



## Aldersforskjeller i bilføreres oppfattelse av faresituasjoner

Resultater fra to undersøkelser med en videotest



# Aldersforskjeller i bilføreres oppfattelse av faresituasjoner

Resultater fra to undersøkelser med en videotest

Fridulv Sagberg

Transportøkonomisk institutt (TØI) har opphavsrett til hele rapporten og dens enkelte deler. Innholdet kan brukes som underlagsmateriale. Når rapporten siteres eller omtales, skal TØI oppgis som kilde med navn og rapportnummer. Rapporten kan ikke endres. Ved eventuell annen bruk må forhåndssamtykke fra TØI innhentes. For øvrig gjelder [åndsverklovens](#) bestemmelser.

ISSN 0808-1190

ISBN 978-82-480-0970-2 Papirversjon

ISBN 978-82-480-0969-6 Elektronisk versjon

Oslo, mai 2009

---

**Tittel:** Aldersforskjeller i bilføreres oppfattelse av faresituasjoner. Resultater fra to undersøkelser med en videotest.

**Forfattere:** Fridulv Sagberg

**Dato:** 05.2009

**TØI rapport:** 1015/2009

**Sider** 16

**ISBN Papir:** 978-82-480-0970-2

**ISBN Elektronisk:** 978-82-480-0969-6

**ISSN** 0808-1190

**Finansieringskilde:** Statens vegvesen Vegdirektoratet

**Prosjekt:** 3000 - Bilføreres evne til å oppfatte farer i trafikken

**Prosjektleder:** Fridulv Sagberg

**Kvalitetsansvarlig:** Marika Kolbenstvedt

**Emneord:** Eldre førere  
Fareoppfattelse  
Trafikksikkerhet  
Unge førere

#### **Sammendrag:**

En videobasert test på bilføreres oppfattelse av faresituasjoner i trafikken er utviklet ved TØI. I denne rapporten sammenlignes reaksjonstider målt med denne testen for tre ulike grupper førere, som varierer i alder og erfaring. Førere i aldersgruppen 35-55 år reagerer raskere på faresituasjonene sammenlignet både med førere over 65 år og unge, uerfarne førere (elever på trafikalt grunnkurs). Forskjellene mellom gruppene er særlig store for enkelte trafikksituasjoner, og det er behov for fordypende undersøkelser for å finne fellestrekk ved situasjoner som differensierer mellom førere med ulik kjøreefaring. Det er også behov for mer kunnskap om sammenhengen mellom testresultater og ulykkesrisiko, samt muligheten for å trene opp disse ferdighetene, før en eventuelt kan vurdere nytten av lignende tester i forbindelse med førerprøve eller føreropplæring.

**Title:** Age differences in car drivers' hazard perception skills. A synthesis of results from two studies using a video-based test

**Author(s):** Fridulv Sagberg

**Date:** 05.2009

**TØI report:** 1015/2009

**Pages** 16

**ISBN Paper:** 978-82-480-0970-2

**ISBN Electronic:** 978-82-480-0969-6

**ISSN** 0808-1190

**Financed by:** The Norwegian Public Roads Administration

**Project:**

**Project manager:** Fridulv Sagberg

**Quality manager:** Marika Kolbenstvedt

**Key words:** Elderly drivers  
Hazard perception  
Novice drivers  
Road safety

#### **Summary:**

A video-based hazard perception test has been developed at TØI, and in this report reaction times measured by this test are compared between three groups of drivers, varying in age and driving experience. Drivers aged 35 to 55 years react faster to the hazards compared both to drivers above 65 and young, novice drivers (participants at a basic course that is mandatory before starting on-road driver training). The differences in reaction times between groups are particularly large for some of the hazards, and further investigations are called for in order to search for common elements across situations differentiating between drivers varying in age and/or experience. Validation against crash involvement risk is also needed, as well as studies of training potential, before the possible benefit of such methods in driver licensing or training can be assessed more thoroughly.

Language of report: Norwegian

# Forord

Rask oppfattelse av mulige faresituasjoner i trafikken antas å være en viktig forutsetning for at en bilfører skal unngå å bli innblandet i ulykker, og flere forskningsresultater tyder på at dette er en ferdighet som forbedres med kjørerfaring, og at dårligere evne til fareoppfattelse kan være en medvirkende årsak til høy ulykkesrisiko den første tiden etter førerprøven. Ved TØI er det utviklet en videobasert test av fareoppfattelse, og foreløpige undersøkelser av sammenhenger med kjørerfaring er tidligere rapportert (TØI-rapport 656/2003). I et forprosjekt for Vegdirektoratet, med sikte på å vurdere mulige praktiske anvendelser av en slik test i forbindelse med førerprøven og/eller føreropplæringen, ble testen videreutviklet, og det ble laget en DVD-versjon for enkel gjennomføring på en PC (TØI-rapport 772/2005). På bakgrunn av dette arbeidet fikk TØI i 2006 i oppdrag fra Vegdirektoratet å arbeide videre med innsamling av nye data med den nye versjonen av testen, for å etterprøve tidligere resultater vedrørende sammenheng med kjørerfaring. Det ble derfor samlet inn data fra elever ved flere trafikkskoler. Arbeidet ble påbegynt i 2007. På grunn av ulike forsinkelser ble datainnsamlingen fullført først i slutten av 2008.

Parallelt med datainnsamlingen fra trafikkskolene ble testen benyttet i et separat prosjekt om eldre bilførere. I denne rapporten sammenstiller vi data fra begge disse undersøkelsene for å belyse forskjeller mellom ulike aldersgrupper.

Vi vil rette en takk til følgende trafikkskoler som har bidratt til datainnsamlingen:

Hattrem trafikkskole, Trondheim

Heimdal trafikkskole, Trondheim

Vestre Bærum trafikkskole, Bærum.

Kontaktpersoner i Vegdirektoratet har vært Rolf Robertsen og Jan Edv. Isachsen.

Prosjektansvarlig ved TØI har vært cand. psychol. Fridulv Sagberg, som også har skrevet rapporten. Avdelingsleder Marika Kolbenstvedt har vært ansvarlig for kvalitetssikring, og sekretær Trude Rømming har tilrettelagt rapporten for trykking

Oslo, mai 2009

Transportøkonomisk institutt

*Lasse Fridstrøm*  
instituttssjef

*Marika Kolbenstvedt*  
avdelingsleder



# Innhold

## Sammendrag

## Summary

<b>1 Bakgrunn og problemstilling .....</b>	<b>1</b>
1.1 "Hazard perception" .....	1
1.2 TØIs videotest av fareoppfattelse .....	3
1.3 Rapportens innhold .....	4
<b>2 Metode.....</b>	<b>5</b>
2.1 Beskrivelse av testen.....	5
2.2 Datamaterialet .....	5
<b>3 Resultater.....</b>	<b>7</b>
<b>4 Diskusjon og konklusjoner.....</b>	<b>9</b>
<b>5 Litteraturreferanser .....</b>	<b>11</b>
<b>VEDLEGG 1: Beskrivelse og illustrasjoner av trafikksituasjoner fra videotesten .....</b>	<b>13</b>





Sammendrag:

## **Aldersforskjeller i bilføreres oppfattelse av faresituasjoner**

### **Resultater fra to undersøkelser med en videotest**

**En videobasert test på bilføreres oppfattelse av faresituasjoner er utviklet ved TØI. I denne rapporten sammenlignes testresultater for tre grupper førere. Førere i aldersgruppen 35-55 år reagerer raskere enn både førere over 65 år og trafikkskoleelever. Resultatene indikerer at både kjøreefaring og synsevne er viktig for rask oppfattelse av faresituasjoner. Denne typen tester kan tenkes å være nyttig både i føreropplæring og som del av førerprøven.**

For å kunne kjøre bil på en sikker måte må bilførere være i stand til å oppfatte faresituasjoner så tidlig at de har tid til å reagere. De må ha tilstrekkelig sikkerhetsmargin for eventuelt å kunne bremse ned, stoppe, eller svinge unna hindringer, slik at ulykker unngås. Denne rapporten handler om sammenhenger mellom bilføreres fareoppfattelse og trafikksikkerhet. Viktige spørsmål er om evnen til å oppfatte farer i trafikken varierer mellom bilførere, om dette er en ferdighet som utvikles gradvis gjennom kjøreefaring, og om ferdigheten kan forbedres gjennom spesielle opplæringstiltak. Hovedfokus er på mulighetene for å måle evne til fareoppfattelse på en relativt enkel måte.

Forskning på fareoppfattelse ("hazard perception") i trafikken har pågått siden midten av 60-tallet, og begrepet har vært definert og målt på ulike måter. En har undersøkt *hvilke* situasjoner bilførere oppfatter som farlige, *hvor farlig* ulike situasjoner oppfattes å være, eller *hvor raskt* bilførerne reagerer på ulike situasjoner. Undersøkelsesmetodene har omfattet spørreskjemaer, stillbilder, film, video, kjøresimulator eller kjøring i virkelig trafikk.

Resultatene tyder på at unge eller uerfarne bilførere har dårligere evne til å oppfatte eller reagere adekvat på faresituasjoner enn mer erfarne førere. Når det gjelder sammenheng mellom mål på fareoppfattelse og ulykkesinnblanding, er forskningsresultatene noe blandet.

Det er derfor fortsatt noe usikkert i hvilken grad ulike tester på fareoppfattelse kan predikere risiko for ulykkesinnblanding. Til tross for dette har en noen steder (Storbritannia og Australia) innført testing av fareoppfattelse som en obligatorisk del av førerprøven.

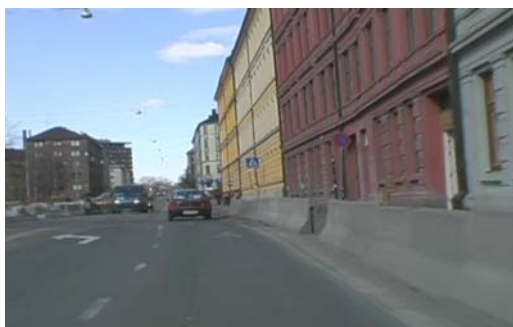
Ved siden av bruk i førerprøven kan en test på fareoppfattelse også benyttes i føreropplæringen, både som et treningsverktøy og som et instrument for å evaluere effekter av opplæringen. Forskning har vist at evne til fareoppfattelse kan trenes opp, men det gjenstår å undersøke om ulykkesrisikoen dermed ville bli redusert.

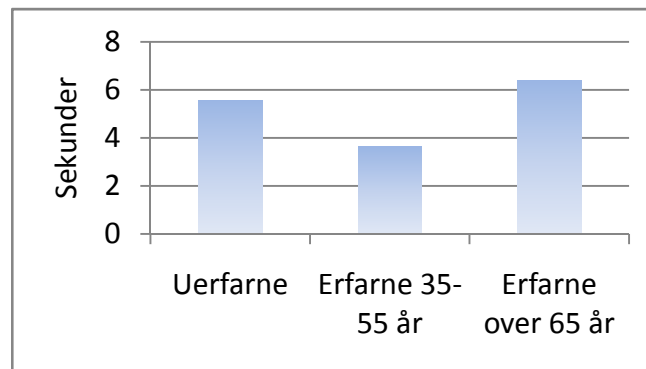
TØI har utviklet en videobasert test på fareoppfattelse. En laboratorieversjon av testen har vært benyttet for å undersøke trafikale ferdigheter hos ferske førere med varierende kjøreefaring. Med den første versjonen ble førerne testet i grupper, og videoen ble presentert på en stor skjerm. Senere er det blitt laget en DVD-versjon av testen, for bruk på PC. Denne rapporten er en sammenstilling av resultater fra to undersøkelser der PC-versjonen av testen er benyttet. Til sammen omfatter disse undersøkelsen tre grupper av førere, som varierer i alder og kjøreefaring, slik at det er mulig å undersøke om unge og uerfarne førere på den ene siden og eldre førere på den andre siden skiller seg fra en gruppe erfarne førere i aldersgruppen 35-55 år når det gjelder prestasjon på testen.

Testvideoen består av trafikksituasjoner som er registrert under kjøring i vanlig trafikk med kamera plassert omtrent i førerens øyeposisjon, for å simulere så godt som mulig trafikkbildet slik det ser ut for føreren. Testpersonenes oppgave er å se etter mulige faresituasjoner, dvs. situasjoner som kan utvikle seg slik at det kan bli nødvendig å bremse brått eller svinge unna en hindring for å unngå kollisjon, og å trykke på en tast så snart de oppdager en slik situasjon. Videoen varer ca. 8 minutter og inneholder 13 forhåndsdefinerte faresituasjoner. For hver situasjon registreres reaksjonstida fra det første tidspunktet hvor det er mulig å se at situasjonen kan utvikle seg til en fare, og til personen reagerer. Tilfeller hvor personen ikke reagerer på en situasjon, registreres også.

Den første undersøkelsen fokuserte på eldre førere og omfattet en sammenligning mellom en gruppe førere over 65 år og en gruppe i alderen 35-55 år. Den andre studien hadde til hensikt å sammenligne kjøreskoleelever i ulike faser av føreropplæringen. Men på grunn av praktiske problemer ble det bare samlet tilstrekkelige data for elever i fase 1, dvs. elever på trafikalt grunnkurs. Disse har stort sett ingen kjøreefaring, da fullført grunnkurs er en forutsetning for å starte opplæring i kjøring på vei.

Resultatene viste at den eldste aldersgruppen i gjennomsnitt hadde lengst reaksjonstid på 10 av de 13 faresituasjonene, og at aldersgruppen 35-55 år hadde kortest reaksjonstid for 10 situasjoner. Det var også en tendens til at den yngste og den eldste aldersgruppen reagerte på færre situasjoner enn den midterste gruppen.





Kilde: TØI rapport 1015/2009

Figuren viser reaksjonstider for de tre gruppene for en av situasjonene i testen. Faresituasjonen var fotgjengere på vei ut i et gangfelt langt framme. En møtende varebil gjorde at de var ute av syne for testpersonen en stund før de dukket opp bak den møtende bilen. Figuren viser at de erfarne i aldersgruppen 35-55 år i gjennomsnitt reagerte et par sekunder tidligere enn de to andre gruppene. De som reagerte raskest, hadde oppfattet at dette kunne bli en faresituasjon idet fotgjengerne gikk ut i gangfeltet (bildet til venstre), mens de som reagerte langsomst, oppfattet faresituasjonen først da fotgjengerne dukket opp bak den møtende varebilen og befant seg midt i gata (bildet til høyre).

Dette indikerer at både svært uerfarne førere og eldre førere i gjennomsnitt ser ut til å ha dårligere ferdigheter når det gjelder fareoppfattelse enn de erfarne førerne i aldersgruppen 35-55 år. For de eldste førerne kan medvirkende forklaringer være generelt forlenget reaksjonstid på grunn av nedsatt motorikk, og dessuten redusert syn. For de yngste derimot er det grunn til å tro at redusert prestasjon henger mer sammen med manglende evne til å se etter relevant informasjon i trafikkbildet.

Det var betydelig variasjon mellom faresituasjonene når det gjelder forskjeller i reaksjonstid mellom gruppene. Det er følgelig behov for fordypende undersøkelser for å finne ut om det er fellestrekk ved de situasjonene som er best egnet til å differensiere mellom førere som varierer i alder og/eller erfaring. Fareoppfattelse kan tenkes å være en funksjon av flere ulike ferdigheter, som kan tenkes å ha ulike sammenhenger med alder og erfaring på den ene siden og med risiko for ulykkesinnblanding på den andre siden.

Videre utprøving av denne testen vil kunne gi mer kunnskap om hvilke typer faresituasjoner som eventuelt er best egnet til å skille mellom sikre og mindre sikre bilførere, og som dermed kan inngå i en framtidig test.

Det pågår fortsatt evalueringer av tester som er i bruk i utlandet. Erfaringer både fra disse evalueringene og fra videre arbeid med TØIs test vil kunne gi nyttig kunnskap for å videreutvikle testen. Det anbefales at en avventer resultater av slike evalueringer før en eventuelt vurderer nærmere å benytte tester på fareoppfattelse i forbindelse med førerprøven.



Summary:

## **Age differences in car drivers' hazard perception skills**

### **A synthesis of results from two studies using a video-based test**

**Results from a video-based hazard perception test developed by TØI were compared between three groups of car drivers. Drivers aged 35-55 years responded faster to traffic hazards than both drivers above 65 years and young learner drivers. The results indicate that both driving experience and visual skills are important for quick detection of traffic hazards. This type of test may be useful both in driver training and as part of the driver licensing examination.**

In order to drive safely car drivers must be able to detect potentially dangerous traffic situations early enough to take adequate action. They must have sufficient safety margins for braking, stopping or making avoidance manoeuvres. The importance of hazard perception for traffic safety is the topic of this report. We ask whether hazard perception skills vary between drivers, whether this is a skill that develops gradually with driving practice, and whether it can be improved by special training procedures. The main focus is on possible ways of measuring hazard perception skills.

Research on hazard perception in traffic has been carried out since the mid-1960s, and the concept has been defined and measured in different ways. One has investigated *which* situations drivers consider hazardous, *how hazardous* various situations are judged to be, or *how fast* drivers react to different kinds of hazardous situations. These variables have been investigated by a variety of methodological approaches, including questionnaires, still pictures, film, video, driving simulator, and driving in real traffic.

Several studies have shown that young or inexperienced drivers are less able to react adequately to traffic hazards, compared to more experienced drivers. Concerning the relationship between measures of hazard perception and crash involvement risk, the research results are somewhat mixed.

It is therefore still uncertain to what extent various tests of hazard perception are valid instruments for predicting crash involvement risk. In spite of this, some countries (Great Britain, Australia) have implemented hazard perception testing as a mandatory part of the driver licensing test.

In addition to the driver licensing test, a hazard perception test could possibly be used even for driver training, both as a training tool and as an instrument for assessment of the effects of various types of training.

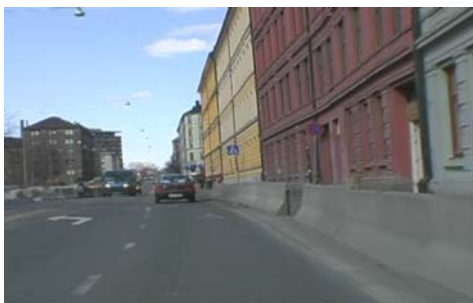
Research has shown that hazard perception skills can be improved by training, but it remains to be seen whether this results in a concomitant reduction in crash risk.

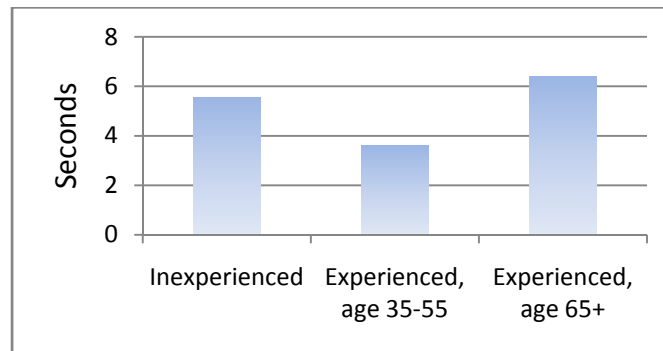
The Institute of Transport Economics has developed a test of hazard perception as part of a research project. A laboratory version of the test has been used in a study of traffic skills among novice drivers with varying amount of driving experience. With the first version, the drivers were tested in groups, and the video clips were displayed on a large screen. More recently a DVD version of the test has been developed, for administration on a standard PC. The present report is a synthesis of two studies using the PC version of the test. Together, the two studies comprise three groups of drivers, differing in age and experience, making it possible to see if young and inexperienced drivers on the one hand and elderly drivers on the other differ from experienced middle-aged drivers regarding hazard perception skills.

The test video consists of traffic scenes recorded by a camera at driver's eye position, to simulate as closely as possible the traffic as seen by a driver. The task of the drivers is to watch out for possible developing hazards, i.e., traffic situations that may require abrupt braking or an evasive manoeuvre, and to push a key as soon as they detect such a situation. The video lasts for about 8 minutes and contains 13 predefined hazards. For each hazard, the reaction time is measured as the duration from the appearance of the first cues of the situation and until the driver responds. Cases of non-responding to a hazard were also recorded.

The first study focused on elderly drivers and involved a comparison between a group of drivers above 65 years and a group aged between 35 and 55 years. The second study was intended to compare learner drivers at different stages of driver training. However, due to practical problems, sufficient data are available only for stage 1 learner drivers, which means participants in the mandatory basic course that must be completed before starting on-road driver training.

The results showed that the oldest age group on the average had the longest reaction times for 10 of the 13 hazards, and the 35-55-year group had the shortest reaction times for 10 hazards. There was also a tendency for the youngest and the oldest groups to respond to fewer hazards than the middle-aged group.





Source: TØI report 1015/2009

The figure above shows reaction times for the three groups in one of the test situations. The hazard was some pedestrians entering a zebra crossing some distance ahead. Due to an oncoming van they were out of sight for the test person for a while, before appearing behind the van. The figure shows that the experienced drivers in the age group 35-55 years on the average responded about two seconds earlier than the two other groups. Those who responded most quickly identified the hazard at the time when the pedestrians entered the crossing (left-hand picture), whereas the slowest responders identified the hazard only after the pedestrians appeared behind the van and were in the middle of the road.

This indicates that both the very inexperienced drivers and the older drivers on the average tend to have poorer hazard perception skills compared to experienced drivers between 35 and 55 years. For the older group partial explanations may be generally impaired motor reactions, and/or impaired vision. For the younger group, however, a more likely explanation is poor visual search behaviour, resulting in less efficient perception of relevant hazard cues.

There was considerable variation between the hazard situations regarding differences in reaction times between the driver groups. There is therefore a need for further investigations to find out if there are common elements between traffic situations that are suitable for detecting effects of age and or driving experience. Possibly, hazard perception skills can be decomposed into various composite skills, which may bear different relationships both to age and experience on one side and to crash involvement risk on the other.

On the basis of the experiences with hazard perception testing so far, it is recommended that one awaits further validation studies, both with the tests in practical use abroad and with our newly developed test, before considering its use as part of driver licensing.





# 1 Bakgrunn og problemstilling

## 1.1 "Hazard perception"

Det er alminnelig antatt at rask oppfattelse av mulige farer i trafikken er viktig for at en bilfører skal få størst mulig sikkerhetsmargin til å reagere slik at det ikke skjer ulykker (se bl.a. McKenna and Horswill, 1999; Groeger, 2000, s. 136-141). Viktige spørsmål innenfor forskningen på dette temaet har vært om evnen til å oppfatte farer i trafikken varierer mellom bilførere, om dette er en ferdighet som utvikles gradvis gjennom kjøree erfaring, om ferdigheten kan forbedres gjennom spesielle opplæringstiltak, i hvilken grad bedre evne til fareoppfattelse forklarer nedgangen i risiko den første tiden etter førerprøven, og hvorvidt dette er en ferdighet som kan måles på en pålitelig måte.

På engelsk er denne ferdigheten blitt kalt "hazard perception", som vi har oversatt med "oppfattelse av fare". Mer spesifikt har "hazard perception" vært beskrevet som evne til å *forutse* farlige situasjoner på grunnlag av perseptuelle holdepunkter i situasjonen, eller med andre ord, etablering av *korrekte forventninger* om hva som kan komme til å skje (se bl.a. Groeger and Chapman, 1996). Dette er et eksempel på hva en kaller *ekspertkunnskap*, som kjennetegnes av evne til raskt og automatisk å utføre riktige handlinger i en rekke ulike situasjoner. En antar at tilegnelsen av slik kunnskap består i at det etableres et stadig mer differensiert sett av kognitive *skjemaer*, dvs. hukommelsesbilder som den aktuelle situasjonen sammenlignes med. Etter hvert som erfaringen øker, vil en være i stand til korrekt gjenkjenning av stadig flere situasjoner, og på grunnlag av stadig mer subtile perseptuelle holdepunkter. Dette medfører at en potensielt farlig situasjon identifiseres på et tidligere tidspunkt, noe som gir lengre disponibel tid for korrekt handling.

Handlingene antas også å inngå i skjemaene, som dermed vil bestå av et sett av koblinger mellom situasjoner og handlinger, slik at når en situasjon er identifisert, følger handlingen mer eller mindre automatisk. Skjemaer vil være mer eller mindre korrekte, og handlingene dermed mer eller mindre adekvate. En antar at erfaring medfører at det etableres skjemaer for flere situasjoner, dvs. at et økende antall situasjoner kan identifiseres korrekt og utløse en adekvat handling.

I tillegg til rask gjenkjenning av kjente faresituasjoner vil automatiseringen av skjemaene medføre at det frigjøres oppmerksomhetskapasitet til å håndtere mer uforutsette situasjoner, som det ennå ikke er etablert skjemaer for. Den ferske føreren antas derfor å måtte bruke uforholdsmessig mye av sin mentale kapasitet på kjøringen, fordi informasjonsbearbeidingen i mindre grad er automatisert enn hva tilfellet er for den erfarne.

På denne bakgrunnen vil evnen til å oppfatte fare kunne testes både ved å undersøke hvilke faremomenter en fører legger merke til, og hvor raskt de ulike situasjonene oppfattes.

Utvikling av tester på såkalt "hazard perception" har en lang historie, og det finnes etter hvert mange varianter av slike tester. I England og i Victoria, Australia har slike tester blitt tatt i bruk som en del av førerprøven.

Det finnes en god del studier av forskjeller i oppfattelse og vurdering av fare mellom erfarne og uerfarne førere. Et metodisk problem med slike studier er imidlertid at erfaring er korrelert med alder, og sammenligningene har følgelig vært foretatt mellom ulike aldersgrupper. Eksempelvis sammenlignet Finn og Bragg (1986) førere i aldersgruppene 18-24 år og 38-50 år. De studiene som foreligger, gir derfor ikke grunnlag for å si om de effektene som er målt, henger sammen med trafikal erfaring eller med alder og mer generell modenhet.

Det er også foretatt sammenligninger mellom grupper av førere med lav og høy ulykkesrisiko. Resultatene er noe motstridende. (Quimby and Watts, 1981) fant ingen korrelasjon mellom reaksjonstid for "hazard perception" og selvrapporterte ulykker. I en senere undersøkelse med samme metode fant Quimby (1986) en signifikant men lav korrelasjon ( $r=0,12$ ) mellom reaksjonstid og ulykker. I en tredje studie, med en noe annen type test, fant Quimby m. fl. (1999) en negativ sammenheng, dvs. kortere reaksjonstid hos dem som hadde flest ulykker. De antyder at en mulig forklaring på dette funnet kan være at den siste testen snarere måler enkel reaksjonstid enn persepsjonstid, og at dette er et spørsmål som bør undersøkes nærmere.

En valideringsstudie av testen som benyttes i Victoria (Congdon and Cavallo, 1999), konkluderte med at testskårene viser en signifikant men svak sammenheng med innblanding i dødsulykker. Undersøkelser av sammenhengen mellom farepersepsjon og risiko sier ikke nødvendigvis noe om betydningen av erfaring. Det kan være at testen fanger opp risikorelaterte forskjeller mellom førere, som er uavhengig av både alder og erfaring. Congdon og Cavallo (1999) påpeker derfor i sitt forslag til videre forskning at "the relationship between different amounts of driving experience and performance on the hazard perception test should also be investigated". Vår undersøkelse vil være et bidrag til dette.

McKenna og Crick (1997) undersøkte mulighetene for å trene opp prestasjonene på en "hazard perception"-test. De benyttet videopresentasjoner som illustrerte visuelle søketeknikker, og bilførerne fikk trene på å predikere hvordan trafikksituasjonene utviklet seg. Treningen foregikk dels i grupper, dels individuelt, fordelt på fire sesjoner spredt over en periode på 3 uker. Konklusjonen var at treningen førte til raskere oppfatning av faresituasjoner i en "hazard perception"-test, og at det virksomme elementet i treningen var å få førerne til å predikere hva som kom til å skje. Hvorvidt denne atferdsendringen også gjenspeiler seg i lavere ulykkesrisiko, er imidlertid ikke dokumentert.

Dersom vi finner at evnen til "hazard perception" forbedres med erfaring med tilsvarende tidsforløp som reduksjonen i risiko, kan det være grunnlag for å arbeide videre med å bruke slike tester til evaluering av tiltak innen føreropplæringen. Det kan i så fall også være grunn til å vurdere om metodikken bør innlemmes som en del av føreropplæringen.

Den typiske "hazard perception"-testen består av at personene som testes, får se filmsekvenser av trafikksituasjoner og får beskjed om å gi en motorisk reaksjon (trykke på en knapp el.l.) så snart de oppdager et eller annet i situasjonen som

tilsier økt fare. Tiden fra en gitt faresituasjon oppstår, og til personen reagerer, tas som et mål på evne til å oppfatte fare.

## **1.2 TØIs videotest av fareoppfattelse**

Ved TØI er det utviklet og utprøvd en videobasert test av fareoppfattelse i trafikken (Sagberg and Bjørnskau, 2003; 2006), etter mønster av lignende tester utarbeidet i England (se f. eks. McKenna & Crick, 1997) og som nå brukes som del av førerprøven der. Kort beskrevet består testen i at testpersonen ser på en videofilm som er tatt opp fra førerplassen i en bil, slik at filmen viser trafikkbildet tilnærmet slik det ser ut for føreren. Testpersonen får beskjed om å trykke på en knapp hver gang han/hun ser en trafikksituasjon som kan utvikle seg til en faresituasjon som kan kreve bremsing eller unnamanøver. Systemet registrerer reaksjonstiden for hver situasjon fra det tidspunktet det er mulig å oppfatte situasjonen.

Den første undersøkelsen ved TØI (Sagberg og Bjørnskau, 2003; 2006) handlet om sammenheng mellom kjøreefaring og fareoppfattelse hos ferske førere. Tre grupper førere, som hadde hatt førerkort henholdsvis 1, 5 og 9 måneder ble sammenlignet. Formålet var å undersøke om forbedret fareoppfattelse kunne være en mulig forklaring på den sterke nedgangen i ulykkesrisiko som er påvist i løpet av de første månedene etter førerprøven. Ved å sammenligne førere over en så vidt kort periode som 9 måneder, ble det antatt at mer generell modning ville ha liten betydning, og at eventuelle endringer i fareoppfattelse i denne perioden kunne forklares fullt ut av kjøreefaring. I tillegg var det en kontrollgruppe av erfarne førere som hadde hatt førerkort flere år. Det ble vist to videofilmer med til sammen ca. 20 minutters varighet, som inneholdt 33 ulike forhåndsdefinerte faresituasjoner. Førerne ble testet i grupper, hvor hver person satt med en trykknapp i hånda og videoen ble vist på en stor skjerm ved hjelp av avspilling fra videokamera.

Resultatene indikerte relativt svake sammenhenger mellom erfaring og reaksjonstid. Imidlertid var det for noen situasjoner signifikante forskjeller mellom gruppene i reaksjonstid og/eller andel som reagerte på situasjonen. Det var derfor av interesse å foreta videre utprøvinger av testen, og det ble utviklet en DVD-versjon, slik at testen kunne gjennomføres individuelt på en PC.

### **1.3 Rapportens innhold**

Denne rapporten er en sammenligning av resultater fra to undersøkelser hvor den nye versjonen av testen er benyttet. Den ene undersøkelsen omfatter kjøreskoleelever, og den andre omfatter en gruppe erfarne førere i alderen 35-55 år og en gruppe over 65 år. De tidligere undersøkelsene av fareoppfattelse som er referert ovenfor har nesten utelukkende fokusert på unge og/eller uerfarne førere, og sammenlignet disse med mer erfarne. Imidlertid kan det være grunn til å tro at også eldre førere har redusert evne til å oppfatte faresituasjoner. Ved å sammenstille resultater fra de to undersøkelsene får vi mulighet til å sammenligne både nybegynnere og eldre førere med en gruppe erfarne førere.

## 2 Metode

### 2.1 Beskrivelse av testen

DVD-versjonen av TØIs videotest på fareoppfattelse foreligger i to varianter, med ulike trafikksituasjoner, men bare den ene varianten er hittil blitt benyttet i forskningsprosjekter. Den inneholder 13 forhåndsdefinerte faresituasjoner, hvor reaksjonstiden registreres. Testen gjennomføres på en PC, og testpersonen reagerer på faresituasjonene ved å trykke på en bestemt tast (mellomromstasten). I tillegg til reaksjonstiden for hver av de forhåndsdefinerte situasjonene registreres alle trykkene, slik at det er mulig å finne ut om personen reagerer også på andre situasjoner på videofilmen. For mer detaljert beskrivelse av testen vises til tidligere rapporter (Sagberg, 2005; Levin et al., 2009). Illustrasjoner av de 13 forhåndsdefinerte faresituasjonene er vist i vedlegg 1.

DVD-versjonen har vært benyttet i to ulike prosjekter. I det ene prosjektet har det vært samlet inn data fra trafikkskoleelever i ulike faser av opplæringen for å kunne få ytterligere data om sammenhengen mellom erfaring og fareoppfattelse. Resultatene fra denne datainnsamlingen har ikke vært publisert tidligere.

Det andre prosjektet omhandler reaksjonsevne hos eldre bilførere og er et samarbeidsprosjekt mellom VTI i Sverige og TØI (Levin et al., 2009). I denne rapporten presenteres resultater for test av fareoppfattelse for det norske utvalget, som bestod av en gruppe bilførere over 65 år og en gruppe mellom 35 og 55 år. Tilsvarende undersøkelse ble gjennomført i Sverige, og det var stor overensstemmelse mellom de norske og de svenske resultatene (Levin et al., 2009). (Dette prosjektet omfattet også flere andre tester, og også flere delprosjekter, som ikke blir omtalt nærmere her.)

Denne rapporten sammenstiller av resultater fra de to prosjektene som har benyttet DVD-versjonen av testen på fareoppfattelse. Formålet er å undersøke om det er slik at både uerfarne og eldre førere har redusert evne til å oppfatte faresituasjoner, sammenlignet med erfarne førere i de mellomliggende aldersgruppene.

### 2.2 Datamaterialet

Datamaterialet kommer fra to ulike prosjekter. I den norske delen av prosjektet om eldre føreres reaksjonsevne (Levin et al., 2009) ble det samlet inn data fra en gruppe på 27 førere i alderen 35 – 55 år og en gruppe på 23 førere over 65 år. Alle deltakerne kjørte jevnlig bil og hadde hatt førerkort i minst 5 år.

Det andre prosjektet omfattet elever på trafikkskoler. Det ble etablert et samarbeid med tre trafikkskoler, som fikk installert testprogrammet på PCer, slik at elevene kunne gjennomføre testen enkeltvis. Planen var å få testet både deltakere på trafikalt grunnkurs og viderekomne elever. Imidlertid viste det seg praktisk vanskelig å få gjennomført testingen av de viderekomne elevene, slik at

datamaterialet inneholder svært få i denne gruppen. Vi har derfor bare inkludert elever på trafikalt grunnkurs (i alt 43 personer) i dataanalysene. Dette er elever som har ingen eller svært liten kjøree erfaring, i og med at gjennomført grunnkurs er en forutsetning for å kunne drive lovlig øvelseskjøring med bil.

Gjennomsnittsalderen for denne gruppen var 21,6 år; halvparten (22 elever) var 18 år eller yngre.

I tabell 1 vises en oversikt over de tre ulike utvalg av bilførere og trafikkskoleelever som inngår i datamaterialet, samt antall personer i hvert utvalg.

*Tabell 1. Oversikt over utvalg av personer som er testet etter alder og erfaring*

<b>Utvalg</b>	<b>Antall personer</b>	<b>Gjennomsnittsalder (år)</b>
1. Trafikkskoleelever, grunnkurs	43	21,6
2. Erfarne førere (35-55 år)	27	43,7
3. Eldre førere (over 65 år)	23	70,0

Kilde: TØI rapport 1015/2009

### 3 Resultater

Tabell 2 viser gjennomsnittlig reaksjonstid for hvert av utvalgene for alle de 13 faresituasjonene i videotesten, og tabell 3 viser hvor stor andel av førerne som reagerte på de ulike situasjonene.

*Tabell 2. Gjennomsnittlig reaksjonstid (sekunder) på 13 faresituasjoner vist i en Hazard Perception Test for ulike utvalg bilførere. Høyeste verdi for hver situasjon er angitt med **uthevet skrift**, og laveste verdi med *kursiv*.*

Situasjon	Utvalg		
	Uerfarne	Erfarne (35-55 år)	Eldre (Over 65 år)
1	2,32 <sup>a</sup>	2,03 <sup>a</sup>	<b>2,68<sup>b</sup></b>
2	2,76	2,31	<b>2,80</b>
3	5,57 <sup>a</sup>	3,63 <sup>b</sup>	<b>6,41<sup>a</sup></b>
4	6,72	7,12	<b>7,25</b>
5	8,43 <sup>a</sup>	3,87 <sup>b</sup>	<b>8,79<sup>a</sup></b>
6	3,23	<b>3,41</b>	3,10
7	<b>4,22</b>	3,76	3,83
8	2,42	2,42	<b>2,86</b>
9	2,50 <sup>a</sup>	2,09 <sup>b</sup>	<b>2,63<sup>a</sup></b>
10	2,37 <sup>a,b</sup>	2,24 <sup>a</sup>	<b>2,87<sup>b</sup></b>
11	2,19	2,11	<b>2,40</b>
12	3,40	3,02	<b>3,60</b>
13	<b>2,06</b>	1,86	1,91
Gjennomsnitt*	4,64 <sup>a</sup>	3,83 <sup>b</sup>	<b>4,68<sup>a</sup></b>

Kilde: TØI rapport 1015/2009

<sup>a,b</sup> Ulik indeks angir statistisk signifikant forskjell mellom grupper ( $p < 0,02$ )

\* For beregning av gjennomsnitt over alle 13 situasjoner er manglende verdier (manglende respons til en situasjon) erstattet med den lengste mulige reaksjonstiden innenfor tidsvinduet. (Se teksten for nærmere forklaring av tidsvinduer.)

For alle situasjonene unntatt tre (situasjon 6, 7 og 13) er det de eldste førerne som har lengst reaksjonstid, og for alle situasjonene unntatt tre (situasjon 4, 6 og 8) er det aldersgruppen 35-55 år som har kortest reaksjonstid. Signifikante forskjeller mellom gruppene finner vi for fem situasjoner (1, 3, 5, 9 og 10), og for alle disse situasjonene er det de eldste som har lengst reaksjonstid og de erfarne kortest. Tabell 2 viser også gjennomsnittlig reaksjonstid over alle situasjonene. For en del personer mangler reaksjonstid for en eller flere

situasjoner fordi de ikke har reagert på disse situasjonene. For beregning av gjennomsnitt har vi erstattet manglende reaksjonstider med den lengste mulige reaksjonstiden innenfor tidsvinduet for den aktuelle situasjonen. Dette betyr at gjennomsnittet fanger opp forskjeller mellom gruppene både med hensyn til faktiske reaksjonstid og hvor stor andel som har reagert på situasjonene.

Det er liten forskjell mellom gruppene når det gjelder andelen som reagerte på situasjonene (tabell 3). Imidlertid er det en tendens til at flest reagerer blant de erfarne; for 8 av de 13 situasjonene er det flere som reagerer blant de erfarne enn i begge de øvrige gruppene. Den eneste statistisk signifikante forskjellen finner vi for situasjon 10, hvor 61 prosent av de uerfarne førerne reagerte, mot 85 prosent av de erfarne. Gjennomsnittlig antall situasjoner som det ble reagert på (av 13 mulige) var 10,35 for de uerfarne, 11,15 for de erfarne, og 10,48 for de eldre.

Det ser altså ut til at de erfarne førerne i aldersgruppen 35-55 år skiller seg både fra de uerfarne og de eldre, både ved at de *reagerer på flere faresituasjoner* og *reagerer raskere*.

Tabell 3. Prosentandel i ulike utvalg av førere som har reagert på faresituasjoner vist i en Hazard Perception Test. Laveste andel for hver situasjon er angitt med fet skrift.

Situasjon	Utvalg		
	Uerfarne	Erfarne (35-55 år)	Eldre (Over 65 år)
1	<b>91</b>	100	100
2	63	74	<b>52</b>
3	<b>91</b>	100	96
4	77	63	<b>57</b>
5	93	<b>89</b>	100
6	<b>91</b>	100	96
7	<b>60</b>	63	61
8	<b>93</b>	96	96
9	<b>84</b>	100	87
10	<b>61<sup>a</sup></b>	85 <sup>b</sup>	78 <sup>a,b</sup>
11	95	<b>89</b>	100
12	70	78	<b>70</b>
13	67	78	<b>57</b>
Gjennomsnitt	79,6	85,8	80,6

Kilde: TØI rapport 1015/2009

<sup>a,b</sup> Ulik indeks angir statistisk signifikant forskjell mellom grupper ( $p < 0,05$ )



## 4 Diskusjon og konklusjoner

Testresultatene for fareoppfattelse blant kjøreskoleelever, erfarne bilførere i alderen 35-55 år og eldre bilførere viser klart at de erfarne bilførerne har kortere reaksjonstid på de fleste testsituasjonene, sammenlignet med begge de andre gruppene. Det er også en tendens (som riktignok ikke er statistisk signifikant) til at de erfarne førerne reagerer på flere av faresituasjonene enn de to andre gruppene. Dette kan tolkes som at de lettere oppfatter informasjon som kan indikere at en faresituasjon kan oppstå, eller med andre ord at de er mer forutseende.

Det kan tenkes ulike forklaringer på at henholdsvis uerfarne førere og eldre førere i mindre grad reagerer på faresituasjonene, sammenlignet med de erfarne i aldersgruppen 35-55 år. Tidligere forskning tyder på at uerfarne bilførere er mindre effektive når det gjelder visuell søking etter relevant informasjon i et trafikkbilde, og at de dermed kan trenge lengre tid på å oppfatte holdepunkter for at en situasjon kan være farlig. De har ennå ikke utviklet tilstrekkelige *kognitive skjemaer* som gjør det mulig med rask identifisering av faremomenter i trafikken. Annen forskning viser også at unge er i stand til å reagere svært raskt i enkle tester av reaksjonstid, og det er derfor ingen grunn til å tro at forskjellen har noe med det motoriske aspektet ved reaksjonen å gjøre, men snarere med det perseptuelle og kognitive aspektet, dvs. evnen til å oppfatte informasjon og identifisere informasjonen som et signal om fare.

Når det derimot gjelder de eldre førerne, kan langsomme motoriske reaksjoner være en medvirkende forklaring til økt reaksjonstid også i denne testen. Alle de eldre førerne hadde lang kjøreefaring, og de må derfor antas å være på samme nivå som de erfarne førerne i aldersgruppen 35-55 år når det gjelder forståelse av faresituasjoner i trafikken. Selv om den eldste gruppen hadde lengre gjennomsnittlig reaksjonstid enn aldersgruppen 35-55 år i alle unntatt én av de 13 testsituasjonene, var forskjeller i reaksjonstid relativt små for de fleste situasjonene, og i samme størrelsesorden som en har funnet i undersøkelser av enkel reaksjonstid. For 10 situasjoner var gjennomsnittsforskjellen mellom gruppene mindre enn 1 sekund, og for 5 av disse situasjonene var den mindre enn 0,5 sekunder.

Det var imidlertid to situasjoner som skilte seg ut ved svært store forskjeller i reaksjonstid mellom gruppene; for situasjon 3 (kryssende fotgjengere fra venstre som blir skjult bak møtende bil) var forskjellen på 2,8 sekunder og for situasjon 5 (kompleks møtesituasjon med både biler og syklist) var den 4,9 sekunder. Begge disse situasjonene krevde at en måtte oppfatte detaljer i trafikkbildet langt framme. En mulig forklaring på at de eldre brukte lengre tid på å oppfatte disse situasjonene, kan være at de hadde vanskeligheter med å oppfatte små detaljer i videobildet pga. begrensninger i synsevnen, og at det ikke nødvendigvis var knyttet til deres vurdering av fare. Men uansett forklaring, betyr resultatene at eldre under visse forhold trenger lengre tid på å oppfatte faresituasjoner i trafikken, og å reagere adekvat på disse.

For å få svar på spørsmålet om de påviste forskjellene skyldes redusert syn (for eksempel synsskarphet eller kontrastfølsomhet), er det behov for videre studier hvor en sammenholder prestasjonen på videotesten med synstester av personene.

Det er interessant at også de uerfarne førerne brukte mye lengre tid enn de erfarne på de samme to situasjonene som er omtalt ovenfor (situasjon 3 og 5), og for disse må forklaringen være at de bruker lengre tid på å oppfatte de relevante faresignalene i de aktuelle situasjonene.

Det ser altså ut til at visse situasjoner er bedre egnet enn andre til å påvise forskjeller knyttet til alder og/eller erfaring. Vi har i tidligere rapporter antydnet at de situasjonene hvor uerfarne førere trenger lengre tid på å reagere, kjennetegnes av kompleksitet, overraskelse, eller behov for å forutse situasjoner lang tid i forveien. En aktuell videreføring av arbeidet med testing av fareoppfattelse vil være å foreta en klassifisering av de faresituasjonene som er benyttet i testen, og eventuelt nye situasjoner, etter de nevnte dimensjonene (kompleksitet, overraskelse, antesipering) og eventuelle andre dimensjoner som kan være aktuelle. Etter at det er foretatt en slik klassifisering, vil en kunne undersøke om disse dimensjonene eller faktorene er systematisk relatert til forskjeller mellom erfarne og uerfarne førere.

Denne kunnskapen vil kunne benyttes for å lage en test som rendyrker de dimensjonene som skiller best, for dermed å kunne identifisere begrensninger hos uerfarne førere, eksempelvis som grunnlag for målrettede treningstiltak. Samtidig vil denne kunnskapen gi en bedre forståelse av hvilke ferdigheter det er som kjennetegner erfarne bilførere, og som kan tenkes å forklare at ulykkesrisikoen avtar med erfaring.

For å få kartlagt hvorvidt de aspektene ved fareoppfattelse som kan måles ved en slik test, virkelig har betydning for ulykkesrisiko, er det av interesse å gjennomføre en longitudinell studie hvor et stort antall førerkortkandidater testes og så følges opp over tid med hensyn til ulykkesinnblanding, slik en bl.a. har gjort med testen som benyttes i Victoria, Australia.

Så lenge det ikke foreligger mer kunnskap om hvorvidt prestasjonen på denne eller lignende tester av fareoppfattelse kan predikere ulykkesinnblanding, mener vi det ikke er tilstrekkelig vitenskapelig grunnlag for å konkludere med hensyn til nytten av slike tester i forbindelse med førerprøven.

I tillegg til eventuell bruk i førerprøven, kan det være aktuelt å bruke testene i opplæringsammenheng. Det er tidligere vist at evnen til fareoppfattelse kan trenes ved hjelp av lignende tester, og dersom det kan dokumenteres at forbedret prestasjon på testene også henger sammen med redusert ulykkesinnblanding, vil dette være en viktig anvendelse. Alternative versjoner av testen kan i så fall benyttes i trening og i evaluering, for å undersøke om treningen generaliseres til andre trafikksituasjoner enn dem en trener på.

Videre forskning bør også se nærmere på ulike aspekter ved fareoppfattelse. Det finnes flere ulike typer tester som antas å måle fareoppfattelse, og det vil være av interesse å undersøke nærmere hvorvidt de fanger opp ulike ferdigheter, og hvorvidt sammenhengen med ulykkesinnblanding varierer for disse ferdighetene.

## 5 Litteraturreferanser

- Congdon, P., Cavallo, A., 1999. Validation of the Victorian Hazard Perception Test. ATSB Road Safety Conference. Victoria, Australia: Australian Traffic Safety Board.
- Finn, P., Bragg, B.W., 1986. Perception of the risk of an accident by young and older drivers. *Accident Analysis and Prevention* 18(4), 289-298.
- Groeger, J.A., 2000. Understanding driving. Applying cognitive psychology to a complex everyday task. East Sussex: Psychology Press.
- Groeger, J.A., Chapman, P.R., 1996. Judgement of traffic scenes: The role of danger and difficulty. *Applied Cognitive Psychology* 10, 349-364.
- Levin, L., Dukic, T., Henriksson, P., Mårdh, S., Sagberg, F., 2009. Older car drivers in Norway and Sweden: Studies of accident involvement, visual search behaviour, attention and hazard perception. PM 2009-01-29. Linköping: VTI.
- McKenna, F.P., Crick, J., 1997. Developments in hazard perception. TRL Report 297. Crowthorne: Transport Research Laboratory.
- McKenna, F.P., Horswill, M.S., 1999. Hazard perception and its relevance for driver licensing. *IATSS research* 23(1), 36-41.
- Quimby, A.R., 1986. Perceptual abilities of accident involved drivers. TRL Report 27. Crowthorne: Transport and Road Research Laboratory.
- Quimby, A.R., Maycock, G., Palmer, C., Grayson, G.B., 1999. Drivers' speed choice: An in-depth study. TRL Report 326. Crowthorne: Transportation Research Laboratory.
- Quimby, A.R., Watts, G.R., 1981. Human factors and driving performance. Report LR 1004. Crowthorne: Transport and Road Research Laboratory.
- Sagberg, F., 2005. Praktisk bruk av tester på fareoppfattelse hos bilførere - forprosjekt. TØI-rapport 772. Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Sagberg, F., Bjørnskau, T., 2003. Uerfaren bak rattet. Hva forklarer nye føreres ulykkesreduksjon de første månedene med førerkort? TØI-rapport 656. Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Sagberg, F., Bjørnskau, T., 2006. Hazard perception and driving experience among novice drivers. *Accident Analysis and Prevention* 38(2), 407-414.



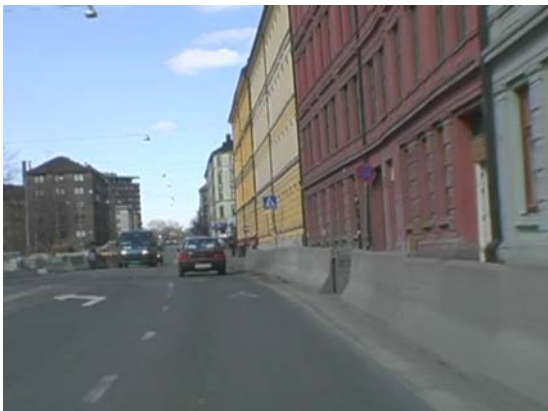
## **VEDLEGG 1: Beskrivelse og illustrasjoner av trafikksituasjoner fra videotesten**



1. Bil fra venstre overholder ikke vikeplikten.



2. Kvinne på høyre fortau går mot gata uten å se seg til siden.



3. Fotgjengere fra venstre blir skjult av møtende bil.



4. To syklister kommer i mot på feil side av veien.



5. Forankjørende bil må stanse for syklister i begge retninger samt møtende bil. (Møtende bil, som også måtte vike for syklisterne, passerte umiddelbart før situasjonen på høyre bilde.)



6. Forankjørende bil stanser for å lukeparkere.





7. Møtende syklist på feil side av veien uten å holde i styret.



8. Mann på rulleskøyter kommer til syne foran stanset buss.



9. Bil kjører ut fra bensinstasjon på høyre side.



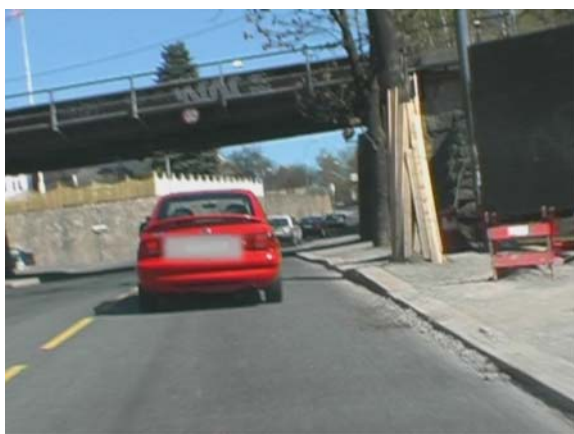
10. Bil fra høyre ved innsnevring av kjørebanelen etter passering av bomstasjon.



11. Buss skifter felt.



12. Trikk på holdeplass foran gangfelt – hindrer sikt til eventuelle fotgjengere.



13. To menn som står midt i gata kommer til syne idet forankjørende bil passerer.