testene som finnes i SPSS er lineær regresjonsanalyse, korrelasjonsanalyse, «means», t-test, faktoranalyse og klyngeanalyse.

Lineær regresjonsanalyse i SPSS er allerede brukt og vist i kapittel 7.3. I dette kapittelet vil det være mer aktuelt å se om de forskjellige variablene har samvariasjon ved bruk av korrelasjonsanalyser. Dette vil også fortelle sannsynligheten for at resultatene er tilfeldig eller ikke, noe som i førsteomgang vil være aktuelt å se på når det skal bestemmes om gjennomsnittshastighetene skal brukes, eller om det er nødvendig å bruke alle enkeltregistreringene.

Videre er det ønskelig å se på hvordan variablene til de visuelle omgivelsene påvirker den registrerte farten. Dette kan gjøres på mange måter, for eksempel ved funksjonen *Compare means*. Denne prosedyren beregner og gir en oppsummeringsstatistikk for avhengige variabler innenfor nivåene til en eller flere uavhengige variabler. Om enkeltregistreringer skal brukes kan et passende verktøy i SPSS være *Generalized linear model*. Denne gir muligheten til å beregne for ulike scenarioer av forskjellig type visuelle omgivelser. Hvordan metodene brukes i dette studiet forklares med tekst og figurer underveis som de gjøres. Derfor presenter en del av resultatene i dette kapittelet slik at det er mulig å redegjøre for prosessen med å komme frem til resultater. Resultatene presenteres og diskuteres i artikkelen før det konkluderes.

8.1 UNDERSØKELSER AV DATASETT MED GJENNOMSNITTSFART

I utgangspunktet er det ønskelig å bruke så mange tellepunkt som mulig for å ha størst mulig datagrunnlag. Det forutsetter at det er tilstrekkelig å bruke gjennomsnittsfarten for tellepunktene med bakgrunn i at det ikke finnes enkeltkjøretøyregistreringer for alle tellepunktene. Ved å kjøre en enkelt korrelasjonsanalyse i SPSS ser man fort at det er særdeles stor sannsynlighet for at resultatene er tilfeldig (ikke statistisk signifikante), med ett unntak, bredden på kjørefeltet.

Korrelasjonsanalysen kan sees i vedlegg D. Tabell 8.1 viser korrelasjonen mellom gjennomsnittshastigheten for timedataen og bredden på kjørefeltet. Som det kommer frem i figuren er det statistisk signifikant korrelasjon mellom de to variablene (bredden på kjørefelt og gjennomsnittshastighet). «Pearson Correlation» viser tallet 0,376. Jo nærmere denne verdien er lik 1 eller -1, jo sterkere relasjon er det mellom de to variablene. Med andre ord, er verdien nært 1 eller -1 vil endringer i den ene variabelen være sterkt korrelert med endringer i den andre variabelen. I dette tilfellet er verdien nærmere 0 enn 1 og forteller at det er en moderat korrelasjon mellom variablene. Dette kan komme av det er kun er 3 tellepunkter, eller 6 situasjoner som har smal vei, mens de resterende 52 situasjonene har bred vei. I tabell 8.2 kan man se fra en «compare means» test, forskjellen på gjennomsnittshastighetene ved smal eller bred vei. Forskjellen er ganske stor med 4,89km/t.

Tabell 8.1: korrelasjonsanalyse mellom gjennomsnittshastigheten og bredden på veien

| Correlations | | bredde på kjørefelt |
|---------------------------------|---------------------|---------------------|
| Gjennomsnittshastighet timedata | Pearson Correlation | ,376** |
| | Sig. (2-tailed) | ,004 |
| | N | 58 |

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Tabell 8.2: Compare means-test av gjennomsnittshastigheten og bredden på veien

| Bredde på kjørefelt | Report | | |
|----------------------------|---------------|----|----------------|
| | Mean | N | Std. Deviation |
| Smal vei (<6 meter) | 73,5550 | 6 | 2,99032 |
| Bred vei (>6 meter) | 78,4462 | 52 | 3,79807 |
| Total | 77,9402 | 58 | 3,99362 |

Siden veibredden ikke er definert som visuelle omgivelser i dette studiet, og det er kun denne som gir noe i nærheten av statistisk signifikante resultater, må det vurderes om de 6 punktene med kun timedata fjernes og alle enkeltregistreringer for de resterende tellepunktene brukes. I så fall vil det være 22 tellepunkter, pluss den ene retningen for det ene punktet, som videre vurderes. I alt 45 situasjoner.

8.2 ANALYSER MED ENKELTKJØRETØYREGISTRERINGER

På samme måte som med gjennomsnittsfarten må det utføres korrelasjonsanalyser for å se hvordan denne fartsdataen i så fall korrelerer med variablene for visuelle omgivelser. I vedlegg E kan korrelasjonsanalysen for enkeltkjøretøyregistreringer sees. Med så mange registreringer blir korrelasjonen statistisk signifikant, men for «Pearson Correlation» er tallene nærme null. Det betyr at det er en svak korrelasjon mellom enkeltkjøretøyregistreringer og variablene for de visuelle omgivelsene når de sammenlignes en og en. Det må dermed utføres analyser med forskjellige kombinasjoner av variabler for å se om det finnes noen effekt fra de visuelle omgivelsene på fartsvalg. Videre blir det studert innad for hver enkel kategori (trær, fjell, bygde elementer) og deretter undersøkes det om det kan være noen kombinasjoner mellom kategoriene som kan ha noen effekt. Når en undersøkelse for en kategori er gjort vil det også sees på om de kategoriene som ikke er definert som visuelle omgivelser i denne oppgaven (veistandard, veistørrelse, veirekkverk og lyktestolper) kan ha påvirket resultatene. Hovedfokuset vil videre ligge i kategoriene trær, fjell/stein og bygde elementer. Fartsdataen som nå brukes er alle 1 007 942 enkeltkjøretøyregistreringer for 22 tellepunkter i begge retninger, pluss en retning for et tellepunkt. I alt 45 situasjoner. Siden datasettet består av 19 variabler som alle kan ha en effekt på fartsvalget, er det kun interessante situasjoner som presenteres i den vitenskapelige artikkelen. I prosessrapporten vil kun få eksempler presenteres for å illustrere arbeidet med å fremstille resultater. Det vil bli gjort vurderinger av alle mulige kombinasjoner, men de som ikke viser noen effekt på fartsvalget blir ikke presentert.

8.2.1 Trær

Tabell 8.3 viser korrelasjonen mellom enkeltregistreringshastigheter og variabelen «Trær til stede», som viser kun om det er trær til stedet eller ikke. Som tabellen viser er «Pearson Correlation» -0,032. Det betyr at det er en veldig svak korrelasjon mellom farten som er målt og om det er trær eller ikke til stede.

Tabell 8.3: Korrelasjon mellom enkeltregistreringshastigheter og variabelen «Trær til stede»

| | | Enkeltregistreringshastighet |
|----------------|---------------------|------------------------------|
| Trær til stede | Pearson Correlation | -,032** |
| | Sig. (2-tailed) | ,000 |
| | N | 1007942 |

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Til tross for denne svake relasjonen kan det være interessant å se om variabler innenfor kategorien «trær» gir noen effekt gitt at det er trær til stede på veistrekningen. Av de 45 situasjonene i datasettet som nå brukes er det kun 4 situasjoner (2 tellepunkt) som ikke har trær. I form av antall registreringer utgjør dette 58 131 registreringer uten trær, og 949 811 registreringer med trær. Igjen viser det tegn til et tynt datagrunnlag og dermed svake korrelasjoner til variablene.

For de resterende 41 situasjonene ønskes det nå å se hvordan variablene «Avstand fra veien», «Side av veien» og «tetthet» påvirker farten i ulike kombinasjoner. Variabelen «høyde» ekskluderes på grunnlag av særdeles få observasjoner med lave trær. Ved å velge kun situasjoner der det er trær til stedet, kan man i SPSS utføre en «Generalized linear model» for å regne ut for ulike kombinasjoner av de tre variablene. Vedlegg F vises den fulle modellen med også antall observasjoner for hvert tilfelle/verdi i hver variabel. Følgende vises kun relevant utdrag til utregning i tabell 8.4.

Tabell 8.4 viser forskjellige kombinasjoner av variabler innenfor kategorien «trær», og hvilke hastigheter dette gir. Tabell 6.2 beskriver hva de forskjellige tallverdiene betyr. Ved å se på tabell 8.4 kan man prøve å finne interessante kombinasjoner ut i fra hvilke B verdier som er gitt. Tabellen viser det beste resultatet som modellen har klart å lage. En del av variablene har fått verdien 0^a som kan bety at det ikke er nok datagrunnlag til at modellen klarer å gi en verdi. Som en illustrasjon på hvordan hastigheten kan regnes ut gjennomgås noen utregninger for noen interessante kombinasjoner.

Tabell 8.4: Utdrag av «Generalized linear model» for variablene i kategorien «trær»

| Parameter Estimates | |
|---|----------------|
| Parameter | B |
| (Intercept) | 79,439 |
| [Trær avstand fra vei=1,00] | 1,246 |
| [Trær avstand fra vei=2,00] | 0 ^a |
| [Trær tetthet=1,00] | 1,907 |
| [Trær tetthet=2,00] | 4,623 |
| [Trær tetthet=3,00] | 0 ^a |
| [Trær side av veien=1,00] | -,536 |
| [Trær side av veien=2,00] | -4,325 |
| [Trær side av veien=3,00] | 0 ^a |
| [Trær avstand fra vei=1,00] * [Trær tetthet=1,00] | -6,542 |
| [Trær avstand fra vei=1,00] * [Trær tetthet=2,00] | -5,448 |

| | |
|---|----------------|
| [Trær avstand fra vei=1,00] * [Trær tetthet=3,00] | 0 ^a |
| [Trær avstand fra vei=2,00] * [Trær tetthet=1,00] | 0 ^a |
| [Trær avstand fra vei=2,00] * [Trær tetthet=2,00] | 0 ^a |
| [Trær avstand fra vei=2,00] * [Trær tetthet=3,00] | 0 ^a |
| [Trær avstand fra vei=1,00] * [Trær side av veien=1,00] | 2,136 |
| [Trær avstand fra vei=1,00] * [Trær side av veien=2,00] | 6,357 |
| [Trær avstand fra vei=1,00] * [Trær side av veien=3,00] | 0 ^a |
| [Trær avstand fra vei=2,00] * [Trær side av veien=1,00] | 0 ^a |
| [Trær avstand fra vei=2,00] * [Trær side av veien=2,00] | 0 ^a |
| [Trær avstand fra vei=2,00] * [Trær side av veien=3,00] | 0 ^a |
| [Trær tetthet=1,00] * [Trær side av veien=1,00] | 1,289 |
| [Trær tetthet=1,00] * [Trær side av veien=3,00] | 0 ^a |
| [Trær tetthet=2,00] * [Trær side av veien=1,00] | 1,037 |
| [Trær tetthet=2,00] * [Trær side av veien=2,00] | ,804 |
| [Trær tetthet=2,00] * [Trær side av veien=3,00] | 0 ^a |
| [Trær tetthet=3,00] * [Trær side av veien=1,00] | 0 ^a |
| [Trær tetthet=3,00] * [Trær side av veien=2,00] | 0 ^a |
| [Trær tetthet=3,00] * [Trær side av veien=3,00] | 0 ^a |

I første omgang er det ønskelig å se effekt av medium tetthet (tetthet = 2) opp mot ulike avstand fra veien og hvilken side av veien det finnes trær. For denne modellen blir utgangspunktet $B = 79.439\text{km/t}$. Ved medium tetthet er $B = 4,623$. Først ønsker vi å se på situasjonen når avstanden fra veien er nærmere enn 10 meter (avstand fra vei = 1) og trærne er på venstre side (side av veien = 1). I dette tilfelle ser man at når tettheten er 2 og avstanden fra vei er 1 har man $B = -5.448$. Videre ser man at når tettheten er 2 og siden av veien er 1 har man $B = 0,804$. Regnestykket blir følgende:

$$V = 79,439\text{km/t} + 4,623\text{km/t} - 5,448\text{km/t} + 0,804\text{km/t} = 79,418\text{km/t}$$

På samme måte kan man regne for alle andre ønskelig kombinasjoner. Ved å se på samme situasjon med medium tetthet og trær på venstre side av veien, men nå er avstanden 10-30 meter (avstand = 2) får man følgende:

$$V = 79,439\text{km/t} + 4,623\text{km/t} - 0\text{km/t} + 0,804\text{km/t} = 84,866\text{km/t}$$

Når det kommer til venstre kontra høyre side av veien med medium tetthet viser tabell 8.4 en liten forskjell ($B = 1,037$ på venstre og $B = 0,804$ på høyre). Det er derfor mindre interessant når forskjellen på trærnes avstand fra veien er så stor ved medium tetthet. Problemet med denne utregning er at når avstand fra vei er 2 og tetthet er 2 så blir $B = 0$. Dette kan være på grunn av

at datagrunnlaget er for lite til at modellen klarer å gi en verdi, noe som gjør at dette resultatet er meget usikkert. Ved nærmere undersøkelser av datasettet viser det seg at det er ingen situasjoner med medium tetthet, trær kun på venstre eller høyre side og trær 10-30 meter fra veien.

En annen ting som er både relevant og interessant er å se hvordan variablene korrelerer med fartsdataen hvis kun situasjoner med medium tetthet tas med. Tabell 8.5 viser korrelasjonen mellom enkeltregistreringshastighetene og variablene «side av veien» og «avstand fra veien». Som det kommer frem av tabellen er det en relativt svak korrelasjon mellom begge variablene og enkeltregistreringshastighetene. Det ønskelig å ha større korrelasjon hvis det skal være mulig å konkludere med noe.

Tabell 8.5: korrelasjon mellom fartsdata og variablene «Trær side av veien» og «Trær avstand fra veien» ved medium tetthet

| | | Enkeltregistreringshastighet |
|----------------------|---------------------|------------------------------|
| Trær side av veien | Pearson Correlation | -,056** |
| | Sig. (2-tailed) | ,000 |
| | N | 370799 |
| Trær avstand fra vei | Pearson Correlation | ,169** |
| | Sig. (2-tailed) | ,000 |
| | N | 370799 |

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Siden det ikke var noen situasjoner med medium tetthet og trær kun på venstre eller høyre side av veien samtidig som trærne var 10-30 meter fra veien, kan det være interessant å se tilsvarende situasjon bare at det er trær på begge sider av veien. Grunnen til at dette ikke ble gjort først, er at tabell 8.4 ikke viser noe grunnlag for at dette skal være en mulig effekt på farten. Alle verdiene som inkluderer at det er trær på begge sider av veien blir nemlig null i denne modellen.

Gitt at det er trær på begge sider av veien, er det mulig å se hvordan trærnes avstand fra veien på virker fartsvalget med forskjellig størrelse på tettheten av trær. Dette kan gjøres med å sammenligne gjennomsnittshastighetene for de ulike situasjonene i en «compare means» test. Første situasjon som analyseres, er når det er liten tetthet. Resultatet vises i tabell 8.6.

Tabell 8.6: Compare means for variabelen «Trær avstand fra vei» mot enkeltregistreringshastighet gitt at det er trær på begge sider av veien med liten tetthet.

Report

Enkeltregistreringshastighet

| Trær avstand fra vei | Mean | N | Std. Deviation |
|-------------------------------|---------|--------|----------------|
| Nær avstand (<10 meter) | 76,0495 | 114860 | 7,59670 |
| Middels avstand (10-30 meter) | 81,3456 | 3321 | 11,02519 |
| Total | 76,1984 | 118181 | 7,76331 |

Som det kommer frem i tabell 8.6 er det over 5km/t lavere gjennomsnittsfart i de situasjonene når trærne er nærmere enn 10 meter fra veien, enn når de er 10-30 meter fra veien. Det kommer også frem fra tabellen at det er veldig få registreringer i denne situasjonen når trær er 10-30 meter fra veien. Dette gjenspeiles også i korrelasjonen mellom variabelen «trær avstand fra vei» og fartsdataen, som vises i tabell 8.7. Det er her heller ikke stort grunnlag for å trekke noen konklusjon

Tabell 8.7: Korrelasjon mellom fartsdata og variabelen «Trær avstand fra vei», gitt at det er trær på begge sider av veien med liten tetthet

Correlations

| | | Enkeltregistreringshastighet |
|----------------------|---------------------|------------------------------|
| Trær avstand fra vei | Pearson Correlation | ,113** |
| | Sig. (2-tailed) | ,000 |
| | N | 118181 |

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Fremdeles er det gitt at det er trær på begge sider av veien, men nå sees det på en situasjon med medium tetthet av trær. Tabell 8.8 viser forskjellen på gjennomsnittshastigheten for situasjonene når det er trær mindre enn 10 meter eller 10-30 meter fra veien. Igjen er det høyere gjennomsnittshastighet når avstanden for trær er 10-30 meter fra veien, enn når avstanden er mindre enn 10 meter. Denne gangen er det litt over 4km/t som skiller og tabellen viser også at det er gjort mange flere registreringer for begge tilfeller.

Tabell 8.8: Compare means for variabelen «Trær avstand fra vei» mot enkeltregistreringshastighet gitt at det er trær på begge sider av veien med medium tetthet.

| Report | | | |
|-------------------------------------|---------|--------|----------------|
| Enkeltregistreringshastighet | | | |
| Trær avstand fra vei | Mean | N | Std. Deviation |
| Nær avstand (<10 meter) | 79,8593 | 224949 | 9,09856 |
| Middels avstand (10-30 meter) | 84,0619 | 91313 | 9,96741 |
| Total | 81,0727 | 316262 | 9,54953 |

Tabell 8.9 viser også at det er en større korrelasjon mellom variabelen «trær avstand fra vei» og fartsdataen ved medium tetthet, enn situasjonen med liten tetthet.

Tabell 8.9: Korrelasjon mellom fartsdata og variabelen «Trær avstand fra vei», gitt at det er trær på begge sider av veien med medium tetthet

| Correlations | | Enkeltregistreringshastighet |
|----------------------|---------------------|------------------------------|
| Trær avstand fra vei | Pearson Correlation | ,199** |
| | Sig. (2-tailed) | ,000 |
| | N | 316262 |

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Den siste situasjonen som må sees på i denne sammenheng er når tettheten er stor, gitt at det fortsatt er trær på begge sider av veien. Tabell 8.10 viser forskjellen på gjennomsnittshastigheten for situasjonene når det er trær mindre enn 10 meter eller 10-30 meter fra veien. Denne gangen viser det seg at gjennomsnittshastigheten er større når trær er nærmere enn 10 meter fra veien, enn når de er 10-30 meter fra veien. Det er også ganske jevnt fordelt med antall registreringer.

Tabell 8.10: Compare means for variabelen «Trær avstand fra vei» mot enkeltregistreringshastighet gitt at det er trær på begge sider av veien med stor tetthet.

| Report | | | |
|-------------------------------------|---------|--------|----------------|
| Enkeltregistreringshastighet | | | |
| Trær avstand fra vei | Mean | N | Std. Deviation |
| Nær avstand (<10 meter) | 80,6842 | 118865 | 8,90429 |
| Middels avstand (10-30 meter) | 79,4387 | 122975 | 8,92083 |
| Total | 80,0509 | 241840 | 8,93441 |

Denne gangen er det en veldig svak korrelasjon mellom variabelen «trær avstand fra vei» og fartsdataen, som tabell 8.11 viser.

Tabell 8.11: Korrelasjon mellom fartsdata og variabelen «Trær avstand fra vei», gitt at det er trær på begge sider av veien med stor tetthet

| | | Enkeltregistreringshastighet |
|----------------------|---------------------|------------------------------|
| Trær avstand fra vei | Pearson Correlation | -,070** |
| | Sig. (2-tailed) | ,000 |
| | N | 241840 |

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Til tross for liten korrelasjon viser situasjonene tendenser til variasjon av fartsvalg basert på både avstand og tettheten til trær. Resultatet fra forsøket til Antonsen et al. (2009) viste at det var en statistisk signifikant forskjell på gjennomsnittshastigheten for forskjellige landskap (åpent, skog og varierende), der det var lavest fart for de varierende landskapene. Her vises det også en forskjell avhengig av tettheten på trærne der det er høyest gjennomsnittshastighet når det er stor tetthet, og lavest når det er liten tetthet. Dette vises i tabell 8.12. I situasjonene med middels tetthet og særlig ved liten tetthet har man et varierende landskap. Med andre ord henger dette i tråd med hva Antonsen et al. fant ut i sitt forsøk.

Tabell 8.12: Compare means for variabelen «Trær tetthet» mot fartsdataen, gitt at det er trær på begge sider av veien og avstanden er mindre enn 10 meter

| Report | | | |
|------------------------------|---------|--------|----------------|
| Enkeltregistreringshastighet | | | |
| Trær tetthet | Mean | N | Std. Deviation |
| Liten tetthet | 76,0495 | 114860 | 7,59670 |
| Middels tetthet | 79,8593 | 224949 | 9,09856 |
| Stor tetthet | 80,6842 | 118865 | 8,90429 |
| Total | 79,1190 | 458674 | 8,88038 |

Ved å se på korrelasjonen mellom variabelen «Trær tetthet» og fartsdataen, gitt at trærne er mindre enn 10 meter fra veien og står på begge sider, ser man i tabell 8.13 at denne fortsatt er ganske lav. Det viser uansett noen tendenser av visuelle omgivelser som kan påvirke farten.

Tabell 8.13: Korrelasjon mellom variabelen «Trær tetthet» og fartsdataen, gitt at det er trær på begge sider av veien og de er nærmere enn 10 meter.

| Correlations | | Enkeltregistreringshastighet |
|---------------------|---------------------|------------------------------|
| Trær tetthet | Pearson Correlation | ,185** |
| | Sig. (2-tailed) | ,000 |
| | N | 458674 |

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

8.2.2 Fjell/stein

Tabell 8.14 viser korrelasjonen mellom fartsdataen og variabelen «fjell til stede» som forteller om det er fjell/stein langs veien eller ikke (eller mer enn 100 meter unna veien). I likhet med kategorien trær er det en svak korrelasjon mellom om det trær til stede eller ikke og fartsdataen. Det er likevel nødvendig å gjøre nærmere undersøkelser om det kan være noen kombinasjoner også her som kan gi en effekt på valg av fart.

Tabell 8.14: Korrelasjon mellom enkeltregistreringshastighet og variabelen «fjell til stede»

| Correlations | | Enkeltregistreringshastighet |
|---------------------|---------------------|------------------------------|
| Fjell til stede | Pearson Correlation | ,071** |
| | Sig. (2-tailed) | ,000 |
| | N | 1007942 |

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Det er kun ved et tilfelle at det finnes fjell mellom 10-30 meter fra veien, og her er det bare gjort 8399 registreringer. Det er heller ingen situasjoner hvor det er fjell 30-100 meter fra veien. Av den grunn vurderes kun situasjoner når fjell er mindre enn 10 meter fra veien. Dette er i alt 9 situasjoner (143 675) målinger.

Når det valgt kun situasjoner hvor det fjell nærmere enn 10 meter fra veien, inngår det også at det faktisk er fjell til stede. På samme måte som for trær gjennomføres det en «Generalized linear model» som vises i sin helhet i vedlegg G. Det kommer tydelig frem gjennom denne modellen at mengden av fjell har en meget svak korrelasjon til hastighetene. Ved en korrosjonsanalyse, vist i tabell 8.15, ser man også dette på det lave «Pearson Correlation» tallet.

Tabell 8.15: Korrelasjon mellom fartsdata og variabelen «fjell mengde» når avstanden på fjell fra veien er mindre enn 10 meter

| Correlations | | Enkeltregistreringshastighet |
|---------------------|---------------------|------------------------------|
| Fjell_Mengde | Pearson Correlation | ,051** |
| | Sig. (2-tailed) | ,000 |
| | N | 143675 |

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Ved å gjennomføre en «compare means» får man følgende tall vist i tabell 8.16:

Tabell 8.16: Compare means for variabelen «fjell mengde» mot fartsdataen

| Report | | | |
|-------------------------------------|---------|--------|----------------|
| Enkeltregistreringshastighet | | | |
| Fjell_Mengde % | Mean | N | Std. Deviation |
| 2,20 | 82,2715 | 11297 | 9,46425 |
| 5,70 | 81,5174 | 22868 | 7,40167 |
| 7,63 | 82,7326 | 23354 | 8,83096 |
| 9,05 | 81,9140 | 25790 | 9,25550 |
| 13,92 | 74,8051 | 8932 | 8,94761 |
| 19,64 | 79,9188 | 8268 | 7,17270 |
| 28,95 | 80,9046 | 11469 | 8,76106 |
| 30,45 | 75,1268 | 7054 | 8,62640 |
| 36,99 | 85,1998 | 24643 | 7,91368 |
| Total | 81,6051 | 143675 | 8,93792 |

Som det kommer frem fra tabell 8.16 er det lite tegn til at mengde av fjell påvirker hastigheten der blant annet den desidert høyeste verdien kommer når mengden på fjell er høyest. Mengde av fjell måles i % som forklart i kapittel 6.2.2. På grunnlag av dette vurderes det kun om høyden på fjell har noen betydning for fartsvalget.

Korrelasjonsanalysen mellom fartsdata og høyden på fjell vises i tabell 8.17. Den viser en relativt lav korrelasjon mellom de to variablene.

Tabell 8.17: Korrelasjon mellom enkeltregistreringshastighet og variabelen «fjell høyde» når avstanden til fjell fra veien er mindre enn 10 meter

Correlations

| | | Enkeltregistreringshastighet |
|-------------|---------------------|------------------------------|
| Fjell høyde | Pearson Correlation | ,138** |
| | Sig. (2-tailed) | ,000 |
| | N | 143675 |

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Videre kan det være interessant å gjøre en «compare means». Denne vises i tabell 8.18.

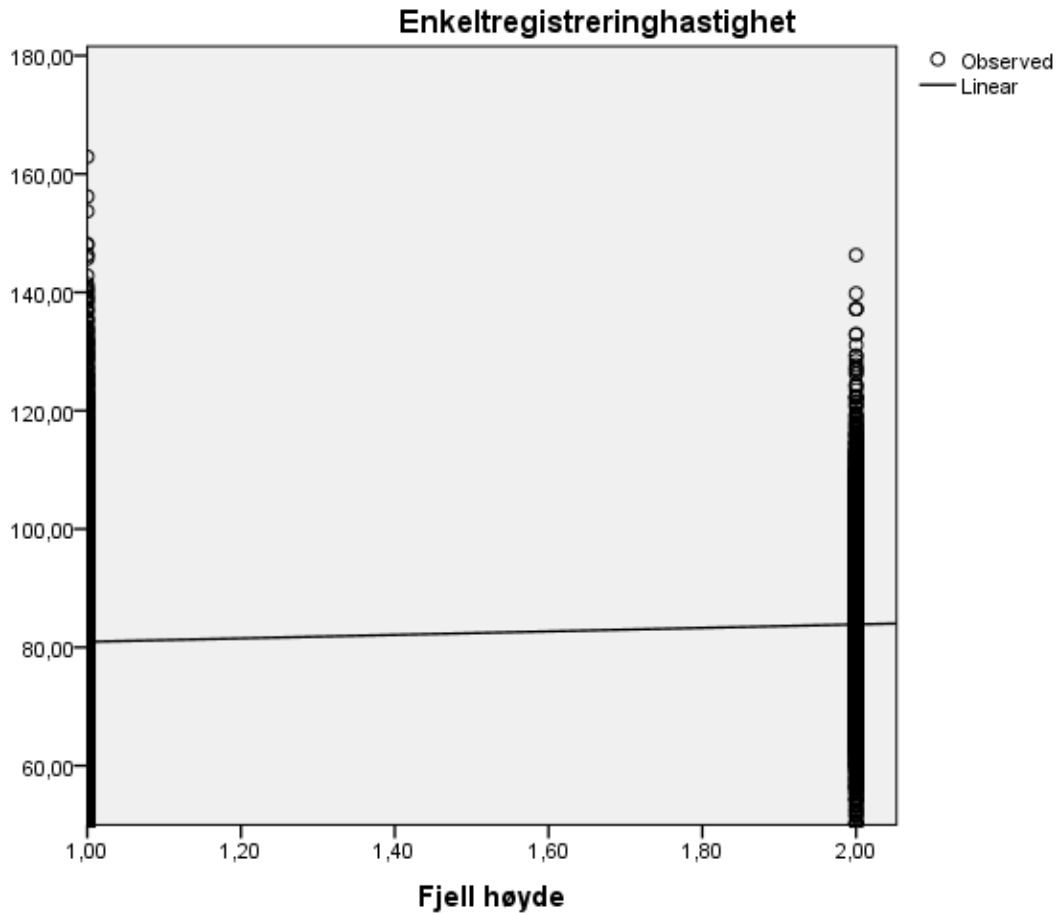
Tabell 8.18: compare means for variabelen «fjell høyde» mot enkeltregistreringshastighetene gitt at avstanden til fjell fra veien er mindre enn 10 meter

Report

Enkeltregistreringshastighet

| Fjell høyde | Mean | N | Std. Deviation |
|-------------------|---------|--------|----------------|
| Lave fjell/stein | 80,9312 | 110764 | 9,07243 |
| Høye fjell//stein | 83,8731 | 32911 | 8,06614 |
| Total | 81,6051 | 143675 | 8,93792 |

Som tabell 8.18 viser er det høyere gjennomsnittshastigheter der det er høye fjell. Dette er ganske uventet med bakgrunn i litteraturstudiet. Ved å se på et punktdiagram er det tegn til at det er flere høye hastigheter i situasjoner med lave fjell. Figur 8.1 viser dette, der lave fjell er gitt med verdien 1 og høye fjell har verdien 2. Enkeltregistreringshastighetene i km/t vises langs den vertikale akselen.



Figur 8.1: plottdiagram for variabelen «fjell høyde» mot enkeltregistreringshastigheter

På en annen side er det mange flere observasjoner gjort for lave fjell (77%) enn høye (23%). Ved å velge å se på kun hastigheter som er registrert over 110km/t følger det av tabell 8.22 at det er over 2 km/t høyere gjennomsnittshastighet på enkeltregistreringshastighetene for veier med lave fjell enn høye fjell. I tillegg viser tabell 8.19 at antall registreringer (N) har ganske nøyaktig samme fordeling som når man inkluderer alle registrerte hastigheter forutsatt at det er fjell nærmere 10 meter fra veien.

Tabell 8.19: Compare means mellom variabelen «fjell høyde» og fartsdata når fjell er nærmere enn 10 meter fra veien.

Report

Enkeltregistreringshastighet

| Fjell høyde | Mean | N | Std. Deviation |
|-------------------|----------|-----|----------------|
| Lave fjell/stein | 117,6142 | 611 | 8,06890 |
| Høye fjell//stein | 115,3923 | 183 | 6,56438 |
| Total | 117,1021 | 794 | 7,80057 |

Dette gir noen indikasjoner på at de som velger å kjøre langt over fartsgrensen kjører enda fortere om det er lave fjell enn om det er høye fjell mindre enn 10 meter fra veien.

8.2.3 Bygde elementer

Tabell 8.20 viser hvordan enkeltregistreringshastighetene korrelerer med variabelen «bygde elementer til stede» som beskriver om det er bygde elementer langs veien eller ikke. Som det kommer frem i tabellen er det en statistisk signifikant korrelasjon, men igjen er det liten korrelasjon mellom de to variablene. Pearson Correlation er i dette tilfelle -0.135 som er litt nærmere enten 1 eller -1 enn for trær og fjell.

Tabell 8.20: Korrelasjon mellom fartsdata og variabelen «bygde elementer til stede»

| Correlations | | Enkeltregistreringshastighet |
|---------------------------|---------------------|------------------------------|
| Bygde elementer til stede | Pearson Correlation | -,135** |
| | Sig. (2-tailed) | ,000 |
| | N | 1007942 |

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Tabell 8.21: Korrelasjon mellom enkeltregistreringshastighet og variabelen «Bygde ting til stede»

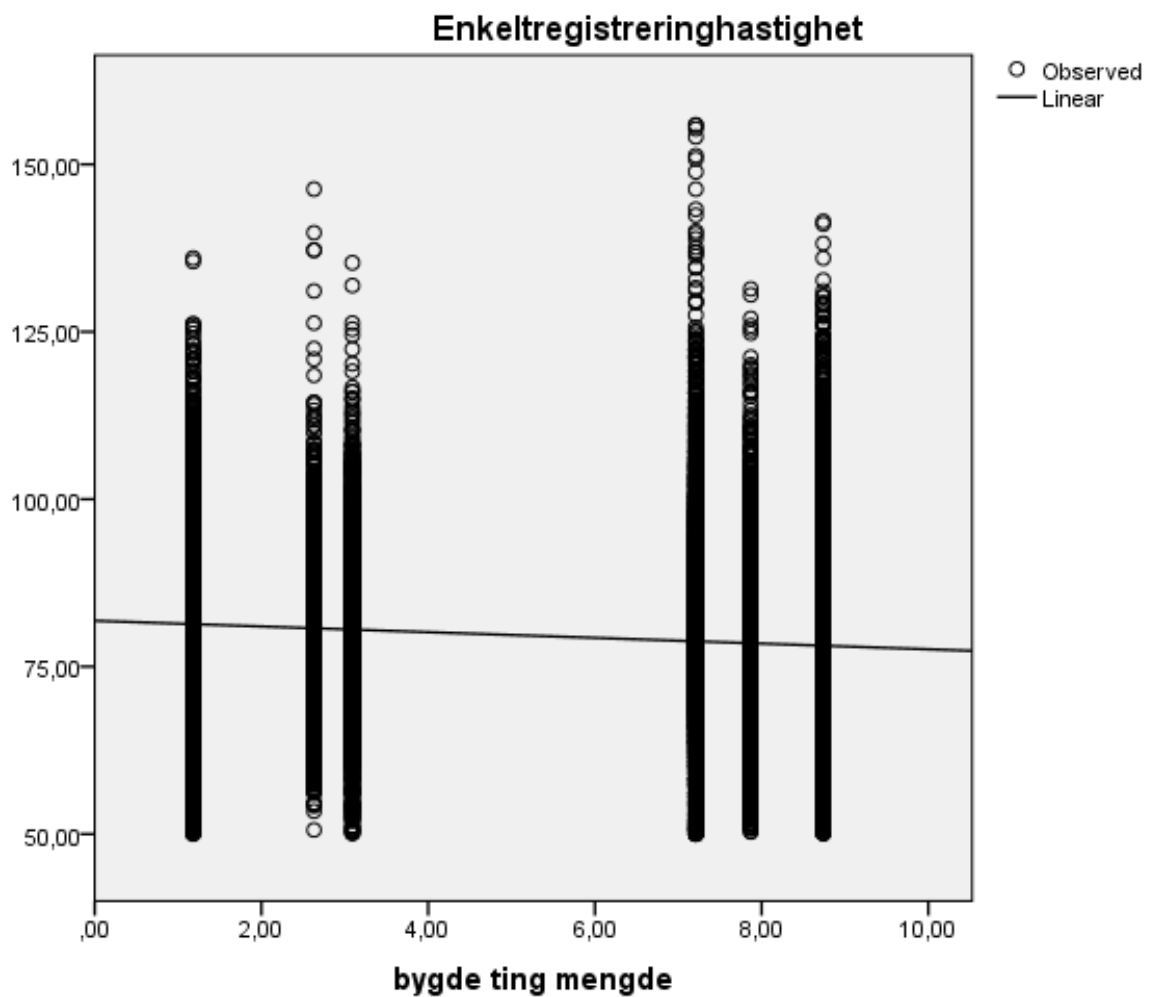
| Report | | | |
|------------------------------|---------|---------|----------------|
| Enkeltregistreringshastighet | | | |
| Bygde ting til stede | Mean | N | Std. Deviation |
| ,00 | 81,0260 | 656442 | 8,99634 |
| 1,00 | 78,4875 | 351500 | 8,74076 |
| Total | 80,1407 | 1007942 | 8,98981 |

I tillegg til at korrelasjonen er litt større kommer det også frem fra tabell 8.21 at forskjellen på gjennomsnittsfarten er større for kategorien «bygde elementer» enn for de to andre kategoriene.

Det er ganske mange registreringer med bygde elementer langs veien i forhold til for fjell. I alt 351 500 enkeltkjøretøyregistreringer har skjedd på veier med bygde elementer i nærheten. Av disse er det relativt jevnt fordelt på om de bygde elementene langs veiene er nærmere enn 10 meter (i snitt) eller 10-30 meter unna. Det er ingen situasjoner der bygde elementer er mer enn 30 meter unna veiene. Om de bygde elementene er høye eller lave er også ganske jevnt fordelt.

Først er det interessant å se hvordan mengden av bygde elementer korrelerer med fartsdataen. I utgangspunktet er det ingen korrelasjon mellom mengde og fartsdataen. Gitt at bygde

elementers avstand fra veien er mindre enn 10 meter, vises små tendenser. Figur 8.2 viser et plottdiagram der den horisontale aksene indikerer % andel av bygde elementer som var i bildene fra tellepunktene, mens den vertikale aksene viser enkeltregistreringshastighetene i km/t. Som regresjonslinjen viser er det så vidt tegn til lavere hastighet når mer av bildet opptas av bygde elementer når de er nærmere enn 10 meter fra veien. Hadde man sett på hastigheten mot bygde elementer som er mer 10-30 meter fra veien hadde man ikke fått denne effekten basert på dette datasettet.



Figur 8.2: Plottdiagram for variabelen «Bygde elementer mengde» mot fartsdataen

Tabell 8.23 viser at korrelasjonen mellom enkeltregistreringshastighetene og mengden på bygde elementer er litt lav.

Tabell 8.23: Korrelasjon mellom enkeltregistreringshastighetene og variabelen «bygde elementer mengde» når avstanden på de bygde elementene er mindre enn 10 meter fra veien.

| Correlations | | Enkeltregistreringshastighet |
|------------------------|---------------------|------------------------------|
| Bygde elementer mengde | Pearson Correlation | -,142** |
| | Sig. (2-tailed) | ,000 |
| | N | 147042 |

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

8.2.4 Kombinasjoner av kategorier

Analysene med kombinasjoner på tvers av kategoriene og spesielt med de variablene som ikke er direkte relatert til visuelle omgivelser (definert i oppgaven), ga veldig svake resultater i form av særdeles lav korrelasjon til fartsdataen. Dette kommer av at det finnes for få situasjoner som har disse kombinasjonene til at man med sikkerhet kan si noe om tendensene. I SPSS oppstår problemet når man velger funksjonen «select cases» og skal analysere noe på bakgrunn av at en gitt variabel har en verdi. Når analysene skjer da i kombinasjon på tvers av kategoriene, er det som sagt for få observasjoner. Av den grunn presenteres heller ingen av disse situasjonene, da de heller ikke på noen måte viser tendenser til endring av fartsvalg.

Som beskrevet i innledningen tar artikkelen for seg resultatene, diskusjon og konklusjon i del B av denne masteroppgaven. Dette kapittelet har tatt for seg ett lite utdrag av analysene som faktisk har blitt gjort, kun for å vise hvordan prosessen har vært og hvilke metoder som brukes til å finne resultater.

9 UTFORDRINGER OG ANBEFALINGER TIL VIDERE ARBEID

I prosessen med denne masteroppgaven har det oppstått noen utfordringer som kan ha påvirket resultatene. Basert på disse utfordringene og andre ideer som har kommet underveis i prosessen blir det i dette kapittelet anbefalt forslag til videre arbeid.

9.1 UTFORDRINGER

Det er særlig fire utfordringer som har på noen måte preget denne oppgaven. Den første utfordringen var å finne tilstrekkelige tellepunkter. På forhånd var det antatt at 20-25 tellepunkter burde holde, noe som i ettertid viste seg å være alt for få. Det var i starten ønskelig å bruke egne bilder, og derfor ble valget av tellepunktene basert på geografisk beliggenhet. På den måten skulle det være mulig å besøke tellepunktene selv for å ta egne bilder. På grunn av de gitte kriteriene, stor geografisk spredning av tellepunktene, mangel på Vidcon-bilder og manglene fartsdata for noen av tellepunktene var det kun 23 tellepunkter som var aktuelle.

Bildene som ble brukt var Vidcon-bilder som forklart under metode-delen. De ligger noe usikkerhet rundt disse bildene i forhold til hvordan disse er sammenlignet med hvordan føreren selv ser veisituasjonen. Det er ikke sikkert at det er noe feil ved å bruke disse bildene, men det kan tenkes at å bruke bilder fra 10, 30 og 50 meter før tellepunktet ikke er nok til å fortelle om veisituasjonen før tellepunktet. Dessuten er det vanskelig å avgjøre avstander og mengde ved å bare å se på et lite utvalg bilder.

Fartsdataen var ikke kvalitetssikret når den ble levert av Statens Vegvesen. Derfor består den av mye tilfeldige og feilregistreringer som måtte behandles på egenhånd i denne masteroppgaven. En ting er at dette er en veldig tidskrevende jobb, men det er også vanskelig med så store datamengder å vite hvordan behandlingen bør foregå.

Den siste utfordringen dreier seg om fordelingen av registreringer på tellepunktene. Denne ujevnheten skyldes både at veiene har ganske forskjellig ÅDT og at noen av tellepunktene ikke hadde registreringer for alle dager i juli 2016.

9.2 ANBEFALINGER TIL EVENTUELT VIDERE ARBEID

Med bakgrunn i utfordringene som har vært i denne masteroppgaven presenteres det anbefalinger til eventuelt videre arbeid. Først og fremst kunne det vært med stor fordel å studert flere situasjoner med visuelle omgivelser. Det vil si mange flere tellepunkt. Per i dag finnes det litt over tusen nivå1-tellepunkter, men Statens Vegvesen har som mål om at det skal være over

3000 operative nivå1-tellepunkter i løpet av 2018 som har muligheten til enkeltkjøretøyregistreringer. I tillegg jobber de mot å få til et system i løpet av 2018 som kvalitetsikrer dataen. En avgjørende faktor for mulig antall tellepunkter blir dermed om det er ønskelig å ta egne bilder eller ikke. Om Vidcon-bilder er tilstrekkelig, kan man studere tellepunkter fra hele landet noe som bidrar til økt antall mulige tellepunkter. Når Statens Vegvesen i tillegg kvalitetsikrer dataen på forhånd, blir jobben med behandlingen av fartsdataen litt enklere. Basert på datamengde i denne oppgaven, foreslås det å bruke opp mot 10 til 15 ganger så mange tellepunkter. Siden veldig mye av arbeidet har ligget i behandling og analysering av dataen blir dette i så fall en jobb for mer enn en person.

10 BIDRAGSYTERE OG ARBEIDSFORDELING

Den vitenskapelige artikkelen er skrevet av følgende tre forfattere. (Arbeidsmengde angitt i rekkefølge)

1. Brede Fagerheim Gilhuus
2. Eirin Ryeng
3. Jennifer Sudkamp

Alle har tilknytning til NTNU. Undertegnede har skrevet den vitenskapelige artikkelen og stått for litteraturstudium, behandling av dataen samt til dels innsamling av denne. I tillegg er analysene, vurderinger og tolkning gjort av undertegnede i samråd med Eirin Ryeng og Jennifer Sudkamp. Eirin Ryeng har gjennom hele prosessen bidratt med veiledning og tilrettelagt for innsamling av data, mens Jennifer Sudkamp har kommet med gode innspill underveis i prosessen. Dette gjelder både for forskningsspørsmål, metode og fremstilling av resultater. Både Eirin Ryeng og Jennifer Sudkamp har bidratt til artikkelens språklige kvalitet ettersom undertegnede har liten erfaring med å skrive vitenskapelig artikkel.

11 REFERANSELISTE:

- Aarts, L., Brandenburg, S., van Nes, N. (2011). «The Influence of Environmental Factors on Speed Choice» *In Integrated and Sustainable Transportation System (FISTS)*, P. 91-96
- Bener, A. (2013), «The Psychological Distress and Aggressive Driving: Age and Gender Differences in Voluntary Risk-taking Behavior in Road Traffic Crashes» *European psychiatry*, Volume 28
- Antonson, H., Mårdh, S., Wiklund, M., & Blomqvist, G. (2009)» «Effect of Surrounding Landscape on Driving Behaviour: A Driving Simulator Study», *Journal of Environmental Psychology*, 29(4), P. 493-502
- Backer-Grøndahl, A. (2009), «Fartsvalg i Trafikken: Holdning, Kunnskap og Atferd», *TØI Rapport*, 1005/2009
- Berge, G. (1992), «Følelse av Fart: En Kvalitativ Studie av Begrunnelser for Fartsvalg», *TØI rapport*, 660/2003
- Elvik, R., Christensen, P., Amundsen, A., 2004. «Speed and Road Accidents: An Evaluation of the Power Model» *TØI Report 740/2004, Institute of Transport Economics TOI, Oslo, Norway*
- Glad, A. (1990), «Bilførerens Fartsvalg: En Undersøkelse av Faktorer som Påvirker Førernes Beslutninger», *TIØ Rapport*, 0050/1990
- Goldenbeld, C., van Schagen, I. (2007), «The Credibility of Speed Limits on 80 km/h Rural Roads: The Effects of Road and Person(ality) Characteristics», *Accident Analysis & Prevention*, 39, P. 1121-1130.
- Hjelkrem, O.A., Ryeng E.O. (2016), «Chosen Risk Level During Car-following in Adverse Weather Conditions» *Accident Analysis and Prevention*, 95, P. 227–235
- Kaplan, R. (2001), «The Nature of the View from Home», *Environment and Behavior*, 33 (4), P. 507-542
- Kelz, C., Röderer, k. (2014), «Adolescent's Memorized Drawings of their Window Views as a Measure of Exposure to Nature», P. 53-66
- Kosztolanvi-Ivan, G. Koren, C. & Borsos, A. (2016), «Recognition of Built-up and Non-built-up Areas from Road Scenes», *Eur. Transp. Res. Rev*
- Lahousse, J. A., van Nes, N., Fildes, B. N., Keall, M. D. (2010), «Attitudes towards Current and Lowered Speed Limits in Australia», *Accident Analysis & Prevention*, 42, P. 2108-2116

- Morgan A., Mannering F. L. (2011), «The Effects of Road-surface Conditions, Age and Gender on Driver-injury Severities», *Accidents Analysis and prevention*, Volume 43, P. 1852-1863.
- Naderi, J. R., Kweon, B. S., & Maghelal, P. (2008). «The Street Tree Effect and Driver Safety», *ITE Journal on the Web*, 78(2), P. 69-73.
- Rhodes N., Pivik K. (2011), «Age and Gender Differences in Risky Driving: The Roles of Positive Affect and Risk Perception», *Accidents Analysis and prevention*, Volume 43 P. 923-931.
- Statens Vegvesen (2009), «Håndbok 281», *Veileder i trafikkdata*
- Statens Vegvesen (udatert) *Veileder i trafikkdata*. Tilgjengelig fra <http://www.vegvesen.no/attachment/112138/binary/198957> (Hentet: 24 mars 2017).
- Statens Vegvesen (2015) *Vegoppmerking: Tekniske bestemmelser og retningslinjer for anvendelse og utforming*. Tilgjengelig fra <http://www.vegvesen.no/attachment/69741/binary/1081797> (Hentet 30 mars 2017)
- Time and Date AS (no date) *Juli 2016 – Sola I Kongsberg*. Available from: <https://www.timeanddate.no/astronomi/sol/norge/kongsberg?maaned=7&year=2016> (Accessed: 03 april 2017).
- Theeuwes J., Godthelp H. (1995), «Self-explaining Roads», *Safety Science*, 19, P. 217–225
- Vaa, T., Bjørnskau T. (2002), «Fart, Følelser og Risiko: Drøfting av Indre Mekanismer ved Bilførerers Fartsvalg», *SIP Føreratferdsmodeller rapport 3*, 607/2002
- Várhelyi, A. (1998): «Drivers' Speed Behaviour at a Zebra Crossing: A Case Study», *Accident Analysis and Prevention* 30(6), P. 731-743.
- Weller, G., Schlaq, B., Friedel, T., Rammin, C. (2008), «Behaviourally Relevant Road Categorisation: A Step Towards Self-Explaining Rural Roads», *Accident Analysis & Prevention*, 40, P. 1581-1588
- Wilde, G.J.S (1982) «The Theory of Risk Homeostasis: Implications for Safety and Health», *Risk Analysis* 2, P. 209-225
- Wilde, G.J.S (1994) «Target Risk: Dealing with the Danger of Death, Disease and Damage in Everyday Decisions», *PDE Publications and Castor & Columba, Toronto*

DEL 2 – VITENSKAPELIG ARTIKKEL

Visual Surroundings at rural Roads

How do they affect Choice of Speed?

Gilhuus, Brede F., Ryeng, Eirin O., Sudkamp, Jennifer

ABSTRACT

High speed is one of the main contributory causes of fatal traffic accidents in Norway. This paper examines how the visual surroundings contributes to a driver's speed choice. Previous research indicate that surroundings influence the choice of speed. These studies used simulators or image samples in order to collect speed data. In this study, we investigated if analyses of speed data collected on actual roads in Norway will produce comparable results. Speed data from 23 loop detectors are analysed from a selection of rural roads in Norway with a speed limit of 80km/h. We compared the selected roads against each other to identify common factors that affect the speed choice. For each loop detector, pictures are used seen from the driver's perspective for further analyses. A method for categorising visual surroundings (vegetation, buildings, mountains etc.) as variables, is applied to the selected roads. Thereby, a comparison between the surroundings and registered speed data is possible. The results from this study indicates that elements along the road that are not related to the nature such as built elements, affect the speed to a greater degree than natural elements such as trees and mountains. For trees, lower density resulted in lower speed, while the average speed was lower when the trees were closer to the road. For built elements, lower average speed was registered if there were built elements present than if there were not.

1. INTRODUCTION

Previous studies demonstrate that high speed is one of the most important contributors of fatal accidents in Norway. Strong statistical relationships between road safety and speed have been established (Elvik et al., 2004), where lower speeds results in fewer number of accidents and injured road users. Generally, speed limits are meant to give the driver information about the speed they can drive safely under normal conditions. This does not necessarily result in drivers adhering to the recommended speed limits. Driving faster than the speed limit is very common at all road types (Goldenbeld & van Schagen, 2007).

In order to develop effective road safety measures, it is important to understand what influences the driver's behavior. What is the reason for driver's choice of speed? It is well-known that age, gender, road design, speed limit and weather conditions affect how people are driving (Rhodes and Pivik, 2011; Morgan and Mannering, 2011; Bener, 2013; Hjelkrem and Ryeng, 2016). In addition, there are a number of other factors that may influence the driver's speed choice. One of these factors may be the road's visual surroundings, which has been demonstrated already by previous research. We define visual surroundings as what the driver sees that is not a part of the actual road, such as vegetation, mountains/big rocks, built elements and lampposts that are close to the road. This paper presents a study investigating whether and how the visual surroundings on Norwegian rural roads contributes to a driver's speed choice.

1.1 EARLIER RESEARCH

This literature review presents theories that may explain how drivers choose their speed and what methods previous studies have used to examine the effects of visual surroundings.

Drivers continuously calculate the extent of risk they feel exposed to (Wilde, 1994), and then compares it with the amount of risk they are willing to take. Hence, risk may be an important factor in the drivers' behavior on the road. A central element in Wilde's (1982) theory of risk homeostasis is called a *comparator*. The term comparator implies that actions are triggered by internal scenarios where something is compared consciously. The comparator could be viewed as a focal point where the effect of all variables meets and are considered in terms of risk, before the driver's speed and behavior are decided. This will be the place where "the effects of all influencing conditions are collected and constitutes a final instance before action" (Vaa and Bjørnskau, 2002, p.29).

Vaa and Bjørnskau (2002) claims that the human is equipped with something they call a *risk monitor*. The risk monitor is supposed to ensure survival and it is based on primary and secondary emotions (innate and experience-based emotions), but also feelings. The driver's behavior is based on earlier experiences such as being in danger, out of control or some other form of discomfort, both emotionally and physically. The risk monitor is based on experience-based emotions, therefore familiar surroundings will feel safer. Vaa and Bjørnskau draws a direct link to driver behavior, where driving on a new and unknown road requires increased preparedness in the risk monitor. Vaa and Bjørnskau describes this in an example where it was shown that accidents on slippery roads increased after the introduction of mandatory "skid control course" in the 80's. In this case, the risk monitor was "manipulated" where the driver got the feeling of mastering slippery roads.

The literature from Vaa and Bjørnskau (2002) gives an understanding of how driver's behavior and speed choices are decided. This can be used when examining how the visual surroundings contributes to a driver's speed choice. The problem may be the great variation between drivers. That is, they have different range of tolerance. Some may tolerate a large number of variations of visual or other factors in traffic without affecting the speed choice. The risk monitor may be individual and cannot necessarily be representative for different groups or locations.

Aarts, Brandenburg and van Nes (2011) claims that the density of the environment along the road (like trees and shrubs), affects the choice of speed. They tried to find primary and secondary credibility factors to investigate the relation between speed and the environment. As speed data, they used the 2007 annual speed data per road section. A total of 40 single lane rural road sections in Netherlands were analysed using pictures from the sections. Higher density led to lower speed. There was no difference in speed based on the width of the road or the "straightness" of the road, something Vaa and Bjørnskau (2002) assumed would influence the choice of speed. Aarts, Brandenburg and van Nes refers to Goldenbeld and Van Schagen (2007) explaining that the tendency to exceed the speed limit is greater when the speed limit lacks credibility in terms of characteristics and surroundings.

Kosztolanyi-Ivan, Koren and Borsos (2016) looked at situations where it is difficult to distinguish between built-up and non-built-up areas. They handed out pictures (without saying what type of area it was) from non-built-up, built-up and transition areas to 500 participants and asked them what speed they would have chosen. The results from their study showed that the speed's standard deviation was bigger in the transition areas than in a clearly built-up or non-built-up area. This demonstrates that drivers have difficulties estimating the adequate speed for

mixed environments. Kosztolanyi-Ivan, Koren and Borsos also developed a computer program that was supposed to recognize built-up and non-built-up areas. This proved to be difficult as the program did a lot of mistakes, especially in transition or unclear areas. According to Kosztolanyi-Ivan, Koren and Borsos, classification of such situations had a reasonable match between humans and the computer.

Prototypical presentations of traffic surroundings are the basis for the categorisation process and contain information about typical spatial relationships between road elements and road users. Abstract representations of the world are stored in the memory (Theeuwes and Godthelp, 1995). Such prototypical representations are developed through experience. To ensure unity on how people structure the world, it is necessary that there is consistency in the environment's or object's physical appearance, as well as consistency in terms of behavior in relation to the object or environment. Self-explaining roads must be in line with the road user's expectations (Theeuwes and Godthelp). Roads must be homogenous within the road category (main roads, highways etc.), but still different from all other road categories. That way, Theeuwes and Godthelp assumes that the drivers can learn to distinguish between the different road categories and better understand situations. This contradicts to the article of Kosztolanyi-Ivan, Koren and Borsos (2016), claiming that it's difficult for people and computers to classify roads. Berge (1992) also claims that road users don't always understand the reason for a given speed limit due to the surroundings.

Naderi, Kweon, and Maghelal (2008) examined how trees affect safety and choice of speed. Using a 3D simulator (Drive Safe), they tested the isolated effect of having trees or not, close to the road. The results show that participants chose a lower speed if there were trees along the roadside, regardless of contextual environment.

The results from an experiment by Antonsen et al. (2009) showed that there was a significant difference in average speed for different landscape types (open, forest, varying landscape), with the lowest average speed found for the varied landscapes and highest average speed for the open landscape. Antonsen et al. suggests this may be due to a context of shorter distance of sight and heterogeneity in the environment. In this experiment, they used a Swedish driving simulator (Driving Simulator III, at VTI). Antonsen et al. explains that previous studies that examine how the landscape affects the driver's behavior have several weaknesses. Photos and videos of someone driving through a landscape can be differently perceived compared to real life driving. As a driver, you must consider the speed and oncoming traffic, which means that the driver's focus on landscape is limited. Some driving simulators provide the feeling of forces

like for example braking, but not the feeling of contact between the road and the car. Antonsen et al. believes that the best way to examine how the landscape affects driver's behavior is to use real situations where the car actually drives through real landscapes.

Precipitation, lighting and surface conditions can also affect the driver's behavior. Hjelkrem and Ryeng (2016) have studied some of the underlying mechanisms of driver behavior in adverse conditions. For rural roads where two consecutive vehicles are in interaction, they considered how rainfall, lighting conditions and surface conditions can affect drivers' risk perception by defining an indicator (CRI- Chosen Risk Index). CRI describes the chosen risk level for drivers in a situation of two consecutive vehicles. In this study, CRI is defined as speed multiplied by weight, divided by the time gap. Low CRI leads to high perceived risk. For cars, Hjelkrem and Ryeng found that a snowy road with moderate rain or light snow gives the highest perceived risk (lowest CRI). For trucks (3500kg+) the CRI dropped significantly when the road was partially or completely covered with snow, while at night or during dusk the CRI would increase. The study shows that rainfall, lighting and surface conditions affect the driver's behavior, and argues that this is due to the driver's perception of risk.

1.2 STUDY OBJECTIVE

The purpose of this study is to explore the association between a driver's speed choice and visual surroundings along the road, such as trees, built elements and mountains/big rocks. While previous studies basis their speed data using driving simulators or images with surveys, this study uses loop detectors from actual roads in Norway to collect speed data. Speed data from 23 loop detectors from a selection of rural roads with a speed limit of 80kph are analysed. Utilizing pictures viewed from the driver's perspective at each of these loop detector sites, the visual surroundings are investigated. The visual surroundings are described by selected variables. Thereby, a comparison between the surroundings and registered speed data is possible. Based on previous studies, it is expected that the presence of trees, mountains or built elements close to the road will affect the speed choice. When trees are less dense, it is expected a higher average speed, and when the trees are closer to the road it is assumed to be a lower average speed. For built elements and mountains, it is expected lower speed when these are closer to the road or the amount of them are higher.

2. METHOD

2.1 DATASET

In this study, 23 two-lane rural roads in Norway are compared against each other to identify common factors that affect the speed choice. Table 1 shows the criteria used for the selection of the 23 sites. The criteria were chosen based on the possibility to physically visit the sites and how the sites are affected by factors that are not considered as visual surroundings, such as number of lanes and speed limit. Each site is equipped with a dual loop detector, that provides continuous registrations of speed data. In this study, collected speed data is compared to categorise visual surroundings.

Table 1: Criteria used for the selection of the 23 roads.

| Criteria | Value |
|--|---|
| Loop detector registration level | 1 (continuous registrations) |
| Number of lanes | 2 |
| Speed limit | 80kph |
| Location (selected Norwegian counties) | Nord-Trøndelag, Sør-Trøndelag, Akershus, Buskerud and Oslo, the route Oslo-Trondheim. |
| Type of road-users | Motor vehicles |

2.1.1 Speed data

Speed data were collected from each of the 23 loop detectors for both directions. Since visual surroundings were analysed using pictures from the summer 2016, it was appropriate to use speed data from July 2016. The Norwegian Public Roads Administration provided this speed data which includes all single-vehicle registrations for each detective loop in July.

The speed data were quality assured before use, so that no unwanted registrations were included in the dataset. Some of the sites were located only a few meters from intersections where vehicles could enter or leave the road. For that reason, all registrations where the speed was below 50kph, were removed from the dataset.

Every registration has a *speed quality* which indicates the preciseness of the registered speed. Registrations where the speed quality is more than 2.00kph are excluded from the dataset. This is quite like what the Norwegian Public Roads Administration is using when they quality assure their speed data.

According to Hjelkrem and Ryeng (2016), vehicles that have a time gap of more than 5 seconds to the vehicle in front has free flow and assumingly be less influenced through the speed of the

vehicle in front. In this study, only registrations where the time gap is at least 6.00 seconds are included.

Lighting conditions are not included in this study. For that reason, it was desirable to include only registrations made during the daytime. In July 2016, the sun was up at latest 05.02 am, and went down not before 21.51 pm for the southernmost detective loop. In order to decrease the possibility for the driver to be disturbed by the sun, only registrations made between 08.00 am to 08.00 pm were included in the dataset.

Before processing the speed data for each site, there were a total of 2 514 070 observations. After the processing, there were 1 007 942 observations in the speed dataset that will be used.

2.1.2 Categorising visual surroundings as variables

In this study, images provided by the Norwegian Public Roads Administration were used. For each loop detector, pictures from 10, 30 and 50 meters before the loop detector were used to collect data of visual surroundings. Pictures from both directions were used, except for one loop detector that only had sufficient speed data in one direction. Thus, a total of 45 sceneries were categorised. Figure 1 shows an image from one of the loop detectors. The visual field is quite wide, much like how it is to look through a windshield in a car (depending on the type of car). In addition, the pictures that were used were taken in the summer of 2016, which means that the surroundings match the time of year for the speed data used.



Figure 1: Image from one of the loop detectors

Categorising were done for each scenery according to table 3. As shown in the table, each category (trees, mountains, built elements, etc.) has several variables which were given numeric values.

Table 2: Categories of visual surroundings with corresponding variables and numeric values

| Category | Variable (measure) | Value | Numeric value | |
|----------------------------|----------------------------------|--|--|---|
| Trees | Distance from the road (ordinal) | No trees or more than 100 meters away | 0 | |
| | | < 10 meters | 1 | |
| | | 10-30 meters | 2 | |
| | | 30-100 meters | 3 | |
| | Density (ordinal) | No trees or more than 100 meters away | 0 | |
| | | Low density | 1 | |
| | | Medium density | 2 | |
| | | High density | 3 | |
| | Side of the road (nominal) | No trees or more than 100 meters away | 0 | |
| | | Left | 1 | |
| | | Right | 2 | |
| | | Both sides | 3 | |
| Mountain/ big rocks | Distance from the road (ordinal) | No mountains/ big rocks or more than 100 meters away | 0 | |
| | | < 10 meters | 1 | |
| | | 10-30 meters | 2 | |
| | | 30-100 meters | 3 | |
| | Height (ordinal) | No mountains/ big rocks or more than 100 meters away | 0 | |
| | | Low mountains/ big rocks | 1 | |
| | | High mountains/ big rocks | 2 | |
| | Amount (scale) | Percent (%) | 0-100% | |
| | Built elements | Distance from road (ordinal) | No built elements or more than 100 meters away | 0 |
| | | | < 10 meters | 1 |
| 10-30 meters | | | 2 | |
| 30-100 meters | | | 3 | |
| Height (ordinal) | | No built elements or more than 100 meters away | 0 | |
| | | Low built elements | 1 | |
| | | High built elements | 2 | |
| Amount (scale) | | Percent (%) | 0-100% | |

The category “Mountains/big rocks” include both mountains and rocks that are so big that one rock alone occupies at least 1% of the image. From now on, the category is referred to as just “Mountains”.

When measuring the amount of built elements and mountains, a computer program called “Image Measurement” were used. This program makes it easy to calculate the area (% of the

image) for these categories. The distance from the road are the average distance for all built elements or mountains seen from the image. For trees, the distance was defined by where the closest trees were standing. The distances were estimated by comparing sceneries and elements along the roadside. The height is defined as whether it is possible to see what's behind an object or not (low or high).

2.2 ANALYSES

The registered speed is compared between all sceneries where the variables for visual surroundings change, by using SPSS. In this study, *Compare Means* (SPSS tool) will be used to compare differences in descriptive statistics across the variables and the Pearson Coefficient of Correlation will be used to quantify the association between the variables.

Variables within one category were analysed, but also variables in combination between the categories were analysed. No correlations with the speed data were found when trying to combine variables for two or three categories. Therefore, one category at a time are presented in the results. First trees, then mountains, and eventually built elements. For some of the categories, analysis of registrations higher than a certain speed are analysed to see how drivers, that already have decided to drive far beyond the speed limit, react to the visual surroundings. This is done by including only registrations higher than, for instance, 110kph.

3. RESULTS

Compare means and correlations analysis were performed on all category variables (see table 2). However, we present the detailed descriptive statistics for categories that gave significant influence on mean speed. A general overview of the speed data is presented in table 3.

Table 3: Overview of the data material with loop detector number and direction.

| Sites | N | Mean (kph) | Std.Dev. (kph) | 85% percentile | 95% percentile |
|-------------|-------|---------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 200205 (1) | 8399 | 82.50 | 6.7 | 88.8 | 93.6 |
| 200205 (2) | 8268 | 79.92 | 7.2 | 86.5 | 91.8 |
| 400004 (1) | 29921 | 81.05 | 7.7 | 87.7 | 93.9 |
| 400004 (2) | 37870 | 83.30 | 8.1 | 90.4 | 96.2 |
| 400013 (1) | 47075 | 87.95 | 8.9 | 96.6 | 104.6 |
| 400013 (2) | 20838 | 85.70 | 7.8 | 93.3 | 99.9 |
| 400231 (1) | 22408 | 86.32 | 8.2 | 94.4 | 101.2 |
| 400231 (2) | 21594 | 84.00 | 7.8 | 91.8 | 98.1 |
| 500108 (1) | 35790 | 75.23 | 7.0 | 81.4 | 86.9 |
| 500108 (2) | 45689 | 78.93 | 7.2 | 85.5 | 91.6 |
| 501304 (1) | 33183 | 81.31 | 8.9 | 89.7 | 96.3 |
| 501304 (2) | 24948 | 81.27 | 9.1 | 89.7 | 96.4 |
| 600016 (1) | 24155 | 84.36 | 7.6 | 91.4 | 98.1 |
| 600016 (2) | 17785 | 83.11 | 7.2 | 89.9 | 95.9 |
| 600033 (1) | 3321 | 81.35 | 11.0 | 92.3 | 99.5 |
| 600033 (2) | 3192 | 84.25 | 9.7 | 93.6 | 100.1 |
| 600112 (1) | 43813 | 76.58 | 7.0 | 83.2 | 88.2 |
| 600112 (2) | 46107 | 78.71 | 8.6 | 86.9 | 93.3 |
| 600145 (1) | 55631 | 74.10 | 7.2 | 81.4 | 86.9 |
| 600145 (2) | 59421 | 75.21 | 8.2 | 82.7 | 88.4 |
| 1602101(1) | 15416 | 81.58 | 7.6 | 88.8 | 94.4 |
| 1602112 (1) | 15211 | 78.26 | 9.0 | 86.9 | 93.5 |
| 1602112 (2) | 9721 | 77.24 | 7.7 | 84.4 | 89.6 |
| 1602214 (1) | 28130 | 77.47 | 6.7 | 83.3 | 88.0 |
| 1602214 (2) | 23606 | 80.89 | 6.2 | 86.5 | 91.5 |
| 1700003 (1) | 22868 | 81.52 | 7.4 | 88.6 | 94.8 |
| 1700003 (2) | 24643 | 85.2 | 7.9 | 92.9 | 99.2 |
| 1700004 (1) | 23354 | 82.73 | 8.8 | 90.4 | 96.9 |
| 1700004 (2) | 25790 | 81.91 | 9.3 | 90.0 | 96.6 |
| 1700005 (1) | 20909 | 78.31 | 9.7 | 87.6 | 94.0 |
| 1700005 (2) | 23329 | 81.38 | 8.8 | 89.8 | 95.6 |
| 1700006 (1) | 1336 | 75.86 | 10.1 | 84.0 | 93.1 |
| 1700006 (2) | 23389 | 81.38 | 8.1 | 88.3 | 95.0 |
| 1700007 (1) | 4399 | 80.54 | 10.6 | 90.9 | 98.6 |
| 1700007 (2) | 2800 | 73.67 | 9.2 | 82.7 | 88.4 |

| | | | | | |
|--------------------|-------|-------|------|------|------|
| 1700009 (1) | 10150 | 80.98 | 9.4 | 90.1 | 96.9 |
| 1700009 (2) | 10853 | 79.21 | 9.5 | 88.4 | 94.7 |
| 1700136(1) | 26276 | 78.44 | 10.9 | 88.8 | 95.3 |
| 1700136 (2) | 24125 | 75.99 | 9.0 | 84.8 | 90.4 |
| 1700173 (1) | 11297 | 82.27 | 9.5 | 91.3 | 99.0 |
| 1700173 (2) | 11469 | 80.9 | 8.8 | 89.4 | 95.2 |
| 1700193 (1) | 22204 | 81.78 | 8.4 | 88.6 | 95.4 |
| 1700193 (2) | 21273 | 78.85 | 7.7 | 85.7 | 91.7 |
| 1700204 (1) | 8932 | 74.81 | 8.9 | 83.4 | 89.6 |
| 1700204 (2) | 7054 | 75.13 | 8.6 | 83.3 | 89.5 |

3.1 TREES

When examining whether trees present along the road or not affects the speed, table 4 shows that the Pearson coefficient is $r = -.032$, which is very low, but indicates higher speed when trees are not present. The correlation is too small to reflect any trends, even though it is significant. Despite this weak correlation, it may be interesting to see if variables within a category gives any effect given that there are trees along the road. Table 4 presents sceneries of trees along the road that had some correlations with the speed data. There were no sceneries with trees 30-100 meters from the road.

Given trees on both sides of the road, the average speed changes depending on the trees' distance from the road. Table 4 shows how the average speed also changes based on how dense the trees are. For the low-density scenery, the average speed is more than 5kph higher if there are trees 10-30 meters from the road than if they are less than 10 meters away. As the table shows, there were only 3 321 registrations/observations (N) with low density and the distance were 10-30 meters. The standard deviation is also quite high and the Pearson coefficient is $r = .113$ which is a bit low. Even though it is statistically significant this could be explained by other things that are not included in this dataset. For the medium-density scenery, there were more registrations. The same trend with, in this case, 4.2kph higher average speed if there are trees 10-30 meters from the road than if they are less than 10 meters away. The Pearson coefficient are higher than for the low-density scenery, but still not good ($r = .199$). It is also statistic significant due to the large speed dataset. The third scenery is when there is high density of trees. Now the average speed is higher if the trees are less than 10 meters from the road. This time the Pearson coefficient are very low and also negative ($r = -.070$) which the average speed reflects. In other words, there is a very small correlation between the variable "trees distance from the road" and the speed data variable, given trees on both sides and high density.

The table also shows that when the trees are less than 10 meters from the road, the average speed is higher when the density gets higher.

Table 4: Compare means and correlation between the speed data variable and variables of trees in different combinations

| Trees | Presence | Mean (kph) | N | Std. Dev. | Correlations Present or not/speed data | |
|---|--------------------|------------|---------|-----------|--|---------|
| Trees Present or not | Not present | 81.3 | 58131 | 9.0 | Pearson Correlation | -.032** |
| | present | 80.1 | 949811 | 8.0 | Sig. (2-tailed) | .000 |
| | Total | 80.1 | 1007942 | 9.0 | N | 1007942 |
| Trees | Distance from road | Mean (kph) | N | Std. Dev. | Correlations Distance from road/speed data | |
| Low density, both sides of the road. | < 10 meters | 76.0 | 114860 | 7.6 | Pearson Correlation | .113** |
| | 10-30 meters | 81.3 | 3321 | 11.0 | Sig. (2-tailed) | .000 |
| | Total | 76.2 | 118181 | 7.8 | N | 118181 |
| Medium density, both sides of the road. | < 10 meters | 79.9 | 224949 | 9.1 | Pearson Correlation | .199** |
| | 10-30 meters | 84.1 | 91313 | 10.0 | Sig. (2-tailed) | .000 |
| | Total | 81.1 | 316262 | 9.5 | N | 316262 |
| High density, both sides of the road. | < 10 meters | 80.7 | 118865 | 8.9 | Pearson Correlation | -.070** |
| | 10-30 meters | 79.4 | 122975 | 8.9 | Sig. (2-tailed) | .000 |
| | Total | 80.1 | 241840 | 8.9 | N | 241840 |
| Trees | Side of the road | Mean (kph) | N | Std. Dev. | Correlations Side of the road/speed data | |
| Medium density, <10 meters from the road. | Left side | 82.5 | 8399 | 6.7 | Pearson Correlation | -.116** |
| | Right side | 82.7 | 46138 | 8.1 | Sig. (2-tailed) | .000 |
| | Total | 82.7 | 54537 | 7.9 | N | 279486 |
| High density, <10 meters from the road | Left side | 82.3 | 51515 | 7.9 | Pearson Correlation | -.088** |
| | Right side | 82.7 | 54333 | 8.9 | Sig. (2-tailed) | .000 |
| | Total | 82.5 | 105848 | 8.4 | N | 224713 |
| Trees | Distance from road | Mean (kph) | N | Std. Dev. | Correlations Distance from road/speed data | |
| Any density, Only right side of the road. | < 10 meters | 82.7 | 100471 | 8.5 | Pearson Correlation | -.385** |
| | 10-30 meters | 75.1 | 38590 | 7.2 | Sig. (2-tailed) | .000 |
| | Total | 80.6 | 139061 | 8.8 | N | 139061 |

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

When the trees are less than 10 meters from the road, the trees on the right side will be closer to the driving lane compared to the trees on the left side. Using the compare means function, the average speed was calculated as shown in table 4, for both medium and high density. There is a tendency of a slightly higher average speed if there were only trees on the right side, but not really a difference of significance. As the table shows, it is statistically significant but the Pearson coefficient are a quite low with the values of $r = -.116$ and $r = -.088$. The values

are also negative, which indicates that the speed should have been higher when there were trees only at the left side (see table 2). As presented in table 4, the number of registrations (N) and the standard deviations are quite different, especially for the medium dens scenery.

Given trees only at the right side in the driving direction, regardless of density, table 4 shows that the speed is 7.6kph higher if there are trees less than 10 meters from the road than if they are 10-30 meters away. This is quite surprising. The Pearson coefficient is $r = -.385$ which is a moderate correlation, and it is statistically significant.

3.2 MOUNTAINS/ BIG ROCKS

When examining whether mountains present along the road or not affects the speed, table 5 shows that the Pearson coefficient is $r = .071$, which is quite low. As for trees, the correlation is too small to reflect any trends, even though it is statistic significant. However, combinations of variables for mountains may show some trends. Table 5 presents sceneries of mountains along the road that had some correlations with the speed data. There were no situations with mountains 30-100 meters from the road.

Table 5: Compare means and correlation between the speed data variable and variables of mountains in different combinations

| Mountains | Presence | Mean (kph) | N | Std. Dev. | Correlations Present or not/speed data | |
|--|-------------|------------|---------|-----------|--|-------------|
| Mountains present or not | Not present | 79.9 | 855868 | 9.0 | Pearson Correlation | .071** |
| | present | 81.7 | 152074 | 8.8 | Sig. (2-tailed) | .000 |
| | Total | 80.1 | 1007942 | 9.0 | N | 100794 2 |
| Mountains | Height | Mean (kph) | N | Std. Dev. | Correlations Height/speed data | |
| < 10 meters, any amount, all registered speed included. | Low | 80.9 | 110764 | 9.1 | Pearson Correlation | .138** |
| | High | 83.9 | 32911 | 8.1 | Sig. (2-tailed) | .000 |
| | Total | 81.6 | 143675 | 8.9 | N | 143675 |
| Mountains | Height | Mean (kph) | N | Std. Dev. | Correlation Height/speed data | |
| < 10 meters, any amount, only registered speed>110kph | Low | 117.6 | 611 | 8.1 | Pearson Correlation | -.120** |
| | High | 115.4 | 183 | 6.1 | Sig. (2-tailed) | .001 |
| | Total | 117.1 | 794 | 7.8 | N | 794 |

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

The only variable in this category that had some correlation with the speed data was the “Height”. As table 5 shows, the Pearson coefficient is still low $r = .138$ but may give an indication. Due to the lack of observations with mountains more than 10 meter away from the road, only sceneries with mountains or big rocks closer than 10 meters are analysed. The

amount of mountain or big rocks are not considered because there was no correlation between the amount and the speed data. The average speed is almost 3kph lower in situations with low mountains versus situations with high mountains. This result was not expected.

When looking at registered speed that are higher than 110kph for the same combination of variables, table 5 shows that the average speed is in this case 2.2kph higher in sceneries with low mountains. The Pearson coefficient is $r = -.120$ which is still quite low, but the distribution of registrations is almost the same as for the compared means analysis done with every registered speed included. This gives some indications that those who choose to drive far beyond the speed limit, drive even faster in situations with low mountains than in situations with high mountains (given the mountains are less than 10 meters from the road).

3.3 BUILT ELEMENTS

In table 6, it is shown some correlation between the speed data and the variable “Built elements present or not”, which indicates if there are built elements along the road side or not. As the table presents, there is some difference in average speed, where the drivers tend to drive faster if there are no built elements present along the road side.

Table 6: Compare means and correlation between the speed data variable and variables of built elements in different combinations

| Built elements | Presence | Mean (kph) | N | Std. Dev. | Correlations Present or not/speed data | |
|--------------------------------------|-------------|------------|---------|-----------|--|---------|
| Built elements present or not | Not present | 81.0 | 656442 | 9.0 | Pearson Correlation | -.135** |
| | present | 78.5 | 351500 | 8.7 | Sig. (2-tailed) | .000 |
| | Total | 80.1 | 1007942 | 9.0 | N | 1007942 |
| Built elements | Height | Mean (kph) | N | Std. Dev. | Correlations Height/speed data | |
| < 10 meters, any amount. | Low | 81.4 | 26650 | 9.1 | Pearson Correlation | -.131** |
| | High | 78.5 | 120392 | 8.1 | Sig. (2-tailed) | .000 |
| | Total | 79.0 | 147042 | 8.4 | N | 147042 |
| Built elements | Amount (%) | Mean (kph) | N | Std. Dev. | Correlations Amount/speed data | |
| < 10 meters, any height. | 1.18 | 81.4 | 23329 | 8.8 | Pearson Correlation | -.142** |
| | 2.63 | 79.9 | 8268 | 7.2 | Sig. (2-tailed) | .000 |
| | 3.09 | 81.3 | 3321 | 11.0 | N | 147042 |
| | 7.21 | 81.5 | 22204 | 8.4 | | |
| | 7.87 | 76.6 | 43813 | 7.0 | | |
| | 8.74 | 78.7 | 46107 | 8.6 | | |
| | Total | 79.0 | 147042 | 8.4 | | |

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

One scenery where built elements had some correlation with the speed data, was when the elements were less than 10 meters from the road and they there were either low or high. Table 6 shows that when it was low built elements along the road, the drivers tend to drive faster (2.9kph) than if it was high built elements. Again, the correlation is quite weak with Pearson coefficient $r = -.131$.

The amount (%) of built elements had some correlation with the speed data, and the average speed tends to decrease with higher amount of built elements along the road side. In table 6, only registrations where built elements are closer than 10 meters from the road are included. If built elements were 10-30 meters from the road, it did not influence the speed data. However, the amount is given in how many percent of the image that built elements occupies. That means it also depends on how far away the elements are in the driving direction and how close from the road side.

4. DISCUSSION

Previous studies have examined how the surroundings affects the speed choice using methods based on driving simulators or images with surveys. Using loop detectors from actual roads in Norway, it was possible to collect speed data registered for one month for all 23 loop detectors, in both directions. By using images from the loop detectors, we have been able to compare the visual surroundings with registered speed data. The speed dataset consists of 1 007 942 speed registrations in total.

Due to the weak correlation between the variables for the visual surroundings and the speed data variable, there were few variables that showed any effect on the speed choice. The reason for this weak correlation may have been that the dataset consists of a limited number of sites, providing few sites for each combination of variables and sceneries describing the visual surroundings. For instance, a very low correlation was found between the speed data and whether it was trees or not present along the road, something Nadri, Kweon and Maghelel (2008) showed in their studies affected the speed choice. Despite the low correlation, our study confirmed that the average speed was higher for those situations without trees than those with trees, regardless of other variables. The low correlation may be explained by the few sceneries where there were no trees at all, only 4 of 45 sites. In other words, the result could be random and may have been affected from other factors. In this study, our findings are less pronounced, where other factors like road quality, road size, enforcement level, etc. may have more influence on the choice of speed compared to the visual surroundings.

Despite the low correlation, some trends were identified. Different average speed was found depending on both the density of trees and the trees' distance from the road. Surprisingly, the greater the density was, the higher average speed was registered. The results from the experiment of Antonsen et al. (2009), showed that there was a significant difference between the average speed for different landscapes (open, forest and varying). The lowest average speed was in sceneries with varying landscapes. In our study, there was a difference depending on the trees density, where the highest average speed was in sceneries with high density, and lowest average speed in low-density sceneries. Sceneries with high density can be compared with a forest landscape and for the low-density scenery, it can be compared with varying landscape. In this case, our findings support the results from the experiment of Antonsen et al.

The effect of the density was greater if the trees distance were less than 10 meters to the road, than if they were 10-30 meters. For sceneries with medium and low density, the average speed

was lower when trees were closer to the road. This may be explained by people perceive it as a higher risk when the landscape is varied and the surroundings lack heterogeneity. When the trees are 10-30 meters away from the road, the average speed is much higher. In these situations, the perceived risk may be not as great where the “danger” is further away from the road side.

In this study, the drivers did not hold lower speed if the trees were only on the right side versus the left side, given that they were closer than 10 meters from the road. In fact, the average speed was slightly higher if the trees were on the right side, despite the trees being closer to the vehicle. Again, the correlation to the speed data was quite low.

When trees were farther from the road (10-30 meters) there was a tendency for lower speed than if they were less than 10 meters from the road, given trees only at the right side. This was a bit surprising, but upon closer examination, it appeared that the dataset did not include any sceneries where there were trees only at the right side at the same time as the density was low or medium, given the distance was more than 10 meters from the road. This is due to a limited dataset and the results are therefore somewhat random.

There was a lack of observations for sceneries where the mountains were more than 10 meters away from the road. Therefore, only sceneries where mountains were less than 10 meters from the road were considered. The mountains height had some influence in the average speed, given they were closer than 10 meters from the road. The result was again a bit unexpected when it turned out that there was a higher average speed in sceneries with high mountains than in sceneries with low mountains. This cannot be easily explained, but one theory may be that in the sceneries with low mountains, the landscape can be perceived as varying and, like for trees, lead to a lower average speed. By looking at only registered speed above 110kph for the same scenery, the trend was the other way around. Again, it is not easy to explain the result. Perhaps visual surroundings close to the road are perceived differently when driving that much faster. To draw any conclusion, this must be studied further.

As presented in chapter 3.3, the amount and height of built elements had a certain effect on the speed data, but only when the built elements were closer than 10 meters from the road. Although there was some difference in average speed, the correlation to the speed data was again a bit low. However, the results indicate that the greater amount of built elements, the lower average speed. This is in line with our expectations. One theory that may explain this result is that built elements can be perceived as artificial elements, while trees and mountains are elements you would expect to always be along the road side. This may affect the risk monitor, presented by

Vaa and Bjørnskau (2002) in their study. The fear of getting into an accident is one aspect, but also the fear of hurting other humans can affect the driver's speed choice. When there is a lot of built elements along the road, the driver could perceive it as more likely that there are people around. Berge (1992) claims that the fear of driving on soft road users affects the driver's speed choice in urban areas. In this study, only rural roads outside urban areas are considered, but it may still be a significant factor.

In sceneries with high built elements, the average speed was lower than for sceneries with low built elements. Like for the variable amount of built elements, this can affect the perception of risk. Aarts, Brandenburg and van Nes (20011) claimed that the density of the surroundings along the road affected the speed. Higher built elements may be perceived as worse to hit with your vehicle than for low built elements, and may be one of several theories that can explain the results. The height of built elements was defined as for the low built elements, it was possible to see what was behind the element which was of importance. In other words, it is easier to perceive possible danger that could affect the risk monitor when built elements are low.

For each category, the results showed how its presence affected the speed data. As it appeared, the average speed was lower for built elements than for the other two categories. The analysis also shows that the difference between speed when built elements were present or not was higher than for the two other categories. Again, it may indicate that elements along the road that are not related to the nature, affect the speed to a greater degree than natural elements such as trees and mountains.

An overall challenge in this study has been that the dataset consists of few sceneries for different combinations of visual surroundings. This has affected the possibilities to find effects from different combinations of variables, and also affected the correlation to the speed data. We have tried to find trends using this dataset, but the results must be considered carefully due to the limited data base. Due to few sites, it was also difficult to see whether other factors, as for example road standard and road width, affected the results. Another challenge has been that the speed data consists of more than one million speed registrations. The "problem" about this, is that all results are found statistically significant, although only 23 sites (45 sceneries) were analysed.

There are several aspects of this study that could have been done differently to achieve better results. Listed below are some weaknesses and how a possible continuation of the study can be done:

- The dataset was characterized by a limited number of sites with varying visual surroundings. By using a lot more situations, maybe ten times more, results can be obtained with greater correlation to the speed data.
- In this study, pictures from 10, 30 and 50 meters before the loop detectors were used to collect data of visual surroundings. This may not give the best impression of visual surroundings from the sites. Visiting the loop detectors will give a more accurate impression of the actual, subjective driving conditions.
- When the speed limit is 80kph, deciding what speed the driver should hold when passing a point are most likely done more than 50 meters away from that point. Maybe pictures from more than 50 meters before the loop detectors should be collected, in order to get a better impression of the site.
- In this study, there were no situations that were particularly characterized by sea or rivers. Neither situations where the terrain had proper slopes. This may be other visual surroundings that could be interesting to study.

5. CONCLUSION

In this study, we have examined how the visual surroundings may affect the speed choice for 45 sceneries from a selection of Norwegian roads. By retrieving speed data from loop detectors located on the sites studied, we were able to collect speed data from all registered vehicles for July 2016. This study was the first study using loop detectors as speed data to study visual surroundings on Norwegian rural roads. With no experience using this type of data, we had a limited number of sites with varying visual surroundings which affected the possibility to draw conclusions. Nevertheless, this study shows trends that support findings from previous studies on the effect of surroundings along the road.

For trees, the results showed that both density and distance from the road had a certain effect on the speed data. Lower density resulted in lower speed, while the average speed was lower when the trees were 10-30 meters from the road, compared to if they were less than 10 meters. In sceneries where it was trees only at the left side or at the right side, the results showed almost no difference in average speed.

For mountains, the only variable that had some influence on the speed data was the height, given that the mountains were closer than 10 meters from the road. Surprisingly, the average speed was higher in sceneries with high mountains than with low mountains. When only registered speed over 110kph were considered, the analyses showed the opposite tendency.

The presence of built elements influenced the speed data, where lower average speed was registered if there were built elements present than if there were not. The results also showed a tendency that higher amount of built elements lead to lower average speed. Also, the height of built elements influenced the speed data, where sceneries with high built elements had higher average speed compared to sceneries with low built elements. This is in line with prior findings which demonstrates how the density affects the speed or how the drivers perceive risk.

The perception of risk is a key factor and may explain some of the results. For trees, it applies both to the distance from the road and to the varying landscape (density). For built elements, the perception of risk may be greater if the built elements are higher or the amount is greater. The results from this study also indicates that elements along the road that are not related to the nature such as built elements, affect the speed to a greater degree than natural elements such as trees and mountains.

To achieve better results (higher correlation between the speed data and the variables for visual surroundings), future studies could use a lot more sites, study other visual surroundings like water, visiting the loop detectors or use pictures from more than 50 meters before the loop detectors.

12 REFERENCES:

- Aarts, L., Brandenburg, S., van Nes, N. (2011). «The influence of Environmental Factors on Speed Choice» *In Integrated and Sustainable Transportation System (FISTS)*, P. 91-96
- Bener, A. (2013), «The Psychological Distress and Aggressive driving: Age and Gender Differences in Voluntary risk-taking Behavior in Road Traffic Crashes» *European psychiatry*, Volume 28
- Antonson, H., Mårdh, S., Wiklund, M., & Blomqvist, G. (2009)» «Effect of Surrounding Landscape on driving Behaviour: A Driving Simulator Study», *Journal of Environmental Psychology*, 29(4), P. 493-502
- Backer-Grøndahl, A. (2009), «Fartsvalg i Trafikken: Holdning, Kunnskap og Atferd», *TØI Rapport*, 1005/2009
- Berge, G. (1992), «Følelse av Fart: En Kvalitativ Studie av Begrunnelser for Fartsvalg», *TØI rapport*, 660/2003
- Elvik, R., Christensen, P., Amundsen, A., 2004. «Speed and Road Accidents: An Evaluation of the Power Model» *TØI Report 740/2004, Institute of Transport Economics TOI, Oslo, Norway*
- Glad, A. (1990), «Bilførerens Fartsvalg: En Undersøkelse av Faktorer som Påvirker Førernes Beslutninger», *TIØ Rapport*, 0050/1990
- Goldenbeld, C., van Schagen, I. (2007), «The Credibility of Speed Limits on 80 km/h rural Roads: The Effects of Road and Person(ality) Characteristics», *Accident Analysis & Prevention*, 39, P. 1121-1130.
- Hjelkrem, O.A., Ryeng E.O. (2016), «Chosen Risk Level during Car-following in adverse Weather Conditions» *Accident Analysis and Prevention*, 95, P. 227–235
- Kaplan, R. (2001), «The Nature of the View from Home», *Environment and Behavior*, 33 (4), P. 507-542
- Kelz, C., Röderer, k. (2014), «Adolescent's Memorized Drawings of their Window Views as a Measure of Exposure to Nature», P. 53-66

- Kosztolanvi-Ivan, G. Koren, C. & Borsos, A. (2016), «Recognition of Built-up and Non-built-up Areas from Road Scenes», *Eur. Transp. Res. Rev*
- Lahausse, J. A., van Nes, N., Fildes, B. N., Keall, M. D. (2010), «Attitudes towards Current and Lowered Speed Limits in Australia», *Accident Analysis & Prevention*, 42, P. 2108-2116
- Morgan A., Mannering F. L. (2011), «The Effects of Road-surface Conditions, Age and Gender on Driver-injury Severities», *Accidents Analysis and prevention*, Volume 43, P. 1852-1863.
- Naderi, J. R., Kweon, B. S., & Maghelal, P. (2008). «The Street Tree Effect and Driver Safety», *ITE Journal on the Web*, 78(2), P. 69-73.
- Rhodes N., Pivik K. (2011), «Age and Gender Differences in Risky Driving: The Roles of Positive Affect and Risk Perception», *Accidents Analysis and prevention*, Volume 43 P. 923-931.
- Time and Date AS (no date) *Juli 2016 – Sola I Kongsberg*. Available from:
<https://www.timeanddate.no/astronomi/sol/norge/kongsberg?maaned=7&year=2016>
 (Accessed: 03 april 2017).
- Theeuwes J., Godthelp H. (1995), «Self-explaining Roads», *Safety Science*, 19, P. 217–225
- Vaa, T., Bjørnskau T. (2002), «Fart, Følelser og Risiko: Drøfting av Indre Mekanismer ved Bilføreres Fartsvalg», *SIP Føreratferdsmodeller rapport 3*, 607/2002
- Várhelyi, A. (1998): «Drivers' Speed Behaviour at a Zebra Crossing: A Case Study», *Accident Analysis and Prevention* 30(6), P. 731-743.
- Weller, G., Schlaq, B., Friedel, T., Rammin, C. (2008), «Behaviourally Relevant Road Categorisation: A Step Towards Self-Explaining Rural Roads», *Accident Analysis & Prevention*, 40, P. 1581-1588
- Wilde, G.J.S (1982) «The Theory of Risk Homeostasis: Implications for Safety and Health», *Risk Analysis* 2, P. 209-225
- Wilde, G.J.S (1994) «Target Risk: Dealing with the Danger of Death, Disease and Damage in Everyday Decisions», *PDE Publications and Castor & Columba, Toronto*

DEL 3 - VEDLEGG

VEDLEGG A

| equipment_local_timestamp | equipment_utc_timestamp | datain_utc_timestamp | lane_number | speed (km/h) | speed_quality | length (m) | weight (kg) | time_gap_back_to_front (event_number) | vehicle_type | vehicle_type_raw | vehicle_type_quality | contains_all_required_fields |
|----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|-------------|--------------|---------------|------------|-------------|---------------------------------------|--------------|------------------|----------------------|------------------------------|
| 2016-02-09T07:07:44.160+01:00 | 2016-02-09T07:07:44.160+01:00 | 2016-02-09T06:07:54.861Z | 1 | 76.3 | 5.5 | 4.27 | 1.692 | 3911928 | 2 | 2 | 2 | 2222 |
| 2016-02-09T07:08:41.930+01:00 | 2016-02-09T07:08:41.930+01:00 | 2016-02-09T06:08:52.104Z | 2 | 62.3 | 9.2 | 7.52 | 1.492 | 3911962 | 2 | 2 | 4 | 2222 |
| 2016-02-09T07:10:15.160+01:00 | 2016-02-09T07:10:15.160+01:00 | 2016-02-09T06:10:25.480Z | 1 | 52.9 | 3.1 | 4.53 | 2.462 | 3912008 | 2 | 2 | 2 | 2222 |
| 2016-02-09T07:11:20.870+01:00 | 2016-02-09T07:11:20.870+01:00 | 2016-02-09T06:11:31.807Z | 1 | 51.4 | 2.1 | 3.51 | 1.899 | 3912048 | 2 | 2 | 2 | 2222 |
| 2016-02-09T07:13:01.290+01:00 | 2016-02-09T07:13:01.290+01:00 | 2016-02-09T06:13:11.217Z | 1 | 51.6 | 2.6 | 4.44 | 0.753 | 3912112 | 2 | 2 | 2 | 2222 |
| 2016-02-09T07:13:58.220+01:00 | 2016-02-09T07:13:58.220+01:00 | 2016-02-09T06:14:08.471Z | 1 | 63.4 | 7.2 | 4.13 | 0.753 | 3912145 | 2 | 2 | 2 | 2222 |
| 2016-02-09T07:15:01.250+01:00 | 2016-02-09T07:15:01.250+01:00 | 2016-02-09T06:15:11.755Z | 2 | 66.3 | 8.3 | 4.53 | 7.317 | 3912178 | 2 | 2 | 2 | 2222 |
| 2016-02-09T07:16:26.660+01:00 | 2016-02-09T07:16:26.660+01:00 | 2016-02-09T06:16:36.177Z | 1 | 48.3 | 3.4 | 3.3 | 2.092 | 3912235 | 2 | 2 | 2 | 2222 |
| 2016-02-09T07:17:57.090+01:00 | 2016-02-09T07:17:57.090+01:00 | 2016-02-09T06:18:07.661Z | 3 | 46.2 | 2.6 | 4.22 | 2.092 | 3912295 | 2 | 2 | 2 | 2222 |
| 2016-02-09T07:20:29.000+01:00 | 2016-02-09T07:20:29.000+01:00 | 2016-02-09T06:20:39.399Z | 1 | 62.4 | 3.5 | 4.45 | 2.514 | 3912385 | 2 | 2 | 2 | 2222 |
| 2016-02-09T07:23:28.710+01:00 | 2016-02-09T07:23:28.710+01:00 | 2016-02-09T06:23:39.110Z | 1 | 45.1 | 1.7 | 4.62 | 6.765 | 3912482 | 2 | 2 | 2 | 2222 |
| 2016-02-09T07:25:06.870+01:00 | 2016-02-09T07:25:06.870+01:00 | 2016-02-09T06:25:17.618Z | 2 | 61 | 7.2 | 4.28 | 12.625 | 3912545 | 2 | 2 | 2 | 2222 |
| 2016-02-09T07:26:17.240+01:00 | 2016-02-09T07:26:17.240+01:00 | 2016-02-09T06:27:49.294Z | 2 | 57.9 | 7.5 | 5.18 | 5.764 | 3912592 | 2 | 2 | 2 | 2222 |
| 2016-02-09T07:27:39.350+01:00 | 2016-02-09T07:27:39.350+01:00 | 2016-02-09T06:29:29.4Z | 1 | 52.8 | 3.5 | 4.55 | 1.598 | 3912642 | 2 | 2 | 2 | 2222 |
| 2016-02-09T07:29:09.550+01:00 | 2016-02-09T07:29:09.550+01:00 | 2016-02-09T06:29:19.684Z | 1 | 43.6 | 3.5 | 1.95 | 1.505 | 3912705 | 2 | 2 | 2 | 2222 |
| 2016-02-09T07:30:16.740+01:00 | 2016-02-09T07:30:16.740+01:00 | 2016-02-09T06:30:28.047Z | 3 | 47.4 | 0.4 | 4.83 | 6.027 | 3912765 | 2 | 2 | 2 | 2222 |
| 2016-02-09T07:31:42.090+01:00 | 2016-02-09T07:31:42.090+01:00 | 2016-02-09T06:31:52.443Z | 3 | 42.9 | 1.1 | 4.47 | 3.018 | 3912822 | 2 | 2 | 2 | 2222 |
| 2016-02-09T07:33:11.310+01:00 | 2016-02-09T07:33:11.310+01:00 | 2016-02-09T06:33:21.853Z | 2 | 65.6 | 10.1 | 5.88 | 3.074 | 3912875 | 2 | 2 | 4 | 2222 |
| 2016-02-09T07:33:04.700+01:00 | 2016-02-09T07:33:04.700+01:00 | 2016-02-09T06:33:15.845Z | 3 | 52.7 | 2.1 | 4.34 | 13.213 | 3912868 | 2 | 2 | 2 | 2222 |
| 2016-02-09T07:34:16.440+01:00 | 2016-02-09T07:34:16.440+01:00 | 2016-02-09T06:34:26.097Z | 3 | 50 | 1.9 | 4.24 | 0.784 | 3912918 | 2 | 2 | 2 | 2222 |
| 2016-02-09T07:35:41.570+01:00 | 2016-02-09T07:35:41.570+01:00 | 2016-02-09T06:35:52.641Z | 1 | 41.3 | 2.2 | 4.66 | 1.802 | 3912972 | 2 | 2 | 2 | 2222 |
| 2016-02-09T07:37:03.610+01:00 | 2016-02-09T07:37:03.610+01:00 | 2016-02-09T06:37:04.811Z | 2 | 58 | 7.8 | 4.57 | 21.597 | 3911922 | 2 | 2 | 2 | 2222 |
| 2016-02-09T07:38:53.920+01:00 | 2016-02-09T07:38:53.920+01:00 | 2016-02-09T06:39:04.133Z | 2 | 62.9 | 7.1 | 4.6 | 2.351 | 3911968 | 2 | 2 | 2 | 2222 |
| 2016-02-09T07:40:19.010+01:00 | 2016-02-09T07:40:19.010+01:00 | 2016-02-09T06:40:13.521Z | 1 | 48.1 | 2.5 | 4.3 | 1.237 | 3912002 | 2 | 2 | 2 | 2222 |
| 2016-02-09T07:41:53.970+01:00 | 2016-02-09T07:41:53.970+01:00 | 2016-02-09T06:41:19.882Z | 1 | 53.2 | 3 | 3.75 | 1.945 | 3912062 | 2 | 2 | 2 | 2222 |
| 2016-02-09T07:43:08.170+01:00 | 2016-02-09T07:43:08.170+01:00 | 2016-02-09T06:42:18.547Z | 1 | 51 | 2.8 | 4.65 | 0.849 | 3912105 | 2 | 2 | 2 | 2222 |
| 2016-02-09T07:45:40.560+01:00 | 2016-02-09T07:45:40.560+01:00 | 2016-02-09T06:43:15.50.888Z | 1 | 58.9 | 4.2 | 4.06 | 2.759 | 3912152 | 2 | 2 | 2 | 2222 |
| 2016-02-09T07:47:15.36.890+01:00 | 2016-02-09T07:47:15.36.890+01:00 | 2016-02-09T06:44:15.47.875Z | 1 | 53.8 | 3.4 | 4.69 | 1.394 | 3912202 | 2 | 2 | 2 | 2222 |
| 2016-02-09T07:48:16.430+01:00 | 2016-02-09T07:48:16.430+01:00 | 2016-02-09T06:45:17.30.463Z | 1 | 56.6 | 4.6 | 3.38 | 0.856 | 3912198 | 2 | 2 | 2 | 2222 |
| 2016-02-09T07:49:16.430+01:00 | 2016-02-09T07:49:16.430+01:00 | 2016-02-09T06:46:18.26.747Z | 2 | 63.9 | 7.5 | 4.32 | 2.403 | 3912275 | 2 | 2 | 2 | 2222 |
| 2016-02-09T07:20:00.060+01:00 | 2016-02-09T07:20:00.060+01:00 | 2016-02-09T06:20:10.259Z | 1 | 44.2 | 2.6 | 4.23 | 1.365 | 3912312 | 2 | 2 | 2 | 2222 |
| 2016-02-09T07:21:25.350+01:00 | 2016-02-09T07:21:25.350+01:00 | 2016-02-09T06:21:35.547Z | 1 | 77 | 7.8 | 4.22 | 1.723 | 3912372 | 2 | 2 | 2 | 2222 |
| 2016-02-09T07:22:45.390+01:00 | 2016-02-09T07:22:45.390+01:00 | 2016-02-09T06:22:55.945Z | 3 | 43.7 | 2.6 | 1.2 | 11.843 | 3912415 | 1 | 1 | 1 | 202 |
| 2016-02-09T07:23:50.260+01:00 | 2016-02-09T07:23:50.260+01:00 | 2016-02-09T06:24:00.210Z | 1 | 45.6 | 2.8 | 4.81 | 3.262 | 3912455 | 1 | 1 | 1 | 202 |
| 2016-02-09T07:25:18.870+01:00 | 2016-02-09T07:25:18.870+01:00 | 2016-02-09T06:25:29.666Z | 2 | 58.7 | 7.1 | 4.44 | 3.262 | 3912495 | 2 | 2 | 2 | 2222 |
| 2016-02-09T07:26:26.960+01:00 | 2016-02-09T07:26:26.960+01:00 | 2016-02-09T06:26:37.958Z | 2 | 59 | 7.2 | 5.05 | 11.748 | 3912552 | 2 | 2 | 2 | 2222 |
| 2016-02-09T07:29:15.450+01:00 | 2016-02-09T07:29:15.450+01:00 | 2016-02-09T06:29:25.697Z | 1 | 44.7 | 3.2 | 4.52 | 3.846 | 3912598 | 2 | 2 | 2 | 2222 |
| 2016-02-09T07:31:33.440+01:00 | 2016-02-09T07:31:33.440+01:00 | 2016-02-09T06:31:44.382Z | 3 | 44.3 | 1.8 | 7.65 | 1.998 | 3912712 | 2 | 2 | 4 | 2222 |
| 2016-02-09T07:34:09.670+01:00 | 2016-02-09T07:34:09.670+01:00 | 2016-02-09T06:34:20.069Z | 1 | 39 | 2.8 | 4.23 | 7.645 | 3912912 | 2 | 2 | 2 | 2222 |
| 2016-02-09T07:35:11.810+01:00 | 2016-02-09T07:35:11.810+01:00 | 2016-02-09T06:35:22.455Z | 1 | 50.9 | 2.7 | 4.2 | 2.464 | 3912952 | 2 | 2 | 2 | 2222 |
| 2016-02-09T07:36:47.960+01:00 | 2016-02-09T07:36:47.960+01:00 | 2016-02-09T06:36:58.807Z | 1 | 53.6 | 2.9 | 4 | 3.021 | 3913012 | 2 | 2 | 2 | 2222 |
| 2016-02-09T07:01:13.310+01:00 | 2016-02-09T07:01:13.310+01:00 | 2016-02-09T06:01:23.376Z | 2 | 70.1 | 10.4 | 4.97 | 4.234 | 3911782 | 2 | 2 | 2 | 2222 |
| 2016-02-09T07:03:51.290+01:00 | 2016-02-09T07:03:51.290+01:00 | 2016-02-09T06:04:02.008Z | 1 | 64.4 | 4.2 | 4.2 | 1.046 | 3911845 | 2 | 2 | 2 | 2222 |
| 2016-02-09T07:06:35.340+01:00 | 2016-02-09T07:06:35.340+01:00 | 2016-02-09T06:06:45.560Z | 1 | 63.5 | 5.1 | 3.33 | 2.795 | 3911892 | 2 | 2 | 2 | 2222 |
| 2016-02-09T07:08:00.830+01:00 | 2016-02-09T07:08:00.830+01:00 | 2016-02-09T06:08:11.999Z | 3 | 61.5 | 2.3 | 4.32 | 6.787 | 3911942 | 2 | 2 | 2 | 2222 |
| 2016-02-09T07:11:56.000+01:00 | 2016-02-09T07:11:56.000+01:00 | 2016-02-09T06:12:07.012Z | 1 | 53 | 2.7 | 3.93 | 3.367 | 3912068 | 2 | 2 | 2 | 2222 |
| 2016-02-09T07:13:25.800+01:00 | 2016-02-09T07:13:25.800+01:00 | 2016-02-09T06:13:36.315Z | 1 | 52.8 | 3.3 | 4.77 | 1.272 | 3912125 | 2 | 2 | 2 | 2222 |
| 2016-02-09T07:14:36.340+01:00 | 2016-02-09T07:14:36.340+01:00 | 2016-02-09T06:14:46.632Z | 1 | 58.9 | 3.6 | 4.1 | 2.421 | 3912165 | 2 | 2 | 2 | 2222 |

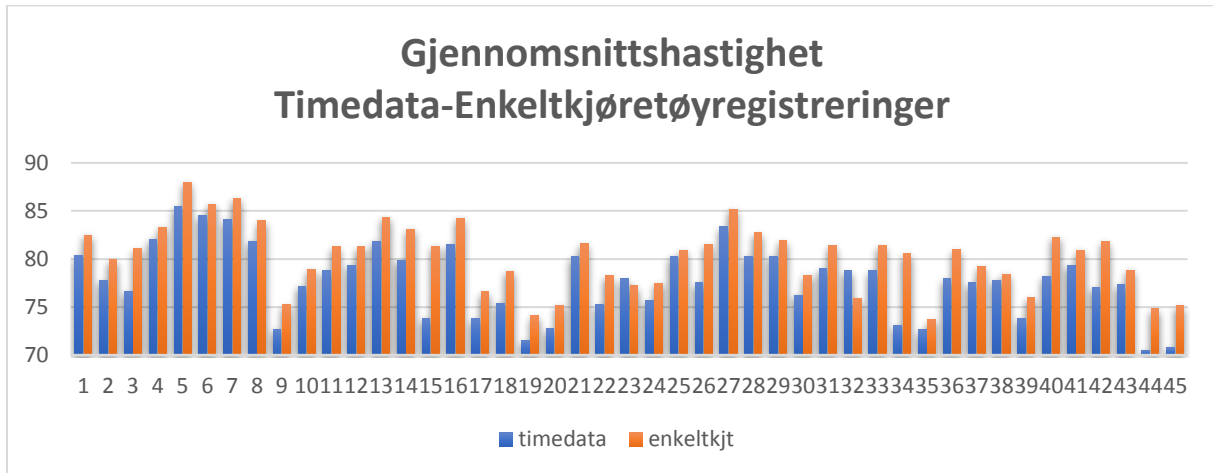
VEDLEGG B

Tabell B.1: Himmelretning og tellepunktene

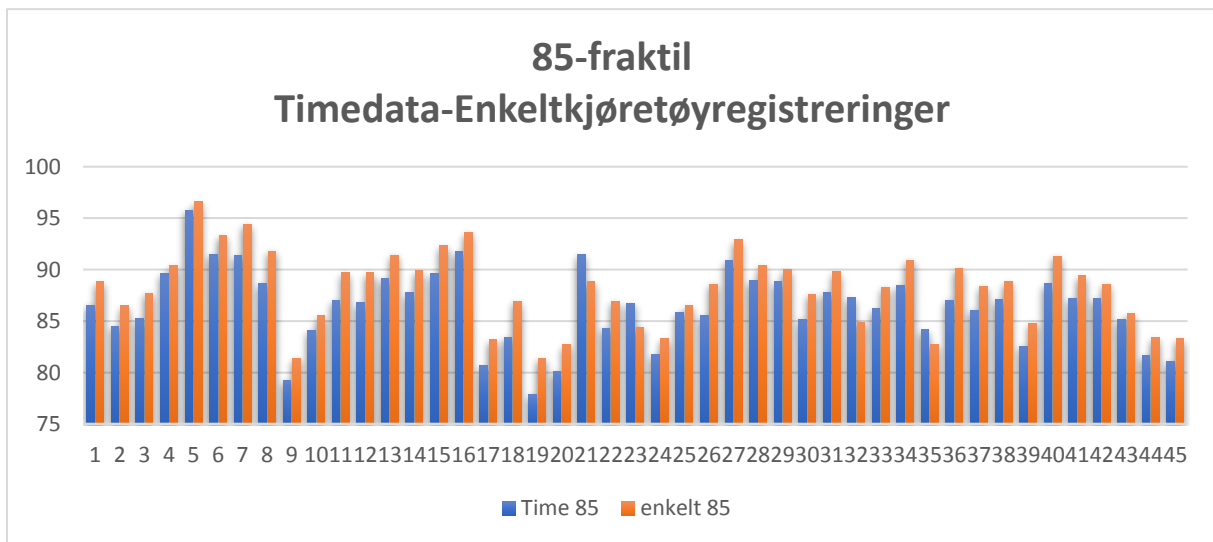
| Tellepunkt | Retning 1 (himmelretning) | Retning 2 (himmelretning) |
|-----------------|---------------------------|---------------------------|
| 200205 | 1 (nord) | 2 (sør) |
| 400004 | 3 (nord) | 4 (sør) |
| 400013 | 5 (nord) | 6 (sør) |
| 400088* | 7 (nord) | 8 (sør) |
| 400231 | 9 (nord) | 10 (sør) |
| 500108 | 11 (nord) | 12 (sør) |
| 500301* | 13 (nord) | 14 (sør) |
| 501304 | 15 (nord-øst) | 16 (sør-vest) |
| 600016 | 17 (sør) | 18 (nord) |
| 600033 | 19 (nord) | 20 (sør) |
| 600112 | 21 (vest) | 22 (øst) |
| 600145 | 23 (vest) | 24 (øst) |
| 600170* | 25 (vest) | 26 (øst) |
| 600258* | 27 (nord-vest) | 28 (sør-øst) |
| 642999* | 29 (nord) | 30 (sør) |
| 1602101 | 31 (sør-vest) | 32 (nord-øst) |
| 1602112 | 33 (øst) | 34 (vest) |
| 1602214 | 35 (nord) | 36 (sør) |
| 1700003 | 37 (nord) | 38 (sør) |
| 1700004 | 39 (vest) | 40 (øst) |
| 1700005 | 41 (øst) | 42 (vest) |
| 1700006 | 43 (øst) | 44 (vest) |
| 1700007 | 45 (øst) | 46 (vest) |
| 1700009 | 47 (øst) | 48 (vest) |
| 1700129* | 49 (vest) | 50 (øst) |
| 1700136 | 51 (nord-øst) | 52 (sør-vest) |
| 1700173 | 53 (vest) | 54 (øst) |
| 1700193 | 55 (nord) | 56 (sør) |
| 1700204 | 57 (vest) | 58 (øst) |

* Indikerer at det kun finnes timedata for tellepunktet

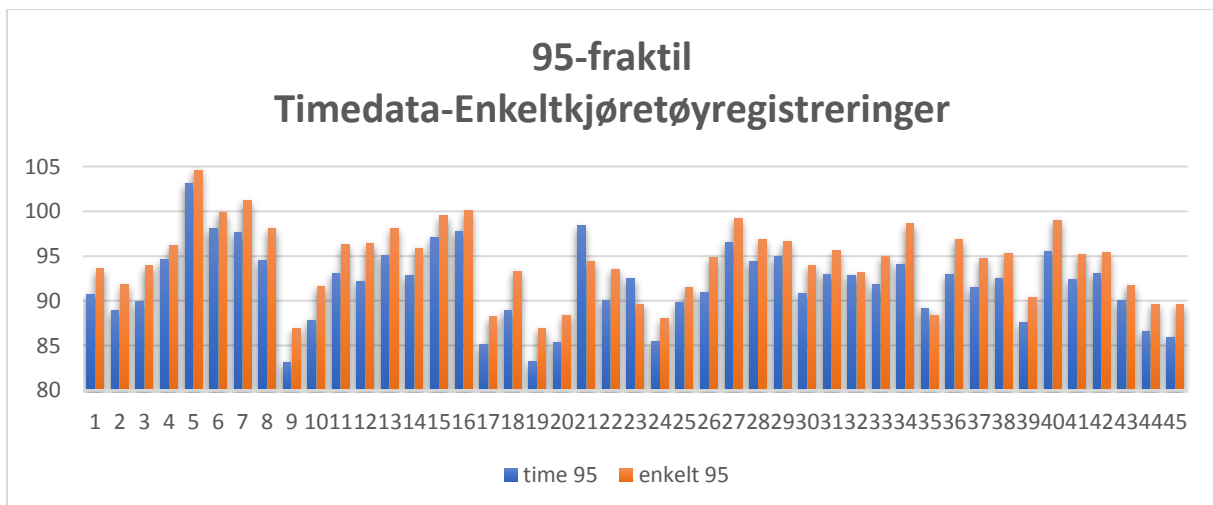
VEDLEGG C



Figur C.1: Sammenligning av timedataen og enkeltkjøretøyregistreringer for gjennomsnittsfarten



Figur C.2: Sammenligning av timedataen og enkeltkjøretøyregistreringer for 85-fraktil



Figur C.3: sammenligning av timedataen og enkeltkjøretøyregistreringer for 95-fraktil

VEDLEGG D

Tabell D.1: korrelasjonen mellom gjennomsnittshastigheten for timedataen og alle variabler for visuelle omgivelser

| | | Gjennomsnittshastighet timedata |
|---------------------------------|---------------------|---------------------------------|
| Gjennomsnittshastighet timedata | Pearson Correlation | 1 |
| | Sig. (2-tailed) | |
| | N | 58 |
| Trær avstand fra vei | Pearson Correlation | ,139 |
| | Sig. (2-tailed) | ,316 |
| | N | 54 |
| Trær tetthet | Pearson Correlation | -,012 |
| | Sig. (2-tailed) | ,929 |
| | N | 54 |
| Trær side av veien | Pearson Correlation | -,048 |
| | Sig. (2-tailed) | ,729 |
| | N | 54 |
| Trær Høyde | Pearson Correlation | -,158 |
| | Sig. (2-tailed) | ,252 |
| | N | 54 |
| Fjell avstand fra vei | Pearson Correlation | ,211 |
| | Sig. (2-tailed) | ,558 |
| | N | 10 |
| Fjell høyde | Pearson Correlation | ,439 |
| | Sig. (2-tailed) | ,205 |
| | N | 10 |
| Fjell mengde | Pearson Correlation | -,024 |
| | Sig. (2-tailed) | ,859 |
| | N | 58 |
| Veistandard | Pearson Correlation | ,106 |
| | Sig. (2-tailed) | ,426 |
| | N | 58 |
| bredde på kjørefelt | Pearson Correlation | ,376** |
| | Sig. (2-tailed) | ,004 |
| | N | 58 |
| bredde på veiskulder | Pearson Correlation | ,105 |
| | Sig. (2-tailed) | ,435 |
| | N | 58 |
| Helning | Pearson Correlation | -,130 |
| | Sig. (2-tailed) | ,332 |

| | | |
|--|---------------------|-------|
| | N | 58 |
| Bygde elementer avstand fra vei | Pearson Correlation | ,087 |
| | Sig. (2-tailed) | ,708 |
| | N | 21 |
| Bygde elementer høyde | Pearson Correlation | ,049 |
| | Sig. (2-tailed) | ,832 |
| | N | 21 |
| Bygde elementer mengde | Pearson Correlation | -,225 |
| | Sig. (2-tailed) | ,089 |
| | N | 58 |
| sikkerhetsrekkverk begge eller en side | Pearson Correlation | ,036 |
| | Sig. (2-tailed) | ,786 |
| | N | 58 |
| sikkerhetsrekkverk høyde | Pearson Correlation | ,202 |
| | Sig. (2-tailed) | ,408 |
| | N | 19 |
| midtdeler | Pearson Correlation | -,053 |
| | Sig. (2-tailed) | ,690 |
| | N | 58 |
| lyktestolpe side av veien | Pearson Correlation | -,047 |
| | Sig. (2-tailed) | ,729 |
| | N | 58 |
| lyktestolpe avstand fra veien | Pearson Correlation | -,224 |
| | Sig. (2-tailed) | ,484 |
| | N | 12 |

VEDLEGG E

Tabell E.1: korrelasjonen mellom gjennomsnittshastigheten for timedataen og alle variabler for visuelle omgivelser

| | | Enkeltregistreringshastighet |
|------------------------------|---------------------|------------------------------|
| Enkeltregistreringshastighet | Pearson Correlation | 1 |
| | Sig. (2-tailed) | |
| | N | 1007942 |
| Trær avstand fra vei | Pearson Correlation | ,009** |
| | Sig. (2-tailed) | ,000 |
| | N | 949811 |
| Trær tetthet | Pearson Correlation | ,071** |
| | Sig. (2-tailed) | ,000 |
| | N | 949811 |
| Trær side av veien | Pearson Correlation | -,035** |
| | Sig. (2-tailed) | ,000 |
| | N | 949811 |
| Trær Høyde | Pearson Correlation | -,023** |
| | Sig. (2-tailed) | ,000 |
| | N | 949811 |
| Fjell avstand fra vei | Pearson Correlation | ,023** |
| | Sig. (2-tailed) | ,000 |
| | N | 152074 |
| Fjell høyde | Pearson Correlation | ,134** |
| | Sig. (2-tailed) | ,000 |
| | N | 152074 |
| Fjell Mengde | Pearson Correlation | ,064** |
| | Sig. (2-tailed) | ,000 |
| | N | 1007942 |
| Veistandard | Pearson Correlation | -,021** |
| | Sig. (2-tailed) | ,000 |
| | N | 1007942 |
| bredde på kjørefelt | Pearson Correlation | ,043** |
| | Sig. (2-tailed) | ,000 |
| | N | 1007942 |
| bredde på veiskulder | Pearson Correlation | -,069** |
| | Sig. (2-tailed) | ,000 |
| | N | 1007942 |
| Helning | Pearson Correlation | ,016** |
| | Sig. (2-tailed) | ,000 |

| | | |
|--|---------------------|---------|
| | N | 1007942 |
| Bygde elementer avstand fra vei | Pearson Correlation | -,054** |
| | Sig. (2-tailed) | ,000 |
| | N | 351500 |
| Bygde elementer høyde | Pearson Correlation | ,019** |
| | Sig. (2-tailed) | ,000 |
| | N | 351500 |
| Bygde elementer mengde | Pearson Correlation | -,075** |
| | Sig. (2-tailed) | ,000 |
| | N | 1007942 |
| sikkerhetsrekkverk begge eller en side | Pearson Correlation | -,103** |
| | Sig. (2-tailed) | ,000 |
| | N | 1007942 |
| sikkerhetsrekkverk høyde | Pearson Correlation | ,050** |
| | Sig. (2-tailed) | ,000 |
| | N | 395710 |
| midtdeler | Pearson Correlation | -,016** |
| | Sig. (2-tailed) | ,000 |
| | N | 1007942 |
| lyktestolpe side av veien | Pearson Correlation | -,137** |
| | Sig. (2-tailed) | ,000 |
| | N | 1007942 |
| lyktestolpe avstand fra veien | Pearson Correlation | -,282** |
| | Sig. (2-tailed) | ,000 |
| | N | 196363 |

VEDLEGG F

Tabell F.1: «Generalized linear model» for variablene i kategorien «trær»

| Parameter | Parameter Estimates | | | | Wald Chi-Square | Hypothesis Test | |
|---|---------------------|------------|------------------------------|--------|-----------------|-----------------|------|
| | B | Std. Error | 95% Wald Confidence Interval | | | df | Sig. |
| | | | Lower | Upper | | | |
| (Intercept) | 79,439 | ,0247 | 79,390 | 79,487 | 10349016,440 | 1 | ,000 |
| [Trær avstand fra vei=1,00] | 1,246 | ,0352 | 1,176 | 1,315 | 1250,463 | 1 | ,000 |
| [Trær avstand fra vei=2,00] | 0 ^a | . | . | . | . | . | . |
| [Trær tetthet=1,00] | 1,907 | ,1523 | 1,608 | 2,205 | 156,817 | 1 | ,000 |
| [Trær tetthet=2,00] | 4,623 | ,0378 | 4,549 | 4,697 | 14936,842 | 1 | ,000 |
| [Trær tetthet=3,00] | 0 ^a | . | . | . | . | . | . |
| [Trær side av veien=1,00] | -,536 | ,0416 | -,617 | -,454 | 166,093 | 1 | ,000 |
| [Trær side av veien=2,00] | -4,325 | ,0505 | -4,424 | -4,226 | 7325,802 | 1 | ,000 |
| [Trær side av veien=3,00] | 0 ^a | . | . | . | . | . | . |
| [Trær avstand fra vei=1,00] * [Trær tetthet=1,00] | -6,542 | ,1564 | -6,848 | -6,235 | 1748,594 | 1 | ,000 |
| [Trær avstand fra vei=1,00] * [Trær tetthet=2,00] | -5,448 | ,0489 | -5,544 | -5,352 | 12392,625 | 1 | ,000 |
| [Trær avstand fra vei=1,00] * [Trær tetthet=3,00] | 0 ^a | . | . | . | . | . | . |
| [Trær avstand fra vei=2,00] * [Trær tetthet=1,00] | 0 ^a | . | . | . | . | . | . |
| [Trær avstand fra vei=2,00] * [Trær tetthet=2,00] | 0 ^a | . | . | . | . | . | . |
| [Trær avstand fra vei=2,00] * [Trær tetthet=3,00] | 0 ^a | . | . | . | . | . | . |
| [Trær avstand fra vei=1,00] * [Trær side av veien=1,00] | 2,136 | ,0618 | 2,015 | 2,257 | 1195,816 | 1 | ,000 |
| [Trær avstand fra vei=1,00] * [Trær side av veien=2,00] | 6,357 | ,0676 | 6,225 | 6,489 | 8854,359 | 1 | ,000 |
| [Trær avstand fra vei=1,00] * [Trær side av veien=3,00] | 0 ^a | . | . | . | . | . | . |
| [Trær avstand fra vei=2,00] * [Trær side av veien=1,00] | 0 ^a | . | . | . | . | . | . |
| [Trær avstand fra vei=2,00] * [Trær side av veien=2,00] | 0 ^a | . | . | . | . | . | . |
| [Trær avstand fra vei=2,00] * [Trær side av veien=3,00] | 0 ^a | . | . | . | . | . | . |
| [Trær tetthet=1,00] * [Trær side av veien=1,00] | 1,289 | ,1849 | ,927 | 1,651 | 48,593 | 1 | ,000 |
| [Trær tetthet=1,00] * [Trær side av veien=3,00] | 0 ^a | . | . | . | . | . | . |
| [Trær tetthet=2,00] * [Trær side av veien=1,00] | 1,037 | ,1065 | ,828 | 1,245 | 94,679 | 1 | ,000 |

| | | | | | | | |
|--|---------------------|-------|--------|--------|---------|---|------|
| [Trær tetthet=2,00] * [Trær side av veien=2,00] | ,804 | ,0630 | ,680 | ,927 | 162,706 | 1 | ,000 |
| [Trær tetthet=2,00] * [Trær side av veien=3,00] | 0 ^a | . | . | . | . | . | . |
| [Trær tetthet=3,00] * [Trær side av veien=1,00] | 0 ^a | . | . | . | . | . | . |
| [Trær tetthet=3,00] * [Trær side av veien=2,00] | 0 ^a | . | . | . | . | . | . |
| [Trær tetthet=3,00] * [Trær side av veien=3,00] | 0 ^a | . | . | . | . | . | . |
| [Trær avstand fra vei=1,00] * [Trær tetthet=1,00] * [Trær side av veien=3,00] | 0 ^a | . | . | . | . | . | . |
| [Trær avstand fra vei=1,00] * [Trær tetthet=2,00] * [Trær side av veien=1,00] | 0 ^a | . | . | . | . | . | . |
| [Trær avstand fra vei=1,00] * [Trær tetthet=2,00] * [Trær side av veien=2,00] | 0 ^a | . | . | . | . | . | . |
| [Trær avstand fra vei=1,00] * [Trær tetthet=2,00] * [Trær side av veien=3,00] | 0 ^a | . | . | . | . | . | . |
| [Trær avstand fra vei=1,00] * [Trær tetthet=3,00] * [Trær side av veien=1,00] | 0 ^a | . | . | . | . | . | . |
| [Trær avstand fra vei=1,00] * [Trær tetthet=3,00] * [Trær side av veien=2,00] | 0 ^a | . | . | . | . | . | . |
| [Trær avstand fra vei=1,00] * [Trær tetthet=3,00] * [Trær side av veien=3,00] | 0 ^a | . | . | . | . | . | . |
| [Trær avstand fra vei=2,00] * [Trær tetthet=1,00] * [Trær side av veien=1,00] | 0 ^a | . | . | . | . | . | . |
| [Trær avstand fra vei=2,00] * [Trær tetthet=1,00] * [Trær side av veien=3,00] | 0 ^a | . | . | . | . | . | . |
| [Trær avstand fra vei=2,00] * [Trær tetthet=2,00] * [Trær side av veien=3,00] | 0 ^a | . | . | . | . | . | . |
| [Trær avstand fra vei=2,00] * [Trær tetthet=3,00] * [Trær side av veien=1,00] | 0 ^a | . | . | . | . | . | . |
| [Trær avstand fra vei=2,00] * [Trær tetthet=3,00] * [Trær side av veien=2,00] | 0 ^a | . | . | . | . | . | . |
| [Trær avstand fra vei=2,00] * [Trær tetthet=3,00] * [Trær side av veien=3,00] | 0 ^a | . | . | . | . | . | . |
| (Scale) | 74,986 ^b | ,1088 | 74,773 | 75,200 | | | |

Dependent Variable: Enkelregistreringshastighet

Model: (Intercept), Trær avstand fra vei, Trær tetthet, Trær side av veien, Trær avstand fra vei * Trær tetthet, Trær avstand fra vei * Trær side av veien, Trær tetthet * Trær side av veien, Trær avstand fra vei * Trær tetthet * Trær side av veien

a. Set to zero because this parameter is redundant.

b. Maximum likelihood estimate.

Tabell F.2: Variabel informasjon for variabelen «trær»

| Categorical Variable Information | | | N | Percent |
|----------------------------------|----------------------|-------------------------------|--------|---------|
| Factor | Trær avstand fra vei | Nær avstand (<10 meter) | 619059 | 65,2% |
| | | Middels avstand (10-30 meter) | 330752 | 34,8% |
| | | Total | 949811 | 100,0% |
| Trær tetthet | Trær tetthet | Lite trær | 125772 | 13,2% |
| | | middels med trær | 370799 | 39,0% |
| | | Tett med trær | 453240 | 47,7% |
| | | Total | 949811 | 100,0% |
| Trær side av veien | Trær side av veien | Vesntre side av veien | 134467 | 14,2% |
| | | Høyre side av veien | 139061 | 14,6% |
| | | begge sider | 676283 | 71,2% |
| | | Total | 949811 | 100,0% |

VEDLEGG G

Tabell G.1: «Generalized linear model» for variablene i kategorien «Fjell»

| Parameter | Parameter Estimates | | | | Hypothesis Test | | |
|----------------------|---------------------|------------|------------------------------|--------|-----------------|----|------|
| | B | Std. Error | 95% Wald Confidence Interval | | Wald Chi-Square | df | Sig. |
| | | | Lower | Upper | | | |
| (Intercept) | 85,200 | ,0542 | 85,094 | 85,306 | 2475157,015 | 1 | ,000 |
| [Fjell høyde=1,00] | -10,073 | ,1148 | -10,298 | -9,848 | 7699,357 | 1 | ,000 |
| [Fjell høyde=2,00] | 0 ^a | . | . | . | . | . | . |
| [Fjell_Mengde=2,20] | 7,145 | ,1290 | 6,892 | 7,398 | 3067,147 | 1 | ,000 |
| [Fjell_Mengde=5,70] | 6,391 | ,1158 | 6,164 | 6,618 | 3046,424 | 1 | ,000 |
| [Fjell_Mengde=7,63] | 7,606 | ,1155 | 7,379 | 7,832 | 4336,433 | 1 | ,000 |
| [Fjell_Mengde=9,05] | 6,787 | ,1142 | 6,563 | 7,011 | 3530,576 | 1 | ,000 |
| [Fjell_Mengde=13,92] | -,322 | ,1354 | -,587 | -,056 | 5,647 | 1 | ,017 |
| [Fjell_Mengde=19,64] | -5,281 | ,1080 | -5,493 | -5,069 | 2388,999 | 1 | ,000 |
| [Fjell_Mengde=28,95] | 5,778 | ,1286 | 5,526 | 6,030 | 2017,423 | 1 | ,000 |
| [Fjell_Mengde=30,45] | 0 ^a | . | . | . | . | . | . |
| [Fjell_Mengde=36,99] | 0 ^a | . | . | . | . | . | . |
| [Fjell høyde=1,00] * | 0 ^a | . | . | . | . | . | . |
| [Fjell_Mengde=2,20] | 0 ^a | . | . | . | . | . | . |
| [Fjell høyde=1,00] * | 0 ^a | . | . | . | . | . | . |
| [Fjell_Mengde=5,70] | 0 ^a | . | . | . | . | . | . |
| [Fjell høyde=1,00] * | 0 ^a | . | . | . | . | . | . |
| [Fjell_Mengde=7,63] | 0 ^a | . | . | . | . | . | . |
| [Fjell høyde=1,00] * | 0 ^a | . | . | . | . | . | . |
| [Fjell_Mengde=9,05] | 0 ^a | . | . | . | . | . | . |
| [Fjell høyde=1,00] * | 0 ^a | . | . | . | . | . | . |
| [Fjell_Mengde=13,92] | 0 ^a | . | . | . | . | . | . |
| [Fjell høyde=1,00] * | 0 ^a | . | . | . | . | . | . |
| [Fjell_Mengde=28,95] | 0 ^a | . | . | . | . | . | . |
| [Fjell høyde=1,00] * | 0 ^a | . | . | . | . | . | . |
| [Fjell_Mengde=30,45] | 0 ^a | . | . | . | . | . | . |
| [Fjell høyde=2,00] * | 0 ^a | . | . | . | . | . | . |
| [Fjell_Mengde=19,64] | 0 ^a | . | . | . | . | . | . |
| [Fjell høyde=2,00] * | 0 ^a | . | . | . | . | . | . |
| [Fjell_Mengde=36,99] | 0 ^a | . | . | . | . | . | . |
| (Scale) | 72,272 ^b | ,2696 | 71,745 | 72,802 | | | |

Dependent Variable: Enkeltregistreringshastighet

Model: (Intercept), Fjell høyde, Fjell_Mengde, Fjell høyde * Fjell_Mengde

a. Set to zero because this parameter is redundant.

b. Maximum likelihood estimate.