

# FoU-RAPPORT

---

## Sikker kjøring på motorsykkel

### Analyse av risikofaktorer ved motorsykkkelkjøring og oppmerksomhetsfordeling ved bruk av eye-tracking, intervju og video

Jan Petter Wigum (red.), Nord universitet

Petter Helmersen Bogfjellmo, Nord universitet

Isabelle Roche-Cerasi, SINTEF Community

Dagfinn Moe, SINTEF Community

Bård Morten Johansen, Trygg Trafikk

---

Nord universitet  
FoU-rapport nr. 90  
Bodø 2023

---

# Sikker kjøring på motorsykkel

Analyse av risikofaktorer ved motorsykkkelkjøring og oppmerksomhetsfordeling ved bruk av eye-tracking, intervju og video

Jan Petter Wigum (red.), Nord universitet

Petter Helmersen Bogfjellmo, Nord universitet

Isabelle Roche-Cerasi, SINTEF Community

Dagfinn Moe, SINTEF Community

Bård Morten Johansen, Trygg Trafikk

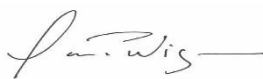


Oppdragsgiver: Samferdselsdepartementet

Nord universitet  
FoU-rapport nr. 90  
ISBN 978-82-7456-858-7  
ISSN 2535-2733  
Bodø 2023

[Creative Commons Attribution Licence](#) (CC BY)



## Dekangodkjenning

<b>Tittel</b> Sikker kjøring på motorsykkel Analyse av risikofaktorer ved motorsykkelkjøring og oppmerksomhetsfordeling ved bruk av eye-tracking, intervju og video	<b>Offentlig tilgjengelig</b> Ja	<b>Publikasjonsnr.</b> 90
	<b>ISBN</b> 978-82-7456-858-7	<b>ISSN</b> 2535-2733
	<b>Antall sider og bilag</b> 74	
<b>Emneord</b> Motorsykkel Eye-tracking Enelulykker Flerpartsulykker	<b>Keywords</b> Motorcycle Eye-tracking Single accidents Multi-parts accidents	
<b>Forfatter(e) / prosjektmedarbeider(e)</b> Jan Petter Wigum (red.) Petter Helmersen Bogfjellmo Isabelle Roche-Cerasi Dagfinn Moe Bård Morten Johansen	<b>Prosjekt</b> Sikker kjøring på motorsykkel	
<b>Oppdragsgiver</b> Samferdselsdepartementet	<b>Oppdragsgivers referanse</b> Marte Lillehagen Garnes	
<p>Alle FoU-rapporter/ arbeidsnotat skal utstyres med en Creative Commons (CC)-lisens, som definerer betingelsene for gjenbruk. Lisensene krever at opphavspersonen navngis og at endringer indikeres.</p> <p><b>Kryss av for valgt lisens (obligatorisk):</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> <a href="#">Navngivelse/ CC BY</a> Den mest åpne/standard open access-lisensen som tillater ubegrenset gjenbruk</p> <p><input type="checkbox"/> <a href="#">Navngivelse-Del på samme vilkår/ CC BY-SA</a> Nye arbeid må ha samme lisens som det opprinnelige arbeidet</p> <p><input type="checkbox"/> <a href="#">Navngivelse-Ingen bearbeidelse/ CC BY-ND</a> Ved bearbeiding av materialet, kan det nye materialet ikke deles</p>		
<p><b>Prosjektansvarlig (navn/sign.)</b>          Jan Petter Wigum </p>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Publikasjonen er vurdert etter gjeldende vitenskapelige standarder, nasjonale forskningsetiske retningslinjer, samt retningslinjer for forvaltning av forskningsdata ved Nord universitet.</li> <li>• Det foreligger ikke egeninteresser/ situasjoner som er egnet til å påvirke vurderingen av innholdet i denne publikasjonen, f.eks. økonomiske interesser i publikasjonens tema.</li> </ul> <p><b>Intern kvalitetssikrer utpekt av dekan (navn/sign.)</b></p> <p>An-Magritt Kummeneje </p>		
<p><b>Dato 27.02.2023</b>  <b>Dekan (navn/sign.)</b>          Gry Agnete Alsos</p>		



## Forord

I Stortingsmelding om Nasjonal transportplan 2022-2033 står følgende:

*«I lys av utviklingen for motorsykel- og mopedulykker kreves en revitalisering av arbeidet for økt motorsykkelsikkerhet. Samferdselsdepartementet vil ta initiativ til et slikt arbeid med involvering av sentrale og kompetente fagmiljøer» (NTP s.95).*

Oppdragsgiver for studien har vært Samferdselsdepartementet.

Oppdragsgivers kontaktperson har vært Marte Lillehagen Garnes. Takk til Grete Mathisrud og Lasse Lager for godt samarbeid og interessante diskusjoner underveis.

Jan Petter Wigum har vært prosjektleder (Nord universitet), mens Petter Helmersen Bogfjellmo (Nord universitet), Isabelle Roche-Cerasi (SINTEF Community), Dagfinn Moe (SINTEF Community) og Bård Morten Johansen (Trygg Trafikk) har vært prosjektmedarbeidere. An-Magritt Kummeneje har vært ansvarlig for den interne kvalitetssikringen.

Vi vil rette en stor takk til alle deltagere i studien. De har satt av tid til oppsett av teknisk utstyr, gjennomkjøring av den oppsatte ruten samt tid til dybdeintervju. Uten våre deltagere har ikke studien vært mulig å gjennomføre. De har videre stilt seg til disposisjon for eventuelt videre studier.

Stjørdal 27.02.2023

Jan Petter Wigum (S)

## Sammendrag

Prosjektet omhandler voksne motorsykkelførere med ulik erfaringsbakgrunn. Hovedmålet med studien er å analysere hvordan motorsykkelførere planlegger, predikerer, gjennomfører og evaluerer sin egen kjøreatferd med hensyn til risiko. Dette er forankret i teorien "predictive error minimization" (Howhy, 2013). Teorien omhandler menneskets evne til å analysere og forstå konteksten, eksempelvis trafikksituasjoner, hvordan de utvikler seg og tar riktige valg. Det innebærer at føreren basert på sine prediksjoner må identifisere avvik (error), justere og korrigere egen atferd. Dette vil føre til en risikoreduksjon (minimization) med mindre sannsynlighet for konflikter og ulykker.

I prosjektet ble det brukt eye-tracking for å avdekke og registrere motorsykkelføreres oppmerksomhetsfordeling og orienteringsevne gjennom analyser av fikseringspunkter, fikseringslengder og øyebevegelser. Videre ble det gjennomført intervjuer av alle førere for å få deres subjektive opplevelser av kjøreatferden relatert til planlegging, oppmerksomhetsfordeling, fartsvalg og posisjonering på veien. Videoanalyse er brukt for å sette subjektive strategier og taktikker i sammenheng med det objektivt observerbare. Dette kan være sentrale risikofaktorer i både eneulykker og flerpartsulykker. Basert på data innsamlet fra intervju, video og eye-tracker ble kjøringen analysert og kategorisert.

Det er gjennomført analyser av risikofaktorer ved motorsykkelkjøring og oppmerksomhetsfordeling ved bruk av eye-tracking, intervjuer og videoobservasjoner. Studien omhandler mulige årsakssammenhenger når det gjelder eneulykker og flerpartsulykker.

Funnene fra studien viser at ved kjøring gjennom veikryss omhandles tre kategorier som kan medvirke til å skape risikofylte situasjoner.

- Teoretisk forståelse og kunnskap om flerpartsulykker har betydning for atferd i kryss.
- Beredskap ved kjøring i veikryss. Mangelfull beredskap ved kjøring i veikryss vil ha betydning for motorsyklistens ulykkesrisiko.
- Forebygging ved kjøring i kryss. Mangelfull forebygging i f.t. oppmerksomhet og fartsvalg vil ha betydning for ulykkesrisikoen.

Ved kjøring i sving omhandles tre kategorier som kan medvirke til å skape risikofylte situasjoner.

- Blikkbruk ved kjøring over asfalsprekker og ujevnheter. Ulikt blikkbruk har betydning for oppmerksomhetsfordelingen.
- Uklare strategier for fartstilpasning i sving fører til lite fleksibilitet.
- Svingpunkt venstresving vil ha betydning for motorsyklistens ulykkesutsatthet når det gjelder ene- og flerpartsulykker.

Studien har gitt funn som styrker grunnlaget for de som planlegger og gjennomfører utdanningen av motorsykkellærere og motorsykkelførere gjennom forbedret kunnskap om informasjonsinnhenting og atferd. Funnene vil tilføre den etablerte motorsyklisten og bransjen som helhet ny og oppdatert kunnskap til bruk i opplysnings- og informasjonskampanjer. Funnene vil også danne grunnlag for nye hypoteser i analyser av mc-ulykker for å finne forklaringsfaktorer i samspillet mellom fører, motorsykkeltypen, veien og dens omgivelser.

Studien styrker grunnlaget for å forstå ulike strategier og taktiske valg for motorsykkelkjøring. Studien har følgende begrensninger: 1) det totale antall deltagere (9) 2) deltagere fra gruppe 1 har varierende erfaring. I videre forskning bør antall deltagere økes, og utvalget i hver gruppe bør ha en mer ensartet erfaringsbakgrunn.

## **Forskningsaktører**

**Nord universitet** tilbyr utdanninger på bachelor-, master- og ph.d.-nivå og har rundt 1300 ansatte og 13 000 studenter. Nord universitet har nasjonalt ansvar for utdanning av trafikkklærere, og tilbyr blant annet utdanninger for personell som skal drive førerkortrettet opplæring innen motorsykel og moped. Handelshøgskolen ved Nord universitet har et bredt sammensatt transport- og trafikkfaglig miljø på om lag 50 fagansatte, hovedsakelig knyttet til studiestedene Stjørdal og Bodø. Vårt tilbud er forankret i Faggruppe trafikk ved Handelshøgskolen. Faggruppens kjernekompetanse er knyttet til føreropplæring og veitransport, med blant annet trafikantadferd, trafiksikkerhet, pedagogikk og didaktikk som spesialområder. Faggruppen besitter en infrastruktur bestående av lærebiler, tyngre kjøretøy, motorsykler, kjøresimulatorer og annen ny teknologi, bl.a. utstyr for registrering av blikkbruk til førere av kjøretøy.

**SINTEF** er et norsk forskningsinstitutt, organisert som en frittstående allmenntilgjengelig stiftelse. SINTEF driver forskning innen teknologi, naturvitenskap og samfunnsvitenskap. SINTEF har 2000 medarbeidere fra 75 nasjoner og en årlig omsetning på over tre milliarder kroner. SINTEF utfører forskning med finansiering fra Norges forskningsråd, EU, annen offentlig forvaltning og privat næringsliv. Det er blant de største instituttene for oppdragsforskning i Europa. Som allmenntilgjengelig stiftelse har ikke SINTEF eiere. Økonomiske overskudd investeres i vitenskapelig utstyr og kompetanse.

**Trygg Trafikk** er prosjektets referansepartner. Trygg Trafikk har lang erfaring med norsk trafiksikkerhetsarbeid. Trygg Trafikk er bidragsyter til nullvisjonen og retter oppmerksomheten mot alle som blir skadet i trafikken. Trygg Trafikk har bidratt gjennom prosjektets ulike deler samt hatt en nøkkelrolle i rapportering og implikasjoner.

## Innhold

1	Innledning.....	8
2	Teoretisk grunnlag.....	8
3	Førerkompetanse .....	9
4	Kognitive kart og kjøreplassen .....	10
4.1	MC-kjøring; en prediktiv, kognitiv og handlingsorientert prosess .....	10
4.2	Kognitive kart danner grunnlaget for kjøreatferden.....	11
4.3	Forandringer som reduserer hjernens kapasitet og kontroll av atferd.....	13
4.4	Kjøreplassen; Top-down kontroll og bottom-up stimuli.....	13
4.5	Oppsummering.....	16
5	Metode .....	17
5.1	Eye-tracking.....	17
5.2	Utstyr og materialer .....	18
5.3	Programvare for dataanalyse .....	18
5.4	Grupper og bakgrunnsvariabler .....	19
5.5	Områder .....	20
5.5.1	Rundkjøringer .....	20
5.5.2	Veistrekning med svinger .....	20
5.5.3	Spor i veien .....	21
5.6	Validering.....	22
5.7	Dataanalyse .....	23
5.7.1	Dybdeintervju .....	23
5.7.2	Kontekst- og atferdsanalyse med sekvensbilder.....	25
6	Resultat og diskusjon.....	30
6.1	Kjøremåter i veikryss som kan påvirke trafiksikkerheten ved motorsykkelskjøring.....	30
6.1.1	Teoretisk forståelse og kunnskap om flerpartsulykker .....	38
6.1.2	Å være i beredskap gjennom faresonen i veikryss.....	39
6.1.3	Å aktivt forebygge konflikter og risiko ved kjøring i kryss.....	41
6.2	Kjøring i sving som kan påvirke trafiksikkerheten ved motorsykkelskjøring .....	43
6.2.1	Blikkbruk ved kjøring over asfalsprekker og ujevnheter.....	55
6.2.2	Strategier for fartstilpasning i svinger .....	57
6.2.3	Svingpunkt i venstresving i uoversiktlige svinger .....	63
7	Oppsummering av funnene og konklusjon .....	68
8	Implikasjoner og videre forskning .....	70
9	Litteraturliste.....	72



## Figurer

<b>Figur 1:</b> Sentrale prediktive prosesser og kritiske spørsmål knyttet til bruken av oppmerksomhet under kjøring. ....	10
<b>Figur 2:</b> Utviklingen av kognitive kart i hippocampus i samspill med informasjonen fra entorhinal cortex (O'Keefe, 1978 og Moser, 2015). ....	11
<b>Figur 3:</b> Funksjonsområder knyttet til top-down kontroll av d og bottom-up stimuli (Arnsten, 2015). ....	13
<b>Figur 4:</b> Det visuelle systemet og kjøreplassen, med biologiske og psykologiske mekanismer relatert til top-down og bottom-up stimuli (Kandel, 2016; Moe, 2021). ....	14
<b>Figur 5:</b> Hjernens primær oppgave av professor Daniel Wolpert Cambridge University (Wolpert, 2016). ....	15
<b>Figur 6:</b> Tobii Eye-Tracker system (versjon 2) ....	17
<b>Figur 7:</b> Fikseringspunkt og sakkader. ....	18
<b>Figur 8:</b> Programvare for dataanalysen av blikkpunkt. ....	19
<b>Figur 9:</b> Rundkjøring ....	20
<b>Figur 10:</b> Veistrekning med svinger ....	21
<b>Figur 11:</b> Spor i veien (Amundsdalvegen) (Veistrekning 2 med svinger, Gruppe (1,) Fører 3). ....	22
<b>Figur 13:</b> Rute rundkjøring på Stjørdal. (GPS koordinater: 63.467329, 10.922954) ....	25

## Tabeller

<b>Tabell 1:</b> Grupper.....	20
<b>Tabell 2:</b> Prosentandel blikkpunkter for hvert undersøkelsesområde og hver motorsyklist.....	23
<b>Tabell 3:</b> Eksempel for aksjonsplan før og gjennom kryss.....	26

## 1 Innledning

Norsk motorsykelopplæring har vært gjenstand for mange revisjoner på bakgrunn av endrede mål og ny kunnskap. Det finnes fortsatt områder der kunnskapen er mangelfull både når det gjelder føreropplæringen og hvordan man skal påvirke det etablerte motorsykkelmiljøet. Nord universitet, SINTEF og Trygg Trafikk har gjennomført studien «Sikker kjøring på motorsykel» for å forstå motorsyklisters informasjonsinnhentning på en bedre måte. Ved hjelp av eye-tracker (blikksporing), dybdeintervju og videoanalyse har vi undersøkt den kompetansen som ligger til grunn for sikker atferd. Ny kunnskap om sikker bruk av motorsykel er viktig for Nord universitet som utdanner alle trafikklærere som skal undervise på motorsykel. Universitetet står også for innledende deler av utdanningen av personell i Statens vegvesen som skal vurdere kompetansen til nye førere gjennom praktiske førerprøver. Opplæringsbransjen er avhengig av kvalifiserte lærere som gjennom sitt opplæringsløp skal gi elever kvalitetssikret kunnskap om sikker kjøring på motorsykel. Kunnskap om ulykkene og et samstemt fagmiljø peker spesielt på behovet for å lære mer om hvordan motorsyklisten orienterer seg for å unngå både utforkjøringsulykker og sammenstøt med andre trafikanter. Denne kunnskapen er ved siden av kjøretekniske og trafikale ferdigheter en viktig del av den totale kompetansen som motorsykkelføreren må ha.

I denne sammenhengen er det nødvendig å forsøke å avdekke hvordan motorsyklisten bruker både det sentrale og perifere synet for å planlegge kjøringen frem i tid både med hensyn til valg av egen fart, eget spor og samhandling med andre trafikanter.

Vår utredning setter søkelys på to hovedgrupper av ulykkesutsatthet. 1) flerpartsulykker og 2) eneulykker. Disse to hovedgruppene representerer områder som har en høy ulykkesutsatthet for alle motorsykelklasser. Funnene i studien, som er presentert i denne rapporten, gir ny kunnskap som kan være nyttig til alle parter som arbeider med trafiksikkerhet for motorsyklister.

## 2 Teoretisk grunnlag

### *Ulykkesutvikling*

*Temaanalyse av alvorlige ulykker på ATV, moped og motorsykel 2015-2020* viser at det har vært en økning i antall registrerte mellomtunge- og tunge motorsykler fra 2015 til 2020. Samtidig har det vært 2067 ulykker med slike kjøretøy i samme periode. Totalt er 32 % av disse ulykkene nullvisjonsulykker (med drepte og hardt skadde førere eller passasjerer) (Iversen og Njå, 2022). Tidligere ulykkesanalyser har vist at det er forskjeller i ulykkefaktorer mellom ulykker som involverer motorsykler og ulykker med andre typer kjøretøyer (Høye, 2017 og Høye m.fl., 2016). I motorsykelulykker har førerdyktighet (trafikal kompetanse, erfaring med kjøretøy og kjøreefaring) stor betydning. Dette betyr at sammenhengen mellom førerdyktighet og veitforming eller mellom førerdyktighet og trafikal situasjon er viktige parametere. For både utforkjøringsulykker og møteulykker, har ulykker i krappe kurver økt over tid og sammenhengen mellom endringer i linjeføring og tverrfall må derfor undersøkes nærmere (Sagberg m.fl., 2020). Menn er overrepresentert i ulykkeshendelser med mellomtunge- og tunge motorsykler: 1822 menn og 245 kvinner involvert i ulykker i perioden 2015-2020 (Iversen og Njå, 2022). Når det gjelder aldersgrupper, viser tabell 1 at aldersgruppen 45-54 år er overrepresentert (37,4 %) blant de som ble drept i motorsykelulykker i perioden 2015 – 2020 (Iversen og Njå, 2022).

**Tabell 1:** Andelen drepte og skadde førere og passasjerer på mellomtung- og tung motorsykkel i perioden 2015-2020 (N=2065). (Kilde: Iversen og Njå, 2022)

	Under 16 år	16-24 år	25-34 år	35-44 år	45-54 år	55-64 år	65-74 år	75-84 år	Totalt
Lettere skadd	0.9 %	12.3 %	18.8 %	16.7 %	28.3 %	17.6 %	4.7 %	0.8 %	100.0 %
Hardt skadd	0.4 %	10.9 %	17.6 %	16.9 %	28.2 %	19.7 %	6.0 %	0.4 %	100.0 %
Drept	0.0 %	14.1 %	12.1 %	16.2 %	37.4 %	15.2 %	5.1 %	0.0 %	100.0 %

### 3 Førerkompetanse

Kjørekompetanse kan beskrives på flere ulike måter og er avhengig av den sammenhengen eller konteksten som den skal brukes i. For kjøring på vei og i trafikk vil de forskrifter, læreplaner, og føringer som omhandler førerkompetanse være gjeldene. Læreplanen for førerkort klasse A1, A2, og A og for de andre førerkortklassene i Norge, definerer førerkompetanse, slik:

*«Kompetanse kan betraktes som de kunnskaper, ferdigheter og andre egenskaper som en person må ha for å kunne løse oppgaver. Hva som er tilfredsstillende kompetanse, vil variere med hvilke oppgaver som skal løses. I en vurdering av hva som er nødvendig kompetanse, må en derfor ta utgangspunkt i de oppgavene som skal løses». (SVV 2016, s.10)*

*«Den som skal føre et kjøretøy på en sikker måte, må ha en omfattende kompetanse. Det er en forutsetning at føreren behersker kjøretøyet rent teknisk. Føreren må også kunne samhandle med andre trafikanter, forutse hvordan disse vil handle og hvordan trafikksituasjoner kan utvikle seg. For å kjøre sikkert må føreren forstå hva som kan være, eller utvikle seg til, farlige situasjoner. Føreren må også forstå hvordan egen atferd innvirker på sikkerheten, og ha vilje til å handle slik at kjøringen blir sikker. Førerkompetanse kan betraktes som et samlebegrep for den kompetansen som kreves for å løse alle disse oppgavene. Førerkompetanse kan altså sees på som de kunnskaper, ferdigheter, holdninger og den motivasjon føreren trenger for å mestre trafikkmiljøet på en sikker måte. Kompetansen omfatter mer enn observerbare ferdigheter. Føreren må ha ferdigheter i å tolke ulike trafikksituasjoner, og vurdere hvilken atferd som er passende. Det kreves også at føreren kan leve seg inn i andres situasjon; føreren må ha empati. Samtidig må føreren ha tilstrekkelig selvkontroll til å handle i tråd med egne vurderinger basert på hensiktsmessighet og sikkerhet. En godt utviklet førerkompetanse er en forutsetning for å lykkes i trafikken. Føreren må ha kontroll over plutselige innskytelser, aggresjon og andre "forstyrrende" emosjoner. Det stilles krav om at føreren kan samarbeide med og ta hensyn til andre trafikanter. Førerkompetanse er ikke medfødt. Kompetansen læres gjennom imitasjon, forståelse, praktisering og forsterkning. Viljen til å kjøre sikkert kan skapes gjennom å gi føreren kunnskap om konsekvenser av å velge en sikker kjøreatferd. Å utvikle førerkompetanse er en prosess som skjer over tid. En må gå ut fra at alle, når de begynner på føreropplæringen sin, allerede har en betydelig trafikal kompetanse. Utviklingen vedvarer gjennom alle trinn i opplæringen og vil fortsette livet ut» (SVV 2016, s.10).*

Førerkompetansebegrepet (ovenfor) definert i læreplaner (SVV 2016, s.10), sammen med de ulike mål, innhold, føringer, og forskrifter for trafikkopplæringen, samt lover og regler som gjelder for kjøring i trafikk og/eller med motorvogn er gjeldende og styrende for kjørekompetanse og førerkompetanse

begrepet i denne forskningsrapporten. Vi tar utgangspunkt i dette førerkompetansebegrepet i alle analyser, tolkninger, og diskusjoner i denne rapporten.

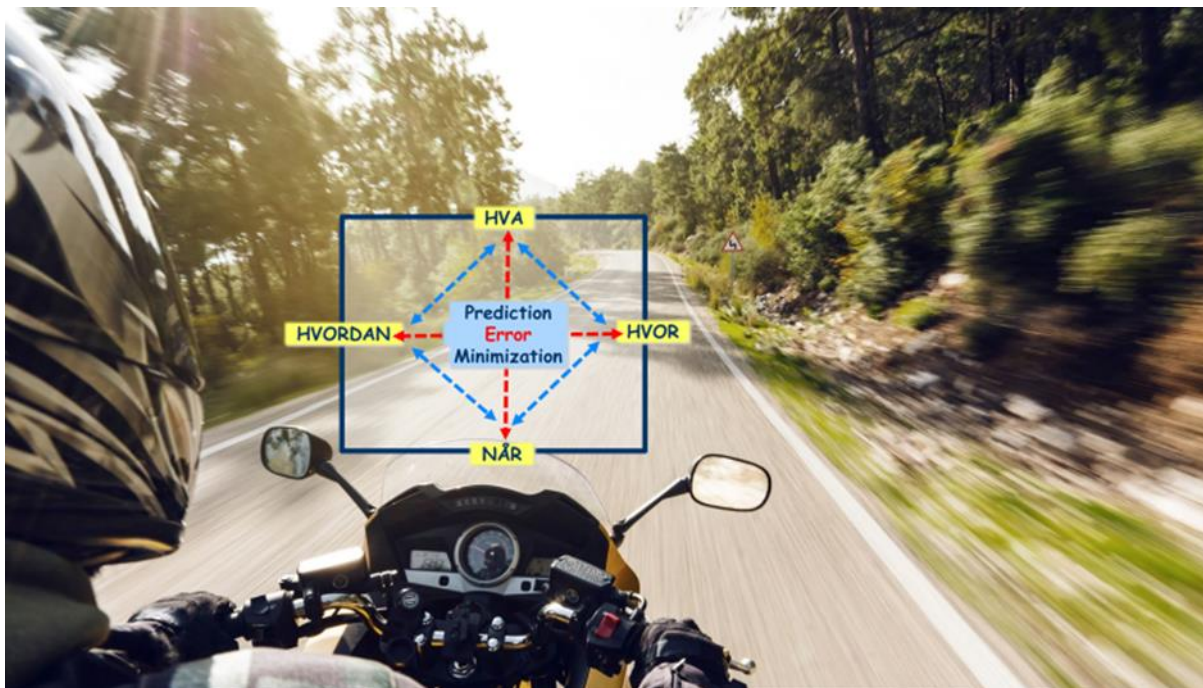
## 4 Kognitive kart og kjøreprosessen

I dette kapittelet beskrives det vitenskapelige grunnlaget for hvordan mennesket navigerer i et landskap ved bruk av kognitive, perseptuelle, affektive og sensoriske-motoriske egenskaper. De er forankret i biologiske-psykologiske mekanismer evolvert gjennom millioner av år med det mål å overleve.

### 4.1 MC-kjøring; en prediktiv, kognitiv og handlingsorientert prosess

Menneskets samspill med omgivelsene er basert på kontinuerlig å være oppdatert på den konteksten, sammenhengen og det miljøet man befinner seg i. Dette er nødvendig for overlevelse. Det handlingsorienterte perspektivet er knyttet til menneskets adaptasjonsevne. Dette forankret i konseptet "The Pragmatic Turn", med et sterkt fokus på å forstå kognitive prosesser, som "enaktive", det vil si kognisjon som en form for praksis (Engel et al. 2015, Buzsáki, 2019). MC-føreren ferdes i et trafikalt miljø der omgivelsene stadig er varierende og skal gjennomføre kjøringen på en sikker, effektiv og miljøvennlig måte. For å lykkes med dette, må føreren kontinuerlig gjennomføre en kontekstanalyse og predikere endringer som kan påvirke kjøringen. Hohwy har fremmet teorien om «Prediction Error Minimization» (PEM), som i dag er den mest interessante og helhetlige i forståelsen av hvordan biologiske og psykologiske funksjoner har en felles agenda for hvordan vi navigerer i et landskap (kjører motorsykel) der sikkerhet og effektivitet er riktig balansert (Hohwy, 2013; Clark, 2016; Engel et al, 2015; Friston, 2019; Marchi, 2020).

PEM (Prediction Error Minimization) dekker alle aspektene knyttet til planlegging, gjennomføring, evaluering og læring av kjøreatferd. Prediksjonen bidrar til å redusere usikkerhet og unngå overraskelser (avoid surprises and last longer). Samtidig kan prediksjonen inneholde feil (error) som hurtigst mulig må oppdages slik at føreren kan korrigere planen og utførelsen av handlingen (Figur 1 **Figur 1**).



**Figur 1:** Sentrale prediktive prosesser og kritiske spørsmål knyttet til bruken av oppmerksomhet under kjøring.

Når mennesket navigerer i et landskap, er hjernens primære agenda og psykologiske fokus overlevelse (stay alive) og gjennom prediksjon utvikle hypoteser om (Moser, 2015):

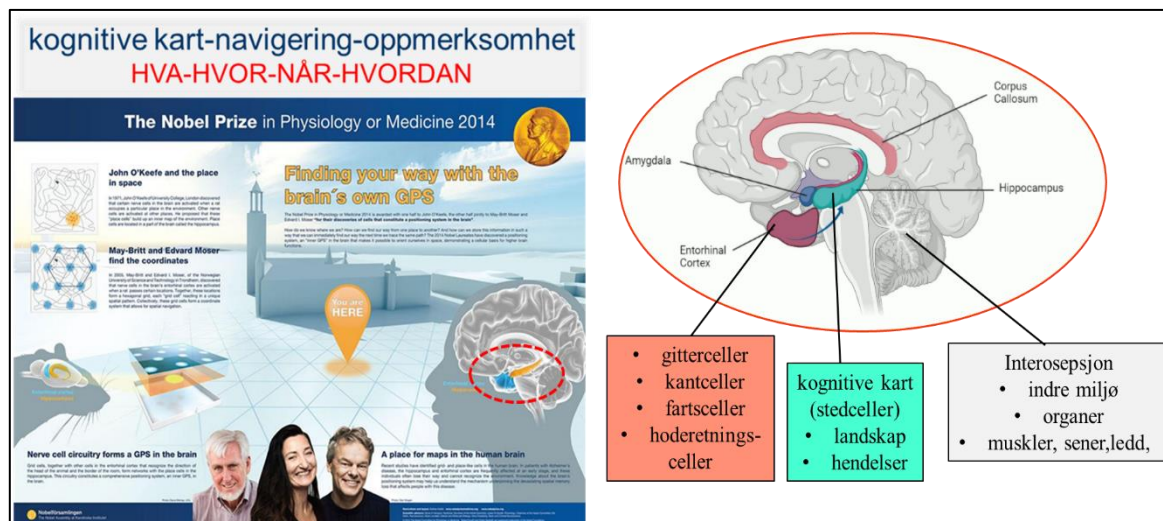
### Hva kan skje? Hvor? Når og Hvordan?

MC-førerens verifisering av prediksjon skjer gjennom observasjon av omgivelsene (eks. vei, føre, linjeføring og andre trafikanter) og i samspillet med motorsykkelens fysiske karakteristika (eks. vekt, kjøreegenskaper, fart, plassering og balanse). Observasjonsfeil eller for høy fart inn i kurven vil bli en «error» og komme som en overraskelse på føreren, med økt risiko som konsekvens.

## 4.2 Kognitive kart danner grunnlaget for kjøreatferden

Forskning innen neurovitenskap og psykologi har bidratt med ny grunnleggende forståelse av hvordan mennesket navigerer i et landskap ved hjelp av «kognitive kart». Det gjør det mulig å vite hvor man fysisk er i et landskap og dermed kunne orientere seg og planlegge riktig atferd (O'Keefe, 1978; Bellmund, 2018; Moser, 2015; Buzsáki og Moser, 2013). Det kognitive kartet har sin biologiske forankring i stedceller (place cells) i det området som kalles hippocampus. Tett knyttet til hippocampus (figur 2). både anatomisk og funksjonelt, ligger området kalt entorhinal cortex. I dette området er det oppdaget flere varianter av celler med følgende hovedfunksjoner (Moser, 2015 og 2021):

- Gitterceller (gridcells) som bidrar med informasjon om hvor vi er i et landskap, eksempelvis plasseringen på veien mht. riktig kursstabilitet og ideallinje
- Kantceller (border cells) som reagerer på fysiske hinder, kanter og hjørner, eksempelvis veikant, rekkverk, spor i veien.
- Fartsceller (speed cells) knyttet til bevegelser i det aktuelle landskapet, eksempelvis ved svingkjøring, inn mot veikryss, akselerasjoner etc.
- Hodets posisjon, retning, vinkel (head direction cells), eksempelvis mc-førerens måte å holde hodet på påvirker kurs og balanse (sykkeltype og kjørestil).



**Figur 2:** Utviklingen av kognitive kart i hippocampus i samspill med informasjonen fra entorhinal cortex (O'Keefe, 1978 og Moser, 2015).

Hovedpoenget er at kognitive kart danner grunnlaget for førerens planlegging, prediksjoner, gjennomføring og evaluering av kjøreatferden. Det kognitive kartet representerer en helhetsforståelse av landskapet og veiens videre forløp kombinert med hvilke risikofaktorer (trusler), som påvirker den videre kjøringen. Dyktige førere har denne helhetsforståelsen og kan relatere den til sine egne sensoriske-motoriske ferdigheter mht. kontroll over motorsykkelen. PEM representerer kjernen i

utøvelsen av disse momentene for å kunne navigere (kjøre) med den rette balansen mellom sikkerhet og fremkommelighet. PEM er også avgjørende for læring slik at «error» som føreren oppdager og opplever i sin kjøring bidrar til å oppdatere førerens kognitive kart.

I sitt nobelforedrag uttrykker John O'Keefe det på følgende vis (O'Keefe Nobelforedrag 7. desember 2014 i Stockholm:

*«The Hippocampal Formation provides a cognitive map of a familiar environment which can be used to identify the animal's current location and to navigate from one place to another. »*

Det er sterk interaksjon mellom kognitive kart og det visuelle systemet. Samtidig er det viktig å forstå at hippocampusområdet ikke mottar direkte visuell sanseinformasjon. Det mottar en bearbeidet versjon, som danner grunnlaget for orientering (hvor er jeg på veien) og informasjon om selve området og hvordan man beveger seg i tid og rom. Førerens prediksjoner har sitt utgangspunkt i kognitive prosesser i hippocampusområdet. Det betyr at førerens kunnskapsnivå og forståelse (semantisk hukommelse) vil styre førerens sansing og oppfattelse (Hohwy, 2017; Marchi, 2020).

Hvorfor er det så viktig å planlegge, gjennomføre og evaluere kjøreatferden basert på konseptet med kognitive kart kombinert med teorien om «predictive error minimization»? Følgende argumenter er sentrale (Nau, 2020):

1. **Effektivitet:** Raskere og riktigere kontekstanalyse hvor føreren søker etter informasjon som er mest relevant. Føreren vil raskt inhibere distraktorer og oppnå en optimal nevralt prosessering med minst mulig støy og lavt energiforbruk.
2. **Robusthet:** Det kognitive kartet stabiliserer og forenkler prosesseringen (kjøreprosessen) og gjør kjøringen mer målrettet med sterk kognitiv styring (top-down). Dermed unngår førerne å forholde seg til unyttige og oppmerksomhetskrevede faktorer som skaper støy.
3. **Planlegging:** Føreren kan tidlig forene plan og prediksjon mht. kjørerute, fartsvalg, posisjonering, oppmerksomhetsfordeling og orientering som er kontekstrelatert. Den sterke kognitive styringen predikerer øybevegelser og fikseringer som er oppgaverelatert.
4. **Fleksibilitet:** Førerens kognitive kart over veien, dens omgivelser og hvilke hendelser som kan oppstå, bidrar til en raskere oppfattelse av endringer som krever justering av plan og kjøreatferd. En «error» i prediksjonen vil raskt oppdatere det kognitive kartet.

Erfaringene MC-føreren skaffer seg danner grunnlaget for læring gjennom den episodiske hukommelsen (episodic memory). Det er hendelser som inntreffer under kjøring som knyttes direkte til det kognitive kartet og som kan overføres til langtidsmindet og styrke førerens kompetanse gjennom utviklingen av den semantiske hukommelsen (Eichenbaum, 2017, Moser, 2021). Dette kan skje ved at føreren evner å forstå og utnytte den prediktive mekanismen og evaluere egen kjøreatferd relatert til feil (error) ifølge PEM. Det vil forsterke de momentene som er nevnt i punkt 1-4 ovenfor. Det er nær kontakt og relasjon, kroppslig og mentalt, mellom føreren og motorsykkelen som fysisk gjenstand. Hjerne, kropp og sykkel kommuniserer mye gjennom det proprioceptive sansesystemet, som danner grunnlaget for kroppskontroll av muskler og ledd. En fører må kunne utøve aktiv kontroll over sin egen kroppslige (muskulatur, ledd, smerter, sykdom etc.) og mentale tilstand (våken, oppmerksom, edru, frustrert), samtidig som han er oppdatert på den trafikale konteksten gjennom å søke informasjon som verifiserer prediksjonen eller ikke (Barrett, 2015 og 2018). Dette omtales som «active inference» der føreren utvikler en mental generativ modell som omhandler kroppsfunksjoner (indre miljø - interosepsjon) og



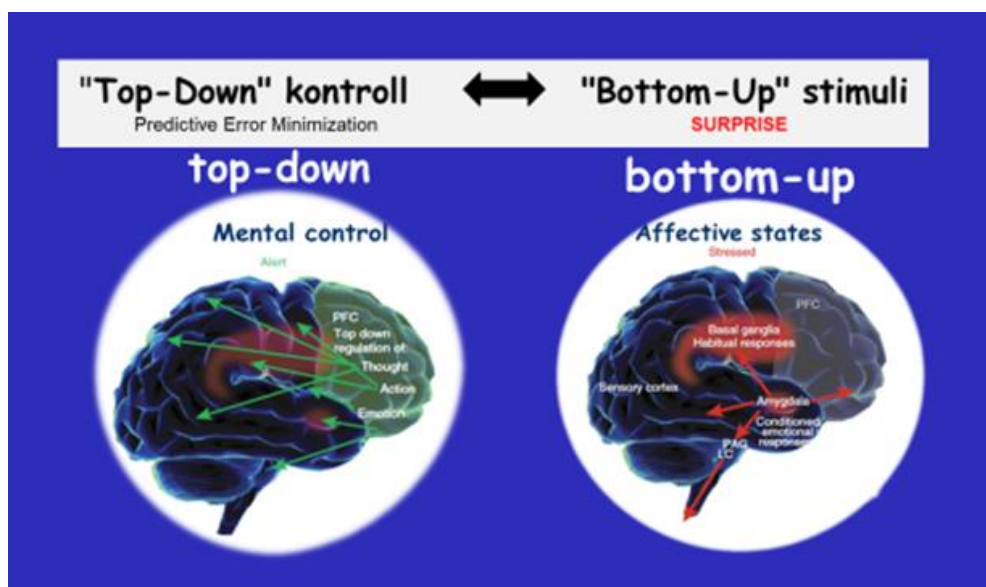
omgivelsene (ytre miljø-eksterosepsjon) (Buzsáki et al, 2013; Parr et al. 2021; Parr et al. 2022; Tsakiris et al., 2017).

### 4.3 Forandringer som reduserer hjernens kapasitet og kontroll av atferd

Forskjellige varianter av livsstilssykdommer etter hvert som man eldes vil innvirke på hjernens evne til å prestere. Forskning innen utvikling av demens viser at Alzheimers sykdom begynner normalt med celledød i hjernens områder for stedsans, tidssans og hukommelse. Her spiller «*entorhinal cortex*» en viktig rolle (Moser, 2015). Entorhinal cortex har inntil nylig vært en hvit flekk på hjernekartet. Men i løpet av de siste 15 årene har vi lært mye om denne hjernedelen, ifølge Moser. Andre former for generell biologisk svekkelse av hjernens prosessering av informasjon og kroppskontroll kan oppstå i relasjon til generell helse og sykdom, skader i muskulatur, skjelett og kognitive dysfunksjoner knyttet til blant annet hjernerystelser. Hvordan aldring påvirker «entorhinal-hippocampus» området er viktig, det samme gjelder stress, søvmangel, lege- og rusmidler, synsdefekter, lysforhold, hukommelse, opplæring, erfaring etc. Nyere forskning har også avdekket at kortvarige forbigående hukommelsestap TGA (Transitorisk Global Amnesi) kan oppstå under sterke fysiske eller psykiske påkjenninger. Eksempelvis kuldesjokk, konflikt på arbeidsplassen eller i familien, begravelse og dramatiske hendelser i trafikken. Ved hjelp av 7 Tesla MRI har man funnet fysiologiske forandringer i hippocampusområdet som forklaring (Unsgård et al, 2022). I sum er dette momenter som er viktig å se i sammenheng med motorsykkelførerens kjøreatferd, risiko og ulykker.

### 4.4 Kjøreprosessen; Top-down kontroll og bottom-up stimuli

Den overordnede reguleringen og styringen av egen atferd er en top-down prosess. Den motsatte strømmen av informasjonen fra sanseorganer kommer gjennom en bottom-up prosess som ofte er affektiv (emosjonell) og kan være overraskende og fryktfremkallende (Arnsten, 2015; Rauss, 2013).



**Figur 3:** Funksjonsområder knyttet til top-down kontroll av d og bottom-up stimuli (Arnsten, 2015).

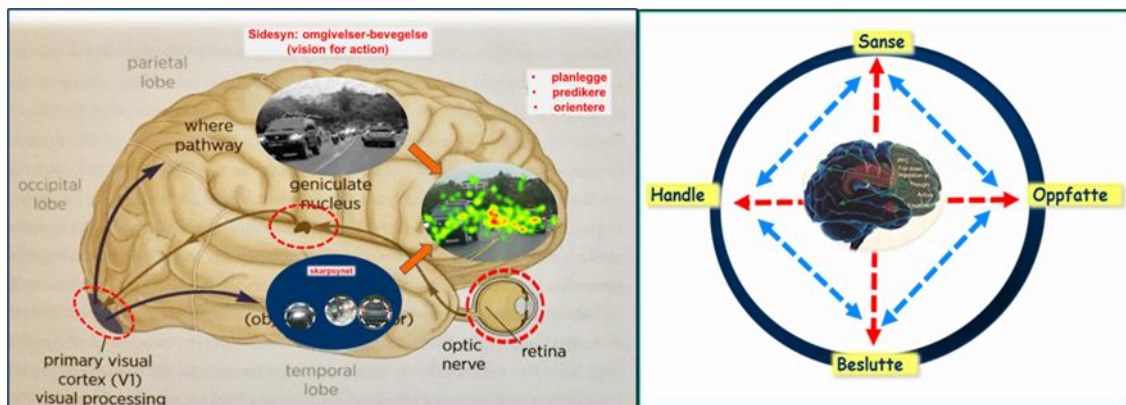
Top-down kontroll innebærer en sterk kognitiv styring av eksempelvis oppmerksomhetsprosessen og bruken av det visuelle systemet under motorsykkelkjøring (Figur 3). Denne kontrollen eller påvirkningen av hvordan føreren observerer og orienterer seg er avgjørende for sikkerheten og fremkommeligheten.

Det er en tett interaksjon mellom hippocampusområdet og den frontale delen (PFC-prefrontal cortex) av hjernen i denne prosessen. Følgene momenter er viktige (Gilbert, 2013):

- **Top-down styring** omfatter ikke bare oppmerksomhetsfordeling, men planlegging, PEM, korttids- og arbeidshukommelse, inhibering, impuls kontroll og konsekvenstenkning.
- Å se er en aktiv prosess der hierarkisk høyere nivå i hjernen påvirker nevralt nettverk på lavere nivåer (sanser og oppfatte) gjennom top-down prosessen..
- Alle de visuelle nivåene er påvirket av top-down prosessen unntatt øyet (retina). Det betyr at det å orientere seg ved bruk av øyebevegelser og fikseringer, som vi registrerer ved hjelp av eye-tracking, er styrt fra høyere nivåer i hjernen (prefrontal cortex og hippocampusområdet).

Det er en kontinuerlig dialog og interaksjon mellom top-down og bottom-up stimuli. Det mest kritiske er situasjoner der eksempelvis motorsykkelføreren feilberegner hastighet relatert til svingradius og aktiverer «frysrefleksen». Da oppstår det en sterk affektiv (emosjonell) bottom-up reaksjon, som er forankret i overlevelse. Konsekvensene ved å gjøre feil eller bli involvert i en ulykke gir mer alvorlige skader sammenlignet med å sitte i en bil. Det vil trolig føre til at risikovurdering og frykten til motorsykkelførere fører til en sterk motivasjon for PEM. Samtidig er også gleden ved å kjøre mc også sterk blant mange, nærmest en lidenskap, hvilket er et interessant moment mht. risikovillighet og mestring.

Kjøreplassen gjennomfører alle disse oppgavene forankret i en kombinasjon av biologiske og psykologiske prosesser. Nedenfor i Figur 4 er kjøreplassen presentert sammen med det visuelle systemet.



**Figur 4:** Det visuelle systemet og kjøreplassen, med biologiske og psykologiske mekanismer relatert til top-down og bottom-up stimuli (Kandel, 2016; Moe, 2021).

Figur 4 viser hva som skjer fra retina på øyet aktiveres (lavt nivå) til høyere nivå i hierarkiet, som er den frontale delen i hjernen og hippocampusområdet (ikke med på tegningen). I den bakre delen av hodet (primary visual cortex V1) deler informasjonen, som kommer fra øynene (retina) seg i to hovedretninger (Kandel, 2016; Nau, 2020):

1. Skarpsynet (ventral stream) ned til høyre og analyserer detaljer (HVA er dette? Form, farge, strukturerer, detaljer, ansikt). Ved bruk av eye-tracker (blikkpunktkamera) er det skarpsynet som er basis for fikseringene og øyebevegelsene som registreres. Skarpsynet utgjør ca. 2-3 grader, med fysiologisk forankring i fovea centralis og har derfor begrenset oversikt i omgivelsene.
2. Sidesynet følger en annen retning (dorsal stream) og identifiserer mer helhetlig omgivelsene mht. vinkler, avstander og fartsopplevelse. HVOR er jeg i landskapet? Det leser grovt av de



nærmeste omgivelsene, slik som det fysiske landskapet som er i ro (rekkverk, skilter, hus etc.) og objekter i bevegelser (biler, sykler og trafikanter). Dette danner grunnlaget for å kjøre (navigere) i det aktuelle landskapet med minst mulig forsinkelse fra øynene til den fysiske kontrollen over sykkelen og bevegelsen. Sidesynet beskrives dermed som «vision for action».

Informasjon fra begge de to retningene eller strømmingene (ventral og dorsal stream) kommuniserer under prosesseringen. På tegningen til venstre er dette fremstilt som «heatmap eller attention map» (rød farge), som viser hva personen primært har sett på i løpet av noen sekunder. Hvilket forhåpentligvis er det viktigste før noe nytt må prioriteres. Det kognitive kartet som styrer prediksjonen oppdateres kontinuerlig med henhold til om noe må endres eller man kan fortsette kjøringen som planlagt, basert på kombinasjonen av top-down regulering og bottom-up stimuli (Gilbert, 2013; Hohwy, 2017).

Kjøreprosessen (KP-høyre i Figur 4) omhandler hele denne innhenting og bearbeidingen av den visuelle informasjonen og knytter alt sammen der utførelse av handling er sentralt. Gjennom top-down styrte prosesser basert på kognitive kart og PEM (Predictive Error Minimization) skal kjøreprosessen (biologisk-psykologisk) bidra til at kjøreatferden har den riktige balansen mellom sikkerhet og fremkommelighet (Moe, 2021).

De røde og blå pilene viser til de kontinuerlige iterative prosessene som er en del av den prediktive prosessen der det søkes etter feil (error) styrt av biologiske og psykologiske adaptive prosesser. De røde pilene representerer de iterative prosessene som er affektive (emosjonelle) og de blå representerer kognitive og perseptuelle prosesser.

Kjøreprosessen er handlingsorientert, og for motorsykkelføreren er den knyttet til utøvelsen av kroppsbevegelser med en sterk og tett mestring av motorsykkelen som en «kroppsdel». Denne nærheten og opplevelsen av mestring, frihet og natur vil i seg selv være attraktivt. Samtidig er konsekvensen av egen eller andres feilhandlinger kritisk med henhold til skadeomfang, sammenlignet med en bilfører. Det handler om å «stay alive» der motorsykkelførerens adaptive kvaliteter er kritiske. Daniel Wolpert, professor ved Cambridge University innen neurovitenskap med søkelys på sensorisk-motoriske prosesser, beskriver hva som er hjernens primære funksjon for å sikre overlevelse (Wolpert, 2016) (Figur 5).



**Figur 5:** Hjernens primærøppgave av professor Daniel Wolpert Cambridge University (Wolpert, 2016).

Dette utsagnet er det solid støtte for og professor innen kognitive neurovitenskap Joaquin Fuster ved University of California, Los Angeles skriver følgende i boka «The Prefrontal Cortex» (Fuster, 2015):

*«The entirety of the cortex of the frontal lobe is devoted to the representation and production of action at all levels of biological and behavioural complexity, including language. The neuronal substrate for the representation of any action in the cortex is identical to the substrate for the production of that action».*

## 4.5 Oppsummering

I dette avsnittet er de mest sentrale momentene oppsummert som danner en helhet i forståelsen av hvordan mennesket planlegger, predikerer, gjennomfører og evaluerer egen prestasjon. En motorsykkelfører utsettes for flere kritiske utfordringer og problemer enn en bilfører. Kravet til fysisk kontroll over sykkelen gjør at samhandlingen mellom hjerne, kropp og sykkel er avgjørende for en sikker kjøreatferd.

- «Context is king». Konteksanalyse og -forståelse er basis for all kjøreatferd.
- Hjernen planlegger og iverksetter handlinger basert på kognitive kart over området, konteksten og predikerer hva, hvor, når og hvordan noe kan oppstå.
- Prediction Error Minimization (PEM) er en omforent teori som er basert på hjernens egen evne til adaptasjon for å holde seg i live (stay alive) og lære av feilene.
- Enhver «error» må oppdages tidligst mulig under kjøringen for å ha tid og rom til fysisk å korrigere handlingen og kunne improvisere.
- Førerens oppmerksomhetsfordeling, orientering og prioritering av hva som er viktig, styres av prediksjonen der blikkbruk med fikseringer og bruken av sidesynet er kritiske faktorer.
- Et høyt kompetansenivå kjennetegnes ved effektivitet (optimalisering av KP), robusthet (kognitiv stabilitet), planlegging (sterk kognitiv top-down regulering) og fleksibilitet (endre, improvisere og lære).
- De affektive (emosjonelle), kognitive, perseptuelle og sensoriske-motoriske prosesser, danner en funksjonell helhet der hovedmålet er å «mestre livet», uansett hvilken arena du er på.

## 5 Metode

Dette kapittelet beskriver undersøkelsesmetoden og metodene som ble brukt for å analysere risikofaktorer ved motorsykkeltkjøring og oppmerksomhetsfordeling. Studien ble gjennomført ved bruk av flere forskningsmetoder; eye-tracking, intervju og video, samt analyser til å undersøke motorsykkelføreres atferd ved kjøring i veikryss og svinger.

Ni førere på motorsykkelt kjørte en på forhand fastsatt kjørerute i et variert landeveismiljø. Fem av disse var førere fra gruppe 1 med normal kjøreerfaring. De resterende fire var fra gruppe 2 med bred kjøreerfaring.

Til å analysere og dokumentere blikkpunktene til førerne under kjøringen, benyttet vi et «Tobii Eye-Tracking»-system for å registrere førernes kjøreprosess i utvalgte veikryss og svinger. De tekniske analysene fra datamaterialet med Eye-tracker ble gjennomført av SINTEF. Modellen *Kjøreprosessen* (Moe, 2021) ble benyttet som et analyseverktøy for å undersøke førernes kjøreprosess ved kjøring i veikryss og svinger.

Nord Universitet gjennomførte dybdeintervjuer med førere etter kjøreturen og en kontekst- og atferdsanalyse med sekvensbilder fra eye-tracker fra våre undersøkelsesområder.

### 5.1 Eye-tracking

SINTEF har lang erfaring med å bruke Tobii Eye-Tracker system (Figur 6) for øyesporingsforskning og har allerede gjennomført mange studier relatert til trafikksikkerhet, som for eksempel Barn, oppmerksomhet og sykling med Nord Universitet og Trygg trafikk, Støydempende MC-hjelm, Tunnelsikkerhet og evakueringsstudier av tunneler (Egge, 2022, Skjermo m. fl., 2022 og Roche Cerasi m. fl., 2021).

Systemet bruker nær-infrarød belysning for å lage refleksjonsmønstre på hornhinnen og pupillen. Disse mønstrene fanges opp av kameraer og sendes til prosesseringsenheten, hvor bildebehandlingsalgoritmer og en 3D-modell av øyet brukes til å finne øyets posisjon i rommet og blikkpunktet. Systemet er bærbart, så opptaksenheten kan bli plassert i en ryggsekk eller i ei jakkelomme. Det er derfor enkelt å bytte utstyr mellom studiedeltagerne.



**Figur 6:** Tobii Eye-Tracker system (versjon 2)

#### Hovedenhet:

- 4 øyekameraer
- Gyroskop og akselerometer
- Kameraformat (for omgivelser) med oppløsning: H.264, 1920 x 1080 piksler @25 fps
- Scenekameras synsfelt: 90°16:9
- vinkel/synsvinkel: 82° horisontal og 52° vertikal
- Lydopptak/mikrofon
- Rammemål: 179 x 159 x 57 mm
- Vekt: 45 g, inkl. beskyttende linse

#### Opptaksenhet:

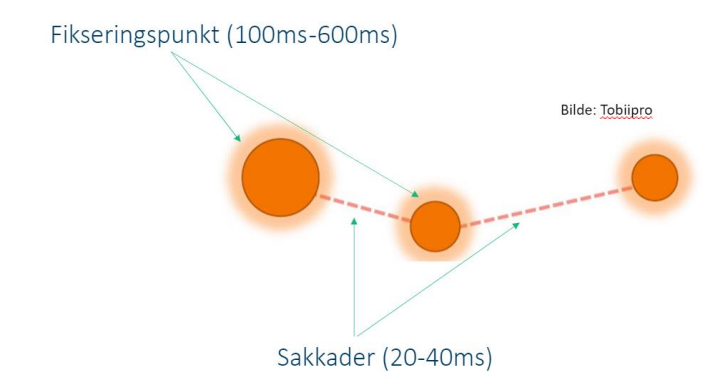
- Batteriopptakstid: 120 min
- Lagringsmedier: SD-kort (SDXC)
- Kontakter: HDMI, Micro USB, 3,5 mm jack
- Trådløs: 2,4 GHz- og 5 GHz-bånd
- Mål: 130 x 85 x 27 mm, Vekt: 312 g, inkl. batteri

#### Kontrollenhet:

- Windows-nettbrett (trådløs tilkobling til opptaksenheten) med kalibrering og opptakskontroll.

## 5.2 Utstyr og materialer

Under et opptak samler systemet rådata av sakkadiske øyebevegelser (som flytter blikket fra et punkt til et annet) og fikseringspunkter i henhold til datasamplingsfrekvensen. Hvert datapunkt identifiseres med et tidsstempel og koordinater, og er analysert av systemet.



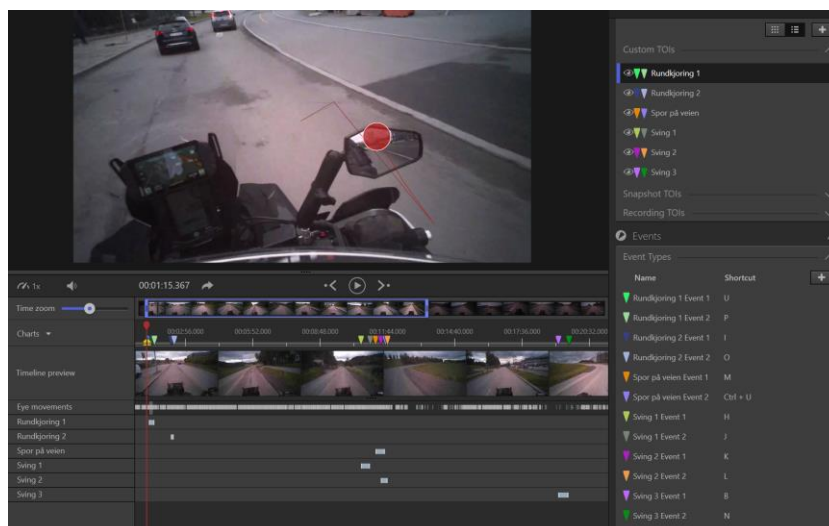
**Figur 7:** Fikseringspunkt og sakkader.

Øyebevegelsene veksler mellom sakkader og fikseringspunkt (Figur 7). Fikseringspunkter (100-600ms) er punkter mellom sakkader (20-40ms), der øynene er relativt stasjonære. Analyse av øyebevegelser gir en indikasjon på kognitive prediktive prosesser. Analysen vil gi kunnskap om motorsykkelføreres viljestyrte øyebevegelser, som de bruker for å innhente informasjon om eksempelvis veigeometri, veiens videre forløp og den trafikale konteksten.

## 5.3 Programvare for dataanalyse

Dataanalyse gjennomføres med Tobii Pro Lab software (Tobii Pro AB (2014). Tobii Pro Lab (Version 1.162) [Computer software]. Danderyd, Sweden: Tobii Pro AB.). Programvaren består av tre moduler (Design, Record and Analyse) og en prosjektoversikt. Data om studieoppsett, stimuli, deltagere og opptak lagres i prosjektdelen. Vi bruker analysemodulen for data samlet inn av Tobii Pro Glasses 2 (Figur 8).

Prosjektoversikten viser informasjon om delene i prosjektet, for eksempel hvilke opptak som er lagret og hvilke hendelser (Events) som er knyttet til opptakene. Det er også tilgang til enkelte analyseverktøy, som gir mulighet til å visualisere og eksportere data man har samlet inn.



**Figur 8:** Programvare for dataanalysen av blikkspunkt.

For å kunne gjennomføre dataanalysen, er det to steg å fullføre:

- Definere relevante hendelser (Events): Hendelser er tidspunkt av interesse som er markert (med navn og farge) i opptaket, for eksempel starten og slutten av et undersøkelsesområde.
- Definere tidspunkt (Time Of Interest, TOI) som kan opprettes manuelt med å bruke to hendelser for å velge starten og slutten av hver TOI. For dette prosjektet er det nødvendig for hvert undersøkelsesområde å velge referansepunkter på veien for å kunne definere like TOI for hver deltager.

## 5.4 Grupper og bakgrunnsvariabler

Studien har valgt to grupper av motorsyklister.

Gruppe 1: Førere med normal kjøreefaring

Gruppe 2: Førere med bred kjøreefaring

Gruppe 1 består av førere som vi benevner som førere med «normal kjøreefaring». Dette er et utvalg av motorsyklister som har hatt førerrett i flere år, og som bruker motorsykkelen i hovedsak til fritidskjøring. Denne fritidskjøringen består av ferieturer i inn og utland, pendling og organisert klubbkjøring. Førerne i gruppe 1 har ikke arbeidet med trafikkopplæring eller vært aktive innen motorsportmiljøet.

Gruppe 2 består av førere som vi benevner som førere med «bred kjøreefaring». Førerne i gruppe 2 har erfaring fra motorsykelopplæring, utrykningsinstruktørutdanning, sensurering av praktiske prøver på motorsykel, førerutviklingskurs og motorsportmiljø. Rekkefølgen for førerne i tabellen er tilfeldig.

Ni førere på motorsykel kjørte en på forhand fastsatt kjørerute i et variert landeveis miljø. Fem førere i gruppe 1, som kjørte sin egen motorsykel, og fire førere i gruppe 2, bred erfaring, hvor to av disse førerne lånte en motorsykel da de hadde lang reisevei. Før kjøring ble førerne utstyrt med et Eye-Tracker system som ble montert i førernes private hjelmer, eller i en lånehjelm dersom de hadde for trang hjelm til at Eye-Tracker kunne monteres.

**Tabell 1:** Grupper

Gruppe (1)	Kjønn	Alder	Motorsykkeltype
001	Mann	55-64	Touring
002	Mann	45-54	Touring
003	Kvinne	45-54	Touring
004	Mann	55-64	Touring
005	Kvinne	45-54	Touring
Gruppe (2)	Kjønn	Alder	Motorsykkeltype
001	Mann	55-64	Touring
002	Mann	65-74	Touring
003	Mann	55-64	Touring
004	Mann	55-64	Touring

## 5.5 Områder

### 5.5.1 Rundkjøringer

En motorsyklist må hensynta de risikofaktorene som kan oppstå i kjøring inn i og gjennom ulike kryss-situasjoner. Handlingsrom er et begrep som ble innført i læreplanene for to-hjuls klassene for noen år tilbake (SVV 2016). Begrepet stammer fra det rommet som motorsyklisten til enhver tid har rundt seg og beskriver den tilgjengelige sikkerhetsmarginen i tid og utstrekning.

Motorsyklisten er avhengig av å forstå og oppfatte samspillet ovenfor andre trafikanter. Motorsykkelekvipasjene er relativt små og kan ofte bli misforstått i forhold til fart og avstand. Kriteriene for valget av kryss til bruk i studien er moderat trafikk tetthet og moderat sikt (Figur 9). Dette er kryss motorsyklister ofte ferdes i.



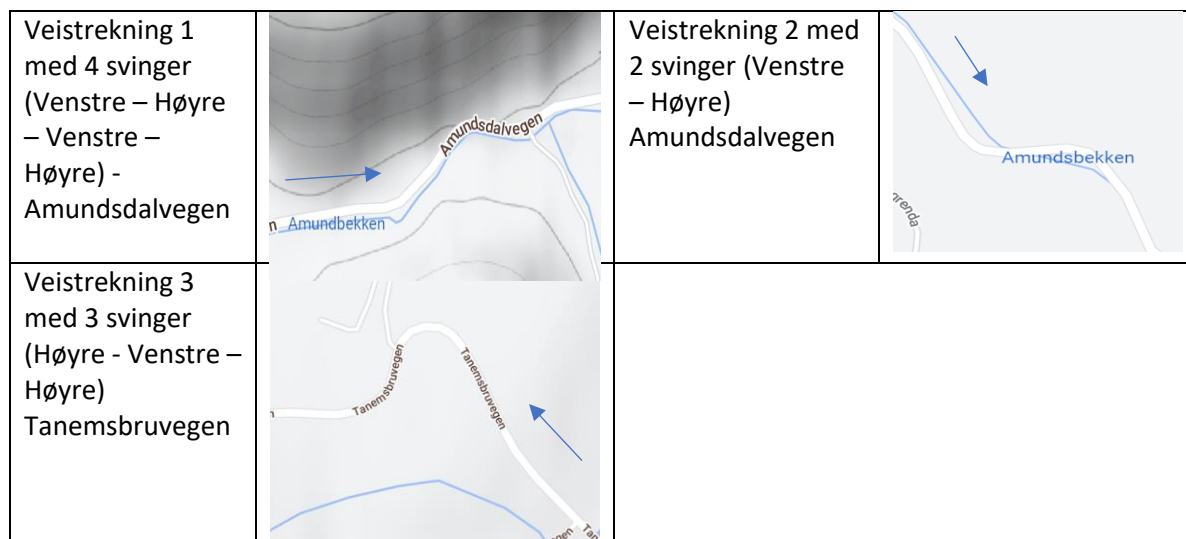
**Figur 9:** Rundkjøring

### 5.5.2 Veistrekning med svinger

Utforkjøringsulykker i kurve er en dominerende ulykkestype på motorsykkel. Slike ulykker har et stort skadepotensial. På grunn av hastighetene og den høye energien ved utforkjøring vil risikoen for å bli hardt skadd eller død være høy. 67% prosent av utforkjøringsulykkene vil skje til høyre side i en

venstresving og til venstre side i en høyresving (SVV 2019). Kriteriene for valg av kurver til bruk i studien er fylkesvei med høy øvre fartsgrense (**Feil! Fant ikke referanseskilden.**). Strekning med svingkombinasjoner samt ulikheter i siktforhold. Strekingen er også preget av noe dårlig vedlikehold.

**Figur 10:** Veistrekninger med svinger



Tidspunkter ble manuelt bestemt i hvert opptak for å definere våre områder. Referansepunkter som ble brukt er for eksempel, passere en veistolpe, lyktestolpe, overgang eller kloakk. Dette betyr en akseptabel feilmargin på ca. +/- 200 ms. Tidsbruket fra referansepunkt 1 til referansepunkt 2 for hvert undersøkelsesområde er forskjellige i henhold til deltakelse, hastigheten valgt av føreren eller trafikksituasjonen.

### 5.5.3 Spor i veien

Utforkjøringsulykker i kurve er en dominerende ulykkestype på motorsykkel. Vi har en del kunnskap om disse ulykkene gjennom dybdeanalyser og studier som er gjort. Disse studiene (Høye, 2017, Høye m.fl., 2016, Sagberg m.fl., 2020, Iversen og Njå, 2022) forteller om medvirkende faktorer (ulykkestyper, tidspunkt, lysforhold, føreforhold, formål, bruk av hjelm, osv.), men de er mindre tydelige når det gjelder å forstå alle aspekter ved ulykkene. De fleste utforkjøringsulykker med motorsykkel skjer på fylkesveinettet (SVV 2011 og 2019, TØI, 2010). Fylkesveinettet bærer i noen tilfeller preg av dårlig veivedlikehold. Enkelte strekninger kan ha asfalsprekker og hull. I vår studie ønsket vi å se på hvordan motorsyklisten opplevde kjøring på slik type vei og på hvilken måte motorsyklisten rettet oppmerksomheten på sprekker og hull i asfalten (Figur 10).





**Figur 10:** Spor i veien (Amundsdalvegen) (Veistrekning 2 med svinger, Gruppe (1,) Fører 3).

## 5.6 Validering

For å kunne analysere dataene, er det viktig at det samles nok blikkpunktdata for hver fører og for hvert område. For en god analyse er det viktig at ca. 80-90% av blikkpunktene er registrert. Prosentandelen beregnes ved å dele antall korrekt identifiserte blikkpunkter med det teoretiske. En eye-tracker med en samplingsfrekvens på 50 Hz genererer 50 punkter per sekund. Hvis programvaren kan bruke alle prøvene til å beregne blikkpunkter, vil verdien for blikkpunktprøver være 100 %. Denne prosentandelen er imidlertid sjelden, fordi noen blikkpunkter alltid går tapt på grunn av at deltageren blunker, eller ser bort (utenfor brillene). Blinking forårsaker vanligvis rundt 5-10 % tap av data under et opptak

Prosentandelen beregnes slik:

$$\text{Blikkpunktprøver} = (\text{Antall uklassifiserte punkter} + \text{Fikseringspunkt} + \text{sakkader}) / \text{Total teoretisk blikkpunktprøver}$$

Tabell 2 viser resultatene for blikkpunkter for hvert område og hver motorsyklist for våre to grupper. Grønn farge representerer akseptable verdier, mens rød farge betyr at antall samlet data er for lavt for å være analysert eller for å bidra til konklusjon.



**Tabell 2:** Prosentandel blikkpunkter for hvert undersøkelsesområde og hver motorsyklist

Gruppe (1)	R1	R2	S1	S2	S3	SPV
001	88 %	75 %	98 %	93 %	3 %	98 %
002	50 %	40 %	82 %	84 %	75 %	80 %
003	17 %	2 %	67 %	74 %	40 %	71 %
004	91 %	90 %	87 %	94 %	80 %	92 %
Gruppe (2)	R1	R2	S1	S2	S3	SPV
001	86 %	72 %	97 %	96 %	50 %	97 %
002	22 %	8 %	72 %	79 %	33 %	82 %
003	98 %	98 %	100 %	99 %	98 %	98 %
004	73 %	73 %	66 %	75 %	30 %	72 %

	≥ 90%
	80% - 89%
	70% - 79%
	Under 70%

Systemet kan ikke brukes i direkte sollys og i juni i Norge er det lav sol og høy lysstyrke (høyeste daglig solinnstråling på 4000-5000 Wh/m<sup>2</sup>)

Videoene viser at når syklistene kjørte i skyggen av trær eller bygninger, ble det bedre datainnsamling. Et godt eksempel er lav datainnsamling for veistrekning 3 (**Feil! Fant ikke referanseilden.**) som var en vei med motbakke. En annen utfordring er at deltagerne ikke kan bruke egne briller og multifokale kontaktlinser.

Resultatene viser at motorsyklister som fikk en total lav prosentandel blikkpunkter, også fikk en lav andel blikkpunkter fordelt på flere områder. Det kan være flere forklaringer som er relatert til hver deltager (hvordan de ser gjennom brillene eller hvordan de satt på motorsykkel når kjører, om de beveger hodet eller ikke for å se på omgivelser eller motorsykkelspeil. Fører 4 i gruppe 1 kjørte for eksempel en motorsykkel med høyt sykkelstyre og håndtak. Dette betyr at motorsyklisten hadde en sittende posisjon uten å bøye hodet så mye.

## 5.7 Dataanalyse

### 5.7.1 Dybdeintervju

Nord universitet har lang erfaring med kvalitativ forskning innen trafikantområdet. Dybdeintervjuene ble gjennomført av fagpersonell for to-hjuls klassene (moped, lett motorsykkel, mellomtung motorsykkel, og tung motorsykkel). De har belyst relevante sider ved flerpartsulykker og eneulykker

sett i et trafikkikkerhetsperspektiv. Fagpersonellet kjenner trafikkopplæring ved trafikkskoler meget godt, og arbeider med utdanning av nye trafikkklærere og moped og motorsykkel instruktører i det daglige arbeidet.

Intervjuguiden gjenspeilet det forhåndsdefinert rutevalget som var valgt, hvor motorsykkelførerens evne til prediksjon og inhibering, strategiske og taktiske valg ved kjøring i veikryss og svinger var hovedmomenter i spørsmålene.

Dybdeintervju er en kvalitativ datainnsamlingsmetode. Én og én person ble intervjuet umiddelbart etter kjøring. Formålet var å få informantens perspektiver på egen kjøring. Intervjuguiden besto av flere ulike typer spørsmål til kjøring i veikryss og kjøring i svinger. Rekkefølgen i spørsmålene og åpenhetsgrad ble vurdert slik at intervjuere ikke skulle legge for mange føringer i spørsmålet, eller at konteksten skulle skape for mange forventninger til at førerne som ble intervjuet ble unødig påvirket av dette. Alle spørsmål, unntatt generelle fakta som spørsmål som alder og kjøreefaring, startet med åpne spørsmål. Intervjuguiden stilte åpne spørsmål hvor føreren fikk anledning til å svare fritt, og hvor den som intervjuet videre fulgte opp svarene med ulike typer oppklaringsspørsmål, og/eller stilte utdypingsspørsmål slik at temaet ble god nok belyst, eller avsluttet. Intervjuene ble tatt opp, og senere transkribert av de som gjennomførte intervjuene.

Intervjuguiden ble utformet av Nord universitet i samarbeid med SINTEF.

### **Analyse av intervju, video, og eye-tracker**

Data fra transskriberte intervjuene ble først kodet og kategorisert etter induktive prinsipper inspirert av teori fra kvalitativ metode om Grounded Theory (Strauss og Corbin 1990). Data fra intervjuene ble sammenlignet og gransket med ulike typer spørsmål (komparativ analyse), og data som var relevante for flerpartsulykker og eneulykker utviklet seg gradvis gjennom denne prosessen til kategorier og underkategorier. Deretter ble de foreløpige kategoriene sammenlignet med video fra kjøringen med eye-tracker, og hvor modellen *Kjøreprosessen* (Moe, 2021) ble benyttet som et trafikkmetodisk analyseverktøy. Video viser film av kjøringen sett fra førerens perspektiv, og eye-tracker viser blikkbevegelsene til føreren. Under videoanalysen ble det også dannet nye kategorier som ikke kom frem tydelig i intervjuene, men som i kombinasjon med videoanalyse var med på å styrke eller svekke kategorier. Kategoriene ble deretter navngitt etter faginnhold.

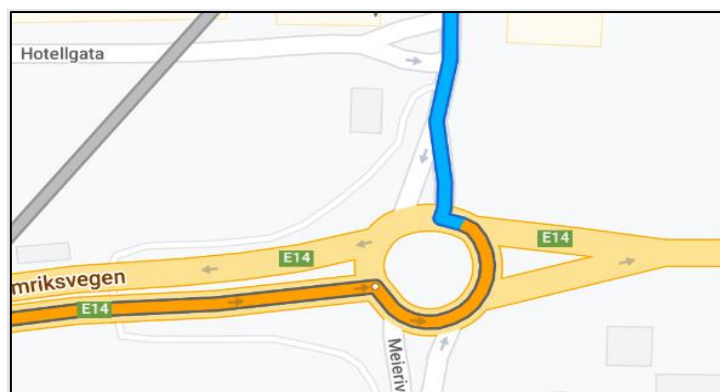
For eksempel ble kategorien, *forebygging* i veikryss, kodet ved at flere av førerne i førergruppe 2 beskrev sin kjøre måte som forebygging av risikosituasjoner ved kjøring i veikryss, og ved å *sammenligne* den andre førergruppen sine uttalelser i intervju og kjøring på video, så oppdaget vi at det var ulikheter ved forebygging av kjøringen som var interessante, og kategorien fikk et navn. I tillegg til å *sammenligne* og *stille ulike typer spørsmål* til svarinnholdet og konteksten som det ble fortalt rundt, ble det også undersøkt *hva som ble besvart*, og *hva som ikke ble svart*. Svarte de noe annet enn det som det ble spurt om i det aktuelle spørsmålet? Slik kom kategorien *uklar fartstilpasning i sving* frem. Begge førergruppene var tause på flere områder som omhandlet spørsmål om fartstilpasning i sving, og det som førerne fokuserte på i sine svar, sprikte i tillegg i flere retninger mellom førerne. Kategorien, *blikkbruk ved kjøring over sprekker og ujevnheter*, ble først oppdaget under videoanalyse av kjøringen og med modellen kjøreprosessen (Moe, 2021) som analyseverktøy, da det i intervjuene ikke kom særlig mye informasjon om dette. Selv om noen fortalte at de *ikke så ned*, eller *ikke brydde seg særlig om spor i asfalten*, så viser video av kjøringen, sammen med eye-tracker at ulike måter å observere på faktisk påvirket kjøringen.

## Kjøreprosessen som analyseverktøy

Analyse av førerkompetansen til førerne ble analysert både i utvalgte veikryss og svinger ved bruk av modellen *Kjøreprosessen* (Moe, 2021) som et trafikkmetodisk analyseverktøy. Ved å benytte av *Kjøreprosessen* (Moe, 2021) som et analyseverktøy (se figur 4) kan vi metodisk analysere og organisere, strukturere og visualisere de biologiske og psykologiske mekanismene relatert til top-down kontroll og bottom-up stimuli (O'Keefe, 1978; Arnsten, 2015; Kandel, 2016; Moser, 2015; Nau, 2020; Moe, 2021).

Alle førere har en kjøreprosess, det kritiske momentet er kvaliteten på kjøreprosessen. Kvaliteten er relatert til førerens førerkompetanse, dyktighetsnivå og kognitive kart som er i et samspill mellom top-down kontroll og bottom-up stimuli. Ved å isolere sentrale faser i kjøreprosessen som sanse, oppfatte, beslutte, og handle som er forankret i forståelsen av hvordan mennesket navigerer i et landskap, så kan kjøreprosessen benyttes til analyse og teoriutvikling. For eksempel ble fasen "beslutte", gjenstand for analyser i forbindelse med utvikling av kategorien *beredskap ved kjøring i veikryss*. I analysen var det sentrale spørsmålet "når er det klart for å kjøre", satt i sammenheng med hva førerne utalte om dette temaet i intervjuene, og deretter sammenlignet med videoanalyser fra kjøringen. Med eye-tracker kan man undersøke "sanse-fasen» i *Kjøreprosessen* (Moe, 2021), slik at en får en bedre forståelse av hvordan føreren orienterer og disponerer oppmerksomheten gjennom veikryss, eller ved kjøring i en sving. Et annet eksempel på *Kjøreprosessen* (Moe, 2021) som et analyseverktøy, er når modellen ble benyttet til å analysere hvilke bakenforliggende strategier som ligger til grunn (top-down kontroll) for førerens beslutninger og handlinger ved kjøring i veikryss. I analysen av førernes kjøreprosess ble handlingene i kjøringen sammenlignet med hva de uttrykte om egen tenkning og kjøring. Analyser om hva de tenkte rettet seg mot "oppfatte" og "beslutte fasene" i kjøreprosessen for kjøringen. For eksempel, det førerne gav uttrykk for i intervjuene, måten de forklarte det på og hva de ikke svarte på, ble gjenstand for analyse.

### 5.7.2 Kontekst- og atferdsanalyse med sekvensbilder



**Figur 11:** Rute rundkjøring på Stjørdal. (GPS koordinater: 63.467329, 10.922954)

Aksjonsplanen under (billedserie 1) viser utvalgte bilder med tidssekvenser fra videoopptak med eye-tracker under kjøring med motorsykel. Kommentarer til de ulike bildesekvensene viser et eksempel på ulike sider i *Kjøreprosessen* (Moe, 2021) som er relevant for planlegging og kjøremåte i en rundkjøring. Eksemplet under er hentet fra kjøring med motorsykel på Stjørdal (Figur 11), og viser ikke noen av førerne i gruppe 1 eller gruppe 2. Føreren er utdannet trafikklærer og har arbeidet med utdanning og opplæring for motorsyklister over mange år.

**Tabell 3:** billedserie 1 gir eksempel for aksjonsplan før og gjennom kryss.

**Bildeserie 1**

Bilder, hentet fra video med Eye-Tracker	Predikert risiko, forebygging og beredskap
<p><b>Bilde 1</b></p>  <p>Tidsreferanse for bilde 1: 00:03:27.800</p>	<p><b>50</b></p> <p>E14 i Stjørdal, med moderat trafikk Føreren skal til venstre i første rundkjøring. Konfliktpunkter observeres. Plassering i fire-armet rundkjøring, vikeplikt, plassering, og risiko vurderes. Plan og strategi for forebygging vurderes.</p>
<p><b>Bilde 2</b></p>  <p>Tidsreferanse for bilde 2: 00:03:31.992</p>	<p><b>50</b></p> <p>Mer aktivitet fra rundkjøringen rett frem og venstre analyseres. Forebygging situasjonen med å tilpasse avstand til forankjørende og avvente situasjonen. Motorsyklisten velger tidspunkt for informasjon med tegn plassering til venstre for å gjøre seg forutsigbar for andre trafikanter.</p>
<p><b>Bilde 3</b></p>  <p>Tidsreferanse for bilde 3: 00:03:33.076</p>	<p><b>50</b></p> <p>Prediksjonen ligger nå til venstre for å overholde vikeplikt for andre trafikanter, og det letes etter myke trafikanter og gangfelt.</p>
<p><b>Bilde 4</b></p> 	<p><b>50</b></p> <p>Avstanden til forankjørende er avgjort med en plassering som er synlig og forståelig for motgående og kryssende trafikk, og sikrer at en ikke er plassert <i>side om side</i> ved andre kjøretøy for å unngå konflikter ved eventuelle plass- eller feltskifter. Fortsatt informasjonsinnhenting fra kryssets punkter med dårlig sikt</p>

<p>Tidsreferanse for bilde 4: 00:03:36.040</p> <p><b>Bilde 5</b></p>  <p>Tidsreferanse for bilde 5: 00:03:387.097</p>	 <p>Motorsyklisten ser etter mulige vikepliktspunkt og samtidig predikerer annen trafikk. Hastigheten er tilpasset nødvendig informasjonsinnhenting mht. kontekstforståelse. Informasjonsinnhenting er nå bred for å få tak i ny informasjon og utnytte eventuelle luker uten å komme i konflikt med andre trafikanter.</p>
<p><b>Bilde 6</b></p>  <p>Tidsreferanse for bilde 6: 00:03:39.712</p>	 <p>Det er nå mulig å hente informasjon om motgående. Annen trafikk ligger i høyre felt og motorsyklisten antar at disse ikke kommer i konflikt med egen kjøring. Sidesynet søker og registrerer trafikk fra høyre og venstre. Motorsyklisten må avvente endelig beslutning om avvikling.</p>

<p><b>Bilde 7</b></p>  <p>Tidsreferanse for bilde 7: 00:03:40.899</p>	 <p>Motorsyklisten predikerer bilisten som i rundkjøringen til venstre. Bilen fra høyre har stanset og er dermed et tegn på å fortsette inn i rundkjøringen. Forebygging opprettholdes, og føreren inntar beredskap når han kjører inn i faresonen til bilen fra høyre. Motorsyklisten fortsetter videre inn i krysset.</p>
<p><b>Bilde 8</b></p>  <p>Tidsreferanse for bilde 8: 00:03:41.677</p>	 <p>Bilen er plassert i høyre felt, og forventes å kjøre rett frem ut av krysset. Bilen er i fortsatt i faresonen dersom den kjører mot meg. Fortsatt ingen aktivitet fra venstre. Bilen fra høyre har vikeplikt for bilen i høyre felt i samme kjøreretning som motorsyklisten.</p>



**Bilde 9**

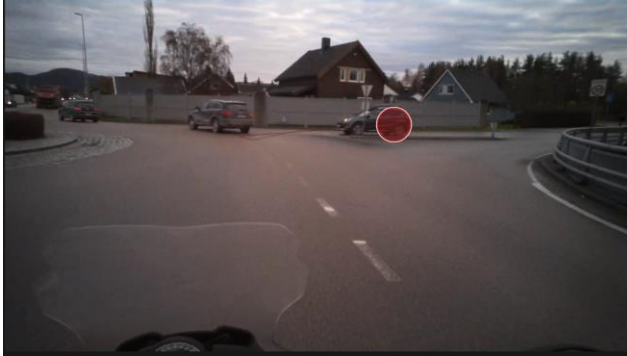


Tidsreferanse for bilde 9: 00:03:42.965

**50**

Bilen fra motsatt side av krysset kjører som predikert ut av krysset i motsatt kjøreretning. Motorsyklisten har allerede inhibert kjøretøyet og predikerer trafikken som kommer rett imot. Plasseringen til bilen rett imot tilsier fortsatt ingen konfliktpunkter, men den befinner seg fortsatt i faresonen.

**Bilde 10**



Tidsreferanse for bilde 10: 00:03:44.090

**50**

Bilen fra høyre har stanset, men befinner seg fortsatt i faresonen. Motorsyklisten gir bilens fører nok tid og rom til å oppfatte situasjonen riktig, Motorsyklisten fortsetter inn i krysset med beredskap og ivaretagelse av sikkerhetsmarginer.

**Bilde 11**



Tidsreferanse for bilde 11: 00:03:45.458

**50**

Bilen fra høyre er nå i motorsyklistens sidesyn. Om motorsyklisten oppfatter bevegelse fra høyre vil kontrollblikk bli gjennomført (skarpsyn) for oppdatering av situasjonen. Hvit bil imot på vei inn i krysset inhiberes som irrelevant. Videre trafikk vurderes, og motorsyklisten ser at bil #2 fra rett frem i krysset må samhandle ved å stoppe for motorsyklisten. Farten er lav for å øke sikkerhetsmarginene

**Bilde 12**



**50**

Hvit bil imot på vei inn i krysset blir inhibert på grunn av avstand til bil og motorsykkel. Motorsyklisten ser at bil #2 fra imot må samhandle med motorsyklisten som skal svinge venstre, ved å stoppe for motorsyklisten. Farten er lav for å opprettholde sikkerhetsmarginene.

Tidsreferanse for bilde 12: 00:03:46.307

**Bilde 13**



Tidsreferanse for bilde 13: 00:03:48.493

**Bilde 14**



Tidsreferanse for bilde 14: 00:03:49.864



Bilen på motorsyklistens høyre side er fortsatt i faresonen. Har bilføreren oppfattet motorsyklisten som har tegngitt at han skal ut av rundkjøringen? Det er fortsatt mulighet for konflikt i denne situasjonen. Motorsyklisten har kontroll på øvrig trafikk fra høyre og på siden av kjøretøyet. Farten er svært lav mht. sikkerhetsmarginer.



Motorsyklisten tar en beslutning om at han blir forstått av bilførere. Ingen annen trafikk, bak eller fra sidene gjør at motorsyklisten vurderer situasjonen som avklart, og velger å kjøre ut av krysset. Fortsatt observasjon bak og på sidene til motorsyklisten har passert faresonen for sammenstøt.

## 6 Resultat og diskusjon

Kryssulykker og utforkjøringsulykker er de dominerende ulykkestypene for motorsykkel (SVV 2019). Resultatdelen omhandler de områdene vi har valgt ut som interessante på bakgrunn av ene- og flerpartsulykker. Når det gjelder eneulykker har vi valgt ut områder med moderat aktivitet. Områdene for veikryss er rundkjøringer med flere inn- og utkjøringer. På den måten er det prøvd å gjenskape trafikale situasjoner som førerne blir eksponert for under vanlig kjøring. Når det gjelder flerpartsulykker har vi valgt ut områder fra fylkesvei med varierende fartsgrense. Sikt og føreforhold-er normale i forhold til hva førerne blir eksponert for i daglige kjøring. Ved å sammenligne eye-tracker data som viser førerens blikkbruk, video som viser kjøringen, og uttalelser fra dybdeintervju, har vi gjort analyser av førernes kjøring som har gitt disse resultatene.

For å sammenstille likheter og ulikheter mellom førere fra gruppe 1 og gruppe 2 har vi valgt billedserier

### 6.1 Kjøremåter i veikryss som kan påvirke trafikksikkerheten ved motorsykkelkjøring

I begge rundkjøringene som er billedlagt gjøres det analyse av risikofaktorer for kjøring i veikryss. Analysen består av to bildesekvenser med to ulike førere som kjører gjennom samme rundkjøring. Den første bildeserien viser et eksempel på kjøremåte fra en fører i gruppe 1, førere med normal kjøreerfaring og deretter vises en bildesekvens med en type kjøremåte fra gruppe 2, førere med bred kjøreerfaring. Analysen fokuserer på kategoriene, *å være i beredskap gjennom faresonen under kjøring*, og aktivt å *forebygge konflikter ved kjøring i kryss*. Den røde prikken i bildeserien viser noe av oppmerksomheten til førerne. Prikken forteller ikke alt, da vi kun har valgt ut noen få bilder til å vise kjøremåter gjennom krysset. I analysen ble video analysert gjentatte ganger og satt i sammenheng med blikkbrukdata fra eye-tracker.

#### Bildeserier

Bildeseriene baseres på analyser av førerens prediksjoner og forebygging av risiko. *Predikert risiko og forebygging* omhandler: HVA kan skje, HVOR, NÅR og HVORDAN. Gjennom en slik arbeidsmåte får man gjennomført en kontekstanalyse, som viser kontinuerlig oppdatert *Kjøreprosessen* (Moe, 2021) til føreren. På denne måten kan vi anskueliggjøre førerens risikopersepsjon og forebygging av konflikter i nær fremtid, og førerens grad av beredskap relatert til ulike faresoner.

Bildeserie 2 analyserer kjøring inn mot kryss (rundkjøring) for gruppe 1, førere med normal kjøreerfaring

Bildeserie 3 analyserer kjøring inn mot kryss (rundkjøring) for gruppe 2, førere med bred kjøreerfaring.






## Gruppe 1: førere med normal kjøreefaring - Analyse av risikofaktorer i veikryss (rundkjøring).

Fører 1 i gruppe 1 er valgt som eksempel på bakgrunn av en kjørestil eller kjøremåte, som kjennetegnes av høy hastighet inn mot flere konfliktpunkter i rundkjøringen, som viser manglende forebygging og viser mangler ved beredskap når føreren er i faresonene gjennom rundkjøringen. Flere fra gruppe 1 tendenserte til høy fart inn mot kryss. Motorsykkelen er retusjert for å anonymisere føreren.

### Fører 001 – Gruppe 1, førere med normal kjøreefaring

#### Bildeserie 2

Bilder, hentet fra video Eye-Tracker	Predikert risiko, forebygging og beredskap
<p><b>Bilde 1</b></p>  <p>Tidsreferanse for bilde 1: 00:02:19.203</p>	<p><b>50</b></p> <p>Inn mot veikryss (rundkjøring) Moderat trafikk 100 m før krysset har motorsyklisten 58 km/t. Motorsyklisten innhenter bilen i høyre kjørefelt, og velger med dette å skape flere konfliktpunkter inn mot rundkjøringen, og inne i rundkjøringen. <i>(Bilfører forventes basert på skilting og plassering å svinge til høyre. Han kan likevel velge å kjøre rett frem fra høyre kjørefelt eller skifte til venstre kjørefelt og kjøre rett frem).</i></p>
<p><b>Bilde 2</b></p>  <p>Tidsreferanse for bilde 2: 00:02:20.918</p>	<p><b>50</b></p> <p>Motorsykkelenes hastighet er 56 km/t. Motorsyklisten gjør seg mindre synlig for hvit bil fra høyre ved å plassere seg skjult bak bil i høyre kjørefelt. Hastigheten er over fartsgrensen og motorsykkelføreren har dermed redusert tid til orientering.</p>
<p><b>Bilde 3</b></p>  <p>Tidsreferanse for bilde 2: 00:02:21.807</p>	<p><b>50</b></p> <p>Motorsykkelenes hastighet er fortsatt høy i forhold til situasjonen. Motorsykkelenes hastighet er 50 km/t Bil fra høyre stanser, og motorsykkelføreren fokuserer på denne bilen <i>(Forebygger ikke eventuell konflikt. Motorsyklistens fartsvalg og predikerte risiko er ikke i samsvar med sannsynlig kjøremåte til bilen fra høyre).</i></p>

**Bilde 4**

Tidsreferanse for bilde 3: 00:02:22.766

**50**

Motorsykkelens hastighet er 48 km/t, Hvit bil stopper ved vikelinjen. Motorsyklisten forebygger ikke eventuell konflikt med bil fra høyre og bil i høyre kjørefelt, fordi farten fortsatt er for høy.

**Bilde 5**

Tidsreferanse for bilde 5: 00:02:23.176

**50**

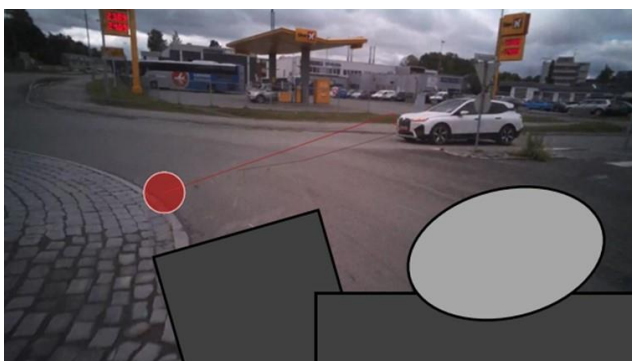
Motorsykkelens hastighet er 46 km/t 15 km/t høyere hastighet enn fører i gruppe (2) Motorsyklisten kontrollerer bil fra høyre som har vikeplikt  
Forebygger ikke kjøringen:  
Motorsykkelføreren har "beregnet" å være i rundkjøringen samtidig som bilen i høyre felt og konstruerer en konfliktsituasjon ved å kjøre side om side.

**Bilde 6**

Tidsreferanse for bilde 6: 00:02:23.742

**50**

Motorsykkelens hastighet er 46 km/t  
Stor nedleggsvinkel  
Kontrollerer fortsatt bil fra høyre som har vikeplikt.

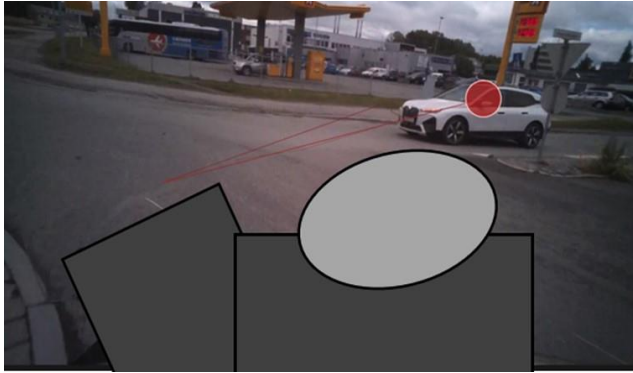
**Bilde 7**

Tidsreferanse for bilde 7: 00:02:24.042

**50**

Motorsykkelens hastighet er 47 km/t  
Stor nedleggsvinkel  
Fortsatt observasjon på bil fra høyre.  
Motorsyklisten er fortsatt i faresonen med høy hastighet.  
Fikserer på brusteinskant.

**Bilde 8**

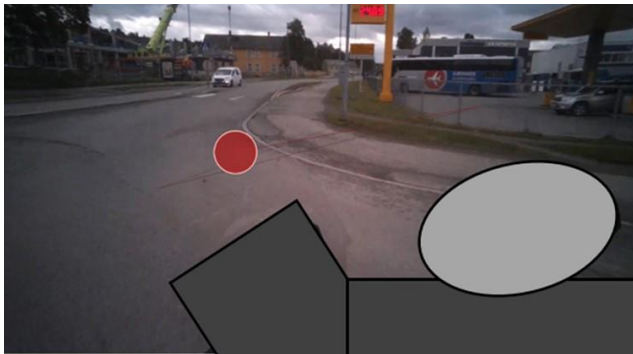


Tidsreferanse for bilde 8: 00:02:24.432

**50**

Motorsykkelens hastighet er 48 km/t  
Stor nedleggsvinkel  
Etterkontroll av bil fra høyre i høy hastighet.

**Bilde 9**



Tidsreferanse for bilde 9: 00:02:25.291

**50**

Motorsykkelens hastighet er 47 km/t.  
Stor nedleggsvinkel.  
Fortsetter ut av krysset med akselerasjon

**Bilde 10**

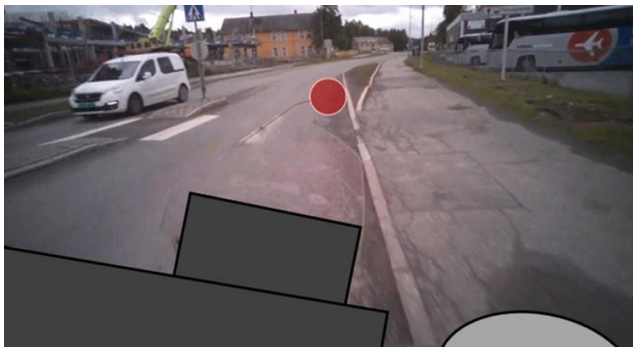


Tidsreferanse for bilde 10: 00:02:25.990

**50**

Motorsykkelens hastighet er 51 km/t.  
Akselerer ut av krysset med plassering i høyre del av kjørefeltet.

**Bilde 11**



Tidsreferanse for bilde 11: 00:02:26.736

**50**

Motorsykkelens hastighet er 58 km/t.  
Kraftig akselerasjon ut av krysset og har mangelfull predikering og observasjon av fotgjenger i neste kryss.





Det oppsto et vikepliktbrudd med fotgjenger i det neste gangfeltet.

## Gruppe 2, førere med bred kjøreeerfaring – analyse av risikofaktorer i veikryss (rundkjøring)

Alle førerne i gruppe 2 har en svært lik kjøreatferd inn mot og gjennom veikryss. De forebygger risiko aktivt på flere måter. De avventer i større grad situasjonen ved å forsinke møtetidspunktene slik at de unngår konflikter eller reduserer risikoen, og ved å tilpasse avstanden til forankjørende slik at andre trafikanter, imot og til siden, får nok tid til å oppfatte dem korrekt. I tillegg velger førerne i gruppe 2 en plassering som er synlig og forståelig for motgående og kryssende trafikk. Ved kjøring på flerfeltsvei forebygger de risiko ved å sikre at motorsykkelen ikke er plassert side om side ved andre kjøretøy, for å unngå konflikter ved eventuelle plass- eller feltskifter. Føreren forebygger på denne måten konflikter med fartstilpasning og avstand, slik at det opprettholdes gode nok sikkerhetsmarginer under kjøringen.

Fører 1 i gruppe 2 er tatt frem som et eksempel på god forebygging og beredskap ved kjøring i veikryss. Motorsykkelen er retusjert for å anonymisere føreren. Ikke noe spesielt skjer, og det kjennetegner den forebyggende kjøremåten.

### Bildeserie 3

Bilder, hentet fra video Eye-Tracker	Predikert risiko, forebygging og beredskap
<p><b>Bilde 1</b></p>  <p>Tidsreferanse for bilde 1: 00:03:13.082</p>	<p></p> <p>Motorsykkelens hastighet er 45 km/t, godt innenfor lovlig hastighet. Dette gir føreren god tid til å orientere seg og legge en plan for forebygging av konflikter under videre kjøring.</p>
<p><b>Bilde 2</b></p>  <p>Tidsreferanse for bilde 2: 00:03:15.402</p>	<p></p> <p>Litt trafikk ved rundkjøringen. Motorsyklisten starter gassreduksjon. Tidlig fartsreduksjon gir myk kjøring og føreren bedre tid til å orientere seg og oppdatere plan for videre kjøring.</p>



**Bilde 3**

Tidsreferanse for bilde 3: 00:03:15.849



Motorsykkelens hastighet er 40 km/t  
 Fortsetter hastighetsreduksjon  
 Observerer tidlig trafikk fra høyre som kan bli i konflikt med motorsykkelen, samt forebygger møtende trafikk. Forebygger konflikter ved å redusere hastigheten, slik at det vil bli klart når en kommer til rundkjøringen.

**Bilde 4**

Tidsreferanse for bilde 4: 00:03:17.507



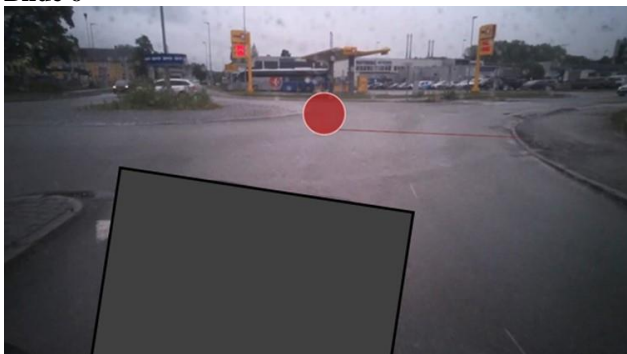
Motorsykkelens hastighet er 35 km/t, men fortsetter hastighetsreduksjon.  
 Kontrollerer vikeplikt og konfliktpunkter fra venstre (gående og syklende)  
 Forebygger mulige konflikter inn mot krysset ved hjelp av fartstilpasning.

**Bilde 5**

Tidsreferanse for bilde 5: 00:03:19.197



Forebygger konflikt med trafikken fra høyre som har vikeplikt. Gir denne føreren tid og rom til å oppfatte situasjonen. Fortsetter hastighetsreduksjonen  
 Kontrollerer gangfelt

**Bilde 6**

Tidsreferanse for bilde 6: 00:03:19.946



Motorsykkelens hastighet 31 km/t  
 Stabiliserer hastigheten og kontrollerer at det fortsatt er sikkert å kjøre inn i krysset.  
 Starter beredskap i forhold til bilen fra høyre som nå er i faresonen.  
 Trafikk i høyre felt er nå i faresonen.

**Bilde 7**



Tidsreferanse for bilde 7: 00:03:21.152



Motorsykkelens hastighet er 30 km/t  
Oppnår god forebygging inn mot krysset, og det er ikke tilfeldig at det er få konfliktpunkter før utkjøring.  
Avventer situasjonen med bil fra høyre ved å stabilisere hastigheten.  
Kontrollerer trafikken i høyre kjørefelt med en siste sjekk eller såkalt etterkontroll.

**Bilde 8**



Tidsreferanse for bilde 8:



Motorsykkelens hastighet er 29 km/t  
Stabil hastighet.  
God forebygging inn mot krysset og god beredskap i forhold til fart og plassering.  
Starter forebygging mot gangfeltet for å unngå konflikter med gående og syklende.

**Bilde 9**



Tidsreferanse for bilde 9: 00:03:22.020



Motorsykkelens hastighet er 29 km/t  
Stabil hastighet  
Kontrollerer faresonen og er i beredskap i forhold til trafikk fra høyre.  
Trafikken i høyre felt er nå sjekket ut av faresonen.

**Bilde 10**



Tidsreferanse for bilde 10: 00:03:22.311



Motorsykkelens hastighet er 29 km/t  
Stabil hastighet  
Kontrollerer faresonen.  
God forebygging inn mot krysset og god beredskap i forhold til fart og plassering

**Bilde 11**



Tidsreferanse for bilde 11: 00:03:22.784



Motorsykkelens hastighet er 29 km/t  
Stabil hastighet  
Kontrollerer faresonen.  
God forebygging inn mot krysset og god beredskap.

**Bilde 12**

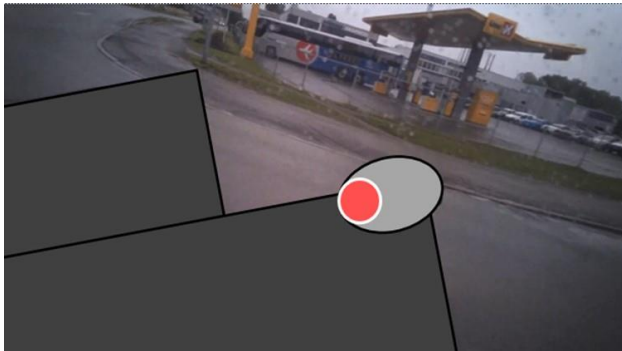


Tidsreferanse for bilde 12: 00:03:23.307



Motorsykkelens hastighet er 29 km/t  
Avventer situasjonen med stabil hastighet.

**Bilde 13**



Tidsreferanse for bilde 13: 00:03:23.618



Motorsykkelens hastighet er 29 km/t  
Stabil hastighet  
Etterkontroll eller siste kontroll av faresonene for trafikk fra høyre.  
Er nå ute av faresonen for trafikk fra siden og fra høyre.

**Bilde 14**



Tidsreferanse for bilde 14: 00:03:25.123



Motorsykkelens hastighet er 33 km/t  
Moderat akselerasjon.  
Avslutter forebygging av konflikter inn mot gangfeltet.

<p><b>Bilde 15</b></p>  <p>Tidsreferanse for bilde 15: 00:036:25.570</p>	 <p>Motorsykkelens hastighet er 37 km/t Moderat akselerasjon Forebygger konfliktpunkter med hastigheten inn mot neste vegkryss (rundkjøring), ved å lete etter gående og syklende.</p>
---	--

Gjennom analyse av data fra eye-tracker, video, samt intervju fant vi tre kategorier som kan påvirke trafikksikkerheten ved kjøring med motorsykel gjennom veikryss. De tre kategoriene for kjøring i veikryss er:

- 7.1.1 Teoretisk forståelse og kunnskap om flerpartsulykker
- 7.1.2 Å være i beredskap gjennom faresonen ved kjøring i veikryss
- 7.1.3 Å aktivt forebygge konflikter og risiko ved kjøring i kryss

### 6.1.1 Teoretisk forståelse og kunnskap om flerpartsulykker

Kategorien, *teoretisk forståelse kunnskap om flerpartsulykker*, handler om motorsykkelførerens forståelse for hvorfor motorsykkelførere har høyere risiko for å bli påkjørt i veikryss sammenliknet med bilførere.

Våre funn viser stor spredning i teoretisk kunnskap og forståelse blant deltagerne i gruppe 1, førere med normal erfaring og gruppe 2, førere med bred erfaring. Våre funn viser:

*Gruppe 1, førere med normal kjøreefaring viser svak teoretisk forståelse for flerpartsulykker.*

*Gruppe 2, førere med bred kjøreefaring viser en dypere teoretisk forståelse for kryssulykkeproblematikken, og hvordan de som motorsykkelfører bør opptre når de er i faresonen til andre trafikanter.*

Ved hjelp av videoanalyse og dybdeintervju viser våre funn at gruppe 1, førere med normal kjøreefaring, viser generelt svak teoretisk forståelse for flerpartsulykker. De fleste av førerne i gruppe 1 hadde ikke fokus på temaet risiko ved kjøring i veikryss for motorsyklister, selv om det var noen få som beskrev tydelig i intervjuet at de ikke stolte på andre trafikanter før de hadde passert dem. På spørsmålene om tenkemåte om kjøring gjennom veikryss, flytter førerne fokuset over til deres egen kjøremåte gjennom veikrysset. Fokuset til førerne er på egen lukevurdering og egne utfordringer ved kjøring gjennom veikrysset. Potensielle risiko for kjøring veikryss med motorsykel er ikke et tema for de fleste av førene i gruppe 1.

Selv om noen i gruppe 1 refererte til deler av teori om temaet kryssulykker fra sin føreropplæring, ble ikke dette praktisert i særlig grad under kjøringen. For eksempel nevnte en av førene de utfordringer som bilførere kan ha med riktig avstandsbedømmelse til møtende/kryssende motorsyklister, men videoanalysen viser at føreren ikke gjør seg særlig synlig med avstand og plassering i praksis. En annen fører (Se videoanalyse av fører 001 – Gruppe 1, førere med normal erfaring) fortalte om trafikklæreren



som hadde uttalt at: «Aldri stå på kravene når du kjører motorsykkel, du skal tenke at alle er idioter». Selv om denne føreren kom med utsagn som ovenfor, så viste videoanalysen av kjøringen at det i praksis ikke ble tatt særlig hensyn til dette. Det kan se ut som om kunnskap og forståelse om flerpartsulykker er meget overfladisk og fragmentert for gruppen 1 med normal erfaring i vår undersøkelse.

Våre funn for gruppe 2, førere med bred kjøreerfaring, viser at denne førergruppen har en dypere teoretisk forståelse og kunnskap om flerpartsulykker og kryssulykke-problematikken ved å bruke teori og praksis når det gjelder hvordan de som motorsykkelfører bør opptre når de er i faresonen til andre trafikanter. Gruppen med bred kjøreerfaring, svarer uproblematisk i intervjuet på spørsmålene «Kan du fortelle hvordan du tenker når du kjører inn imot, og gjennom et kryss?», og på spørsmålet «Når er det klart i krysset?» Alle førene i denne gruppen uttalte klare og tydelige strategier for hvordan de bør forholde seg i slike kryssulykke-situasjoner. For eksempel, forklarer en av førerne i gruppe 2 seg slik om spørsmålet: «Når jeg skjønner at ingen kan komme inn i handlingsrommet mitt». En annen sier: «Stoler på bilistene når jeg kommer unna dem». Felles for denne gruppen førere er at de alle har klare og tydelige verbale strategier for hvordan de forholder når de er i faresonen til andre trafikanter.

Forskjellene mellom gruppene kan antyde at gruppe 2 med sin brede erfaring og dypere forståelse sammenlignet med gruppe 1, er relatert til et større leksikon med semantisk forankrede kognitive kart over veisystemets utforming og geometri. Kombinert med flere og mer varierte opplevelser og hendelser vil både prediksjoner, kontekstanalyser, fartsvalg, posisjonering og orientering bidra til en kjøreporsess med høy kvalitet. I tillegg til ulik grad av forståelse for kryssulykke-problematikken mellom de to førergruppene, fant vi også forskjeller i grad av beredskap når de var i faresonen for å bli påkjørt i veikryss. Det var ulikheter i form av fart, plassering og aktivt blikkbruk. Det kan se ut som førene i gruppe 1 med normal kjøreerfaring mangler kunnskap og beskrevne strategier for hvordan de bør forholde seg til risiko ved kjøring gjennom veikryss.

### **6.1.2 Å være i beredskap gjennom faresonen i veikryss**

Kategorien, å være i beredskap gjennom faresonen ved kjøring i veikryss, handler om i hvilken grad motorsyklisten inntar beredskap i situasjoner hvor motorsyklisten kan bli påkjørt, dersom den som har vikeplikt ikke overholder sin vikeplikt (Lovdata 2022). Analysen er gjort ved hjelp av video, eye-tracker og dybdeintervju.

Våre funn viser at det er forskjeller i grad av beredskap ved kjøring i veikryss for de to kjøregruppene i denne undersøkelsen. Våre funn viser at:

*Gruppe 1, førere med normal kjøreerfaring har lav beredskap ved kjøring i veikryss.*

*Gruppe 2, førere med bred kjøreerfaring er i beredskap i ved kjøring i veikryss til de er ute av faresonen.*

For flerpartsulykker i veikryss, «kryssulykker med motorsykkel», er det typisk trafikk fra en sidevei som bryter sin vikeplikt for motorsyklisten, eller motgående trafikk som svinger inn foran motorsykkelen (Lovdata 2022). Å være i beredskap under kjøring vil si å være innstilt på og kontrollert kunne stanse eller svinge unna, helt til en har passert faresonen for å bli påkjørt. Når en er i faresonen bør beredskapen være slik at føreren er innstilt på risikoen, og at en møter situasjonen med forberedelser og fartstilpasning. På denne måten kan man møte et verst tenkelig tilfelle og utføre en kontrollert nødmanøver. Denne manøveren bør ikke ha karakter av å være en plutselig og panisk krisehandling uten sikkerhetsmarginer. Førerhandlinger bør også gjennomføres på en måte som er tydelig og bestemt, slik at det ikke oppstår misforståelser om hvem som bør kjøre først. Samtidig som denne beredskapen gjennomføres på en tydelig og diskre måte, så vil det noen ganger også være behov for å tenne

bremselyset for å forberede trafikken bak på en mulig stans. Læreplanen for motorsykkel benytter begrepet “handlingsberedskap” til å beskrive en generell beredskap som inkluderer de forberedelser som bør tas tilpasset den aktuelle situasjonen (SVV 2016 s.29).

For gruppe 1 fant vi varierende grader av beredskap når de var i situasjoner (faresonen) hvor de kunne bli påkjørt av andre trafikanter som har vikeplikt for motorsykkelføreren i veikryss. For eksempel, flere av førerne i gruppe 1 kjørte som om de befant seg i en normalsituasjon uten å ta noen særlige hensyn til risikoen for påkjøring i veikryss. Få av førerne i gruppe 1 med normal kjøreerfaring inntok beredskap til de hadde passert faresonen inn i krysset. En av førerne (Se videoanalyse av fører 001 – Gruppe 1, normal erfaring) som er tatt frem som et eksempel på dette kjørte med høy hastighet, og observerte de som en kunne komme i konflikt med i rundkjøringen uten å justere hastigheten. Hvis en av førerne ikke hadde overholdt vikeplikten sin, ville situasjonen raskt utviklet seg til en krisesituasjon hvor utfallet kunne blitt fatalt. Denne føreren overvåket trafikken, men hadde ikke en kontrollert beredskap.

I dybdeintervjuene som ble gjennomført svarte en av førerne i gruppe 1, førere med normal erfaring, kort og konsist på spørsmålene om kjøring i veikryss: «*Må ta kontrollen på den bilen. Slipper dem ikke før jeg er forbi. Når, klart? Skulderen foran den.*» Denne føreren i gruppe 1 viser en forståelse for kryssulykke- problematikken gjennom sin uttalelse i dybdeintervju og atferd, og har i sin kjøreporsess føringer og strategier i forhold til når en bør være i beredskap. Likevel svarer flere av førerne i gruppe 1 uklart og mangelfullt på spørsmålene: «Kan du fortelle hvordan du tenker når du kjører inn mot, gjennom et kryss?», og spørsmålet «Når er det klart i krysset?». Flere av førerne fokuserer kun på deres egen lukevurdering i situasjoner hvor det er de selv som har vikeplikt, og egen kjøremåte ved innkjøring i rundkjøring, og uttalelsene manglet perspektiv på de andre trafikanters utfordringer i forhold til å oppfatte motorsyklister i ulike typer veikryss. For eksempel uttaler en fører seg slik på spørsmål om når det er klart i krysset: «*Når det er klart? Når det er plass til meg.*» Dette svaret indikerer at denne motorsykkelføreren ikke klarer å se flere sider ved spørsmålet om *når det er klart*, enn at spørsmålet omhandler når en kan kjøre videre. Andre ulike aspekter ved risiko ved kjøring med motorsykkel ved kjøring i veikryss blir ikke nevnt.

En utfordring i *Kjøreporsessen* (Moe, 2021) er å beregne sannsynlighet for at noe kan skje. For eksempel, en beslutning om en situasjon er avklart, som tas på det grunnlag av at en bil står i ro, eller at bilføreren har sett deg. Selv om sannsynligheten er lav for at bilføreren som står i ro ikke kjører, er sannsynligheten fortsatt til stede, og en bør da kjøre som om det er stor sannsynlighet for at det kan skje, da konsekvensene kan bli fatale. Det samme gjelder beslutningskvaliteten i forhold til det “å ha blikkontakt med en bilfører”. Det kan være at bilføreren ikke har oppfattet deg, såkalt “falsk blikkontakt” og at bilføreren ser på noe annet bak deg. Derfor er det avgjørende at en ikke avslutter beredskapene for tidlig, men beholder innstilthet og beredskap til en er ute av faresonen. En tendens i gruppe 1 er at førerne har lav beredskap ved kjøring i veikryss, mens gruppe 2 er i hovedsak i større beredskap.

Våre funn viser at gruppe 2, førere med bred erfaring er i beredskap i “kryssulykke-situasjoner” til de er ute av faresonen for å bli påkjørt på grunn av et mulig vikepliktsbrudd. Førerne i gruppe 2 inntar en beredskap som består av forventninger, innstilthet og kjøretekniske forberedelser til hva som kan skje dersom noen bryter sin vikeplikt. Alle førerne i gruppe 2 beskriver konkrete strategier for hva de gjør når de er i faresonen. I dybdeintervjuene uttaler førerne i gruppe 2 følgende beskrivelser når det er klart til å kjøre: “*Når jeg skjønner at ingen kan komme inn i handlingsrommet mitt*» og en annen forklarer: «*Stoler på dem først når jeg kommer unna dem.*» Disse uttalelsene viser hvilke strategier og føringer som ligger til grunn i *Kjøreporsessen* (Moe, 2021) til disse motorsykkelførerne. Strategiene og føringene handler om hva de predikerer, og hvordan de forholder seg til risikoen ved å være i beredskap.

Forskjellene mellom gruppene kan tyde på at gruppe 2 har evnen til i sterkere grad enn gruppe 1 å regulere sin kjøreatferd mht. fartsvalg og posisjonering basert på en sannsynlighetsvurdering av «*Hva kan skje, Hvor, Når og Hvordan*». De synes å være aktivt selvevaluerende, noe som bidrar til å inhibere «*lysten til å kjøre med høyere hastighet eller velge en mindre luke*». Dette kan tyde på at de tenker på hvordan de oppfattes og blir forstått av andre trafikanter. *Kjøreprosessen* (Moe, 2021) til disse førene gjennomføres med det mål å bidra til en samhandlingsprosess der den trafikale konteksten gjør det enklere og sikrere å mestre for alle. I tillegg til å være i beredskap når de er i faresonen, så kombinerer gruppe 2 denne beredskapen med å unngå å havne i slike situasjoner ved å *forebygge risiko ved kjøringen sin*.

### 6.1.3 Å aktivt forebygge konflikter og risiko ved kjøring i kryss

Den tredje kategorien, å aktivt forebygge konflikter og risiko ved kjøring i veikryss, handler om motorsyklistens evne og vilje til å forebygge risikofylte situasjoner, med tanke på motorsyklisters ulykkesutsatthet ved kjøring i veikryss.

#### Våre funn i denne undersøkelsen, viser at:

*Gruppe 1, førere med normal erfaring, forebygger i liten og varierende grad sin kjøring for å unngå konfliktpunkter og risiko i veikryss.*

*Gruppe 2, førere med bred erfaring, forebygger sin kjøring aktivt ved å unngå konfliktpunkter og risiko i veikryss.*

Kategorien, å aktivt forebygge konflikter og risiko ved kjøring i kryss, handler om en overordnet plan som settes i verk ved hjelp av flere typer strategier og prinsipper for kjøringen. En forebyggende kjøremåte handler om å tilpasse sin kjøring slik at en ikke møter andre trafikanter på ugunstige og risikofylte steder (konfliktpunkter) under kjøringen. Denne forebyggingen av risiko og konfliktpunkter gjennomføres gjennom strategisk og taktisk fartstilpasning, plassering, og tegngiving. Noen sentrale strategier for aktiv forebygging ved kjøring med motorsykkel i veikryss kan være:

- a) *Å avvente situasjonen med fartstilpasning til situasjonen løser seg eller blir avklart, og ikke være opptatt av å rekke luker.*
- b) *Å tilpasse møtetidspunktet slik at en ikke møtes, eller at en møtes på et sted med lavere risiko.*
- c) *Å gjøre seg synlig og forutsigbar til andre trafikanter.*
- d) *Å gi andre trafikanter nok tid og rom til å oppfatte motorsyklisten.*
- e) *Å ikke ligge plassert side om side med andre kjøretøy.*

Eksemplene over, viser noen strategier for forebygging, som føreren kan benytte til å redusere risikoen ved kjøring gjennom veikryss med motorsykkel. I denne undersøkelsen fant vi forskjeller i kjøremåte for gruppe 1 og 2 ved kjøring i veikryss.

Våre funn for gruppe 1, førere med normal erfaring, viser at denne førergruppen i mindre og varierende grad forebygger sin kjøring for å unngå konfliktpunkter og risiko i veikryss. Likevel er det enkelte unntak hvor noen er opptatt av å kjøre korrekt eller presiserer betydningen av ekstra lys på motorsykkelen for økt synlighet. I intervju med førerne i gruppe 1 normal erfaring, er ikke forebygging av kjøringen noe tema som blir tatt opp av førerne, og ved spørsmål som angår dette kommer de ikke særlig inn på temaet. Dette kan tyde på at førerne i denne gruppen ikke har fokus på om og når de er synlige for andre trafikanter, og hvordan de aktivt kan påvirke synligheten ved å tilpasse sin hastighet, avstand, og plassering. Flere av førerne (Se bildeserie 2) har en kjøremåte hvor de kjører seg inn i trafikksituasjoner med konfliktpunkter og høyere risiko, hvor førernes strategier kan karakteriseres som “å ta det som det kommer” eller “løse situasjonen fortløpende”. Flere av førerne kjører inn i situasjoner

med høy hastighet og prøver å rekke luker, uten å legge inn sikkerhetsmarginer til andre trafikanter dersom noen gjør en feil. Det ble registret høyere hastigheter gjennom rundkjøringen for gruppe 1 normal kjøreefaring, enn for gruppen 2 førere med bred erfaring. For å kjøre aktivt forebyggende er det ikke nok å se seg for og ta situasjoner hurtig på sparket. Paradokset er at det kan virke som om enkelte av førerne i denne gruppen tror de kjører med en *Kjøreprosess* (Moe, 2021) som er forsiktig (aktpågivende og varsom) når de ser seg hurtig for og handler raskt i situasjoner, mens realiteten er at de kjører med få barrierer eller sikkerhetsmarginer. En forebyggende kjørestil vil gi færre konfliktpunkter under kjøringen. Færre konfliktpunkter kan oppleves som *for sakte kjøring* i førerens kjøreprosess, da kognitive aktiviteter i kjøreprosessen får for god tid. En *forebyggende kjørestil* kan derfor oppleves som *for sakte* eller *kjedelig kjøring* for førere. Flere av førerne i gruppe 1 gjør seg ikke aktivt synlige (Se bildeserie 2) for andre trafikanter i forbindelse med framkjøring mot rundkjøringen i denne undersøkelsen. Flere av førerne konstruerer konfliktpunkter ved å plassere seg side om side med andre kjøretøy og gjør seg mindre synlig med sin plassering. For eksempel, ved kjøring bak andre kjøretøy, kan vi observere at flere av førerne i gruppe 1 plasserer seg for nært kjøretøyet foran seg (mindre enn 2 sekunder tidsavstand) med en kombinasjon av plassering, som gjør dem mindre synlig for møtende trafikk som kan svinge over veien foran motorsykkelen, uten å korrigere dette i situasjonen, eller kommentere disse risikosituasjonene i intervjuene etter at kjøringen var avsluttet. Våre funn viser derfor at førerne i gruppe 1 har et læringspotensial på temaet *hvordan aktivt forebygge konflikter og risiko ved kjøring i veikryss*.

Gruppe 2, førere med bred erfaring, forebygger sin kjøring aktivt ved å unngå konfliktpunkter og risiko i veikryss. Våre undersøkelser viser at gruppe 2 har en kjørestil hvor det å forebygge kjøringen er en innarbeidet og gjennomgående kjørestil (Se bildeserie 3). Førerne i gruppe 2 prøver å forebygge farlige situasjoner ved å benytte flere ulike strategier i sin kjøremåte. For eksempel “å avvente situasjoner” inn mot veikryss, eller forebygge risiko ved å “tilpasse møtetidspunktet” i vikepliktsituasjoner slik at det blir tomt for trafikk, eller redusert risiko når de ankommer krysset. Og, førerne i gruppe 2 benytter forebyggende strategier som avverger feltskifte ulykker ved å “ikke kjøre side om side” med andre kjøretøy på en flerfeltsvei.

Selv om flere av deltagerne i denne førergruppen aldri hadde kjørt denne kjøreruten tidligere, så var kjøremåten for alle førerne av en aktivt forebyggende karakter. Dette sitatet fra en fører i gruppe 2, førere med bred erfaring: «*Prøver å forebygge situasjoner, prøver å unngå å møte dem, det er verst når de har stoppet*» viser hvordan føreren tenker om sin kjøremåte. En kjøremåte som vektlegger å forebygge situasjoner ved å avvente situasjonen til den er avklart, og beskriver hvor krevende det er å forholde seg til biler som står i ro. Sitatet viser deler av førerens *Kjøreprosess* (Moe, 2021) hvor overordnede strategier for forebyggelse kommer til syne gjennom plan, strategi, og taktikk. Et kjennetegn ved den aktivt forebyggende kjørestilen er at det ikke skjer noen ting av betydning under kjøringen.

*Kjøreprosessen* basert på gode prediksjoner skal bidra til å unngå overraskelser (avoid surprises and last longer). En overraskelse fører til en reaktiv prosess som gjør at føreren må avbryte den predikerte kjøreprosessen, hvilket skaper støy i prosesseringen med det resultat at kjøreprosessen blir usammenhengende og upresis. Førere i gruppe 2 er tydelige på viktigheten av en slik tenkning og kjøremåte der alle faser i kjøreprosessen er i harmoni og kontekstrelatert. Førere i gruppe 1 har ikke samme helhetsforståelse med en kjøreatferd og en kjøreprosess som ikke har den nødvendige kvaliteten.

Selv om førerne i gruppe 2 gjennomgående kjørte med en forebyggende kjørestil, var det få av deltagerne som kunne uttrykke og beskrive denne kjøremåten direkte i dybdeintervjuene. Derfor er det av betydning at begrepet *aktiv forebygging* og hva denne kjøremåten innebærer blir bedre kjent blant motorsykkelførere og alle andre trafikanter.

## 6.2 Kjøring i sving som kan påvirke trafikksikkerheten ved motorsykkelkjøring

I bildematerialet som er vedlagt gjøres det analyse av risikofaktorer for kjøring i sving.

Den røde prikken i bildeserien viser noe av oppmerksomheten til førerne. Prikken forteller ikke alt, da vi kun har valgt ut noen få bilder til å vise kjøremåter i området. I analysen ble video analysert gjentatte ganger og satt i sammenheng med blikkbrukdata fra eye-tracker.

### Bildeserier

Bildeseriene baseres på analyser av førerens prediksjoner og forebygging av risiko. *Predikert risiko og forebygging* omhandler: HVA kan skje, HVOR, NÅR og HVORDAN. Gjennom en slik arbeidsmåte får man gjennomført en kontekstanalyse, som viser kontinuerlig oppdatert *Kjøreprosess* (Moe, 2021) til føreren. På denne måten kan vi anskueliggjøre førerens risikopersepsjon og forebygging av konflikter i nær fremtid, og førerens grad av beredskap relatert til ulike faresoner.

Bildeserie 4 analyserer kjøring på asfalt med hull og dårlig dekke for førere i gruppe 1

Bildeserie 5 analyserer kjøring på asfalt med hull og dårlig dekke for førere i gruppe 2

Bildeserie 6 analyserer strategier for fartsvalg gjennom svinger for førere i gruppe 1

Bildeserie 7 analyserer strategier for fartsvalg gjennom svinger for førere i gruppe 2

Bildeserie 8 analyserer svingpunkt i venstresving i uoversiktlige kurver for førere i gruppe 1

Bildeserie 9 analyserer svingpunkt i venstresving i uoversiktlige kurver for førere i gruppe 2

### Gruppe 1, førere med normal kjøreefaring

Veistrekning 2 VH, venstre sving

#### Fører 3

Flere av førerne i gruppe 1, førere med normal kjøreefaring prøver å unngå hull og sprekker i asfalten. Fører 3 i gruppe 1 er valgt ut som eksempel på blikkbruk og styrekommando.

#### Bildeserie 4

Bilder, hentet fra video med Eye-Tracker	Predikert risiko, forebygging og beredskap
<p><b>Bilde 1</b> Tidsbruk: 480ms</p>  <p>Referansetid for bildet 1: 00:14:03.831</p>	 <p>Observerer huller og sprekker i asfalten ca. 30m Motorsykkelens hastighet 73 km/t før venstre sving i kombinasjon venstre/høyre Hastighet 58 km/t. Ustabil kurs Motorsyklisten begynner å styre unna hull og spor i asfalten</p>

**Bilde 2**

Tidsbruk: 380ms



Referansetid for bildet 2: 00:14:04.392



Observerer sprekker i asfalten ca. 25m  
 Spor i veien  
 Styrekommando til venstre  
 Ustabil kurs  
 Motorsyklisten fortsetter  
 styrekommandoen for å unngå hull og spor  
 i asfalten

**Bilde 3**

Tidsbruk: 160ms



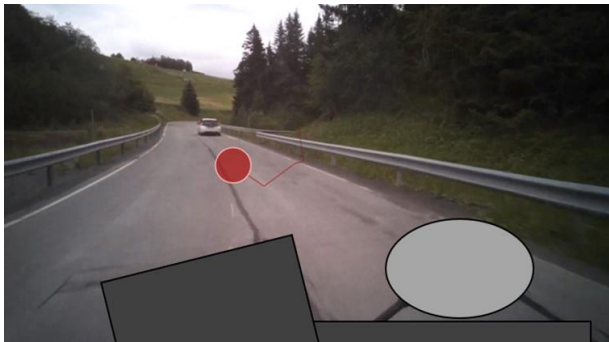
Referansetid for bildet 3: 00:14:04.556



Observerer sprekker i asfalten ca. 20 m  
 Spor i veien  
 Styrer unna  
 Motorsykkelen er plassert mot midtlinjen  
 Ustabil kurs  
 Motorsykkelen og føreren ligger til venstre  
 for midten av kjørebanelen

**Bilde 4**

Tidsbruk: 120ms



Referansetid for bildet 4: 00:14:04.705



Disponerer oppmerksomheten på spor  
 Plassert til venstre for spor i veien  
 Motorsykkelen er plassert mot midtlinjen  
 Ustabil kurs  
 Motorsykkelen og føreren ligger til venstre  
 for midten av kjørebanelen

**Bilde 5**

Akkumulert blikkpunkt fra 14:03:512 til 14:04:771

Tidsbruk: 1260ms (inkludert sakkader)



Disponerer oppmerksomheten på spor  
 Motorsykkelen hastighet 56km/t  
 Akselerasjon ut av sving opp til 67 km/t  
 Motorsykkelen og føreren ligger til venstre  
 for midten av kjørebanelen  
 samtidig som motorsyklisten prøver å  
 foreta en unnastyring.



**Bilde 6**

Tidsbruk: 140ms (mangler noen blikkpunktdata)



Referansetid for bildet 6: 00:14:04.841



Motorsykkelen og føreren ligger til venstre for midten av kjørebanelen, men styrer seg inn mot høyre del av kjørebanelen  
Ustabil kurs

**Bilde 7**

Tidsbruk: 400ms (mangler noen blikkpunktdata)



Referansetid for bildet 7: 00:14:05.084



Spor i veien  
Motorsykkelen blir plassert tilbake til midtlinjen  
Kjører over sporet  
Ustabil kurs

**Bilde 8**

Tidsbrukt: 120ms



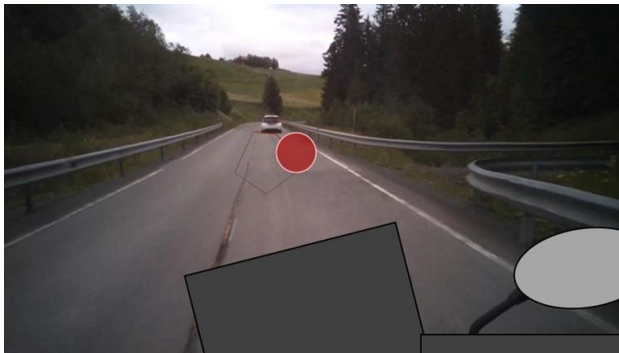
Referansetid for bildet 8: 00:14:05.467



Observerer fremover  
Spor i veien  
Motorsykkelen er plassert tilbake mot venstre hjulspor  
Ustabil kurs  
Ser fremover

**Bilde 9**

Tidsbrukt:



Referansetid for bildet 9: 00:14:05.815



Observerer ca. 35m  
Spor i veien  
Motorsykkelen er plassert tilbake mot venstre hjulspor  
Ser kort igjen



## Gruppe 2 førere med bred kjøreerfaring







Veistrekning 2 VH, venstre sving

### Fører 1

Førerne i gruppe 2 har en svært lik atferd inn mot situasjoner med hull og sprekker i asfalten.

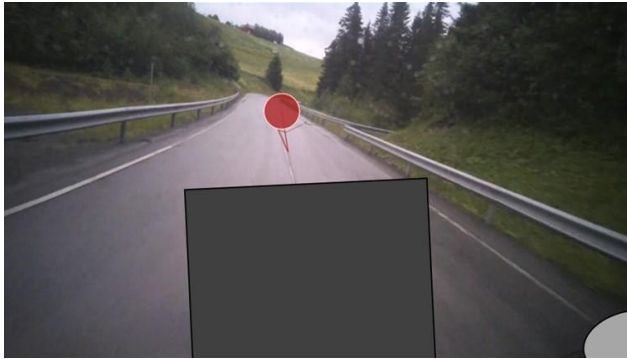
Fører 1 i gruppe 2 er tatt frem som et eksempel

### Bildeserie 5

Bilder, hentet fra video med Eye-Tracker	Predikert risiko, forebygging og beredskap
<p><b>Bilde 1</b> Total tidsbruk: 400ms</p>  <p>Referansetid for bilde 1: 00:14:38.732</p>	<p> Motorsykkelens hastighet 68 km/t Observerer asfaltspor i veien, ca. 30m</p> <p>Overskyet Moderat sikt Vått veidekke kursstabil</p>
<p><b>Bilde 2</b> Total tidsbruk: 380ms</p>  <p>Referansetid for bilde 2: 00:14:39.168</p>	<p> Motorsykkelens hastighet 69 km/t Observerer spor i veien ca. 25m Holder motorsykkelen plassert til venstre i kjørefeltet som en del av utgang av venstresving Kursstabil</p>
<p><b>Bilde 3</b> Total tidsbruk: 160ms</p>  <p>Referansetid for bilde 3: 00:14:39.441</p>	<p> Motorsykkelens hastighet 69 km/t Observerer spor i veien, ca. 20 m Holder motorsykkelen plassert til venstre i kjørefeltet som en del av utgang av venstresving kursstabil</p>

**Bilde 4**

Total tidsbruk: 100ms



Referansetid for bilde 4: 00:14:39.712



Motorsykkelens hastighet 69 km/t  
*Observerer fremover ved kryssing av spor*  
 Spor i veien  
 Holder motorsykkelen plassert til venstre i kjørefeltet  
 kursstabil

**Bilde 5**

Total tidsbruk: 360ms



Referansetid for bilde 5: 00:14:40.197



*Observerer fremover ved kryssing av spor*  
 Spor i veien  
 Holder motorsykkelen plassert til venstre i kjørefeltet

**Bilde 6**

Total tidsbruk: 260ms



Referansetid for bildet 6: 00:14:40.544



*Observerer fremover ved kryssing av spor*  
 Spor i veien  
 Motorsykkelen blir plassert tilbake til venstre for midten







## Gruppe 1, førere med normal kjøree erfaring

Veistrekning 3, HVH, venstre sving

### Fører 1

Fører 1 i gruppe 1 er tatt frem som eksempel.

### Bildeserie 6

Bilder, hentet fra video med Eye-Tracker	Predikert risiko, forebygging og beredskap
<p><b>Bilde 1</b></p>  <p>Referansetid for bildet 1: 00:19:20.480</p>	<p></p> <p>Motorsykkelens hastighet 67 km/t Overskyet, men gode siktforhold Tørt veidekke. Motorsyklisten passerer et 60-skilt i 80 km/t 100 meter før skjermdumpen Plassering ut til høyre før venstresving</p>
<p><b>Bilde 2</b></p>  <p>Referansetid for bildet 2: 00:19:22.234</p>	<p></p> <p>Motorsykkelens hastighet 65 km/t Plassering til høyre ved inngangen til svingen. Føreren styrer kraftig for å velge en plassering inn mot midten av svingen.</p>
<p><b>Bilde 3</b></p>  <p>Referansetid for bildet 3: 00:19:23.878</p>	<p></p> <p>Fart ukjent, men nedleggsvinkelen indikerer høy fart. Motorsyklisten fortsetter overstyringen mot midten før svingen han har sikt i enden av svingen</p>

**Bilde 4**



Referansetid for bildet 4: 00:19:27.313



Ukjent hastighet. Nedleggsvinkelen indikerer høy fart. Venstre side av motorsykkelen og føreren er over midten av veien.

**Bilde 5**



Referansetid for bildet 5: 00:19:28.592



Motorsykkelenes hastighet 70 km/t  
Plassering ut mot midtlinjen før høyre sving om 50m

**Bilde 6**



Referansetid for bildet 6: 00:19:29.286



Motorsykkelenes hastighet 75 km/t  
Unngår spor i veien ved å plassere motorsykkelen inn mot midten av kjørefeltet for å skape avstand mot buss i motgående felt



## Gruppe 2, førere med bred kjøreeerfaring










Gruppen bred kjøreeerfaring, gruppe 2 kjører med ulike føringer for sin fartstilpasning i kurver. Ved videoanalyse viser det seg at de kjører med flere strategier for fartstilpasning enn de gir uttrykk for.

Veistrekning 3, HVH, venstre sving

### Fører 4

Førerne i gruppe 2 uttalte strategier for fart inn mot og gjennom sving, men de taktiske utførte valg var noe ulike i gruppen. Fører 4 fra gruppe 2 er tatt frem som et eksempel.

### Bildeserie 7

Bilder, hentet fra video med Eye-Tracker	Predikert risiko, forebygging og beredskap
<p><b>Bilde 1</b></p>  <p>Referansetid for bildet 1: 00:24:10.464</p>	<p> </p> <p>Motorsykkelens hastighet 61 km/t Overskyet Moderat sikt Vått veidekke Søle etter massetransport til høyre, venstre og midt i kjørefeltet Plassering midt i kjørefeltet</p>
<p><b>Bilde 2</b></p>  <p>Referansetid for bildet 2: 00:24:17.230</p>	<p> </p> <p>Motorsykkelens hastighet 60 km/t Svak fartsreduksjon Plasseringen trekkes ut til høyre hjulspor</p>
<p><b>Bilde 3</b></p>  <p>Referansetid for bildet 3: 00:24:18.901</p>	<p> </p> <p>Motorsykkelens hastighet 60 km/t Stabil fart Plassering i høyre hjulspor</p>

Bilde 4



Referansetid for bildet 4: 00:24:23.349



Motorsykkelens hastighet 60 km/t  
Stabil fart  
Plasseringen fra høyre hjulspor mot midten

Bilde 5



Referansetid for bildet 5: 00:24:24.596



Motorsykkelens hastighet 60 km/t  
Stabil fart  
Plassering ut mot venstre før høyresving

Bilde 6



Referansetid for bildet 6: 00:24:25.623



Motorsykkelens hastighet 63 km/t  
Svak fartsøkning  
Fortsatt plassering ut mot venstre før høyresving





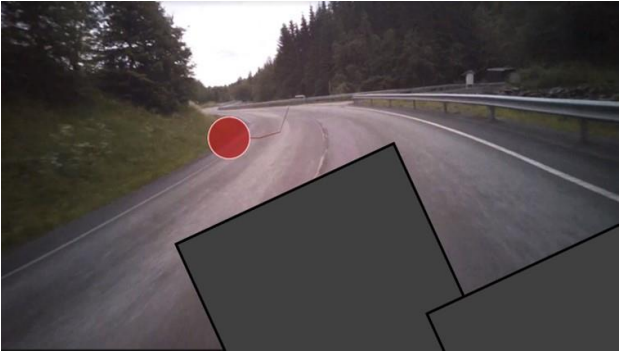

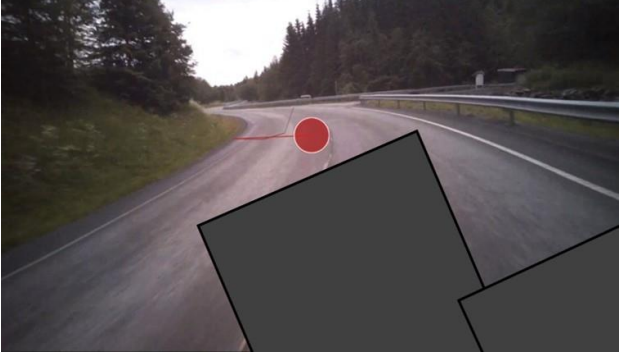

## Gruppe 1, førere med normal kjøree erfaring

Veistrekning 1, VHVH, andre venstre sving

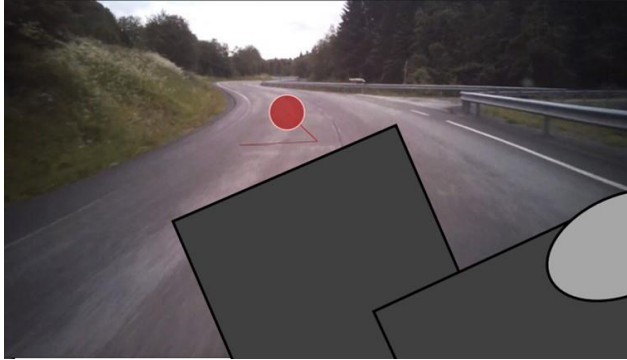
### Fører 1

Førerne i gruppe 1 har en tendens til å kutte inn for tidlig i uoversiktlige venstre svinger. Denne føreren går inn litt for tidlig. Eksempelet vi har brukt her er fører 1 i gruppe 1.

### Bildeserie 8

Bilder, hentet fra video med Eye-Tracker	Predikert risiko, forebygging og beredskap
<p><b>Bilde 1</b></p>  <p>Referansetid for bildet 1: 00:10:50.000</p>	<p></p> <p>Motorsykkelens hastighet 76 km/t Overskyet, men gode siktforhold Tørt veidekke Motorsyklisten kjørte i 105 km/t 100 meter før skjermdumpen. Farten var preget av nettopp gjennomført forbikjøring på svingete vei Plassering ut mot høyre før venstre sving</p>
<p><b>Bilde 2</b></p>  <p>Referansetid for bildet 2: 00:10:51.280</p>	<p></p> <p>Motorsykkelens hastighet 80 km/t Føreren har startet svingpunktet noe før skjermdumpen og er på vei inn mot midtlinjen.</p>
<p><b>Bilde 3</b></p>  <p>Referansetid for bildet 3: 00:10:51.500</p>	<p></p> <p>Motorsykkelens hastighet 81 km/t Stabil styrekommando Svak fartsøkning</p>

**Bilde 4**

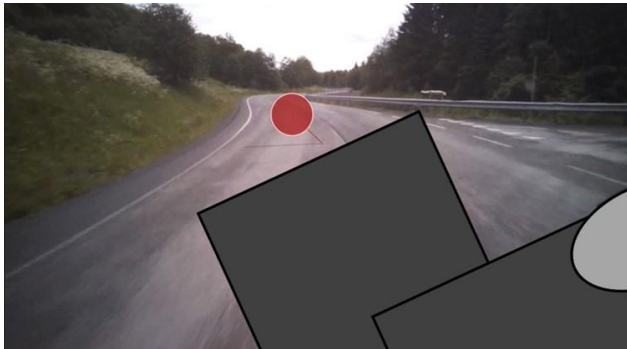


Referansetid for bildet 4: 00:10:52.150



Motorsykkelens hastighet 82 km/t  
Stabil styrekommando  
Svak fartsøkning  
Venstre del av motorsykkelen og fører er over midtlinjen

**Bilde 5**



Referansetid for bildet 5: 00:10:52.780



Motorsykkelens hastighet 83 km/t  
Stabil styrekommando  
Svak fartsøkning  
Venstre del av motorsykkelen og fører er over midtlinjen

**Bilde 6**



Referansetid for bildet 6: 00:10:54.000



Motorsykkelens hastighet 88 km/t  
Oppretting og plassering før høyresving  
Moderat fartsøkning  
Venstre del av motorsykkelen og fører er fortsatt over midtlinjen

**Bilde 7**



Referansetid for bildet 7: 00:10:54.359



Motorsykkelens hastighet 92 km/t  
Moderat fartsøkning  
Plassering fra midtlinjen inn mot plassering i høyre del av kjørefeltet mot høyresving










## Gruppe 2, førere med bred kjøreefaring





Veistrekning 1, VHVH, andre venstre sving

### Fører 4

Førerne i gruppe 2 med bred kjøreefaring var svært lik i sin inngang i uoversiktlige venstresvinger. I eksempelet er fører 4 i gruppe 2 brukt.

### Bildeserie 9

Bilder, hentet fra video med Eye-Tracker	Predikert risiko, forebygging og beredskap
<p><b>Bilde 1</b></p>  <p>Referansetid for bildet 1: 00:14:37.498</p>	<p> </p> <p>Motorsykkelens hastighet 70 km/t Overskyet Moderat sikt Vått dekke Motorsykkelen er plassert ut mot høyre del av kjørefeltet før venstresving</p>
<p><b>Bilde 2</b></p>  <p>Referansetid for bildet 2: 00:14:38.830</p>	<p> </p> <p>Motorsykkelens hastighet 60 km/t Moderat fartsreduksjon Fortsatt plassering til høyre i feltet, men begynner å dreie inn mot venstre</p>
<p><b>Bilde 3</b></p>  <p>Referansetid for bildet 3: 00:14:40.001</p>	<p> </p> <p>Motorsykkelens hastighet 60 km/t Stabil hastighet Dreier fortsatt inn mot midten, men har fortsatt handlingsrom for eventuell trafikk imot</p>

<p><b>Bilde 4</b></p>  <p>Referansetid for bildet 4: 00:14:41.009</p>	 <p>Motorsykkelens hastighet 60 km/t Stabil hastighet Plassering inn mot midtlinje. Plassering inn mot midtlinje før høyre sving om 50m</p>
<p><b>Bilde 5</b></p>  <p>Referansetid for bildet 5: 00:14:41.346</p>	 <p>Motorsykkelens hastighet 61 km/t Svak fartsøkning Plassering inn mot midtlinje om 40m</p>

For kjøring i sving fant vi tre kategorier som kan medvirke til å skape risikofylte situasjoner ved kjøring i sving, gjennom en trafikk metodisk analyse. Den trafikk metodiske analysen av førernes kjøreprosess ble gjennomført ved bruk av eye-tracker og intervju, og med modellen *Kjøreprosessen* (Moe, 2021) som analyseverktøy.

### De tre kategoriene for kjøring i sving er:

- 7.2.1 Blikkbruk ved kjøring over sprekker og ujevnheter,
- 7.2.2 Strategier for fartstilpasning i kurver
- 7.2.3 Svingpunkt venstresving.

#### 6.2.1 Blikkbruk ved kjøring over asfaltsprekker og ujevnheter

Kategorien, blikkbruk ved kjøring over asfaltsprekker og ujevnheter, handler om strategier for observasjon og kjøremåten ved kjøring over ujevnheter og asfaltspor i sving.

Våre funn viser at

*Førere i gruppe 1 med normal kjøreerfaring ser mere ned på ujevnheter og sprekker i asfalten ved kjøring i sving. Kursen korrigeres ofte ved kjøring over spor og sprekker i asfalten. Kursen som korrigeres er ofte ustabil og/eller fører til et nytt spor gjennom svingen.*

*Førere i gruppe 2 med bred erfaring holder oppmerksomheten fremover inn i svingen, selv om blikket beveges frem og tilbake på ujevnheter og sprekker i asfalten, gjennom kurven. Ved kjøring over ujevnheter og sprekker er kursen stabil og sporet forandres lite gjennom svingen.*

For gruppe 1, førere med normal kjøreefaring, viser våre funn ved bruk av eye-tracker og video at disse førerne ser mere ned på ujevnheter og sprekker i asfalten (Se bildeserie 4) ved kjøring i sving. Kursen korrigeres ofte ved kjøring over spor og sprekker i asfalten. Kursen som korrigeres er ofte ustabil og/eller fører til et nytt spor gjennom svingen. I et tilfelle (Filmet kjøringen, men mangler eye-tracker data for deler av svingen) observerte en av førerne fremover inn i en lang og oversiktig høyresving, ved å dreie hodet frem og tilbake for å observere langt nok fremover, samtidig som føreren flyttet blikket på flere sprekker i asfalten i nærområdet foran motorsykkelen. Blikket går ned på asfaltsprekker, og føreren mistet kursen gjennom kurven, og måtte kjøre ut på grusen (på veiskulderen i en innersving) midt i høyresvingen for å få tilbake kontrollen på motorsykkelen. Denne hendelsen ble ikke bemerket av føreren i intervjuet. Ved intervju av førerne forteller flere fra gruppe 1 at de prøver å unngå å kjøre over hull, sprekker, og ujevnheter i kjørebanelen. Ingen av førerne opplever sin egen kjøring som problematisk ved kjøring over hull, spor, og ujevnheter i sving. Flere av førerne forteller at de ikke ser ned på hullene, selv om eye-tracker data (Se bildeserie 4) viser at de også ser ned på sprekkeene ca. 20-40 m fremfor seg.

For gruppe 2, førere med bred erfaring viser våre funn ved bruk av eye-tracker og video at disse førerne beholder oppmerksomheten fremover inn i svingen (Se bildeserie 5), selv om blikket beveges frem og tilbake på ujevnheter og sprekker i asfalten, gjennom kurven. Ved kjøring over ujevnheter og sprekker er kursen stabil og sporet forandres lite gjennom svingen. Førerne kjører med oppmerksomheten fremover, selv om de systematisk beveger blikket fram og tilbake. Selv om nærområdet undersøkes, får ikke dette betydning for oppmerksomheten fremover, og denne observasjonen får ubetydelige konsekvenser for plassendringer og kursendringer i kjørebanelen. I tillegg til at oppmerksomheten er fremover, holdes også hodet i ro i kjøreretningen uten unødige bevegelser på hodet.

Utfordringen med å gi hull og asfaltsprekker for mye oppmerksomhet kan være at motorsykkelføreren i en kort periode mister sine referansepunkter for kjøring gjennom svingen, og dersom disse referansepunktene ikke gjenopptas raskt nok, kan tapet av referanser i sving medvirke til en utforkjøring eller en møteulykke.

Forskjellene mellom gruppene er ikke så store mht. sprekker og ujevnheter i vegbanen. Hovedpoenget er i hvilken grad den blir en visuell distraktor de bruker mer eller for lite oppmerksomhet på. Oppmerksomhet er ikke bare knyttet til blikkbruk, men også hvor mye de tenker på og prioriterer dette i sin videre planlegging av kjøringen. Noen kan føle et sterkere ubehag eller frykt enn andre ved å kjøre langs eller å krysse slike spor. Denne affektive faktoren påvirker kjøreplassen og fører til overreaksjoner i manøvreringen av sykkelen og fartsvalg

## 6.2.2 Strategier for fartstilpasning i svinger

Kategorien, strategier for fartstilpasning i svinger handler om hvordan motorsyklisten planlegger sin fart før, gjennom, og ut av svinger i forhold til fartsgrensen og forsvarlig hastighet. Denne kategorien handler også om hvilke strategier for fartstilpasning og bremsing som benyttes for kjøring i sving. Gjennom videoanalyse og dybdeintervju viser våre funn at:

*Gruppe 1, førere med normal kjørerfaring har uklare strategier for fartstilpasning i sving og for forsvarlig hastighet, og de mangler strategier som kan styre fartstilpasningen.*

*Gruppe 2, førere benytter ulike føringer og strategier for fartstilpasning i svinger.*

Førere i gruppe 1 med normal kjørerfaring har uklare strategier for fartstilpasning i sving og for forsvarlig hastighet, og de mangler strategier som kan styre fartstilpasningen. I intervjuet har de fleste av førene i denne førergruppen uklare strategier for valg av hastighet i sving. Hverken gasskontroll eller bremsing blir nevnt som mulige tiltak. I intervjuet ble samtalen om fartstilpasning i sving meget kort da førerne ikke kunne gjøre rede for dette temaet. De var flinkere til å fortelle om hvordan de plasserer seg i svingene. De fleste valgene av hastighet som de kan gjøre rede for i intervjuet rettet seg mot hastighet for å kunne gjennomføre svingen. Det var også unntak fra dette i denne gruppen, hvor en av deltagerne klart ga uttrykk for at sikten i svingen og forventninger om gående og syklende var med å bestemme hastigheten gjennom svingen.

Når det gjelder forsvarlig hastighet i sving, så bemerket en av førerne i gruppe 1 at fartsgrensen 80 km/t (Skilt 364, 60 Slutt på særskilt fartsgrense) i den svingete delen av kjørerute var for høy, mens en annen fører (se bildeserie 6) i samme gruppe utalte om den samme kjørestrekningen at: «En må jo klare å kjøre i fartsgrensen». Analysen av kjøringen ved hjelp av video og Eye-Tracker viste at denne føreren kjørte med en hastighet som gjennomgående ikke var i samsvar med lover og regler om forsvarlig hastighet. Hastigheten var i tillegg ofte over lovlig fartsgrense. Føringer for forsvarlig hastighet er hjemlet flere steder i lover og forskrifter, blant annet i Vegtrafikkloven §6. *Fartsregler*, og i Trafikkreglene §13. *Særlige bestemmelser om kjørefarten*, og det stilles krav til sikker kjøring gjennom Vegtrafikkloven § 3. *Grunnregler for trafikk* (Lovdata.no). Noen aktuelle lover og trafikkregler for fartstilpasning, er:

*§ 3.Grunnregler for trafikk.*

*Enhver skal ferdes hensynsfullt og være aktpågivende og varsom så det ikke kan oppstå fare eller voldes skade og slik at annen trafikk ikke unødig blir hindret eller forstyrret. Vegfarende skal også vise hensyn mot dem som bor eller oppholder seg ved vegen*

*«§ 6. Fartsregler.*

*Fører av kjøretøy skal avpasse farten etter sted, føre-, sikt- og trafikkforholdene slik at det ikke kan oppstå fare eller voldes ulempe for andre, og slik at annen trafikk blir minst mulig hindret eller forstyrret. Føreren skal alltid ha fullt herredømme over kjøretøyet.*

*§ 13.Særlige bestemmelser om kjørefarten*

*1. Kjørende må kunne stanse på den vegstrekning som den kjørende har oversikt over, og foran enhver påregnelig hindring.» (Lovdata.no).*

I tillegg til lover og trafikkregler som gjelder for fartstilpasning og forsvarlig hastighet, så gis det føringer i læreplaner og forskrifter som setter mål og innhold for føreropplæringen med motorsykkel, hvor kjøring i sving er et tema. I denne undersøkelsen viser våre funn at førergruppe 1 sin



førerkompetanse for fartstilpasning i svinger har klare mangler i forhold til lover og regler, og at førerne mangler klare uttrykte strategier som kan være med å styre forsvarlig fartstilpasning i svinger.

Førere i gruppe 2 benytter ulike føringer og strategier for fartstilpasning i svinger. De fleste av førerne uttrykker at de ønsker å få riktig fart før svingen, og deretter øke hastigheten dersom det er mulig. Flere forteller at de bremses gjennom kurven dersom det er nødvendig, og andre mener at «å måtte bremse i sving ville være et nederlag». Enkelte presiserer også betydningen av «å rette opp motorsykkelen før en bremses i en sving». De fleste strategiene som blir uttrykt dreier seg om fartstilpasning før kurve, og hvordan en bør, eller ikke bør bremse i en sving. Noen få beskriver mere nyanserte strategier for fartstilpasning i sving ved at hastigheten styres av forsvinningspunktet. Det betyr at føreren har en fartstilpasning før svingen, men forskjellen på denne bremsestrategien er at hastigheten fortsatt kan reduseres med gassen inn mot midtpunktet av svingen, eller mot utgangen av svingen dersom svingen blir krappere, og når føreren har god nok kontroll og oversikt kan hastigheten økes igjen. I blinde svinger eller i en nedoverbakke med påfølgende sving, benyttes også bremsene sammen med motorbrems. Denne bremseteknikken, Trail braking, hvor en gradvis går av bremsen etter hvert som en kjører inn i svingen (Wigum og Johannessen 2021), er det få av førerne som snakker noe om. Videoanalyse med Eye-Tracker viser at flere av førerne i denne gruppen kjører med gassreduksjon inn gjennom svingen, selv om de sier at de velger hastigheten før kurven. Videoanalysen (Se bildeserie 7 og 9) viser at flere av disse slakker av farten inn i for eksempel blinde svinger, selv om de ikke forteller det til oss.

Fartstilpasning for påregnelige hindringer som fotgjengere, sykkelister, traktor osv. i eller ved kjørebane i uoversiktlige eller blinde svinger er ikke noe tema som de uttrykker tydelig, men som de tar hensyn til i praksis. Noen få beskriver at forsvinningspunktet er med på å styre hastigheten gjennom kurven, og at forventninger til gående og syklende er med på å bestemme hastigheten gjennom svingen. Fartstilpasning i forhold til sted og føre er et tema som de utalt tydelige strategier og forventninger i intervjuene, og som var med på å styre og plasseringen i enkelte kurver.



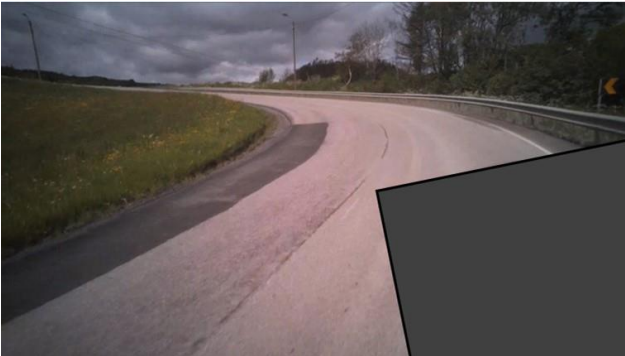



## Gruppe 1, førere med normal kjøreefaring

Veistrekning 3, HVH, venstre sving

### Fører 1

Førerne i gruppe 1 har uklare strategier for fartstilpasning i sving. Deltager 1 i gruppe 1 er tatt frem som eksempel

### Bildeserie 10

Bilder, hentet fra video med eye-Tracker	Predikert risiko, forebygging og beredskap
<p><b>Bilde 1</b></p>  <p>Referansetid for bildet 1: 00:19:20.480</p>	<p></p> <p>Motorsykkelens hastighet 67 km/t Overskyet, men gode siktforhold Tørt veidekke. Motorsyklisten passerer et 60-skilt i 80 km/t 100 meter før skjermdumpen Plassering ut til høyre før venstresving</p>
<p><b>Bilde 2</b></p>  <p>Referansetid for bildet 2: 00:19:22.234</p>	<p></p> <p>Motorsykkelens hastighet 65 km/t Plassering til høyre ved inngangen til svingen. Føreren starter styrer kraftig for å velge en plassering inn mot midten av svingen.</p>
<p><b>Bilde 3</b></p>  <p>Referansetid for bildet 3: 00:19:23.878</p>	<p></p> <p>Fart ukjent, men nedleggsvinkelen indikerer høy fart. Motorsyklisten fortsetter overstyringen mot midten før svingen han har sikt i enden av svingen</p>

**Bilde 4**



Referansetid for bildet 4: 00:19:27.313



Ukjent hastighet. Nedleggsvinkelen indikerer høy fart. Venstre side av motorsykkelen og føreren er over midten av veien.

**Bilde 5**



Referansetid for bildet 5: 00:19:28.592



Motorsykkelens hastighet 70 km/t  
Plassering ut mot midtlinjen før høyre sving om 50m

**Bilde 6**



Referansetid for bildet 6: 00:19:29.286



Motorsykkelens hastighet 75 km/t  
Unngår spor i veien ved å plassere motorsykkelen inn mot midten av kjørefeltet for å skape avstand mot buss i motgående felt

## Gruppe 2, førere med bred kjøree erfaring







Gruppe 2 førere med bred kjøree erfaring kjører med ulike føringer for sin fartstilpasning i kurver.

Veistrekning 3, HVH, venstre sving

### Fører 4

Fører 4 fra gruppe 2 er tatt frem som et eksempel for kjøring i samme sving som deltagerne i førergruppe 1. Det er ikke noe unormalt eller spesielt ved kjøremåten til fører # 4.

### Bildeserie 11

Bilder, hentet fra video med Eye-Tracker	Predikert risiko, forebygging og beredskap
<p><b>Bilde 1</b></p>  <p>Referansetid for bildet 1: 00:24:10.464</p>	 <p>Motorsykkelens hastighet 61 km/t Overskyet Moderat sikt Vått veidekke Søle etter massetransport til høyre, venstre og midt i kjørefeltet Plassering midt i kjørefeltet</p>
<p><b>Bilde 2</b></p>  <p>Referansetid for bildet 2: 00:24:17.230</p>	 <p>Motorsykkelens hastighet 60 km/t Svak fartsreduksjon Plasseringen trekkes ut til høyre hjulspor</p>
<p><b>Bilde 3</b></p>  <p>Referansetid for bildet 3: 00:24:18.901</p>	 <p>Motorsykkelens hastighet 60 km/t Stabil fart Plassering i høyre hjulspor</p>

**Bilde 4**



Referansetid for bildet 4: 00:24:23.349



Motorsykkelens hastighet 60 km/t  
Stabil fart  
Plasseringen fra høyre hjulspor mot midten

**Bilde 5**



Referansetid for bildet 5: 00:24:24.596



Motorsykkelens hastighet 60 km/t  
Stabil fart  
Plassering ut mot venstre før høyresving

**Bilde 6**



Referansetid for bildet 6: 00:24:25.623



Motorsykkelens hastighet 63 km/t  
Svak fartsøkning  
Fortsatt plassering ut mot venstre før høyresving

### 6.2.3 Svingpunkt i venstresving i uoversiktlige svinger

Denne faktoren, *for tidlig kutting av venstresving i uoversiktlige svinger*, handler om å kutte for tidlig inn mot venstre hjulspor slik at en kan sette seg i en situasjon hvor en må forandre kurs i svingen dersom en møter ordinær trafikk, og for tidlig kutting kan være ekstra utfordrende ved møting av kjøretøy som krever særstilt stor plass som semitrailer, buss, tankbil, tømmerbil, o.l.

#### Våre funn viser at:

Gruppe 1, førere normal kjøreerfaring, viser tendenser til å kutte venstresvinger for tidlig i forhold til å kunne møte trafikk uten å måtte forandre plassering.

Gruppe 2, førere med bred erfaring, viser klare uttalte og gjennomførte strategier for plassering i kurve, selv om det kjøres med ulike føringer for sporvalg.

For førerne i gruppe 1 med normal kjøreerfaring fant vi flere tendenser til å kutte venstresvinger for tidlig, i forhold til å kunne møte trafikk uten å måtte forandre plassering. I analysen med video og eye-tracker observerte vi flere tilfeller av for tidlig kutting av venstresving. Det var flere førere i gruppe 1 som kutter inn for tidlig (Se bildeserie 7 og 11), for deretter å måtte korrigere kursen når de møter trafikk. I samtalen under intervjuet etter kjøringen, ble ikke denne problematikken eller disse kjøresituasjonene, tatt opp av noen av førerne.

Førerne i gruppe 2 med bred erfaring, viser klare uttalte og gjennomførte strategier for plassering i kurve, selv om det kjøres med ulike føringer for sporvalg. Førerne i denne gruppen presentert lange utredninger om kjøring i sving, og om hvilke strategier og prinsipper som ligger til grunn for sporvalget eller plassering i svinger. Ved videoanalyse kan en observere at førerne tar hensyn til møtende trafikk ved kjøring i ulike typer venstresvinger, og med ulike veibreder, uavhengig av hvilken grunnstrategi for plassering (normalplassering og/eller vente til svingen avsluttes) som ligger til grunn for kjøringen. Intervjuet og videoanalysen for gruppe 2 førere med bred kjøreerfaring viser klare og gjennomførte føringer og strategier for plassering i kurve. Noen kjører normalplassering i sving, og *noen venter med å kutte inn til svingen nærmer seg slutten*, og begge kjøremåter fungerer meget godt for førerne i denne videoanalysen.

Svingpunkt er det stedet du gir en styrekommando for å starte svingen (Wigum og Johannessen 2021). Svingpunktet vil påvirke plasseringen inn mot og gjennom svingen. Svingpunktet har også betydning for utgangen av svingen. Valget av svingpunkt og kraften av styrekommandoen må være basert på kurvens utforming, hvilket handlingsrom man ønsker og muligheten for motgående trafikk. I en venstresving vil man med et tidlig svingpunkt gå mot venstre del av kjørefeltet. Utfordringene kan bli avstand til motgående trafikk. Det har oppstått alvorlige møteulykker ved at motorsyklisten kommer for nær motgående trafikk. Om svingen endrer seg i forhold til motorsyklistens forventninger, kan det skape en uheldig situasjon. Fordelen med et tidlig svingpunkt i en venstresving vil være at man skaper et godt handlingsrom ut mot høyrekanten. Om man velger å vente med å svinge i en venstresving, vil motorsyklisten få en sen turn-in (Wigum og Johannessen 2021). Fordelen med et senere svingpunkt vil være at motorsyklisten skaper bedre sikt inn i svingen og holder bedre avstand til trafikk imot. Radius for svingen blir større ved å vente med å svinge inn. Ulempen er at motorsyklisten får et dårligere handlingsrom ut mot høyre kant.

Læreplanen beskriver som hovedregel at plasseringen i både venstre- og høyresving skal danne en slakere kurve enn veiens utforming (SVV 2016). Utforkjøringsulykker i venstresving skjer oftest på høyre side av veien. For å redusere risikoen for utforkjøring i venstresving, må motorsyklisten skaffe tilstrekkelig handlingsrom til høyre.



Læreplanen beskriver dette på følgende måte: «For å oppnå størst mulig handlingsrom i venstresving, plasseres motorsykkelen normalt inntil kantlinjen i eget kjørefelt i god tid før inngangen av svingen. Deretter bør føreren fortsette mot et punkt til venstre for midten av eget kjørefelt.» (SVV 2016, s. 21 ). En plassering for langt til venstre for midten av eget kjørefelt kan gi motorsyklisten utfordringer med handlingsrommet til motgående trafikk. Plasseringen bør ikke komme i konflikt med trafikk imot.



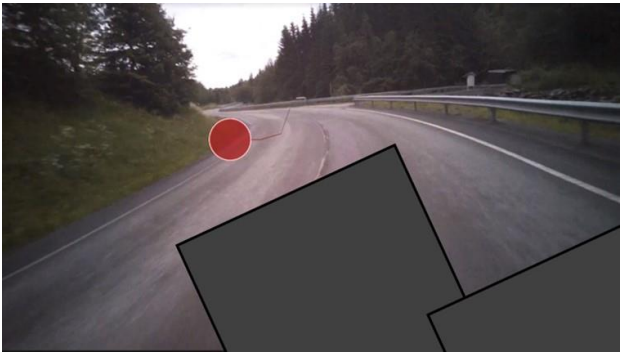

### Gruppe 1 førere med normal kjøreefaring

Veistrekning 1, VHVH, andre venstre sving

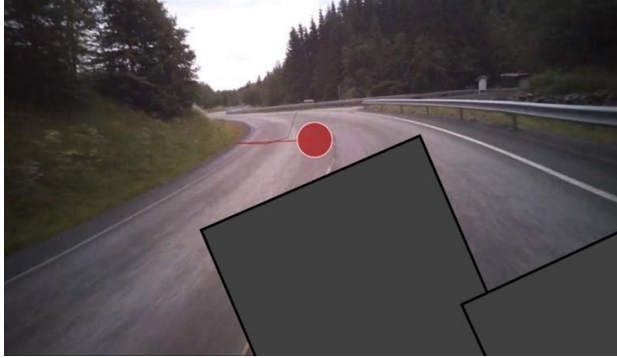
Førerne i gruppe 1 hadde noe ulik inngang i uoversiktlige venstresvinger, men samtidig tydelig tidligere inngang enn førerne i gruppe 2. Eksempelet vi har brukt her er deltager 1 i gruppe 1.

#### Fører 1

#### Bildeserie 12

Bilder, hentet fra video med Eye-Tracker	Predikert risiko, forebygging og beredskap
<p><b>Bilde 1</b></p>  <p>Referansetid for bildet 1: 00:10:50.000</p>	 <p>Motorsykkelenes hastighet 76 km/t Overskyet, men gode siktforhold Tørt veidekke Motorsyklisten kjørte i 105 km/t 100 meter før skjermdumpen. Farten var preget av nettopp gjennomført forbikjøring på svingete vei Plassering ut mot høyre før venstre sving</p>
<p><b>Bilde 2</b></p>  <p>Referansetid for bildet 2: 00:10:51.280</p>	 <p>Motorsykkelenes hastighet 80 km/t Føreren har startet svingpunktet noe før skjermdumpen og er på vei inn mot midtlinjen.</p>

**Bilde 3**

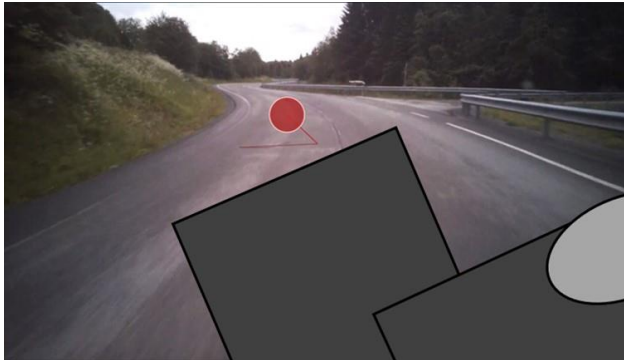


Referansetid for bildet 3: 00:10:51.500



Motorsykkelens hastighet 81 km/t  
Stabil styrekommando  
Svak fartsøkning

**Bilde 4**

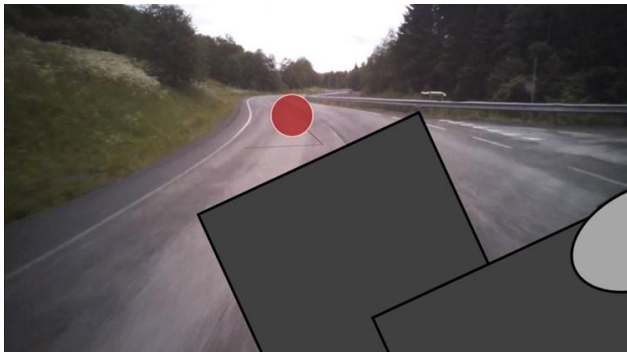


Referansetid for bildet 4: 00:10:52.150



Motorsykkelens hastighet 82 km/t  
Stabil styrekommando  
Svak fartsøkning  
Venstre del av motorsykkelen og fører er over midtlinjen

**Bilde 5**



Referansetid for bildet 5: 00:10:52.780



Motorsykkelens hastighet 83 km/t  
Stabil styrekommando  
Svak fartsøkning  
Venstre del av motorsykkelen og fører er over midtlinjen

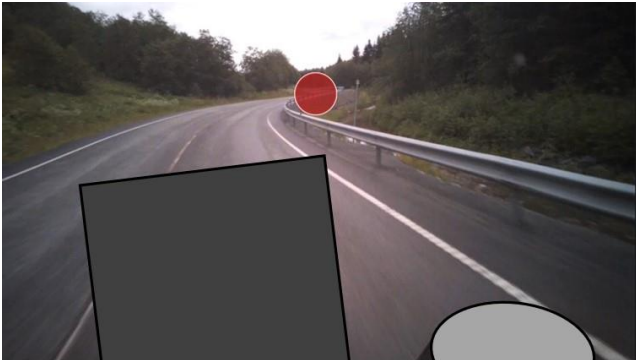

**Bilde 6**



Referansetid for bildet 6: 00:10:54.000



Motorsykkelens hastighet 88 km/t  
Oppretting og plassering før høyresving  
Moderat fartsøkning  
Venstre del av motorsykkelen og fører er fortsatt over midtlinjen

<p><b>Bilde 7</b></p>  <p>Referansetid for bildet 7: 00:10:54.359</p>	 <p>Motorsykkelens hastighet 92 km/t Moderat fartsøkning Plassering fra midtlinjen inn mot plassering i høyre del av kjørefeltet mot høyresving</p>
--	---





## Gruppe 2, førere med bred kjøreefaring

Veistrekning 1, VHVH, andre venstre sving

### Fører 4

Gruppe 2, førere med bred kjøreefaring var svært lik i sin inngang i uoversiktlige venstresvinger. I eksempelet er fører 4 i gruppe 2 brukt.

### Bildeserie 13

Bilder, hentet fra video med Eye-Tracker	Predikert risiko, forebygging og beredskap
<p><b>Bilde 1</b></p>  <p>Referansetid for bildet 1: 00:14:37.498</p>	 <p>Motorsykkelens hastighet 70 km/t Overskyet Moderat sikt Vått dekke Motorsykkelen er plassert ut mot høyre del av kjørefeltet før venstresving</p>
<p><b>Bilde 2</b></p>  <p>Referansetid for bildet 2: 00:14:38.830</p>	 <p>Motorsykkelens hastighet 60 km/t Moderat fartsreduksjon Fortsatt plassering til høyre i feltet, men begynner å dreie inn mot venstre</p>

**Bilde 3**



Referansetid for bildet 3: 00:14:40.001



Motorsykkelens hastighet 60 km/t  
Stabil hastighet  
Dreier fortsatt inn mot midten, men har fortsatt handlingsrom for eventuell trafikk imot

**Bilde 4**



Referansetid for bildet 4: 00:14:41.009



Motorsykkelens hastighet 60 km/t  
Stabil hastighet  
Plassering inn mot midtlinje.  
Plassering inn mot midtlinje før høyre sving om 50m

**Bilde 5**



Referansetid for bildet 5: 00:14:41.346



Motorsykkelens hastighet 61 km/t  
Svak fartsøkning  
Plassering inn mot midtlinje om 40m

## 7 Oppsummering av funnene og konklusjon

Rapporten gir en analyse av risikofaktorer ved motorsykkeltkjøring og oppmerksomhetsfordeling ved bruk av eye-tracking, intervjuer og videoanalyser. Motorsykkelykker kan deles inn i to hovedgrupper. Eneulykker, der motorsyklisten og eller passasjerer er involvert i ulykken. Flerpartsulykker der flere kjøretøy eller andre trafikanter er involvert i ulykken. Utredningen omhandler begge disse hovedgruppene ved å definere undersøkelsesområder, analysere dybdeintervju, bruke videopptak og anvende kjøreplassen som analyseverktøy.

***Ved kjøring gjennom veikryss fant vi tre kategorier som kan medvirke til å skape risikofylte situasjoner.***

*Teoretisk forståelse og kunnskap om flerpartsulykker.*

Våre funn viser store variasjoner i teoretisk forståelse og kunnskap mellom deltagerne i gruppe 1 med normal erfaring, og førerne i gruppe 2 bred erfaring.

- Gruppe 1, førere med normal kjøreefaring viser svak teoretisk forståelse for flerpartsulykker.
- Gruppe 2, førere med bred kjøreefaring viser en dypere teoretisk forståelse for kryssulykkeproblematikken, og hvordan de som motorsykkelførere bør opptre når de er i faresonen til andre trafikanter.

*Beredskap ved kjøring i veikryss.*

Våre funn viser at det er forskjeller i grad av beredskap ved kjøring i veikryss for de to gruppene i undersøkelsen.

- Gruppe 1, førere med normal kjøreefaring har i varierende eller liten grad beredskap ved kjøring i veikryss.
- Gruppe 2, førere med bred kjøreefaring er i beredskap i kryssituasjoner til de er ute av faresonen.

*Forebygging ved kjøring i kryss.*

Våre funn viser at de to gruppene forebygger sin kjøring inn mot kryss ulikt.

- Gruppe 1, førere med normal erfaring forebygger sin kjøring for å unngå konfliktpunkter i varierende eller liten grad
- Gruppe 2, førere med bred kjøreefaring forebygger sin kjøring for å unngå konfliktpunkter.

***Ved kjøring i sving fant vi tre kategorier som kan medvirke til å skape risikofylte situasjoner.***

*Blikkbruk ved kjøring over asfalsprekker og ujevnheter.*

Våre funn viser at de to gruppene har ulikt blikkbruk ved kjøring over asfalsprekker og ujevnheter.

- Gruppe 1, førere med normal kjøreefaring synes å bruke mer konsentrasjon på å justere kursen over ujevnheter og hull. Som en konsekvens av dette reduseres førernes oppmerksomhet fremover og de får ustabil kurs.
- Gruppe 2, førere med bred kjøreefaring holder oppmerksomheten fremover inn i kurven samtidig som de vekselvis fikserer på ujevnheter og hull. Stabil kurs oppnås.

*Uklare strategier for fartstilpasning i kurver*

Våre funn viser at de to gruppene har ulike strategier for fartstilpasning i kurver

- Gruppe 1, førere med normal kjøreefaring har uklare strategier for fartstilpasning, og er upresis mht. hva som er forsvarlig hastighet både før og etter sving.

- Gruppe 2, førere med bred erfaring tydelige og gjennomtenkte strategier for fartstilpasning i kurver, men det er ulikheter i gjennomføringen i forhold til uttalt strategi. Dette gjelder både før og i sving.

#### *Svingpunkt venstresving.*

Våre funn viser at de gruppene har ulikt svingpunkt i venstresving.

- Gruppe 1, førere med normal kjøreefaring viser tendenser til å kutte venstresvinger for tidlig med stor sannsynlighet for konflikter med møtende trafikk som vil føre til kursendringer.
- Gruppe 2, førere med bred kjøreefaring viser klare og gjennomførte føringer og strategier for plassering i kurve. Noen kjører normalplassering og noen venter med å kutte inn til svingen nærmer seg slutten. Begge kjøremåter fungerer godt.

#### **Konklusjon**

Utredningen har gitt funn som styrker kunnskapsgrunnlaget for de som planlegger og gjennomfører utdanningen av motorsykkellærere og motorsykkelførere. Funnene vil tilføre den etablerte motorsyklisten og bransjen som helhet ny og oppdatert kunnskap til bruk i opplysnings- og informasjonskampanjer. Funnene vil også danne grunnlag for nye hypoteser i analyser av mc-ulykker for å finne forklaringsfaktorer i samspillet mellom fører, motorsykkeltypen, vegen og dens omgivelser og den tenkningen som nullvisjonen.



## 8 Implikasjoner og videre forskning

Prosjektet omhandler voksne førere av motorsykkel med ulike erfaringsbakgrunn. Denne gruppen har hatt en negativ ulykkesutvikling de senere år. Utredningens formål var i hovedsak å analysere strategiske og taktiske valg opp mot ene- og flerpartsulykker. Vi har gjennom dette prosjektet skaffet til veie et godt grunnlag for gjennomføring av nye studier med bruk av eye-tracker teknologi, intervju og videoanalyse.

Det faglige grunnlaget for studien som bla. fremkommer gjennom teorikapitlet viser at en top-down-prosessering har utspring i det semantiske minnet som bla. omhandler førerens kunnskap og ferdigheter. Dette kommer til syne gjennom bevisste øyebevegelser som kan bidra til «avsløringer» av motorsyklistens kompetansenivå. De mer erfarne ("profesjonelle") førerne viser gjennom sine øyebevegelser en kognitiv aktivitet som samsvarer mer med behovet for informasjon knyttet til de relevante momentene i en kontekst enn de mindre erfarne. Dette samsvarer også med observasjonen gjort gjennom videoanalysene og avdekker tydelige forskjeller når det gjelder «timing» knyttet til valg av hastighet og tidsluker for å redusere risiko. Videre forsknings- og utviklingsarbeid må derfor ha som mål å avdekke hvilke temaer og arbeidsmåter som kan benyttes i føreropplæringen for å utjevne disse forskjellene.

Hva vil dette kreve av læreplanutvikling og eventuelle justeringer i trafikkklærerutdanningen? Det vil være spesielt interessant å se på hvor mye trening som må til for å bringe føreren opp på et akseptabelt nivå. De fleste som kjører motorsykkel i dag, vil ikke få glede av «fremtidens» føreropplæring. Det vil være av avgjørende betydning å finne fra denne studien og en eventuell videre forskning på området tilflyter de som skal planlegge, gjennomføre og evaluere ulike typer frivillige kurs for motorsyklister.

Det er vesentlig å ha en vitenskapelig forankring som har avdekket kritiske biologiske og psykologiske mekanismer der affektive (emosjonelle), kognitive, perseptuelle og sensoriske-motoriske prosesser, danner en funksjonell helhet der hovedmålet er å «mestre livet».

Denne studien har gitt funn som styrker kunnskapsgrunnlaget for de som planlegger og gjennomfører utdanning av motorsykkellærere og motorsykkelførere.

Resultatene peker på mulige endringer og utvidelser på følgende områder:

- Læreplan for føreropplæring klasse A1 og A
  - Vurdere aktuelt innhold i f.t. fortolkning av innhold, omfang og målnivå
  - Vurdere tekst og omfang når det gjelder aktuelt innhold på kritiske områder
  - Vurdere innhold i definisjoner og avklaringer
  - Vurdere nye definisjoner og avklaringer
    - Planlegge kjøringen forebyggende
    - Være i beredskap når man er i faresonen
  - Forsterke kunnskapsgrunnlaget om
    - Ene- og flerpartsulykker (herunder kryssulykker)
    - Forebyggende kjørestil
    - Kjøre med beredskap når en befinner seg i faresonen mot andre trafikanter
    - Svingpunkt venstresving
    - Kjøring over hull og sprekker i asfalten
    - Fartsvalg gjennom sving
    - Ulike bremsemåter i sving
    - Strategier for fartsvalg

- Studieplan for trafikklærere som skal godkjennes som motorsykkellærere og- eller sensorer
  - Forsterke kunnskapsgrunnlaget om
    - Ene- og flerpartsulykker (herunder kryssulykker)
    - Forebyggende kjørestil
    - Kjøre med beredskap når en befinner seg i faresonen mot andre trafikanter
    - Svingpunkt venstresving
    - Kjøring over hull og sprekker i asfalten
    - Fartsvalg gjennom sving
    - Ulike bremsemåter
  
- Veiledning eller krav til frivillige eller næringsdrivende som driver kursvirksomhet for motorsykkelførere som har førerkort.
  - Kursinnholdet bør inneholde et budskap om forskjeller mellom bane og vei
  - Kursinnholdet bør ha en klar overføringsverdi til sikker kjøring på vei
  - Kursinnholdet bør fokusere på selvinnsikt og refleksjoner
  - Kursdeltagerne bør bli bevisst på egen kompetanse og videreutvikle denne
  - Kursinnholdet bør ha en skriftlig didaktisk og metodisk forankring
  
- Organisasjoner og etater som driver informasjonsarbeid rettet mot motorsykkelførere.
  - I større grad samarbeide på tvers av organisasjonene for å
    - Utvikle felles definisjoner og avklaringer
    - Skape felles informasjonsplattformer
    - Videreutvikle samarbeid
  
- Førerprøven kan videreutvikles og kvalitetssikres ved å
  - Se på fortolkningen i forvaltningslovens enkeltvedtak når det gjelder førerkortkandidatens mulighet for å kommentere egen kjøring etter endt førerprøve og før vedtaket blir fattet
  - Vurdere innhold og vurderingskriterier for venstresving i kjøregård
  - Vurdere kriterier for fartsvalg gjennom sving
  - Vurdere kriterier for svingpunkt og plassering gjennom venstresving
  - Vurdere kriterier for forebyggende kjøring
  - Vurdere kriterier for beredskap i faresonen

Studien har følgende begrensninger: 1) det totale antall deltagere (9), 2) deltagere fra gruppe (1) har varierende erfaring. I videre forskning bør antall deltagere økes, og utvalget i hver gruppe bør ha en mer ensartet erfaringsbakgrunn. Et annet moment er også hvordan førernes planlegging, prediksjoner og oppmerksomhetsfordeling er når de kjører i større eller mindre grupper. Det er også nødvendig med videre forskning blant de yngste motorsyklistene. Førerkortklasse A1 (lett motorsykel) har ikke vært gjenstand for observasjon i denne studien. A1-førere har svært høy risiko for å omkomme eller bli hardt skadd i trafikkulykker. De har også et annet bruksmønster enn førere på de tyngre klassene. Dette må få betydning for fremtidige studier.

## 9 Litteraturliste

- Arnsten, A. F.T (2015): *The effects of stress exposure on prefrontal cortex: Translating basic research into successful treatments for post-traumatic stress disorder.*
- Barrett, L, F; Simmons W, K (2015): *Interoceptive predictions in the brain.* Nature Review Volume 16- July 2015.
- Barrett, L, F; Finlay, B, L (2018): *Concepts, goals and the control of survival-related behaviors.* ScienceDirect. [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com).
- Bellmund J, L, S; Gardenfors, P; Moser E, I; Doeller, C, F. (2018) *Navigating cognition: Spatial codes for human thinking.* Science 362, Review neuroscience, eaat6766- 2018.
- Buzsáki, G. (2019). *The Brain from Inside Out. 2. Nature Neuroscience.* Oxford University Press.
- Buzsaki, G; Moser, E (2013): *Memory, navigation and theta rytm, in the hippocampal-entorhinal system.* Volume 16. Number 2. February 2013 Nature Neuroscience.
- Clark, A (2016): *SURFING UNCERTAINTY Prediction, Action and the Embodied Mind.* OXFORD university Press 2016.
- Eichenbaum, H (2017): *Prefrontal-hippocampal interactions in episodic memory.* Nature Reviews Neuroscience, Volume 18/September 2017.
- Engel, A. K; Friston, K.J; Kragic, D (2015): *The Pragmatic Turn. Toward Action-Oriented Views in Cognitive Science.* MIT and Frankfurt Institute for Advanced Studies.
- Friston, K.J. (2019): *Waves of Prediction. The Wellcome Center for Human Neuroimaging, UCL, Queen Square Institute of Neurology, London, United Kingdom.*
- Fuster, J. 2015: *The Prefrontal Cortex* (fifth edition). UCLA Elsevier 2015.
- Gilbert, GD; Li,W (2013). *Top-down influences on visual processing.* Nat rev Neurosci 2013 May; 14 (5): doi:10.1038/nrn 3476
- Hohwy, J. (2013): *The Predictive Mind.* OXFORD University Press. United Kingdom.
- Hohwy, J.(2017): *Priors in perception. Top-down modulation, Bayesian perceptual learning rate, and prediction error minimization.* Consciousness and Cognition 47 (2017) 75-85.
- Høye, A. (2017). *Temaanalyse av mopedulykker 2007-2016.* Oslo: Transportøkonomisk institutt. (TØI rapport 1591/2017)
- Høye, A., Vaa, T., & Hesjevoll, I. S. (2016). *Temaanalyse av dødsulykker på motorsykkel 2005-2014.* Oslo: Transportøkonomisk institutt. (TØI Rapport 1510/2016)
- Iversen, T., Njå O. (2022). *Temaanalyse av alvorlige ulykker på ATV, moped og motorsykkel 2015-2020.*
- Kandel, E. R. (2016): *Reductionism in Art and Brain Science.*Columbia University Press NY.
- Lovdata (2018, mars 09). Forskrift om trafikkopplæring og førerprøve m.m.(trafikkopplæringsforskriften). Hentet fra <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2004-10-01>

Lovdata (2022, juli 01). Forskrift om kjørende og gående trafikk (trafikkregler). Hentet fra [Forskrift om kjørende og gående trafikk \(trafikkregler\) - Lovdata](#).

Marchi, F (2020): *The Attentional Shaping of Perceptual Experience. An Investigation into Attention and Cognitive Penetrability*. Springer Nature Switzerland AG 2020.

Moe, D. (2021). *Kjøreprosessen. Et atferds- og nevrovitenskapelig perspektiv på menneske, risiko, kjøreatferd og læring*. ISBN 978-82-690384-2-2.

Moser, M.B., Moser, E (2015): *The future of the brain (red Marcus/Freeman. Understanding the cortex through grid cells* p. 67-77. Princeton University Press.

Moser, M.B. (2021). *How Do We Find Our Way? Grid Cells in the Brain*. *Front. Young Minds*. Doi: 10.3389/frym. 2021. 678725.

Nau, M (2020): *Perception and the cognitive map. Deriving a stable world from visual inputs*. Thesis for the degree of Philosophia Doctor. Kavli Institute for Systems Neuroscience NTNU 2020.

O'Keefe, J. & Nadel, L. (1978). *The Hippocampus as a Cognitive Map* (Oxford Univ. Press) New York.

Parr, T., Pezzulo, G. (2021): *Understanding, Explanation, and Active Inference*. *Frontiers in System neuroscience*. November 2021/Volume 157Article772641.

Parr, T., Pezzulo, G. Friston K.J. (2022): *ACTIVE INFERENCE The Free Energy Principle In Mind, Brain and Behavior*. The MIT Press 2022.

Rauss, K., Pourtois, G. (2013): *What is bottom-up and what is top-down in predictive coding?* *Frontiers in Psychology*. May 2013/volume 4/Article 276.

Roche-Cerasi, I., Moe, D., Skjermo, J., Wigum, J.P. (2021). *Innovative Road Safety Education Program*. Proceedings of 31st European Safety and Reliability Conference. Research Publishing, Singapore. ISBN: 978-981-18-2016-8; doi:10.3850/978-981-18-2016-8 159-cd.

Sagberg, F., Hesjevoll, I.S., Nævestad, T.O. (2020). *Gjennomgang av UAG-databasen. Kunnskapsgrunnlag for videre forskning. TØI Arbeidsdokument 51686*.

Egge, H. (2022). SINTEF prosjekt. *Vil hindre ulykker med støydempende MC-hjelm*. <https://www.sintef.no/siste-nytt/2022/vil-hindre-ulykker-med-stoydempende-mc-hjelm/>

Skjermo, J., Roche Cerasi, I., Moe, D., Opland, R. (2022). *Evaluation of Road Safety Education Program with Eye Tracking in Virtual Reality*. *SN Computer Science*, 3: 149. <https://doi.org/10.1007/s42979-022-01036-w>

Statens vegvesen (2011). *Temaanalyse av dødsulykker 2005-2009*. Statens vegvesen (2011) *Rapport nr. 45*.

Statens vegvesen (2016). *Læreplan for førerkortklasse A. Håndbok V850a (vegvesen.no)*

Statens vegvesen (2019). *Dybdeanalyser av dødsulykker i vegtrafikken 2019*. (Rapport nr. 691).

Strauss, A., Corbin, J. (1990) *Basics of qualitative Research. Grounded Theory Procedures and Techniques*. SAGE Publications Ltd. CA. USA.

TØI (2010). *Trafikksikkerhet blant mc-førere. En studie av risikoutsatte undergrupper og mulige tiltak.* (TØI rapport 1075/2010).

Tollazi T., Moharic, M., Gruden, C. (2022). *A Preliminary Assessment of Rider/Driver Gaze Behaviour in Slovenian Urban Areas.* Sustainability, 2022, 14, 2056.  
<https://doi.org/10.3390/su14042056>

Tsakiris, M; De Preester, H (2017): *The Interoceptive Mind. From homeostasis to awareness.* Oxford University Press 2019.

Unsgård, RG; Doan, TP; Nordlid, KK; Kvistad, KA; Goa, PE; Berntsen, EM. (2022). *Transient Global Amnesia. 7 tesla MRI reveals more hippocampal lesions with diffusion restriction compared to 1.5 and 3 Tesla MRI.* Neuroradiology.

Wigum, J.P., Johannessen, T. (2021) *Motorsykkel. Lærebok for motorsyklister*  
ISBN 978-82-92815-30-4. Trafikkforum, Oslo

Wolpert, D. M: Flanagan J.R (2016): Computations underlying sensorimotor learning. Science Direct.