

Trafikksikkerhet for spesialtilpassede biler for førere med fysisk funksjonshemning

Fridulv Sagberg, Astrid H. Amundsen, Alf Glad og Kari Midtland

Denne publikasjonen er vernet etter åndsverklovens bestemmelser og Transportøkonomisk institutt (TØI) har eksklusiv rett til å råde over artikkelen/ rapporten, både i dens helhet og i form av kortere eller lengre utdrag.

Den enkelte leser eller forsker kan bruke artikkelen/rapporten til eget bruk med følgende begrensninger:

Innholdet i artikkelen/rapporten kan leses og brukes som kildemateriale.

Sitater fra artikkelen/rapporten forutsetter at sitatet begrenses til det som er saklig nødvendig for å belyse eget utsagn, samtidig som sitatet må være så langt at det beholder sitt opprinnelige meningsinnhold i forhold til den sammenheng det er tatt ut av. Det bør vises varsomhet med å forkorte tabeller og lignende. Er man i tvil om sitatet er rettmessig, bør TØI kontaktes. Det skal klart fremgå hvor sitatet er hentet fra og at TØI har opphavsretten til artikkelen/rapporten. Både TØI og eventuelt øvrige rettighetshavere og bidragsyttere skal navngis.

Artikkelen/rapporten må ikke kopieres, gjengis, eller spres utenfor det private område, verken i trykket utgave eller elektronisk utgave. Artikkelen/rapporten kan ikke gjøres tilgjengelig på eller via Internett, verken ved å legge den ut på Nettet, intra-nettet, eller ved å opprette linker til andre nettstedene enn TØIs nettsider. Dersom det er ønskelig med bruk som nevnt i dette avsnittet, må bruken avtales på forhånd med TØI. Utnyttelse av materialet i strid med åndsverkloven kan medføre erstatningsansvar og inndragning, og kan straffes med bøter eller fengsel.

Forord

Delta-senteret ga i 1998 Transportøkonomisk institutt (TØI) i oppdrag å foreta en undersøkelse knyttet til trafikksikkerheten for spesialtilpassete biler for fysisk handikappede førere. Denne undersøkelsen skulle ut fra kunnskap og teori innen kognitiv psykologi, informasjonsbearbeiding og menneske-maskin grensesnitt vurdere ulike typer spesialutstyr. Det ble etter hvert klart at det var behov for mer sikker kunnskap om ulykkesrisikoen for spesialutstyrte biler. I 1999 ble det derfor besluttet å sette i gang en del II i prosjektet der en skulle samle inn data om ulykker og kjørelengder for biler med ulike typer spesialutstyr og beregne ulykkesrisikoen. Del I er tidligere dokumentert i et arbeidsdokument. Denne rapporten inneholder en samlet dokumentasjon av både del I og del II.

Prosjektet har hatt en referansegruppe bestående av:

Roar Henriksen, Leverandørforeningen for helsesektoren
Lisbeth Koppang Telnes, Landsdekkende bilsenter
Magnus Nilsen, Statens vegvesen Buskerud
Bente Skjetne, Norges Handikapforbund

Kontaktpersoner ved Delta-senteret har vært Kari Guttormsen, Harald Hansen og Peggy Zachariassen. I tillegg til Delta-senteret har Vegdirektoratet gitt økonomisk bistand til prosjektet.

Vi vil rette en særlig takk til følgende bilverksteder som har levert data om spesialtilpassede biler: HandiCare, Rep Tek, Norservice, HandPro, Handi Norge, Multitek , og Møller Romerike. Takk også til forsikringsselskapene Gjensidige NOR Forsikring og If Skadeforsikring for velvillig bistand med å skaffe data om bilskader.

Prosjektansvarlig ved TØI har vært Fridulv Sagberg. Dessuten har Astrid Amundsen bidratt til del I av prosjektet. I første fase av prosjektet deltok også Alf Glad og Kari Midtland, som senere har sluttet ved TØI. Trude C. Rømming har tilrettelagt rapporten for trykking. Forskningsleder Rune Elvik har utført kvalitetssikringen.

Oslo, februar 2003
Transportøkonomisk institutt

Knut Østmoe
instituttssjef

Rune Elvik
forskningsleder

Innhold

Sammendrag

Summary

1 Innledning	1
1.1 Bakgrunn og problemstilling	1
1.2 Historikk.....	2
1.3 Funksjonshemninger blant bilførere	2
1.4 Rikstrygdeverkets støtteordning	3
1.4.1 Søknadsprosessen.....	3
1.4.2 Tilpasningsprosessen.....	4
1.4.3 Evaluering av brukerens egnethet som bilfører.....	5
1.4.4 Trafikkstasjonens rolle: Teknisk test/godkjenning av utstyret – kontroll av hvordan bil og utstyr fungerer sammen	6
2 Informasjonsgrunnet for bilkjøring	7
2.1 Bearbeiding av informasjon	7
2.2 Automatisering av atferd med økende erfaring.....	9
2.3 Informasjonskoding og kognitive ressurser	10
3 Teoretiske vurderinger av trafikksikkerhet for spesialtilpassede biler	11
3.1 Datagrunnlag.....	11
3.2 Betjeningsfunksjoner	11
3.2.1 Primærfunksjoner – styring, gass og brems	12
3.2.2 Sekundærfunksjoner – lys, horn, vindusviskere mm.	13
3.3 Analyse med utgangspunkt i kjøreprosessen	14
3.3.1 Informasjonsinntak.....	14
3.3.2 Informasjonsbearbeiding.....	15
3.3.3 Handling.....	17
3.3.4 Opplæring og trening	21
3.3.5 Kompensasjon.....	24
4 Beregning av ulykkesinnblanding for spesialtilpassede biler	25
4.1 Problemstilling	25
4.2 Metode	26
4.3 Datamaterialet	27
4.4 Resultater	27
4.5 Er datamaterialet representativt?.....	28
4.6 Forskjeller mellom ulike kategorier biler?.....	29
4.7 Liten forskjell mellom spesialtilpassede og andre biler.....	29
5 Diskusjon, anbefalinger og forskningsbehov	30
6 Referanser	32
VEDLEGG 1 Veiledning til verkstedene samt kodeliste for registrering av data om tilpassede biler	35
VEDLEGG 2 Variabelliste for forsikringsdata	41

Sammendrag:

Trafikksikkerhet for spesialtilpassede biler for førere med fysisk funksjonshemming

For at personer med fysiske funksjonshemninger skal kunne kjøre bil, kan det være nødvendig med endringer i bilens betjeningsinstrumenter. Disse kan være enkle som å øke servokraften for brems eller styring, eller avanserte som bruk av joystick for styring, brems og gass. Prosjektet som presenteres her, består av to deler. Første del er en vurdering av hvordan ulike ombyggingsløsninger kan virke inn på trafikksikkerheten, med utgangspunkt i en teoretisk analyse av kjøreoppgaven og dens krav til bilførernes informasjonsbearbeiding og atferd. Andre del er en beregning av faktisk ulykkesinnblanding for spesialtilpassede biler, på grunnlag av skademeldinger til forsikringsselskap.

Ombygging av biler for fysisk handikappede startet i USA etter første verdenskrig. I Norge begynte en med slike ombygginger midt på 50-tallet. I dag er det flere firmaer som har spesialisert seg på dette arbeidet.

Ut fra antallet ombygginger som foretas hvert år, og levetiden for disse bilene, er det anslått at det finnes 5 000 - 9 000 biler der primærfunksjonene (brems, gass og styring) er spesialtilpasset.

En søknad om støtte til bil involverer flere instanser (trygdeetaten, vegetatens trafikkstasjoner, fylkeslegen og primærlegen) der det blir undersøkt om personen er egnet som bilfører og om han/hun har krav på støtte. Hvis trygdeetaten fatter vedtak om støtte, er det hjelpemiddelsentralene i fylket som utreder søkerens behov for spesialtilpassinger. Spesialtilpassingene må godkjennes av en trafikkstasjon. Personer som ikke har førerkort fra før, må gjennom opplæring og førerprøve som andre. Har personen førerkort fra før, stilles det ikke nødvendigvis krav om førerprøve selv om personen går fra å kjøre en vanlig bil til å kjøre en spesialtilpasset bil. Enkelte trafikkstasjoner krever en såkalt funksjonstest, der de vurderer hvordan personen kjører med den spesialtilpassede bilen. Opplæringen av personer som skal bruke spesialtilpassede biler, kan være et problem fordi mange kjøreskoler mangler kompetanse og erfaring med fysisk handikappede førere og spesialutstyrte biler.

Teoretiske analyse av risiko ved ulike tilpasninger

Bilkjøring kan betraktes som aktivitet på tre forskjellige nivåer.

- På strategisk nivå løser føreren mer overordnede problemer som for eksempel valg av reiserute og reisetidspunkt. Atferden er kunnskapsbasert, dvs at føreren ut fra kunnskap han har og informasjon han skaffer seg, foretar

bevisste vurderinger og beslutninger. Kunnskapsbasert atferd krever kognitive ressurser, og er oppgaven krevende kan føreren bli mentalt overbelastet.

- På taktisk nivå løser føreren oppgaver som er situasjonsbetinget, for eksempel samhandling med andre trafikanter. Atferden er ofte det en kaller regelbasert. Førerne har et repertoar av regler for atferd og forsøker å finne den regelen som passer i situasjonen. Valg av regel forutsetter bevisst bearbeiding av informasjon og vil derfor være ressurskrevende. Selve utføringen av regelen vil vanligvis skje automatisk og krever ingen eller lite av kognitive ressurser.
- På det laveste nivået, operasjonelt nivå, er aktivitet vanligvis knyttet til kontinuerlig kontroll av bilen, slik som fart og sideplassering. Atferden er ferdighetsbasert, dvs at føreren baserer seg på tidligere vel innarbeidete og automatiserte ferdigheter. Det foregår ingen bevisst bearbeiding av informasjon, og atferden krever derfor lite eller ingen kognitive ressurser.

De kognitive ressursene er begrenset, og hvis kravene til bevisst bearbeiding av informasjon er store, kan de overstige den kognitive kapasiteten til føreren. Føreren vil da ikke greie å ta hensyn til all den informasjonen som er nødvendig, og det er fare for gale beslutninger og feilhandlinger.

En vanlig bil forutsetter at føreren har god funksjon i armer/hender og bein. Personer som mangler førighet i en eller flere ekstremiteter, må derfor ha spesielt tilpasset betjeningsutstyr for å operere bilen. Det finnes et stort utvalg av slike tilpasninger. Det er derfor mulig å utstyre biler slik at også personer med store fysiske funksjonshemninger kan kontrollere bilens primærfunksjoner (styring, brems, gass) og sekundærfunksjoner (f eks blinklys, vinduspuser/-spylere, veksling mellom nær- og fjernlys og horn). Det gjøres ofte ved å samle betjeningen av funksjonene til de funksjonsdyktige ekstremitetene.

Det spesielle utstyret og betjeningen av det kan skape problemer. Store speil og monitor på dashbordet (som viser bilder fra et videokamera som er rettet bakover) kan hindre sikten. Krumme/brutte speil og speil sammen med monitor kan gjøre tolkningen av informasjonen vanskelig, og dette legger beslag på kognitive ressurser. En del utstyr (miniratt og joystick) hindrer føreren fra å få informasjon om vegdekket gjennom hjulene.

Når flere betjeningsenheter knyttes til samme ekstremitet, øker det muligheten for interferens, dvs at betjeningen av et instrument virker inn på betjeningen av et annet. Et eksempel er 4-vegs joystick der en kan få interferens mellom betjeningen av styrefunksjonen (høyre-venstre bevegelse) og brems-/gassfunksjonen (fram - bak bevegelse). En løsning med to 2-vegs joysticker vil redusere sannsynligheten for interferens og vil være å foretrekke hvis personen har en viss førighet i begge armer/hender. En annen type interferens er når gamle, vel innlærte, men gale handlinger aktiveres. Personer som har brukt joystick-styrt rullestol (hvor en bremser ved å bevege spaken bakover), kan komme til å bruke den vel innlærte betjeningsmåten fra rullestolen når de skal kjøre en joystickstyrt bil (hvor en gir gass ved å dra spaken bakover). Det kan føre til at de gir gass når intensjonen er å bremse.

Når betjeningsinstrumentene er like og er plassert nær hverandre (f eks trykknappene) øker sannsynligheten for feilbetjening (trykker på gal knapp).

Joystickstyring og andre former for spakstyring kan skape problemer fordi de har et svært lite arbeidsområde (i forhold til et ratt) og kan derfor kreve større presisjon i håndteringen av betjeningsinstrumentet enn det føreren kan klare.

Styring og gass må betjenes kontinuerlig under kjøringen. Dette kan føre til store statiske belastninger av armer og hender fordi føreren har begrenset mulighet til å forandre grepet om betjeningsinstrumentet.

Interferens i betjeningen, store presisjonskrav og statiske muskulære belastninger kan føre til feilbetjening og dårlig kontroll over bilen. I tillegg kan dette føre til store kognitive belastninger fordi føreren må tenke mer bevisst på betjeningen før den utføres og på hvordan eventuelle feilbetjeninger kan rettes opp i etterhand.

Når atferden er kunnskapsbasert, er sannsynligheten for feilhandlinger større enn når atferden er regel- eller ferdighetsbasert. Det skyldes at føreren ofte ikke greier å ta hensyn til alle forhold som er nødvendig i den bevisste bearbeidingen av informasjon. Kunnskapsbasert kjøring gjør dessuten at føreren i større grad må være konsentrert om oppgavene. Dette er svært slitsomt i lengden, og årvåkenheten kan reduseres. Dette kan bety at føreren i mindre grad kan følge med i trafikken, og at han/hun dermed kan gå glipp av viktig informasjon for å kjøre sikkert.

Det er altså viktig at betjeningen av bilen i størst mulig grad er automatisert, fordi dette vil gi sikrere kjøring. I hvilken grad betjeningen blir automatisert, er avhengig av omfanget av treningen. For fysisk handikappede som skal begynne å kjøre spesialutstyrte biler, er det derfor viktig at de får tilstrekkelig trening slik at betjeningen i stor grad er automatisert før de begynner å kjøre på egen hånd. En kjøreprøve eller "funksjonstest" er egnet til å vise om føreren kan betjene bilen på en god måte samtidig som han/hun kan følge med på det som skjer i trafikken.

Beregning av faktisk uhellrisiko

For å beregne ulykkesinnblandingen er det innhentet data om tilpasningsløsninger for vel 900 biler fra sju ulike spesialverksteder for slike ombygginger. Planen var å innhente skadedata fra forsikringsselskaper for alle disse bilene, på bakgrunn av informasjon om bilenes kjennemerke. Imidlertid hadde verkstedene opplysninger om kjennemerke bare for en del av bilene. For de øvrige bilene forelå det opplysninger om brukernes navn, som kunne være grunnlag for søking i Motorvognregisteret for å finne registreringsnummer. Dette ville imidlertid kreve manuell søking i registeret, noe Vegdirektoratet ikke hadde ressurser til å gjøre. Skadedata ble derfor innhentet bare for 194 biler.

Risikoberegningene viste en ulykkesinnblanding på 10,3 skader pr. million kjøretøykilometer, basert på opplysninger om forsikret kjørelengde. Dette er praktisk talt det samme som for personbilparken generelt, noe som betyr at de spesialtilpassede bilene ikke er mer ulykkesutsatt enn andre biler. Resultatene tyder på at førerne av disse bilene tilpasser seg en vanskeligere kjøreoppgave ved å kjøre mer forsiktig, kanskje ved å redusere farten og konsentrere seg mer enn andre førere, og ved å unngå kjøring under særlig vanskelige forhold.

Videre undersøkelser er nødvendig for å fastslå om det faktisk er slik at kjøringen med spesialtilpassede biler skiller seg fra annen kjøring når det gjelder fordelingen på ulike kjøreforhold, slik at en kan ta hensyn til dette ved beregning av risiko. Slike undersøkelser vil samtidig gi kunnskap om i hvilken grad spesialtilpasningene er tilstrekkelige til å sikre førere med funksjonshemninger den mobiliteten de ønsker, eller om problemer med tilpasningsløsningene begrenser kjøremulighetene.

Selv om risikoen for spesialtilpassede biler sett under ett ikke er høyere enn for andre biler, kan det tenkes at visse tilpasningsløsninger er forbundet med høyere risiko enn andre. Det er derfor behov for å finne ut mer om hvor sikre ulike systemer er, bl.a. når det gjelder førerens muligheter til å betjene dem uten feilhandlinger. Betydningen av opplæring for sikker betjening er også viktig å undersøke nærmere, samt hvor anstrengende systemene er for brukeren.

For å kunne foreta framtidige evalueringer av ulykkesrisiko for ulike typer spesialtilpasninger, anbefales at informasjon om spesialutstyr legges inn i Motorvognregisteret, med koder som gjør det mulig å identifisere de viktigste kategoriene av tekniske løsninger.

Summary:

Traffic safety of adapted cars for disabled drivers

Adaptation of cars for disabled drivers spans a wide variety of technical solutions, from simple ones like extra power steering to very advanced systems, e.g. a four-way joystick combining steering, braking and accelerator in the same unit. The question of traffic safety naturally comes to the fore in connection with solutions that imply changing standard manoeuvring equipment, long proven safe and reliable. The project reported here consists of two parts. The first part is an assessment of possible effects of adapted cars on traffic safety, based on a theoretical analysis of driver information needs and information processing capabilities, and how adaptations of the manoeuvring units may change the difficulty of the driving task. The second part is an analysis of crash involvement for a sample of adapted cars. The sample was drawn from the registers of a group of vendors of adapted cars, and insurance companies provided data on crash involvement of these cars, as well as yearly driving distances and some other background information about the owners.

The number of cars in Norway where basic functions (steering, brakes, and/or accelerator) have been modified, is estimated at somewhere between 5 000 and 9 000 (exact figures are missing, because there is no central register for this information). Most of the adaptations are financed by the National Social Insurance Office, on the basis of applications from the disabled persons. The adaptations must be approved by a vehicle inspector from the Public Roads Administration. If the applicant already holds a licence, there is no formal requirement for a new driving test. Some vehicle inspectors, however, require a documentation that the applicant is able to use the equipment in an adequate way, as part of the technical approval. If the vehicle inspector suspects that the driver is not fit to drive, he may inform the health authorities, which in turn will require a medical examination to ascertain whether the applicant fulfils the health requirements for license holders.

Theoretical analysis of safety aspects of different adaptations

Ordinarily, driving behaviour is to a very large extent automatic, and is carried out without much conscious effort and attention. The more difficult and complicated the task, the more effort is needed. This may imply that driving certain adapted cars may be more demanding to the driver, and this may increase the mental load and thereby reduce the capacity to attend to unexpected traffic events.

Combining several manoeuvring functions in one unit may possibly result in interference between the different functions. For example, with a four-way joystick the steering movements (right-left) may interfere with braking (forward) or accelerating (backward), or vice versa. For drivers with sufficient mobility in both arms, replacing the four-way joystick by two two-way joysticks is therefore a better solution.

Another kind of interference may be between a joystick-operated electrical wheelchair and an adapted car. Wheelchairs are normally operated by moving the stick forward for accelerating and backward for braking (and reversing). This is not considered safe for a joystick-operated car, due to the risk of inadvertent accelerator activation when e.g. falling forward in the car; therefore the braking is performed by forward movement of the stick. Thus, in a critical situation a driver may possibly use the well-learned habit of braking by backward movement, which would have been adequate with the wheelchair but result in a possibly hazardous acceleration of the car. For this reason wheelchairs are often modified as well for drivers who are going to drive a joystick-operated car. However, because well-learned habits tend to dominate in stressful situations, very much practice is needed to replace an old inadequate response by a new and correct one.

A different problem with joystick steering is the small area of movement of the joystick compared to a steering-wheel. This may result in low precision of steering, because a relatively small movement of the stick has a large effect on the wheels, which may be dangerous during high-speed driving. Special joystick systems have been developed to reduce such problems, e.g., a speed-dependent sensitivity of the joystick, and filters to dampen the effects of inadvertent jerky movements, e.g. by drivers with spasms.

Some solutions consist of button panels where several functions can be performed easily with one hand. Close proximity between functions may here be a source of interference, with the risk of pushing the wrong buttons. Such solutions are mostly used for secondary controls (e.g. lights, wipers, ventilation, etc.), which are less safety critical than steering and speed control, but in special situations wrong or missing activation of e.g. wipers may be critical.

Some drivers have reduced head and neck mobility, and therefore need special devices to aid their view to the rear and to the sides, e.g. special mirrors, or video monitors. It is important that such equipment does not interfere with the forward view.

These examples indicate several reasons to suspect that adapted cars would be over-represented in crashes.

A study of actual crash involvement

To investigate the actual risk, data about crashes for a sample of 194 adapted cars were collected from the two largest insurance companies in Norway. The annual driving distances for the insurance premiums were taken as a measure of exposure. The results showed that the adapted cars were involved in 10.3 crashes per million vehicle kilometres, which is very close to the risk for cars in general (estimated at 10.1 crashes per million vehicle kilometres for the period 1998-2000).

In other words, there are no indications from our data that the crash risk of adapted cars taken as a whole differs from that of cars in general. This finding may possibly be explained by drivers compensating for a difficult driving task by driving more cautiously, slowing down, concentrating more on the traffic, and/or avoid difficult traffic conditions, where the crash risk may be higher, like slippery roads, darkness and rush hours.

This result does, however, not exclude the possibility that there may be considerable differences in risk between different kinds of adaptations. Unfortunately, the present sample was too small for estimating the risk of subgroups of adapted cars.

For future assessments it is recommended that information about adapted cars, including type of modification, is compiled in a central register.

1 Innledning

1.1 Bakgrunn og problemstilling

En betydelig andel av befolkningen har ulike medfødte eller ervervede fysiske funksjonshemninger som gjør at de ikke har mulighet for å kunne betjene en vanlig bil. For at disse skal kunne nyttiggjøre seg den mobilitetsmulighet som ligger i å ha tilgang til bil når en måtte ønske det, er det behov for å foreta tilpasning av bilene slik at de kan betjenes av førere med funksjonshemninger.

For mindre funksjonshemninger vil ofte servostyring og automatgir være tilstrekkelig for å kompensere for førighetsbegrensningen, slik at de kan benytte standardbiler som har dette utstyret. De enkleste tilpasningene er de som benyttes for førere med førighetsvekkelse i beina, hvor en håndbetjening av gass og brems er nødvendig i tillegg til automatgir. For sterkere funksjonshemninger vil mer kompliserte tilpasninger kreves.

Den teknologiske utviklingen innebærer stadig bedre muligheter for avanserte tilpasninger som skal kunne kompensere for betydelige førighetsbegrensninger. Vesentlige modifikasjoner av kjøretøyenes primære funksjoner, som bl.a. styring, brems og gass, reiser imidlertid spørsmål knyttet til trafikksikkerhet. Hvor omfattende og vesentlige modifikasjoner kan gjøres uten at trafikksikkerheten settes i fare?

Hovedproblemstillingen for denne rapporten er spørsmålet om spesialtilpassede biler kan utgjøre en trafikksikkerhetsmessig risiko, og om ulike tilpasningsløsninger kan tenkes å ha ulik sikkerhetsmessig betydning.

I dette prosjektet er det kun fokusert på trafikksikkerhet knyttet til betjening av bilens utstyr, dvs. forhold som kan medføre risiko for feilhandlinger og dermed øke *sannsynligheten* for ulykker. Modifikasjoner som berører *kollisjonssikkerhet* vil ikke bli behandlet.

En stor gruppe av tilpasningene gjelder funksjonshemmede som ikke selv skal kjøre, men som skal transporteres av andre; vanligvis dreier det seg om installasjon av rullestolheis og innfestingsmulighet for rullestol for passasjer, uten at det foretas endringer av førerplassen. Slike ombygginger kan ha sikkerhetsmessig betydning når det gjelder kollisjonssikkerhet; denne kategorien tilpasninger ligger imidlertid utenfor rammen for dette prosjektet.

Prosjektet har bestått av to delprosjekter:

- Delprosjekt I: Teoretisk analyse av sikkerhetsmessige forhold ved tilpasning av førerplassen.
- Delprosjekt II: Beregning av ulykkesrisiko for spesialtilpassede biler.

Her i innledningskapitlet vil vi gi en oversikt over omfanget av de aktuelle spesialtilpasningene av biler for funksjonshemmede, samt de rutiner som foreligger for godkjenning av kjøretøyene, og hvilke krav som stilles til førerne.

I kapittel 2 drøftes grunnleggende forhold ved kjøreprosessen som må tas hensyn til ved utformingen av bilers betjeningsenheter.

I kapittel 3 presenteres en oversikt over ulike tilpasningsløsninger, og en analyse av disse med utgangspunkt i kjøreprosessen. Mulige implikasjoner for sikkerheten diskuteres.

Materialet i kapitlene 1-3 er tidligere publisert i form av et arbeidsdokument (Amundsen m.fl., 2000) fra delprosjekt I.

Det vesentligste som er nytt i denne rapporten er dokumentasjon fra delprosjekt II, en empirisk undersøkelse av ulykkesrisikoen for spesialtilpassede biler i Norge, som presenteres i kapittel 4, samt en samlet oppsummering av begge delprosjektene.

1.2 Historikk

USA var først ute med handikaptilpassede biler; dette skjedde i etterkant av første verdenskrig. T-Forden ble i denne forbindelse utstyrt med håndbetjent gass og brems. I perioden etter andre verdenskrig ble veteraner med begrenset eller manglende bevegelse i beina tilbudt bil med håndbetjening. I denne perioden ble i tillegg en rekke privatbiler utstyrt med automatgir og servostyring som standardutstyr. De tidligste tilpasningene krevde at føreren hadde en rimelig rekkevidde og styrke i armene, samt at han satt stabilt i førersete (Koppa, 1990).

Spesialtilpasning av biler startet i Norge på midten av 50-tallet. Det var her snakk om enklere tilpasninger i form av ombygging av gass, brems og clutch til håndkontroller. I 1955 ble det etablert et firma som spesialiserte seg på slike tilpasninger. Først på 70-tallet kom flere firmaer på markedet; da begynte en også med andre tilpasninger, blant annet utstyr til å få rullestolen inn i bilen.

I USA har pressgrupper, særlig veteranforeninger, stått sterkt i arbeidet for å fremme forskning og videre utvikling av spesialtilpasninger. Dette har ført til at mulighetene har åpnet seg for nye grupper som tidligere ikke hadde mulighet til å selv å kunne kjøre bil. Mye av det utstyret vi i dag bruker, er utviklet i USA, og deler av teknikken er hentet fra flyindustrien.

1.3 Funksjonshemninger blant bilførere

De funksjonshemninger som omfattes av dette prosjektet, dreier seg om førighetsbegrensninger i armer, bein eller nakke; dvs. at det dreier seg om å støtte bilførerfunksjoner som normalt utføres med armer, bein eller ved hodebevegelser.

Det antas at rundt 10-15 % av bilførere har en eller annen form for funksjonsbegrensning (Elvik m. fl., 1997; Peters, 1998). Andelen er trolig økende i og med at en stor andel av de som oppgir at de har bevegelseshemninger, er eldre, og siden andelen eldre i trafikken er økende (Hjorthol og Sagberg, 1997). Peters (1998) oppgir at rundt 70 % av personer over 65 år selv rapporterer at de har begrenset bevegelse.

Haslegrave (1986, referert i Peters, 1998) har beregnet at rundt 0,5 % av bilførerne i Europa har fysiske handikap, og at rundt 0,2 % er avhengig av at bilen er spesialtilpasset. Dersom en antar at den samme andelen gjelder også for Norges vedkommende, vil dette tilsvare rundt 13 800 bilførere med fysiske handikap, hvorav 5 500 har behov for bil med spesialtilpasninger (beregnet ut fra antall førerkort klasse B og BE pr. 31.12.2001).

1.4 Rikstrygdeverkets støtteordning

De aller fleste tilpasninger av biler for personer med funksjonshemming skjer med støtte fra Rikstrygdeverket. I Norge er det rundt 3 000 personer som hvert år får økonomisk støtte til bil fra Rikstrygdeverket (Peters, 1992; Samferdselsdepartementet, 1997). En stor del av de bidragsberettigede bilene trenger ikke spesialtilpasning; automatgir og servostyring er ofte tilstrekkelig. Statistikken fra Rikstrygdeverket er imidlertid ikke spesifisert slik at det er mulig å finne antall biler hvor det har vært foretatt ombygginger, eller hvorvidt eventuelle ombygginger har omfattet førerfunksjoner. Et betydelig antall stønader gis til ombygging for transport der andre enn brukeren kjører bilen; disse omfattes som nevnt ikke av vårt prosjekt.

Representanter fra bilombyggingsfirmaer har anslått at det årlig utføres 600 – 1 000 ombygginger av bilens primærfunksjoner (styring, brems, gass, etc.). Kun en liten andel av de bilkjøpene som støttes av Rikstrygdeverket omfatter store endringer av styrefunksjonene. Det er anslått at det bygges mellom 15 og 20 spesialstyrte biler i året. Dette er biler med et elektronisk miniratt, eller med joystick.

Hver ombygde bil forutsettes brukt i 9 år før det kan gis støtte til ny bil, hvis ikke helsetilstanden gjør det nødvendig å bytte bil tidligere (Trygdeetaten, 1999). Med dette som utgangspunkt kan en anslå at det fins 5 000 – 9 000 biler med spesialtilpasning av primærfunksjonene. Antallet med elektronisk styring (miniratt, joystick) er usikkert.

Rikstrygdeverket anslår at det eksisterer rundt 22 000 biler som det er gitt støtte til (Samferdselsdepartementet, 1997), men som nevnt vet vi ikke hvor mange av disse som kjøres av brukeren selv, eller hvor førerplassen er spesialtilpasset.

1.4.1 Søknadsprosessen

Informasjonen i det følgende er hentet fra rapporten ”Trygdebil og førerkort” (Fylkeslegen i Nordland, m.fl., 1997) og informasjonsbrosjyren ”Bil for funksjonshemmede” (Trygdeetaten, 1999).

Søkere som ikke har gyldig førerkort fra før

- Etter at søknaden om bilstøtte er mottatt hos trygdekontoret, blir klienten henvist til Trafikkstasjonen. Der skal skjemaene ”Søknad om førerkort” (NA 0201) og ”Legeattest ved søknad om førerkort mv” (NA 0202) fylles ut.
- Dersom Trafikkstasjonen finner at helsekravene i førerkortforskriftenes §§ 8 og 9 ikke er oppfylt, kan man søke fylkeslegen om dispensasjon.

- Om fylkeslegen fatter vedtak om dispensasjon (der dette er nødvendig) samt at de andre vilkårene (bl.a. at søkeren fyller de medisinske og økonomiske krav til stønad) for å kunne motta stønad et tilfredsstilt, fatter Trygdeetaten vedtak om stønad.
- Hjelpemiddelsentralen utreder så søkerens behov for spesialtilpassing av bilen. Forslaget skal så sendes Trygdekontoret for endelig vedtak.
- Kjøreopplæring. Teori- og oppkjøringsprøve.

Søkere som har gyldig førerkort fra før

I de tilfeller der søkeren allerede har førerkort, men der man er i tvil om forskriftenes helsekrav et tilfredsstilt, kan Trygdeetaten kreve en oppdatert førerkortvurdering. Det kan da bli nødvendig for søkeren å henvende seg til sin fastlege, og fylle ut skjema ”Legeattest ved søknad om førerkort mv” (NA 0202). Saksgangen er ellers tilnærmet lik den for søkere uten førerkort.

Det er to forskjellige legeattester som skal benyttes i forbindelse med søknad om førerkort og støtte til trygdebil. På den ene siden skal man være frisk nok til å kunne kjøre bil på en forsvarlig måte, mens man samtidig skal være dårlig nok til å kunne kreve støtte. Trygdeetaten og fylkeslegen vil derfor til en viss grad måtte forholde seg til ulike helseopplysninger når de behandler søknaden til en klient. Dette kan medføre at det blir vanskelig å danne seg et helhetlig bilde av søkeren.

Den økonomiske støtten er behovsprøvet. Om husholdets samlede inntekt er over seks ganger folketrygdens grunnbeløp, gis det ikke stønad. Størrelsen på stønaden til kjøp av bil og eventuelt til kjøretimer graderes etter inntekt. Ekstra kostnader forbundet med nødvendig spesialutstyr eller individuell tilpassing av bilen, blir i sin helhet dekket av folketrygden.

1.4.2 Tilpassningsprosessen

Det er hjelpemiddelsentralen i det enkelte fylke som utreder behovet for spesialtilpassinger. Dette gjøres ut fra søkerens egen beskrivelse av sine begrensninger, samt en legeerklæring. I enkelte tilfeller har ikke saksbehandleren ved hjelpemiddelsentralen hatt et personlig møte med sin klient.

Ved alle større ombygninger skal det hentes inn tilbud fra verksteder. Verkstedene baserer sine økonomiske beregninger av ombygningen på hjelpemiddelsentralens kravspesifiseringer, og en generell oversikt over brukerens funksjonsbegrensninger.

Først når hjelpemiddelsentralen har bestemt seg for hvilket verksted som skal utføre ombyggingen, kan det opprettes kontakt mellom bruker og verksted. Det kan da vise seg nødvendig med ytterligere spesialtilpassinger ut over det som tidligere er spesifisert. Til tider kan det være nødvendig å skreddersy utstyret på millimeteren for at brukeren skal få optimal yteevne. Dette kan ta tid, og krever flere utprøvinger underveis. Når det i tillegg kun er et begrenset antall verksteder i landet som utfører de større ombygningene av bilens primærfunksjoner, kan dette bli en dyr prosess.

1.4.3 Evaluering av brukerens egnethet som bilfører

Det er en fordel om brukerens egnethet som bilfører kartlegges så tidlig som mulig i prosessen. I enkelte tilfeller kan dette kreve et større utvalg av tester. Dette kan blant annet omfatte nevropsykologiske tester og utprøving av bevegelse, styrke og reaksjonsevne.

Styrke i armer og bein, samt koordinering og bevegelse i hvert enkelt ledd kan for eksempel testes i en simulator (Sætervik og Thorson 1992). Dette gjøres i relativt begrenset omfang i Norge.

Bilkjøring stiller enkelte fundamentale krav til bilføreren (Peters 1998):

- Krav om styrke
Servostyring (med eventuelle forsterkninger) og automatgiring har ført til at kravene til styrke er sterkt begrenset.
- Krav om utholdenhet
Undersøkelse i simulator (Peters og Nilsson 1994) har vist at personer med lammelse i begge armer og bein selv synes det er mer fysisk slitsomt å kjøre en lengre tur, enn det kontrollgruppen med ”normale” førere synes. Det var allikevel ikke mulig å registrere nedsatt styrke i armen etter kjøreturen.
- Krav om reaksjonshastighet
Redusert reaksjonshastighet kan til en viss grad kompenseres ved hjelp av erfaring og et forsiktig kjøreset. Det er også til en viss grad mulig å unngå situasjoner som krever høy reaksjonshastigheter (de mest trafikkerte veier, kompliserte kryss, glatt føre og lignende)

Det er ikke krav om at førerkortet må tas på nytt selv om føreren i ettertid har behov for en spesialtilpasset bil. Dette kravet oppstår først når legen er i tvil om helsekravene i førerkortet er tilfredsstillende. I utgangspunktet er det heller ikke krav om at bilførere med førerkort skal ta øvelses timer i den spesialtilpassede bilen før de kan ferdes fritt på vegene. Dette kan være problematisk, særlig i tilfeller der det er snakk om en spesialstyrt bil (miniratt eller joystick).

Flere kjøreskoler rundt om i landet har tilgang på bil med servostyring og automatgiring. Føreropplæring for personer som har behov for større endringer av bilens originale funksjoner, kan lett bli mer komplisert. I enkelte tilfeller kan det bli nødvendig å bruke den private spesialtilpassede bilen under opplæringen.

Manglende kompetanse hos kjørelærere og sensorer kan være et problem. Særlig i forbindelse med øvelseskjøring og oppkjøring med personer som bruker spesialstyrte biler, er dette problematisk. Slike ombygginger er forholdsvis sjeldne, så kjørelærere/sensorer rundt om i landet får liten praktisk erfaring. Norges Handikapforbund og Statens Trafikklærerskole har imidlertid arrangert kurs for trafikklærere for å bygge opp kompetansen. Likevel må en regne med at denne type spesialtilpasninger ofte vil kreve at kjørelærere/sensorer på forhånd har satt seg inn i et til dels helt nytt kjøreset. Dette vil gjøre opplæringen dyr fordi kjørelæreren må bruke mer tid på hver elev.

Stadig flere kjøreskoler har erfaring med spesialtilpassede biler, og noen har slike biler som en del elever med funksjonshemming kan øvelseskjøre med. Landsdekkende bilsenter har også erfaring med spesialstyrte biler, men der driver de ikke opplæring, bare testing.

Ved flere trafikkstasjoner har de *en* sensor som har fått ansvaret for oppkjøring med alle personer med spesialtilpassede biler, denne personen får dermed mer erfaring enn hva som ellers er vanlig.

Med støtte fra EU er det gjennomført et prosjekt (INCA) ledet av TNO Road-Vehicle Research Institute i Delft, Nederland, hvor målsettingen har vært å foreslå innføre felles regler for tester, krav og vurderingsrutiner for bilførere med funksjonshemninger i Europa (Peters, 1998). Det har ikke lyktes oss å finne ut om det foreligger noen rapporter fra INCA-prosjektet.

1.4.4 Trafikkstasjonens rolle: Teknisk test/godkjenning av utstyret – kontroll av hvordan bil og utstyr fungerer sammen

Når bilen er ferdig fra verkstedet, skal ombygningen og det spesialtilpassede utstyret godkjennes av sakkyndig ved trafikkstasjonen. For den tekniske kontrollen er det utarbeidet et forslag til "Kontrollveiledning" til bruk for trafikkstasjonene i godkjenningsprosessen (Rådet for tekniske tiltak for funksjonshemmede, 1993).

Etter de opplysninger vi har fått, er det varierende praksis mellom trafikkstasjonene når det gjelder måten denne godkjenningen gjennomføres på. Enkelte steder er det kun en teknisk kontroll av kjøretøyet, uten at en vurderer hvordan brukeren mestrer utstyret, mens en andre steder gjennomfører en såkalt "funksjonsprøve", hvor brukeren kjører en tur slik at kontrolløren kan vurdere hvordan utstyret fungerer for den aktuelle brukeren. Eksempelvis har en ved trafikkstasjonen i Lier som praksis både å sjekke spesialtilpasningene, og om bruker faktisk kan benytte disse tilpasningene på en tilfredsstillende måte. Dette testes gjennom en kjøretest på vegstasjonens parkeringsplass, og en tur i Drammen sentrum. Flere av de som kommer med spesialtilpassede biler til trafikkstasjonen, har ikke kjørt bil på flere år. Mange har hatt få eller ingen kjøretimer med det nye utstyret før de møter opp til godkjenning. Dersom det ikke gjennomføres noen funksjonsprøve eller førerprøve med det nye utstyret, kan en risikere at det fungerer dårlig for brukeren, selv om det teknisk sett tilfredsstillende kravene. I verste fall kan dette ha alvorlige konsekvenser for sikkerheten.

Om trafikktilsynet ser at personen ikke klarer å håndtere bilen på en forsvarlig måte, kan de sende brev til fylkeslegen der de anbefaler en "midlertidig inndragning av førerkortet". Om fylkeslegen er enig, sendes en anbefaling til Politimesteren, som eventuelt foretar inndragningen. Bilføreren må da ta øvelsestimer, og gå opp til ny førerprøve. Dette er imidlertid en lang og omstendelig prosedyre, og det skjer kun unntaksvis at det kreves at man må ta en ny førerprøve etter en ombygging av bilen.

2 Informasjonsgrunnlaget for bilkjøring

Blant mange forutsetninger for sikker bilkjøring, er registrering av informasjon både fra omgivelsene (vegen, andre trafikanter) og fra bilen av vesentlig betydning, og mange tilpasningsløsninger kan påvirke førerens oppfattelse av og muligheter for å bearbeide denne informasjonen. Vi vil derfor i det følgende gjøre rede for en del sentrale begreper og prinsipper for bilførerens informasjonsbehov og informasjonsbearbeiding.

Bilkjøring er sammensatt av flere typer delaktiviteter. En vanlig måte å beskrive dette på er ved inndeling i delaktiviteter som utføres på henholdsvis *strategisk*, *taktisk* og *operasjonelt* nivå (Michon, 1985, van der Molen & Bötticher, 1988). Denne inndelingen bygger på King og Lunenfelds (1971) klassifisering av bilførerens informasjonsbehov i forhold til ”macroperformance”, ”situational performance” og ”microperformance”. Grovt sett kan de tre nivåene og forskjellene mellom dem beskrives som følger:

På det strategiske nivå utføres aktiviteter som planlegging av kjøretur, valg av reiserute, å finne vegen til bestemmelsesstedet etc. Dette er aktiviteter som krever kunnskap og mye oppmerksomhet og er til dels svært ressurskrevende. Til gjengjelder er tidsmarginene rimelige eller rikelige.

På det taktiske nivå utføres situasjonsbetingede oppgaver (King & Lunenfeld, 1971) som samhandling med andre trafikanter, og å bevege seg gjennom trafikken. Aktivitetene følger trafikkregler, trafikksignal, vegmerking og andre regler for samhandling i trafikken som føreren har etablert gjennom sin kjøreerfaring. Når først førerne kjenner til hvilke regler som gjelder i en gitt situasjon, er ikke aktiviteten særlig ressurskrevende. Oppgavene som utføres på dette nivået er situasjonsbetingede, og tidsmarginene for handling er mindre enn på strategisk nivå. Informasjonen som er nødvendig for å utføre kjøreoppgaver på taktisk nivå, hentes hovedsakelig fra trafikkmiljøet og fra andre trafikanter.

På det *operasjonelle* nivå utføres oppgaver som er forbundet med direkte kjøring av bilen, slik som justering av hastighet og kontroll av bilens posisjon på vegbanen og i forhold til vegoppmerking og til andre trafikanter. Her hentes informasjon fra vegbanen og dens aller nærmeste omgivelse, og fra bilen og dens betjeningsorganer. Tidsmarginene for operasjonen som må utføres er som regel svært små.

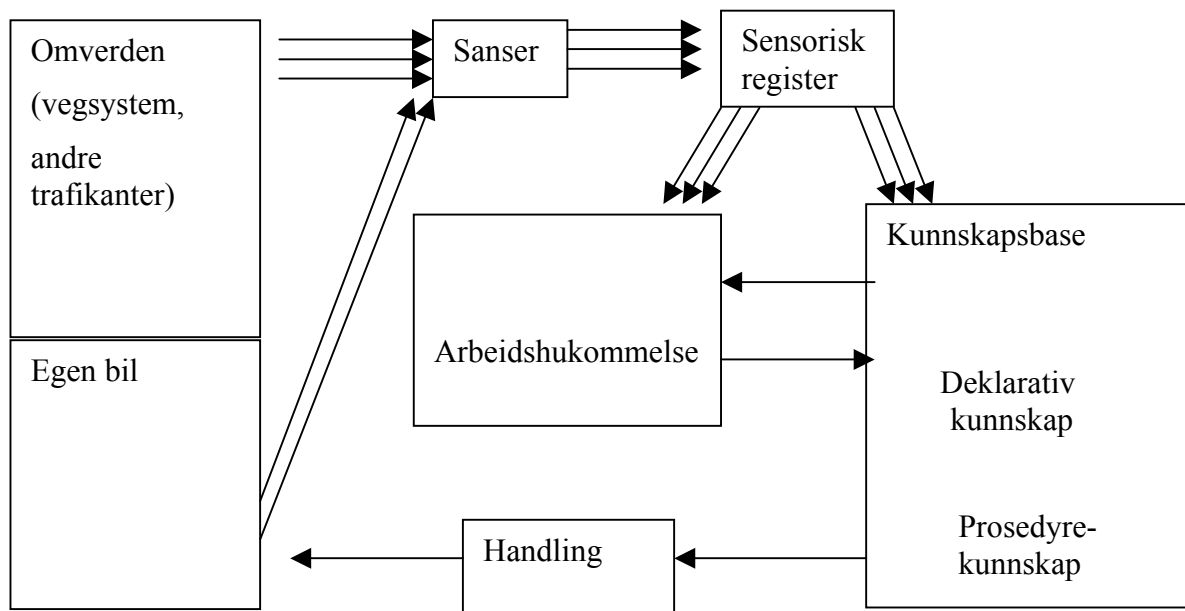
2.1 Bearbeiding av informasjon

For å utføre kjøreoppgaver på hvert av de tre nivåene bruker føreren informasjon som hentes inn på forhånd, som søkes i vegmiljøet eller som finnes kontinuerlig i situasjonen. Likevel vedrører det sikkerhetsmessige aspektet ved bilkjøring

hovedsakelig de taktiske og operasjonelle aktivitetene. Dette er nettopp de delaktivitetene der tidsmarginene for handling er knappest.

Som det går fram ovenfor, har informasjonen som hentes inn på de tre nivåene, forskjellige tidsmarginer for reaksjoner fra førerne. Det er også forskjeller med hensyn til hvordan førerne forventes å reagere på informasjonen, hvorvidt informasjonen *krever* en gitt respons, om den er veiledende med hensyn til valgalternativer, eller om den kun informerer om gitte forhold. Dette har stor betydning for hvordan informasjon best kan tilrettelegges og presenteres for bilførerne. Behandlingen av informasjon – informasjonsbearbeidingsprosessen – er også avhengig av den erfaring føreren har som bilfører.

Figur 2.1 viser en enkel modell av denne prosessen. Denne modellen, så vel som beskrivelsen av informasjonsbearbeidningen for øvrig i denne rapporten, bygger på teorier og modeller utarbeidet bl.a. av Wickens (1984) og Reason (1990).



Kilde: TØI rapport 626/2003

Figur 2.1: Modell for hvordan informasjon mottas, bearbeides og omsettes i handling.

Stimuli fra omverden (bil, vegsystem og trafikk) påvirker førerens sanser. For førere er synssansen den klart viktigste, men hørselen, den taktile sansen og bevegelsessansen spiller også en rolle. Aktiviteten i sansene registreres som sensoriske spor i et sensorisk register. Hver sans har sitt register. Disse registrene kan betraktes som hukommelser fordi de kan lagre store mengder informasjon, men bare for svært kort tid. For registeret knyttet til synssansen holdes informasjonen i registeret i ca 1/3 sekund. For registeret for hørselen er oppbevaringstiden noe lengre. Innholdet i registrene er *førbevisst* – det betyr at personen ikke har noen bevisst opplevelse av registrene eller innholdet i dem. Siden sansestimuleringene stadig skifter vil også innholdet i de sensoriske registrene hele tiden skiftes ut med mer eller mindre nytt innhold.

Informasjonen i de sensoriske registrene kan overføres både til arbeids- hukommelsen og kunnskapsbasen (langtidshukommelsen).

Arbeidshukommelse (AH) betraktes som et arbeidsområde der informasjon fra både sensoriske registre og kunnskapsbasen bearbeides bevisst gjennom kognitive operasjoner, dvs informasjonen analyseres, tolkes, kombineres, det trekkes slutninger og fattes beslutninger. Det er begrenset hvor mye informasjon som kan være og bearbeides i AH.

Kunnskapsbasen inneholder kunnskapsenheter som har sin opprinnelse i tidligere aktivitet i AH. Den har ubegrenset plass og kan lagre informasjon i ubegrenset tid. Kunnskapsenheter kan inneholde flere informasjonsbiter. Informasjonsbiter som gjentatte ganger har gått gjennom AH nær hverandre i tid og i en bestemt rekkefølge kan lagres som en kunnskapsenhet (*skjema*). Informasjonsbiter som kjedes sammen, kan bestå av informasjon som kommer fra sensorisk register, fra kunnskapsbasen eller fra begge. Et skjema kan hele tiden endres og utvikles ved at ny informasjon koples til skjemaet eller ved at sammenhengene mellom informasjonsenheter i skjemaet endres.

Kunnskapsenheter er av to hovedtyper. *Deklarative* enheter inneholder kunnskap om objekter, hendelser, begreper og lignende. *Prosedyreneheter* inneholder informasjon om operasjoner, for eksempel rutinehandlinger eller logiske og aritmetiske operasjoner.

Kunnskapsbasen har direkte forbindelse med sensorisk register. Informasjonsbiter fra sensorisk register kan derfor aktivere kunnskapsenheter som har attributter som samsvarer med attributtene til informasjonen fra sensorisk register.

Det er to hovedprinsipper for hvilke ord, forestillinger eller handlinger som utløses gjennom aktivering av kunnskapsenheter. Reason (1990) betegner dem "frequency-gambling" og "similarity-matching". En kunnskapsenhet som aktiveres nok til å sende ut et produkt, vil beholde et vist aktiveringsnivå etter at produktet er sendt. Kunnskapsenheter som brukes ofte, vil derfor ha et høyere aktiveringsnivå enn kunnskapsenheter som brukes sjelden og vil dermed også aktiviseres lettere til et nivå over terskelen. Det fører til at responser som er brukt ofte tidligere, har en tendens til å bli brukt på nytt ("frequency-gambling"). Kunnskapsenheter som har et innhold som likner på noe i den aktuelle situasjonen, vil få økt aktiveringsnivå. Disse vil derfor lettere aktiviseres over terskelnivå enn enheter med innhold som har liten likhet med noe i situasjonen ("similarity-matching"). I en komplisert verden satser altså systemet på det velprøvde og noe som likner på situasjonen i øyeblikket. Systemet tar altså sjanser. Det er ikke sikkert at det som har vært brukt ofte tidligere og/eller likner det som finnes i øyeblikkets situasjon er det som passer i situasjonen.

2.2 Automatisering av atferd med økende erfaring

Som det framgår av modellen ovenfor, omfatter bearbeiding av informasjon både førbevisste og bevisste prosesser. Bevisste prosesser krever tildeling av oppmerksomhet og kalles *kontrollert bearbeiding*. Kontrollert bearbeiding styrer atferd som innøves under forskjellige betingelser - variable betingelser - (forskjellige responser gis til samme stimulus). Dette er atferd som ikke er

rutinepreget, og som anvendes når en skal handle i situasjoner en ikke har erfaring med, eller når en skal løse problemer.

Men bearbeiding av informasjon, og tildeling av oppmerksomhet henger nøye sammen med læring og erfaring. Atferd som innøves under konsistente betingelser (samme type respons gis til samme stimulus) over lengre tid, blir etter hvert *automatisert* (Posner & Snyder, 1975; Schneider & Shiffrin, 1977; Schneider, Dumais & Shiffrin, 1984). Med øvelse skjer en gradvis forskyvning fra atferd som er styrt av kontrollerte og oppmerksomhetskrevende bearbeidingsprosesser til overlært atferd som utføres automatisk, slik som vaner og uvaner, rutiner og spesielle ferdigheter (spille et instrument, sykle, skifte gir etc.). Her styres atferden direkte av data fra sensoriske registre gjennom forbevisste bearbeidingsprosesser. Derved kan oppmerksomheten frigjøres til andre formål.

2.3 Informasjonskoding og kognitive ressurser

Vanligvis tilstreber bilprodusenter og vegmyndigheter samsvar mellom informasjonen slik den gis, og den handlingen – responsen – som skal utføres.

For eksempel: Inne i bilen angis betjeningsorganene for bilens funksjoner som bilder som etterlikner selve funksjonen. Betjeningen for vindusviskere vises ved et symbol som likner en frontrute med en visker, for lydsignalet vises et horn. Begge symboler er spatial (romlig) informasjon. Også her er responsen, det å betjene funksjonen, motorisk - altså spatial. Ut over det å forstå informasjonen og hvilken respons som skal utføres, kreves ingen ekstra sentral bearbeiding i AH. Dersom betjeningsorganene for bilens funksjoner var angitt med ord ville en sentral omkodning måtte skje før funksjonene kunne betjenes.

Kart over vegnettet er et annet eksempel på spatial informasjon til spatiale responser som gjør omkodinger unødvendige. Dersom vegvisningen var beskrevet med ord, enten på skilt eller ved tale, måtte denne verbale informasjonen omkodes til spatial informasjon i AH.

Omkodinger legger beslag på kognitive ressurser. Under normale forhold vil dette ikke nødvendigvis medføre problemer. Men i kritiske situasjoner kan omkodinger av informasjon legge beslag på de samme ressursene som kreves for å løse det aktuelle problemet. Dersom det samlede krav på ressurser ligger innenfor det som er tilgjengelig, vil både omkodingen og problemløsningen kunne fullføres tilfredstillende på samme tid.

I enkelte spesialtilpassede biler gis informasjon om betjening av funksjoner som lydsignal, der den enkelte funksjon er angitt ved en gitt plassering i en rekke av lydsignaler. Her kreves ressurser både til å identifisere plasseringen i rekken for den aktuelle funksjonen og for å omkode lydsignalet til en spatial respons. Det er av største betydning at førere av slike biler blir gitt tilstrekkelig opplæring til at betjeningen av disse funksjonene blir fullstendig overlærte og automatiserte og derved mindre sårbare for feilhandlinger i belastende situasjoner.

3 Teoretiske vurderinger av trafikksikkerhet for spesialtilpassede biler

3.1 Datagrunnlag

Delprosjekt 1 består av en teoretisk analyse av ulike eksisterende tilpasninger med hensyn til brukergrensesnitt, hvilke belastninger ulike løsninger kan antas å medføre for førerne, og hvilke mulige konsekvenser dette kan ha for trafikksikkerheten. På grunnlag av denne analysen vurderes mulige tiltak for å bidra til størst mulig sikkerhet for spesialtilpassede biler.

Datagrunnlaget for dette delprosjektet omfatter:

- tidligere beskrivelser av eksisterende tilpasningsløsninger
- besøk hos to større firmaer som foretar tilpasning av biler for funksjonshemmede, hvor ulike løsninger ble beskrevet og demonstrert
- samtaler med personer som arbeider med føreropplæring av funksjonshemmede og med godkjenning av spesialtilpassede biler

Tilpasningsløsningene blir vurdert i forhold til teoretisk og empirisk kunnskap om bilførerers informasjonsbehov i trafikken og hvilke krav til oppmerksomhet, vurderinger, beslutninger og motorikk som trafikken stiller bilførerene overfor.

3.2 Betjeningsfunksjoner

I en vanlig bil er betjeningen av de ulike funksjoner for styring og kontroll av bilen "fordelt" på førerens hender og føtter. Personer som mangler eller har svikt i ekstremitetene, vil derfor ha problemer med å kjøre en vanlig bil. Svikt i ekstremitetene kan gi seg utslag på flere måter. Dersom personen ikke har kontroll over en arm, er det funksjonelt det samme som at armen mangler. Selv om personen har kontroll over ekstremitetene, kan de likevel være lite funksjonsdyktige ved at rekkevidden, bevegelsesområdet, styrken eller følsomheten er begrenset i større eller mindre grad. For slike personer må betjeningsutstyret endres for at de skal kunne styre de ulike funksjonene.

De funksjonene i bilen som føreren bruker, deles i primære og sekundære funksjoner. De primære som er de viktigste, omfatter styring, brems og gass, og evt. manuelt gir. Sekundærfunksjonene deles i A- og B-funksjoner. A-funksjonene omfatter blinklys, vinduspusser/-spyler, horn og veksling mellom nær- og fjernlys. Disse funksjonene må føreren kunne betjene når situasjonen krever det. B-funksjonene er mindre viktig. Eksempler på slike er varme og ventilasjon, pusser og spyler for bakrute, nødblink, radio/kassettspiller, kupélys osv. B-funksjonene kan som regel betjenes når det passer føreren.

I en vanlig bil har de forskjellige ekstremitetene fått tildelt ulike ”roller”. Høyre ben/fot skal betjene brems og gass. Venstre ben/fot betjener koplingspedalen. I biler med automatgir er egentlig denne ekstremiteten unødvendig. Begge armer/hender skal i hvert fall en del av tiden betjene rattet. Venstre arm/hånd/fingre skal i tillegg betjene blinklys, nær-/fjernlys og vanligvis også av/på bryteren for lysene. I tillegg til rattet skal høyre arm/hånd/fingre betjene vinduspusser/spyler, girspak (manuelt gir) eller girvelger (automatgir) og en rekke B-funksjoner.

Personer som har svikt i en eller flere ekstremiteter, må ha spesielle betjeningsinstrumenter for å kunne kjøre. Slike betjeningsinstrumenter finnes det et stort utvalg av. De er ofte tilpasset den enkelte fører ved at det tas hensyn til hvilke ekstremiteter eller andre kroppsdeler som fungerer best, samt rekkevidde, bevegelsesområde og kraft. Fulland (1991) har laget en oversikt over utstyr som kan brukes, og forklart hvordan det fungerer. Presentasjonen nedenfor er en kort oppsummering av Fullands oversikt med noen tillegg.

3.2.1 Primærfunksjoner – styring, gass og brems

En person med bare en arm kan bruke et vanlig ratt dersom det er utstyrt med en rattkule. Det forutsetter at personen har tilstrekkelig kraft og rekkevidde for armen. Er kraften liten kan en øke servoen. Er rekkevidden liten kan en erstatte det vanlige rattet med et miniratt som vil kreve mindre bevegelser av armen for å dreie det rundt. Minirattet kan plasseres der det passer best for føreren. Det kan utstyres med rattkule slik at det kan betjenes med en arm/hånd, og den nødvendige kraften for å betjene minirattet kan gjøres meget liten. Det finnes også løsninger der rattet erstattes med en spak, der spakens bevegelse styrer forhjulenes stilling. Det er valgfritt hvor spaken plasseres, og den må ikke nødvendigvis betjenes med en hånd. Det er for eksempel mulig å lage og plassere den slik at den kan betjenes av kneet. Også for spakstyring kan en ved bruk av servo gjøre betjeningen lite kraftkrevende. Det er også utviklet utstyr som gjør det mulig å styre med en fot. Føreren bruker da denne til å dreie en skive der dreiebevegelsen overføres til en dreining av forhjulene. En annen løsning er at føreren bruker ”sykkelbevegelser” med en fot for å dreie en aksel som sitter på tvers av bilens fartsretning. Denne dreiebevegelsen kan så overføres til dreining av forhjulene.

For personer som mangler ben eller ikke har funksjonsdyktige ben, må en finne nye betjeningsmåter for brems, gass og koplingspedal. Ved bruk av automatgir blir koplingspedalen unødvendig. Betjeningen av gass og brems overføres vanligvis til armene/hendene. Her finnes det mange løsninger. En er å bruke to ekstra rattringer. Den ene virker på bremsen og den andre på gassen. Gassringen kan plasseres under den vanlige rattringen og bremseringen over. Ved å trekke gassringen opp kan føreren gi gass og ved å trykke ned bremseringen aktiveres bremsen. Begge ringene kan også plasseres over det vanlige rattet. Ringene har da forskjellig diameter og ligger i ulik høyde. Med en kraftig forsterkning mellom ringene og funksjonene de skal påvirke, kan den nødvendige kraften for å betjene ringene være ganske liten.

Det finnes også spakløsninger for brems og gass. Spaken kan være festet i gulvet og føreren kan bremse ved å bevege spaken fram og gi gass ved å trekke den bakover.

Har personen god kraft og stort bevegelsesområde i armen, kan spakens bevegelse overføres direkte til bremse- og gasspedal. Er bevegelsesområdet og kraften mindre, kan løsningen være en joysticklignende betjeningsinstrument som både krever lite bevegelsesområde og liten kraft. For å betjene gass og brems kan en også bruke hendler som er festet til rattstammen og stikker utenfor ratttringen. Bremshendelen trykkes fram for å bremse, mens gasshendelen beveges radialt eller er utformet slik at den trykkes mot rattet for å gi gass. Det er også mulig å bruke ”motorsykkelgass”, dvs at et håndtak på hendelen vrir rundt for å betjene gassen.

Noe av det mest avanserte betjeningsutstyr som er i bruk, er 4-vegs joystick. Dette er en liten spak som kan beveges i alle retninger fra en nøytralstilling. Bevegelse av denne spaken kan påvirke alle primærfunksjonene. Føreren kan bremse ved å bevege den framover, gi gass ved å bevege den bakover og styre til høyre eller venstre ved å føre hendelen henholdsvis til høyre og venstre. Ved hjelp av denne spaken kan føreren på samme tid både styre og gi gass eller styre og bremse. Joysticken kan opereres innenfor et ganske lite bevegelsesområde og med svært liten kraft.

3.2.2 Sekundærfunksjoner – lys, horn, vindusviskere mm.

For personer med bare en funksjonsdyktig arm vil det være umulig å betjene alle sekundærfunksjonene blinklys, vekslingen mellom nær- og fjernlys, horn og vinduspusser/-spyler siden de er plassert på begge sider av rattet. En løsning er å flytte alle disse betjeningsinstrumentene til samme side. En annen mulighet er å bruke et trykknappanel som plasseres slik at det er lett å nå og bruke for føreren. Ved å trykke på ulike knapper kan føreren sette i gang blinklys, vinduspusser/-spyler, skifte mellom nær og fjernlys eller bruke hornet. Det er også mulig å legge andre funksjoner som for eksempel varmeapparat, bakrutepusser og nødblink i panelet. Har føreren ingen hånd ledig for å betjene disse sekundærfunksjonene, er det også mulig å legge inn brytere i nakkestøtten. Føreren bruker da hodet for å trykke på forskjellige brytere. Det er også mulig å plassere brytere i fotbrønnen slik at de kan betjenes med føttene. Det forekommer også løsninger der føreren trykker på brytere ved hjelp av pinner som han/hun holder i munnen.

Personer med bare en arm vil vanligvis bruke denne til å styre med ved hjelp av en rattkule på rattet. I slike tilfeller kan en plassere de viktigste bryterne på et panel som enten er festet til rattet inntil rattkula eller til selve rattkula. Føreren kan da betjene bryterne med fingrene uten å måtte slippe rattkula.

Løsningen der panelet er festet til rattet, innebærer at orienteringen til panelet dreier med rattet. Dette kan føre til at panelet kan få en uheldig posisjon i forhold til hånden på rattkula og kan derfor bli vanskelig å betjene. Er panelet festet til rattkula unngår en dette problemet. Panelet vil da alltid ha samme orientering i forhold til rattkula og hånden.

Mer avanserte løsninger er:

- Talestyrte bryterfunksjoner der føreren lager spesielle lyder som en datamaskin gjenkjenner og styrer ulike funksjoner etter.
- Styling av bryterfunksjoner ved hjelp av blås-/sugkoder. Blåsing og sugingen i bestemte sekvenser er signal til en datamaskin som ut fra disse signalene starter ulike funksjoner.

- Menystyrt bryterfunksjon der føreren bare har en bryter å betjene. Ved å trykke denne inn starter en vandring nedover en meny av funksjoner (for eksempel blinklys høyre, blinklys venstre, skifte mellom nær- og fjernlys osv). Når en slipper opp bryteren ved en bestemt funksjon (for eksempel vinduspusser) starter denne.

Det har vært vist stor innsats og oppfinnsomhet for å utvikle utstyr for førere med førerlighetsvikt, og med bruk av det mest avanserte utstyret skal førerlighetsvikten være meget stor før det blir umulig for føreren å betjene de funksjonene som er nødvendig for å kunne kjøre bilen. Mange har imidlertid vært inne på at på tross av avansert utstyr og noen ganger kanskje på grunn av visse typer utstyr, kan kjøringen for førerlighetsvekkete førere være svært krevende (Östlund, 1999; Koppa, 1990; Fulland, 1991; Verwey, 1992; TELAID, 1992). Blir kjøringen for krevende, vil sannsynligheten for feilhandlinger kunne øke, og dermed faren for ulykker.

3.3 Analyse med utgangspunkt i kjøreprosessen

Bilkjøring kan betraktes som en prosess der en kan skille mellom tre hoveddeler.

- * Informasjonsinntak. Føreren tar imot informasjon fra vegen, trafikken og bilen gjennom sansene.
- * Informasjonsbearbeiding. Informasjon fra vegen, trafikken og bilen blir bearbeidet og samordnet med relevant kunnskap føreren har og en beslutning om handling blir tatt.
- * Handling. Føreren opererer betjeningsinstrumentene for å kontrollere bilens bevegelser og øvrige funksjoner. Styring av blikket kan også betraktes som en handling.

Feil i en eller flere av disse delene i kjøreprosessen kan føre til ulykker. I vurderingen av den aktive sikkerheten for funksjonshemmede førere med ulike typer utstyr kan det være hensiktsmessig å ta for seg hver av disse delene.

3.3.1 Informasjonsinntak

Informasjon som kommer gjennom synet er svært viktig for kjøringen. Det er derfor viktig at føreren har god sikt til vegen, og en bør derfor unngå å plassere utstyr slik at det hindrer sikten. Dette er neppe noe problem for betjeningsutstyr som plasseres i bilen. Det kan faktisk være mer aktuelt for utstyr som er ment å øke førerens siktmulighet. Enkelte bevegelseshemmede har dårlig bevegelse av nakken og har derfor vanskelig for å bruke de vanlige speilene i bilen. Dette kan bedres med ekstra speil og/eller krumme speil. Uheldig plassering av disse kan hindre sikten framover. En kan også bedre utsikten bakover ved videokamera som er plassert bak i bilen og er rettet bakover. Bildet av utsikten bakover vises da på en monitor plassert foran i bilen og noen ganger på dashbordet. Er monitoren stor, kan den være en alvorlig sikthindring. Det finnes mulighet for å integrere monitoren i dashbordet og dermed unngår at den hindrer sikten.

Bruk av krumme speil gir et videre utsyn enn plane speil. Ulempen er at de forvrenger speilbildet og kan gjøre det vanskelig å bedømme avstand og hvor fort andre biler nærmer seg. Det kan derfor kreve en del trening før en kan bruke slike

speil sikkert. Det kan imidlertid hende at bruk av slike speil krever ekstra kognitive ressurser selv for førere som er vant til dem.

En monitor som viser trafikken og vegen bak, fungerer på en annen måte enn et speil. I et speil vil objekter som er til høyre for bilen når en ser i fartsretningen, også være til høyre i speilet. På en monitor vil det være omvendt; det som er til høyre for bilen vil sees til venstre på monitoren. Hvis en fører både bruker speil og monitor, kan dette skape problemer fordi det ikke er samstemmighet mellom orienteringen føreren ser i speilet og det han ser på monitoren. Føreren kan bli usikker på om et objekt er til høyre eller til venstre for bilen og må bruke kognitive ressurser for å løse problemet. Det kan også hende at føreren anvender "speilrutinene" når han ser på monitoren, eller omvendt, og da får en feiloppfatning av plasseringen av objekter utenfor bilen. En burde prøve ut bruk av monitor der bildet er speilvendt slik at det blir overensstemmelse i orienteringen mellom det en ser i et speil og det en ser på en monitor.

Det vil antakelig være en fordel å bruke video-/monitorsystemer som gir fargebilder. Farger kan være viktig for en rask identifisering av objekter og kan være til hjelp for føreren når han skal orientere seg om og tolke situasjonen bak bilen. For enkelte objekter kan det også være en klar fargekontrast mellom objekt og bakgrunn men en liten lyshetskontrast. Et slikt objekt vil være lett å se på en fargemonitor, men kan være vanskelig å oppdage på en svart/hvitt-monitor.

I en vanlig bil vil vegdekket gi vibrasjon i hjulene, og denne vil forplante seg til rattet. Føreren vil dermed få informasjon om vegen når han holder i rattet. Føreren kan også få informasjon om friksjonen mellom hjul og vegbane ved at rattet blir lettere å dreie når friksjonen er liten. Ved bruk av miniratt eller joystickstyring er det ingen mekanisk forbindelse mellom ratt/joystick og hjul. Føreren vil derfor få liten eller ingen informasjon om vegbanen gjennom vibrasjoner i betjeningsinstrumentet, og det vil være liten variasjon i hvor lett det er å bruke betjeningsinstrumentet selv om friksjonen mellom hjul og vegbane varierer. Flere har pekt på at den informasjonen føreren får gjennom rattet, er viktig og at kjøreepgaven blir vanskeligere når denne mangler (Östlund, 1999; Peters, 1998). I følge Peters (1998) vil hydrauliske systemer kunne gi en viss tilbakekopling (vibrasjon og lignende) mens elektriske systemer vil mangle denne tilbakekoplingen helt. Hydrauliske systemer skulle derfor være å foretrekke framfor elektriske hvis det ellers ikke er noen forskjell i anvendelighet og funksjonsevne.

3.3.2 Informasjonsbearbeiding

For en vanlig fører er informasjonsbearbeidingen den klart viktigste delen av kjøreprosessen og svikt i denne bearbeidingen er en vanlig årsak til ulykker (Treat m/fl, 1979; Karttunen og Häkkinen, 1986). Selv om svikt på handlingssiden kanskje er mer framtrepende blant førere med førerlisenssvikt enn blant vanlige førere, vil antakelig svikt i informasjonsbearbeidingen være en vesentlig ulykkesårsak også blant disse førerne.

Atferd som styres av kontrollert bearbeiding, og dermed er avhengig av aktivering av materiale fra kunnskapslageret, kan betegnes som *kunnskapsbasert atferd*, mens atferd som styres av automatiserte prosesser kan betegnes som *ferdighetsbasert atferd* (Rasmussen, 1983). Ved kunnskapsbasert atferd har aktøren ingen faste rutiner eller regler å ty til. Atferden er helt eller for det meste

styrt av bevisst og kontrollert bearbeiding av informasjon. Denne typen atferd er typisk når aktøren befinner seg i situasjoner han ikke har erfaring med. Kunnskapsbasert atferd er svært ressurskrevende fordi hver del av atferden må styres fra arbeidshukommelsen. Ferdighetsbasert atferd forekommer når velkjente handlinger skal utføres i velkjente situasjoner. Atferden er faste rutiner som ikke krever bevisst bearbeiding av informasjonen.

Imidlertid er atferd som regel sammensatt av flere komponenter, hvorav noen styres av kontrollerte og noen av automatiserte bearbeidingsprosesser. Når de stimuli eller det informasjonsbildet som framtrer i en gitt situasjon, er behandlet, og en beslutning om handling er tatt, dreier denne beslutningen seg ofte om valg av regel for atferden. Regelen som velges angir hvordan atferden skal utføres. Atferden som følger denne regelen vil være *regelbasert atferd* (Rasmussen, 1983). Å finne den regelen i vegtrafikkloven som gjelder i en gitt trafikksituasjon, vil være kunnskapsbasert atferd, mens å kjøre i henhold til denne loven vil være regelbasert atferd. Å innrette kjøring etter føreforholdene vil være regelbasert atferd, å kjøre på den valgte måten er ferdighetsbasert atferd.

Avhengig av erfaring kan det å følge regelen også styres av automatiserte prosesser. I det siste tilfellet kan det å følge regelen sies å ha blitt en ferdighet, slik som når man kjører en godt kjent veg og ender på bestemmelsesstedet praktisk talt uten å huske at man har kjørt den mellomliggende strekningen. Det innebærer at etter hvert som erfaring med en oppgave vinnes, vil en og samme type atferd skifte fra kunnskaps- til regel- til ferdighetsbasert atferd. Samtidig vil den gå over fra å være helt styrt til å være delvis styrt av kontrollert bearbeiding, for så i sin helhet å være styrt av automatiserte prosesser.

For en erfaren fører vil mesteparten av kjøringen bestå av ferdighetsbasert atferd. En god del vil være regelbasert, mens bare en liten del er kunnskapsbasert. Det meste av kjøringen vil altså bestå av automatiserte handlinger. Situasjonen vil være en helt annen for en fører under opplæring. Han må tenke bevisst på det meste han gjør, hvordan han skal trykke inn koplingspedalen, hvordan han skal bevege girspaken, hvor hardt han skal trykke på brems- og gasspedal osv. Det meste av kjøringen vil bestå av kunnskapsbasert atferd. Føreren må konsentrere seg om alt han skal gjøre, og dette er svært slitsomt. Mens en erfaren fører kan kjøre i timevis uten pauser, vil dette være vanskelig for ikke å si umulig for en fører som må operere på det kunnskapsbaserte nivået hele tiden. Etter hvert som opplæringen skrider fram, vil mer og mer av atferden bli regelbasert og med enda mer trening ferdighetsbasert.

Hyppigheten av feilhandlinger er størst under kunnskapsbasert atferd og minst under ferdighetsbasert atferd. For bilførere er det derfor viktig at mye av kjøringen er automatisert og ferdighetsbasert og at den ikke er unødvendig ofte kunnskapsbasert.

Tabell 3.1 gir en oversikt over forskjellene mellom kunnskaps-, regel- og ferdighetsbasert atferd.

Tabell 3.1: Forskjell mellom kunnskaps-, regel- og ferdighetsbasert atferd når det gjelder bevisst bearbeiding av informasjon, ressurskrav og feilhandlinger

	Bearbeiding av informasjon	Ressurskrav	Feilhandlinger
Kunnskapsbasert atferd	Bevisst og kontrollert	Svært ressurskrevende	Hyppige feilhandlinger
Regelbasert atferd	Del bevisst og dels automatisk	Mindre ressurskrevende	Mindre hyppige feilhandlinger
Ferdighetsbasert atferd	Automatisk	Lite ressurskrevende	Sjeldent med feilhandlinger

Kilde: TØI rapport 626/2003

Også blant erfarne førere med spesialutstyrte biler vil mesteparten av kjøringen være automatisert og ferdighetsbasert eller regelbasert. Det er imidlertid mulig at mer av kjøringen blant disse førerne er kunnskapsbasert enn det en vil finne blant vanlige førere. Grunnen til det er at spesialutstyrte biler kan være vanskeligere å betjene enn vanlige biler, og at bevisst bearbeiding av informasjon i forbindelse med betjeningen av den grunn ofte er nødvendig. Ved sammenblanding av responser, enten det er responser som brukes vanlig i den nåværende kjøresituasjonen, eller det er gamle og gale responser som dukker opp, må føreren bruke bevisst bearbeiding for å finne en løsning på problemene som slik sammenblanding medfører. Det samme gjelder når presisjonskravet til betjeningen blir stort slik at feilmanøvreringer er sannsynlig. Føreren kan da enten være nødt til å foreta en bevisst planlegging av manøvreringen eller han må bevisst følge med på resultatet av manøvreringen, eller begge deler. Den statiske belastningen som noe av spesialutstyret kan gi, kan føre til upresis eller sen betjening. Følgen kan være at det oppstår situasjoner pga dette som gjør det nødvendig for føreren å bringe inn bevisst bearbeiding av situasjonene.

Det at i alle fall enkelte førere i spesialutstyrte biler oftere må ty til bevisst og ressurskrevende bearbeiding av informasjon enn vanlige førere, har to viktige konsekvenser. Den ene er at kjøringen blir mer slitsom. Den andre er at sannsynligheten for ulykker kan øke. Hvis førere av spesialutstyrte biler må bruke mye ressurser på betjeningen av bilen, blir det mindre som kan brukes til å følge med i trafikken. Konsekvensen kan være at ulykkessannsynligheten øker.

3.3.3 Handling

Interferens mellom funksjoner

En følge av førerlighetsvekkelse i en eller flere ekstremiteter er at flere betjeningsenheter blir knyttet til de funksjonsdyktige ekstremitetene. Det øker sannsynligheten for interferens, dvs at betjeningen av en betjeningsenhet virker inn på betjeningen av en annen. Det er forholdsvis vanlig at førerlighetsvekkelsen går ut over beina, slik at bilen må kontrolleres gjennom armer og hender. Med to funksjonsfriske armer/hender der den ene hånden betjener rattet og den andre en brems-/gasspak, er det liten sannsynlighet for interferens mellom primærfunksjonene. Noe annerledes kan det være ved bruk av gass- og bremsring. Det er i hvert fall tenkelig at kraftige og store rattbevegelser kan gå ut over hvordan gassen eller bremsen betjenes. Vi vet imidlertid ikke om dette er et problem i praksis. Det er mulig at førere med tilstrekkelig trening vil kunne opparbeide en

god ferdighet i å betjene ratt og gass-/bremsing samtidig og selv under kraftige rattbevegelser.

Tidligere har det vært pekt på at trykknappene som er festet på rattet nær rattkula kan være et problem. Panelet vil endre orientering i forhold til hånden på rattkula ved dreining av rattet. Det kan føre til at det blir vanskelig å betjene knappene fordi hånden må vris for at fingrene skal nå dem. I situasjoner der det er ønskelig å betjene knappene straks (f.eks. sølesprut fra møtende bil på frontruta), kan igangsettingen av funksjonen bli forsinket. Det er også tenkelig at rattbruken kan bli uryddig hvis føreren i en presset situasjon forsøker å trykke på noen av knappene på panelet. Løsningen der panelet er festet til rattknappen er å foretrekke fordi panelet vil beholde samme orientering i forhold til hånden uansett hvordan rattet dreies.

Bruk av paneler der sekundærfunksjonene samles, kan i seg selv øke mulighet for sammenblanding. I en vanlig bil vil vanligvis de forskjellige sekundærfunksjonene være klart fysisk adskilt (f.eks. blinklys og vinduspusser/-spyer) eller betjenes på forskjellig måte. Ved bruk av paneler vil betjeningen for de forskjellige funksjonene være lik (trykknapper) og de vil i mindre grad være fysisk adskilt. Det er større sannsynlighet for å trykke på gal knapp enn å bruke gal spak.

For førere som bare har en funksjonsdyktig arm vil det være nødvendig å samle alle primærfunksjonene i en felles betjeningsenhet, en 4-vegs joystick. En joystick er som regel ganske følsom og krever derfor nøyaktig betjening. Hvis føreren bare ønsker å gi gass, må pinnen dras rett bakover. Hvis han samtidig kommer til å bevege pinnen til en av sidene vil han også påvirke styrefunksjonen. I noen situasjoner kan det være nødvendig for eksempel å både styre og bremse på en kontrollert måte. I forsøket på å styre riktig kan da føreren komme til å bremse for mye eller for lite fordi styrebevegelsen innvirker på den intenderte bremsebevegelsen. Det omvendte kan selvfølgelig også skje, bremsebevegelsen kan virke på styrebevegelsen. Problemet forsterkes ved at selv små sidevegs bevegelser av pinnen har stor virkning på forhjulene og dermed hvordan bilen beveger seg.

En løsning med to 2-vegs joysticker der den ene virker på styringen og den andre på brems/gass vil redusere muligheten for interferens. Så sant føreren har mulighet til å bruke begge armer/hender, vil antakelig en slik løsning være å foretrekke. Når en kommer fram til at det er behov for bruk av joystick, bør en derfor ikke straks velge en 4-vegs joystick, men i første omgang vurdere om føreren kan bruke to 2-vegs joysticker.

Gale responser ut fra tidligere innlæring

En annen type interferens er at tidligere vel innlærte, men gale responser dukker opp når nye, mindre godt innlærte og riktige responser skal utføres. Førere som har kjørt vanlig bil i mange år, vil ha svært godt innlærte responser som passer til bilens betjeningsinstrumenter. Hvis en slik fører blir skadet i bena slik at han må gå over til håndbetjent gass og brems, er det fare for at han tar med seg sine gamle vaner inn i den nye situasjonen. I en krisesituasjon kan han forsøke å bremse med høyre fot.

Et annet eksempel er når personer som har brukt joystickbetjent rullestol skal begynne å kjøre joystickbetjent bil. Rullestolen vil bevege seg framover når joystickken skyves framover og stoppe når joystickken trekkes bakover. I bilen vil det være motsatt. Føreren gir gass ved å trekke joystickken bakover og bremser ved

å skyve den fram. I pressete situasjoner kan føreren komme til å bruke de gamle responsene fra rullestolen slik at han gir gass når han egentlig ønsker å bremse.

Grunnen til at dette kan skje er at vel innlærte responser utløses automatisk og dermed fort. Mindre godt innlærte responser kan kreve en viss kognitiv bearbeiding før de utløses. Denne kognitive bearbeidingen tar noe tid slik at den gamle og helt automatiske responsen kan rekke å bli utført før den nye og mindre godt innlærte responsen er klar til å utløses. I tilfellet med overgang fra rullestol til bil kan føreren når han ønsker å bremse, først gi gass (gammel respons) for så å skyve joysticken fram (ny respons). Føreren må altså først avbryte en gal respons for så å utføre den riktige responsen. Dette forlenger reaksjonstiden til den riktige responsen. Sannsynligheten for at gamle responser skal dukke opp, er størst når føreren er i en presset situasjon og må handle raskt. I slike situasjoner kan det være svært uheldig at gale responser dukker opp eller at den riktige responsen blir forsinket.

Problemet kan reduseres ved omfattende opplæring og trening, slik at nye responser blir helt automatisert og kan få et fortrinn i forhold til gamle responser. For personer som bruker joystickstyrt rullestol og som skal begynne å kjøre joystickstyrt bil, vil det være en fordel om joysticken på rullestolen ble bygd om slik at den ble i overensstemmelse med joysticken i bilen og at dette ble gjort i god tid før personen begynte å kjøre bil. Personen vil da ha mulighet til å avlære "gass-fram og brems-bak" rutinene før han blir bilfører. Så vidt vi forstår blir dette praktisert i hvert fall noen steder.

Dårligere presisjon

Et annet problem med joysticker er den store presisjonen i betjeningen som er nødvendig. Det gjelder særlig når en bruker joystick for å styre bilen. Problemet er knyttet til både 4-vegs og 2-vegs joysticker der denne er knyttet til styringen og til andre former for spakstyring der det er en lineær sammenheng mellom spakutslag og hjulutslag. Grunnen til problemet er det lille arbeidsområdet slike betjeningsinstrumenter har.

På en vanlig bil kreves det fra en og opp mot 2 hele rattomdreininger for å dreie forhjulene fra en posisjon der de står rett fram til fullt utslag til en side. Hvis forhjulene maksimalt kan dreies 40-45 grader til siden, gir dette et forhold mellom dreiningen av hjulene og dreiningen av rattet som varierer mellom 1:8 og 1:16. Dette innebærer at når det er nødvendig med store kursendringer, for eksempel ved parkering, må en dreie rattet mye.

Store hjulutslag kan en bruke ved lave hastigheter. Er hastigheten høy, for eksempel 80 km/t, vil store hjulutslag være farlige. I løpet av kort tid vil en da få svært stor kursendring og en kraftig sideakselerasjon. I slike hastigheter må hjulutslagene være små. Ved en normal forbikjøring vil det for eksempel være tilstrekkelig å dreie forhjulene 2-3 grader, noe som krever fra 20 til 40 graders dreining av rattet. Det store arbeidsområdet til rattet gjør at føreren kan foreta meget nøyaktige kursendringer.

Ved joystickstyring vil arbeidsområdet til spaken være forholdsvis lite. En joystick kan ha et utslag til siden fra nøytralposisjonen på ca 20 grader. Ofte er dette maksimalutslaget mindre fordi føreren har et mindre bevegelsesområde. Hvis det er et lineært forhold mellom joystickdreining og hjuldreining, vil forholdet

hjuldreining : joystickdreining være om lag 2:1. For å få en dreining på forhjulene på bare 3 grader (forbikjøring) må joysticken dreies bare 1,5 grad. Hvis joysticken er 10 cm lang utgjør dette på toppen av joysticken en bevegelse på 2-3 mm. Manøveren ved en forbikjøring er kraftig i forhold til de små styrebevegelsene en fører foretar for å korrigere kursen under vanlig landevegskjøring. For slike kurskorreksjoner vil joystickbevegelsen bli svært liten. Systemet vil kreve en presisjon i bevegelsene som kan være vanskelig å oppnå og det kan være fare for ustabil styring ved høye hastigheter.

Dette problemet kan reduseres ved såkalt progressiv styring (Östlund, 1999). Utvekslingen mellom joystickdreiningen og hjuldreiningen gjøres da fartsavhengig. Ved lav fart er forholdet hjuldreining : joystickdreining høyt, dvs at det skal små joystickbevegelser til for få store hjulutslag. Når farten øker, avtar forholdet og blir ganske lavt ved høy fart. Selv forholdsvis store joystickbevegelser vil da bare gi små hjulutslag. Dette betyr at det stilles mindre krav til presisjonen i bevegelsen av joysticken ved høy fart. Ulempen er at det kan være umulig å få til store hjulutslag ved stor fart, for eksempel ved krisemanøvreringer. En annen ulempe er at føreren må ta hensyn til farten i joystickbetjeningen når han ønsker en viss kursendring. Dette kan være en belastning, men den er muligens mindre enn den som følger med det meget store presisjonskravet ved ikke-progressiv styring.

Det er blitt hevdet, bl.a. av kjørelærere og fysioterapeuter som har erfaring med bevegelseshemmede, at personer med redusert kraft og bevegelsesområde i en hånd/arm kan ha større presisjon ved små bevegelser av hånden/armen enn funksjonsfriske. Dette kan innebære at for disse personene vil presisjonskravet ved joystickstyring være et mindre problem enn det en skulle tro. Her synes det å være mangelfull kunnskap. Det er behov for undersøkelser som viser hvilken presisjon i joystickbevegelsene en kan forvente av bevegelseshemmede med ulike typer skader.

Følsomheten av joysticken gjør at store og raske bevegelser av joysticken vil være farlige. Slike bevegelser kan framkomme ved for eksempel spasmer. For å unngå dette problemet er det bygd inn et filter i joystickstyringen slik at raske og store bevegelser overses og ikke virker inn på styringen.

I en vanlig bil er bremsen kraftstyrt, dvs at det er kraften på bremsepedalen som bestemmer bremseeffekten. I joystickbetjente biler er bremsen posisjons- eller vinkelstyrt. Bremskraften bestemmes av hvor langt fram en skyver joysticken. Östlund (1999) mener at en kraftstyrt brems er å foretrekke framfor en posisjons-/vinkelstyrt. På joysticker burde derfor bremsefunksjonen være kraftstyrt, mens gassfunksjonen burde være vinkel-/posisjonsstyrt.

Statisk belastning

Noen av funksjonene som føreren skal kontrollere, har noen særtrekk som det er nødvendig å ta hensyn til i vurderingen av spesialutstyr. Føreren må ha kontinuerlig kontroll over styringen, og over gassen unntatt når det bremses. Alle de andre funksjonene må bare betjenes av og til.

En vanlig fører vil kunne endre grepet i rattet og dermed unngå at armene og hendene holdes i samme stilling over lang tid. Førere som bruker rattkule,

spakstyring eller joystick har ikke denne muligheten og det er derfor fare for statisk belastning av enkelte muskelgrupper og ubehag under kjøringen (Peters, 1999). Problemet er antakelig størst ved spak- og joystickstyring fordi bevegelsene føreren må gjøre, kan være svært små, og variasjonen i muskelbruken og stillingen av armen/hånden blir liten. Også bruk av en vanlig gasspedal kan gi statiske belastninger, men dette kan også gjelde vanlige førere.

Ved joystickstyring som er svært følsom, kan det være vanskelig å "treffe" nøyaktig med en korreksjon av kursen. Dette kan føre til at føreren hele tiden må foreta korreksjonsbevegelser. Visse muskelgrupper vil dermed være aktive i lange tidsrom, noe som øker sannsynligheten for overbelastning. Overbelastningen kan føre til lengre reaksjonstider og mer upresis betjening, noe som i sin tur kan føre til mer korreksjon og økt belastning.

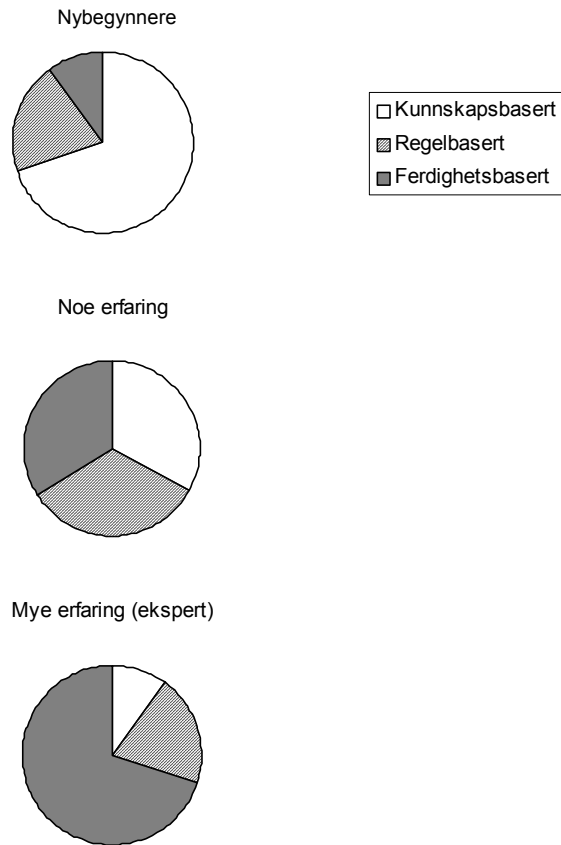
3.3.4 Opplæring og trening

Hvis førere av spesialutstyrte biler har problemer med kjøringen, kan grunnen ligge i mangelfull opplæring og trening. Som for vanlige førere må disse førerne gjennom en prosess der betjeningen av bilen til å begynne med i stor grad er kunnskapsbasert. Etter hvert vil betjeningen bli regelbasert, og til slutt kan det meste være ferdighetsbasert og automatisert.

Det generelle prinsippet for utviklingsforløpet når det gjelder fordelingen på kunnskaps-, regel- og ferdighetsbasert atferd i kjøringen med økende erfaring, er illustrert skjematisk i figur 3.1.

Målet må være at føreren i svært liten grad må behøve å være oppmerksom på og tenke bevisst på betjeningen. Oppmerksomheten er en ressurs som i første rekke bør rettes mot trafikken. For stor bruk av oppmerksomheten på betjeningen vil gjøre kjøringen slitsom for føreren og øke faren for ulykker.

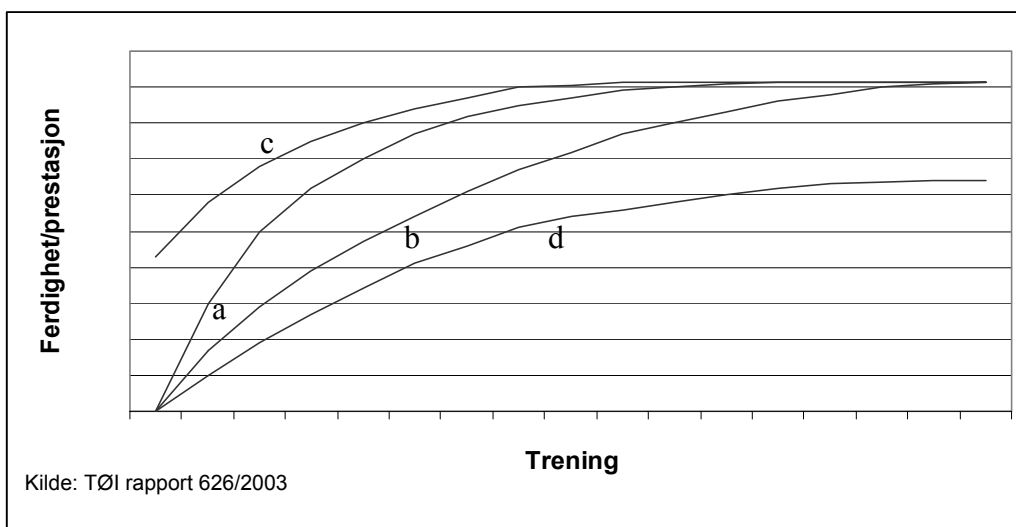
Prosessen fram til at betjeningen for det meste er automatisert, kan være lang. Det skyldes at føreren ikke bare må kunne betjene bilen automatisk under vanlig kjøring, men helst også i uvanlige situasjoner. Det kan derfor kreves mye kjøring før føreren får tilstrekkelig erfaring med de mer sjeldne situasjonene. Prosessen kan påskyndes ved at føreren under opplæringen bringes opp i et vidt spekter av situasjoner, og at føreren gjentatte ganger kjører i disse situasjonene. Hvis opplæringsperioden er lang nok og omfatter kyndig veiledning, vil dette være et grunnlag for å videreutvikle automatisering av betjeningen til et ønsket nivå. Det vil være urealistisk å regne med at det automatiseringsnivået som er ønskelig for føreren, skal kunne oppnås under opplæringen. Noe av utviklingen må skje etter at føreren har begynt å kjøre for seg selv. Opplæringen bør imidlertid bringe automatiseringen opp på et nivå som gjør at føreren ikke finner kjøringen altfor slitsom. I så fall er det mulig at føreren kvier seg for å kjøre på egen hånd. Det er da fare for at føreren aldri når opp til et ønskelig automatiseringsnivå, og derfor alltid vil synes det er slitsomt og vanskelig å kjøre.



Kilde: TØI rapport 626/2003

Figur 3.1: Tenkt fordeling av kunnskaps-, regel- og ferdighetsbasert atferd etter erfaring

Figur 3.2 viser hvordan ferdighetene/prestasjonen i en sensorisk-motorisk oppgave som det å håndtere betjeningsinstrumentene i en bil, kan tenkes å øke med trening. Alle de forløpene som er vist i figuren kan tenkes å forekomme med førere som bruker ulike typer spesialutstyr.



Figur 3.2: Ulike sammenhenger mellom ferdighet/prestasjon i sensorisk-motorisk oppgave og trening. Nærmere forklaring i teksten.

Det vanlige er at ferdighetene/prestasjonene i en ny oppgave øker raskt med trening i den første tiden. Økningen avtar så etter hvert og til slutt når et punkt der ytterligere trening har liten eller ingen effekt (kurve a i figur 3.2). Forutsatt at oppgaven ligger til rette for automatisering, som håndtering av betjeningsinstrumentene i en bil vanligvis gjør, kan en regne med at handlingene i stor grad er automatisert når prestasjonene flater ut. Er oppgaven vanskelig (for eksempel betjeningen fungerer på en annen måte enn det personen intuitivt forestiller seg) eller personen har læringsproblemer, kan økningen i prestasjonene med trening være langsommere (kurve b), men prestasjonene kan nå samme høye nivå som når prestasjonsøkningen er raskere. Også her kan en regne med at handlingene blir automatiske. Det krever bare mer trening. I noen tilfeller kan personen ha erfaringer som gjør at han starter med forholdsvis gode prestasjoner (kurve c) og derfor trenger mindre trening for å nå et høyt og stabilt prestasjonsnivå. Dette kan for eksempel være tilfelle med bilførere som skal lære joystickstyring og som har brukt joystick på rullestol (i hvert fall hvis det er overensstemmelse mellom joystickene på rullestolen og i bilen). Til slutt kan en tenke seg tilfeller der selv omfattende trening ikke gir prestasjoner på særlig høyt nivå (kurve d). Dette kan skyldes at oppgaven stiller krav som personen ikke er i stand til å oppfylle. Hvis for eksempel joystickstyring stiller større krav til presisjon i bevegelsene enn føreren kan klare, er det fare for at prestasjonene aldri vil bli tilfredsstillende (stabil kurs og jevne kursendringer av bilen).

Det er selvsagt at en bør unngå utstyr som gjør det umulig å nå et tilfredsstillende prestasjonsnivå (kurve d). Det beste utstyret er det som gir god nok prestasjon og samtidig krever lite trening. Utstyr som gir læringskurve "a" bør foretrekkes framfor utstyr som gir kurve "b" forutsatt at anskaffelses- og installasjonskostnadene er like. Mye trening om den foregår ved en kjøreskole, er kostbar. Er treningen basert på at føreren kjører alene (egentrening), kan en dårlig progresjon føre til liten motivasjon for å lære, særlig fordi kjøringen kan være svært slitsom. Resultatet kan bli at føreren trener for lite og aldri får automatisert betjeningen. Kjøringen fortsetter å være slitsom og prestasjonene ikke gode nok.

Hvor fort prestasjonene øker med trening, er ikke bare avhengig av utstyret. Hvilken informasjon føreren får om utstyret og utstyrets funksjonsmåte er viktig. En god forståelse av funksjonsmåten vil lette innlæringen. Det pedagogiske opplegget for opplæringen og treningen er også vesentlig. Dette kan være et problem noen steder fordi kjørelærere har liten eller ingen erfaring med spesialutstyrte biler og har derfor ikke utviklet et godt pedagogisk opplegg for trening av bevegelseshemmede førere. I en vurdering av opplæringen og treningen av førere som får spesialutstyr, bør en også se på kvaliteten og ikke bare omfanget av opplæringen.

Opplæringsmålene vil selvfølgelig være dimensjonerende for innhold og omfang av opplæringen, og særlig hvis det er en kontroll av at målene er nådd. Slik kontroll av måloppnåelsen har en for førere som får førerkort for første gang (førerprøven). Som nevnt i kapittel 1 vil det for personer som har førerkort men som går over til å kjøre spesialutstyrte bil, ikke nødvendigvis bli foretatt noen kontroll av førerens prestasjoner. Dette kan gi seg utslag i hva slags opplæring denne føreren vil få i å bruke den spesialutstyrte bilen. Faren er at det slipper førere ut på vegene som ikke behersker bilen i tilstrekkelig grad. Det er derfor grunn til å vurdere en mer omfattende bruk av såkalte "funksjonstester", der

trafikktilsynet ikke bare ser på den tekniske siden av utstyret men også undersøker hvordan brukeren og utstyret fungerer sammen.

3.3.5 Kompensasjon

Det er pekt på en rekke forhold ved spesialtilpassede biler som kan øke ulykkesrisikoen. Den faktiske ulykkesrisikoen behøver likevel ikke være særlig forskjellig fra det en finner for vanlige biler. Bilkjøring er i stor grad en selvregulerende aktivitet. Funksjonshemmede førere kan føle at kjøringen er vanskelig og av den grunn avstå fra å kjøre på steder og til tider der kjøreforholdene er vanskelige, og de kan kjøre langsommere. Dette kan redusere ulykkesrisikoen til et lavt og akseptabelt nivå. Det er sannsynlig at slik kompensasjon forekommer, men det er uklart i hvilken grad.

Mindre kjøring blant funksjonshemmede førere vil redusere antallet ulykker til et lavere nivå selv om risikoen under kjøring er høyere enn for vanlige førere i vanlige biler. Dersom risikoen blant funksjonshemmede faktisk var høyere enn blant førere generelt, kunne det være nærliggende å påvirke funksjonshemmede til å kjøre mindre. En ulempe med å kjøre mindre er imidlertid at de funksjonshemmede kanskje ikke får dekket sitt transportbehov. Dessuten er det viktig at kjøringen har et visst omfang med tanke på at førerne skal kunne opprettholde de trafikale ferdighetene, og dermed sikkerheten. Hvis det er ønskelig å redusere antallet ulykker med spesialtilpassede biler, er det derfor bedre å gjøre det gjennom å forsøke å redusere risikoen for slike biler enn å redusere mengden kjøring.

Hvorvidt spesialtilpassede biler for funksjonshemmede faktisk har økt risiko, er temaet for neste kapittel.

4 Beregning av ulykkesinnblanding for spesialtilpassede biler

4.1 Problemstilling

I Trafikksikkerheshåndboken (Elvik m fl 1997) anslås det at redusert førerlighet øker risikoen for ulykker med rundt 10 %. Undersøkelser foretatt i Finland (Lääperi m fl 1995) viser derimot at om en tar hensyn til kjørelengde, så er ulykkesrisikoen noe lavere for funksjonshemmede. Det samme er nylig funnet i en svensk undersøkelse basert på selvrapporterte uhell og kjørelengder fra 793 funksjonshemmede bilførere (Henriksson, 2001).

Kunnskapen om funksjonshemmede bilføreres ulykkesrisiko i Norge er mangelfull. Dette skyldes blant annet at det er vanskelig å koble data om trafikkskader opp mot data om funksjonshemmede bilførere.

Til nå har det vært omtrent umulig å få en oversikt over hvor mange som har spesialtilpassede brukerbiler, og hvilke tilpasninger disse bilene har. I Motorvognregisteret har ombyggingene kun de siste årene blitt registrert under ”merknader”. Men det mangler klare regler for utfylling av ”merknadene”, derfor varierer dette mellom trafikkstasjonene. I prinsippet kan man gå inn og sjekke alle biler som har merknader, men dette vil bli en svært tidkrevende jobb.

Hjelpemiddelsentralene har oversikt over en del av de materielle skadene på spesialtilpassede biler, i og med at de blir koblet inn i de tilfeller der bilens utstyr ble skadet i ulykken.

I forbindelse med de nye EU-tilpassede førerkortene vil nå eventuelle ombygginger spesifiseres ved hjelp av en tallkode på baksiden av førerkortet. Det er ikke krav om at førere som allerede har førerkort, trenger å endre det gamle; det vil derfor ta flere år før alle spesialtilpassede biler blir registrert i førerkortregisteret. Når dette er gjort, blir det enklere å koble dataene opp mot registreringer av ulykker.

I delprosjekt 2 i vår undersøkelse er et utvalg spesialtilpassede biler trukket ut på grunnlag av informasjon fra verksteder som foretar slike tilpasninger.

Dette delprosjektet tar sikte på å undersøke i hvilken grad risikoen for innblanding i trafikkulykker blant spesialtilpassede biler avviker fra risikoen for biler generelt. Siden spesialtilpassede biler kjøres av funksjonshemmede førere, er det ikke mulig å fastslå om en eventuell forskjell i risiko mellom vanlige og spesialtilpassede biler er knyttet til egenskaper ved bilen eller føreren; det betyr at det er risikoen for ulykkesinnblanding for kombinasjonen funksjonshemmet fører og spesialtilpasset bil som blir undersøkt. I denne undersøkelsen benyttes bilen som observasjonsenhet for beregning av ulykkesinnblanding.

I utgangspunktet var det planlagt å beregne ulykkesinnblanding for ulike typer tilpasningsløsninger. Som det vil framgå nedenfor, ble imidlertid datamaterialet

vesentlig mindre enn planlagt, slik at det blir vanskelig å trekke konklusjoner om undergrupper av biler. Analysene vil følgelig først og fremst ta for seg ulykkesinnblanding for gruppen spesialtilpassede biler som helhet. Det er da viktig å være klar over at denne gruppen biler omfatter et stort spenn av løsninger, fra små tilpasninger som f.eks. forsterket servostyring til svært avanserte systemer som f.eks. 4-veis joystick for både styring, brems og gass.

4.2 Metode

Gjennom Leverandørforeningen for helsesektoren (LFH) ble det etablert kontakt med verksteder som foretar spesialtilpasning av biler for funksjonshemmede. Det ble innhentet data fra 7 av de største verkstedene på dette området. Hvert verksted ble bedt om å levere opplysninger om 130 spesialtilpassede biler som hadde blitt levert fra og med 1995. Opplysningene om tilpasningsløsninger ble kodet inn i et Excel regneark; kodeskjemaet er gjengitt i vedlegg 1. Der det forelå informasjon om bilens kjennemerke (registreringsnummer), ble dette lagt inn på datafilen. For de øvrige bilene ble brukerens navn lagt inn. Rikstrygdeverket (RTV) hadde på forhånd gitt samtykke til at verkstedene leverte ut data.

På grunnlag av bilenes registreringsnummer ble det fra Vegdirektoratets motorvognregister innhentet informasjon om hvor de var forsikret. Av hensyn til personvernet ble datafilene levert fra verkstedene til RTV, som sendte den samlede filen videre til Vegdirektoratet for påføring av forsikringsdata. En anonymisert versjon av filen, hvor hver bil var identifisert med et tilfeldig løpenummer, og hvor informasjon om kjennemerket og brukers navn var tatt bort, ble sendt til TØI for senere kobling til ulykkesdata. (Det samme løpenummeret var også påført filen som gikk til RTV).

De to største forsikringsselskapene, If og Gjensidige, ble kontaktet og sa seg villig til å levere data om skader på grunnlag av en liste over kjennemerker. På grunnlag av forsikringsinformasjon i Motorvognregisteret ble lister over kjennemerker (og løpenummer) sendt til de respektive selskapene. Selskapene førte på forsikringsdata for alle bilene, samt informasjon om uhell. (Liste over variabler finnes i vedlegg 2). Forsikringsselskapene ble bedt om å slette data om registreringsnummer før filene ble sendt til TØI for analyse, bare påført løpenummer og forsikringsdata.

De anonymiserte datafilene fra henholdsvis forsikringsselskapene og verkstedene ble så koblet sammen, med løpenummeret som koblingsnøkkel. Det var på forhånd innhentet bekræftelse fra Datatilsynet om at en slik anonymisert datafil ikke er å betrakte som et konsesjonspliktig personregister.

4.3 Datamaterialet

Det ble i alt levert data fra verkstedene for 929 biler. Fordelingen av disse bilene når det gjelder ulike tilpasningsløsninger er vist i vedlegg 1. For 353 av bilene var det oppgitt kjennemerke, slik at de kunne identifiseres i Motorvognregisteret.¹ Biler hvor det var uoverensstemmelse mellom data fra verkstedene og i Motorvognregisteret når det gjelder eiers navn ble utelatt. Av de gjenstående var 194 forsikret i If eller Gjensidige og ble inkludert i analysene.²

4.4 Resultater

I gjennomsnitt pr. år hadde 13% av bilene vært innblandet i uhell som var rapportert til forsikringsselskapet (0,13 uhell pr. bil/år, se tabell 4.1). I følge opplysninger fra Gjensidige NOR er den gjennomsnittlige ulykkesinnblandingen for alle deres forsikringstakere 0,115 uhell pr. bil pr. år, dvs; praktisk talt det samme som for de spesialtilpassede bilene i samme selskap.

Et bedre mål på risiko er innblandede biler pr. kjørt distanse. Vi kjenner ikke faktisk kjørelengde for de spesialtilpassede bilene, men forsikringsselskapene har oppgitt *forsikret kjørelengde*. Med dette som utgangspunkt finner vi at ulykkesinnblandingen er 10,3 uhell pr. million km.

Basert på trafikkulykkesstatistikken TRAST for årene 1998-2000 (Finansnæringens Servicekontor, 1999; 2000; 2001), samt beregninger av samlet kjørelengde for personbiler (Rideng, 2001) finner vi at risikoen for innblanding i forsikringsmeldte skader for personbiler generelt er 10,1 skader pr. million km.³ Det er også praktisk talt det samme som for de spesialtilpassede bilene.

Med mulig forbehold om at faktisk kjørelengde kan avvike fra forsikret kjørelengde, ser det altså ut til at risikoanslaget for spesialtilpassede biler sett under ett er i samme størrelsesorden som for person- og varebiler generelt, også når en ser på uhell pr. kjørt kilometer.

Forskjellen i skadeinnblanding mellom bilene som er forsikret i henholdsvis If og Gjensidige, er så små at de ikke kan tillegges noen betydning.

¹ Det var opprinnelig planlagt å bruke data også for de bilene som bare var identifisert med brukers navn (og ikke kjennemerke), ved at en søkte i Motorvognregisteret på navn (og andre opplysninger fra verkstedene), og dermed fant fram til kjennemerke også for disse. Imidlertid måtte en slik søking i Motorvognregisteret gjøres manuelt, og Vegdirektoratet fant at de ikke hadde kapasitet til å foreta et slikt søk. Dette betyr at det foreligger et betydelig materiale fra verkstedene som vi ikke har kunnet koble til ulykkesdata. En utvidet analyse kan eventuelt foretas på et senere tidspunkt dersom det kan skaffes ressurser til å identifisere kjøretøyene i Motorvognregisteret.

² Det var i tillegg 88 biler som var forsikret i andre selskap. Da materialet i alle fall er for lite for analyser av undergrupper av tilpasningsløsninger, ble det vurdert som uaktuelt å bruke ressurser på å innhente data for disse. Disse kan eventuelt inkluderes om det senere blir aktuelt å foreta videre analyser på et vesentlig større materiale (se foregående fotnote).

³ Grunnlaget for dette risikotallet er et trafikkarbeid for personbiler i årene 1998-2000 på 79 670 millioner kilometer, og 803 637 meldte skader til forsikringsselskapene i samme periode.

Det var 4 personskadeulykker i alt i materialet. Dette tallet er for lite for å kunne vurdere forskjeller mellom spesialtilpassede biler og personbiler generelt. Om en beregner risiko på grunnlag av de 4 ulykkene, gir det som resultat 0,46 ulykker pr. million kilometer. Til sammenligning er risikoen for personbiler og varebiler generelt i følge Elvik m.fl. (1997) 0,429 personskadeulykker pr. million kjøretøykilometer; dvs. i samme størrelsesorden.

Tabell 4.1. Eksponering og ulykkesinnblanding for spesialtilpassede biler

	Gjensidige Nor	If	Totalt
Antall biler	90	104	194
Forsikret kjørelengde (km)	14 022	13 067	13 535
Eksponering pr. bil (antall måneder bilen har vært forsikret)	39,0	45,5	41,6
Beregnet samlet kjørelengde (km)	3 965 167	4 812 500	8 777 667
Antall uhell	34	56	90
Uhell pr. bil pr. år	0,12	0,14	0,13
Uhell pr. million kilometer	8,6	11,6	10,3

Kilde: TØI rapport 626/2003

4.5 Er datamaterialet representativt?

Resultatene er som nevnt basert bare på biler hvor det fra verkstedene var oppgitt registreringsnummer. Det kan derfor være grunn til å reise spørsmålet om dette på noen måte kan ha bidratt til skjevhet i datamaterialet. Dersom det er spesielle kategorier av biler som ble registrert før de ble levert fra tilpasningsverkstedene, kunne det tenkes at de bilene vi har analysert ulykkesdata for, ikke er representative for hele gruppen på vel 900 tilpassede biler. For å undersøke hvorvidt det kunne være en slik skjevhet, foretok vi en sammenligning av tilpasningsløsninger mellom de bilene vi hadde skadedata for, og de øvrige bilene i materialet. Det viste seg at bilene i det analyserte materialet i gjennomsnitt hadde flere tilpassede funksjoner enn de øvrige bilene, dvs. mer omfattende ombygginger. Særlig var det flere biler med tilpasning av sekundærfunksjoner i det analyserte materialet. Dette betyr at resultatene ovenfor gjelder for relativt kompliserte tilpasningsløsninger.

4.6 Forskjeller mellom ulike kategorier biler?

Som tidligere nevnt er datamaterialet for lite til at vi kan beregne risiko for undergrupper av spesialtilpasninger. Imidlertid ser vi i dette materialet at det er enkelte biler som har et relativt stort antall skader. De fem mest uhellsinnblandede bilene står til sammen for 19 av de 90 uhellene, derav 1 personskadeulykke (dvs. at 2,6 % av bilene står for 21 % av uhellene). Materialet er også for lite til å avgjøre om denne spredningen i uhellsrisiko er større enn forventet ut fra tilfeldigheter. Det ser for øvrig ikke ut til å være noen fellestrekk ved disse fem bilene som kan tilsi at den høye uhellsinnblandingen har noe å gjøre med tilpasningsløsningene. Dersom den høye uhellsinnblandingen for enkelte kjøretøyer i dette materialet ikke bare er uttrykk for tilfeldig variasjon, kan en av flere mulige forklaringer være problemer knyttet til tilpasning av bilen til brukernes forutsetninger.

4.7 Liten forskjell mellom spesialtilpassede og andre biler

Analysene viste at risikoen for ulykkesinnblanding for biler med spesialtilpasset førerplass for funksjonshemmet fører ikke skiller seg fra risikoen for personbiler generelt. Dette gjelder for de spesialtilpassede bilene under ett. Det kan likevel tenkes at visse tilpasningsløsninger likevel medfører økt risiko. Dette kan eventuelt undersøkes gjennom mer omfattende analyser av et større materiale. Dersom enkelte tilpasningsløsninger medfører økt risiko, betyr det i så fall at de øvrige bilene har lavere risiko enn det som er fastslått her. Siden bilene i det analyserte materiale i gjennomsnitt hadde litt flere tilpassede funksjoner enn de øvrige bilene, er det ingen ting i dette materialet som tyder på spesielt høy ulykkesinnblanding for biler med omfattende tilpasningsløsninger.

Hovedresultatet er i samsvar med en svensk undersøkelse (Henriksson, 2001) hvor en på grunnlag av selvrapporterte data om eksponering og uhell fra 793 førere med funksjonshemming, fant en ulykkesrisiko som ikke var signifikant forskjellig fra risikoen blant samtlige bilførere.

5 Diskusjon, anbefalinger og forskningsbehov

Den teoretiske analysen av spesialtilpassede biler peker på at mange av disse løsningene stiller bilføreren overfor relativt store krav til informasjonsinntak og til kognitive og motoriske ferdigheter sammenlignet med kjøring av en vanlig utrustet bil. Dette kan tenkes å føre til farlige situasjoner og til ulykker, dersom førerens kjøreferdigheter ikke står i forhold til disse kravene.

Imidlertid tyder verken våre risikoanalyser eller de få tidligere studiene som foreligger, på at disse bilene er mer ulykkesutsatt enn personbiler generelt. Det er derfor grunn til å tro at førerne tilpasser seg en vanskeligere kjøreeoppgave gjennom større forsiktighet, f.eks. ved å holde lav hastighet og ved å unngå vanskelige kjøre- og trafikkforhold. Ytterligere undersøkelser er nødvendige for å fastslå om kjøringen med spesialtilpassede biler skiller seg fra annen kjøring når det gjelder fordeling på ulike kjøreforhold.

Selv om spesialtilpassede biler samlet sett ikke har økt risiko, kan det fortsatt tenkes at det er betydelige variasjoner mellom ulike tilpasningsløsninger. På grunn av det lave antallet biler som inngår i vår analyse, har vi ikke kunnet gi noe svar på det spørsmålet. Dersom det er slik at enkelte typer tilpasninger gir særlig høy risiko, betyr det i så fall at de øvrige løsningene har lavere risiko enn personbiler, siden risikoen for spesialtilpassede biler generelt ikke er høyere.

Uansett hva risikonivået er, er det ønskelig å redusere risikoen mest mulig. Det er to komplementære tilnærminger til dette; den ene er å redusere de kravene som kjøreeoppgaven stiller føreren overfor, og den andre er å gjøre føreren best mulig rustet til å møte disse kravene. I mange tilfeller kan kravene reduseres gjennom at utformingen av bilens betjening gjøres slik at en tar hensyn til den kunnskap som finnes om informasjonsbearbeiding hos førerne. Eksempelvis er det viktig at en reduserer sannsynligheten for responskonflikter i kritiske situasjoner hvor det kreves rask reaksjon. Det vil si at det må legges opp til at de reaksjonene som er riktige i kritiske situasjoner, blir mest mulig automatisert.

Når det gjelder førerens atferdsmessige forutsetninger, er opplæring et element. Det er her pekt på at f.eks. joystickstyring trolig krever mer opplæring for at den skal kunne automatiseres, enn det som er nødvendig med konvensjonelle betjeningsenheter. I tillegg kan føreren kompensere for kjøreeoppgavens vanskelighetsgrad både på strategisk nivå (gjennom valg av kjørerute eller tid og sted for kjøringen) og på taktisk og operasjonelt nivå (gjennom tilpasning av hastighet og konsentrasjon).

Vi stiller spørsmål ved om eksisterende rutiner er tilstrekkelige for å sikre god tilpasning av betjeningsutstyret til brukerens forutsetninger og for å kontrollere at bruker kan betjene den tilpassede bilen på en sikker måte. Spørsmålet om det er behov for ny førerprøve ved større tilpasninger, bør vurderes.

Denne studien har også vist behovet for bedre datagrunnlag for å kunne beregne ulykkesrisiko ved ulike utforminger av betjeningssystemene i spesialtilpassede biler. Siden det brukes betydelige ressurser på slike tilpasninger, er det viktig å kunne evaluere effektene av dette også når det gjelder sikkerhet.

På kort sikt vil det være ønskelig å få skaffet ressurser for en fullstendig analyse av det datamaterialet som er innsamlet i forbindelse med dette prosjektet, gjennom manuell søking i Motorvognregisteret.

På lengre sikt vil vi anbefale at det etableres et system med et sentralt register over spesialtilpassede biler og hva slags spesialutrustning som er montert. Det bør avklares om dette kan legges inn i Motorvognregisteret. Et slikt register vil gjøre det enkelt å foreta framtidige evalueringer av risiko forbundet med ulike typer spesialutrustning.

Mer systematisk utprøving av alternative tilpasningsløsninger, både i kjøresimulator og i virkelig trafikk, vil også kunne være et viktig bidrag til bedre kunnskap på dette området. Det er viktig å finne ut mer både om sammenhengen mellom opplæring og effektiv og sikker betjening av ulike typer utstyr, i hvilken grad systemene er anstrengende i bruk, og hvor sikre de er i forhold til å forhindre feilhandlinger, spesielt i kritiske trafikksituasjoner.

Det er også behov for videre forskning for å få mer kunnskap om hvordan spesialtilpasning av biler bidrar til funksjonshemmedes mobilitet, og i hvilken grad opplevde problemer med tilpasningsløsningene begrenser kjøremulighetene i forhold til hva som er ønskelig for brukerne. Slike studier vil samtidig kunne skaffe bedre eksponeringsdata, både når det gjelder total kjørelengde og hvordan kjøringen fordeler seg i tid og rom. Dette vil igjen være et viktig grunnlag for mer spesifikke risikoberegninger for å kunne identifisere eventuelle forbedringsmuligheter når det gjelder utforming av betjeningssystemene.

6 Referanser

- Amundsen, A., Glad, A., Midtland, K., Sagberg, F. (2000) Spesialtilpassede biler for funksjonshemmede. Del 1. Oversikt over området og teoretiske vurderinger av problemene. *TØI arbeidsdokument SM/1165/2000*. Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Elvik, R., Mysen, A.B., Vaa, T. (1997) *Trafikksikkerhetshåndbok*. Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Finansnæringens Servicekontor (1999). *Veitrafikkulykker, TRAST 1998*. Oslo: Finansnæringens Hovedorganisasjon.
- Finansnæringens Servicekontor (2000). *Veitrafikkulykker, TRAST 1999. Skadestatistikk 8/00*. Oslo: Finansnæringens Hovedorganisasjon.
- Finansnæringens Servicekontor (2001). *Veitrafikkulykker, TRAST 2000. Skadestatistikk 7/01*. Oslo: Finansnæringens Hovedorganisasjon.
- Fulland, J. (1991) *Betjeningshjelpemidler for bil*. Oslo: Rådet for tekniske tiltak for funksjonshemmede.
- Fylkeslegen i Nordland, Fylkestrygdekontoret i Nordland, Hjelpemiddelsentralen i Nordland, Nordland vegkontor (1997) *Trygdebil og førerkort. Rapport fra samarbeidsgruppa*.
- Henriksson, P. (2001) Förare med funktionshinder – en undersökning om anpassade bilar, körvanor och säkerhet. *VTI rapport 466*. Linköping: Väg- och transportforskningsinstitutet.
- Hjorthol, R., Sagberg, F. (1997) Endring i eldre aldersgruppers reisevaner. En analyse av resultater fra de nasjonale reisevaneundersøkelsene i 1984/85 og 1991/92. *TØI notat 1068*. Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Karttunen, R., Häkkinen, S. (1986) *Road accident investigation teams in Finland. Research on accidents involving personal injuries in 1979-1983*. Helsinki: Helsinki University of Technology.
- King, G.F., Lunefeld, H. (1971) Development of information requirements and transmission techniques for highway users. *National Cooperative Highway research Program Report 123*. Washington DC: Highway Research Board.
- Koppa, R.J. (1990) State of the art in automotive adaptive equipment. *Human Factors*, 32, 439-455.
- Lääperi, T., Luoma-Aho, E., Seppäläinen, R., Alaranta, H. (1995) Traffic accident risk of disabled drivers having special driving control equipments. Foredrag, Scandinavian Medical Society of Paraplegia, 4th Scientific Meeting.
- Michon, J.A. (1985) A critical view of driver behaviour models: What do we know, what should we do? I: Evans, L. & Schwing, R.C. (Eds): *Human Behaviour and Traffic Safety*. New York: Plenum.

- Peters, B. (1992) A summary of data available on DNS (Drivers with Special Needs) in the Nordic countries (Sweden, Denmark, Norway, Finland and Iceland). *VTI notat TF 57-5*. Linköping: Väg- och transportforskningsinstitutet.
- Peters, B. (1998) Bilförare med traumatiska ryggmargsskador. En kunnskapsöversikt. *VTI rapport 426*. Linköping, Väg- och transportforskningsinstitutet.
- Peters, B. (1999) Monitoring and assessment by drivers with special needs, simulator experiences. *VTI särtryck 316*. Linköping, Väg- och transportforskningsinstitutet.
- Peters, B., Nilsson, L. (1994) Driving performance of DNS (Drivers with Special Needs) using hand control for braking and accelerating. *VTI särtryck 198*. Linköping, Väg- och transportforskningsinstitutet.
- Posner, M.I., Snyder, C.R.R. (1975) Attention and cognitive control. I: Solso, R.L., (Ed.) *Information Processing and Cognition: The Loyola Symposium*. Hillsdale, N.J.: Erlbaum.
- Rasmussen, J. (1983) Skills, rules and knowledge; Signals, signs and symbols and other distinctions in human performance models. *IEEE Transactions on System, Man and Cybernetics 13*, 257-267
- Reason, J. (1990) *Human error*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Rideng, A. (2001) Transportytelser i Norge 1946-2000. *TØI rapport 515*. Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Rådet for tekniske tiltak for funksjonshemmede (1993) *Retningslinjer for tilpassing av bil. Bilkompendium del 09*. Oslo: RTF-S/ SINTEF.
- Samferdselsdepartementet (1997) *Handlingsplan for funksjonshemmede på samferdselssektoren*.
- Schneider, W., Shiffrin, R.M. (1977) Controlled and automatic human information processing. 1. Detection, search and attention. *Psychological Review 84* (1), 1-66.
- Schneider, W., Dumais, S.T., Shiffrin, R.M. (1984) Automatic and control processing and attention. I: Parasuraman, R. og Davies, D.R. (Eds): *Varieties of Attention*. London: Academic Press.
- Sætervik, B.T., Thorson, D. (1992) *Bilførerdyktighet, vurdering av funksjonshemmede. Studietur til England*. Bergen: Statens vegvesen Hordaland.
- TELAID (1992) *Identification and grouping of requirements for drivers with special needs. R&D Programme Telematics Systems in the Area of Transport (Drive II)*. Brussels: European Commission.
- Treat, J.R., Tumbas, N.S., McDonald, S.T., Shinar, D., Hume, R.D., Mayer, R.E., Stansifer, R.L., Castellan, N.J. (1979) *Tri-level study of the causes of traffic accidents: Final report*. Washington: U.S. Department of Transportation.
- Trygdeetaten (1999) *Bil for funksjonshemmede. Informasjonsbrosjyre*. Oslo: Rikstrygdeverket.

- van der Molen, H.H., Bötticher, A.M.T. (1988) A hierarchical risk model for traffic participants. *Ergonomics* 31 (4) 537-570
- Verwey, W.B. (1992) *On evaluating vehicle adaptation for disabled drivers*. Delft: TNO Road Vehicles Research Institute.
- Wickens, C.D (1984) Processing resources in attention. In: Parasuraman, R. og Davies, D.R. (Eds): *Varieties of Attention*. London: Academic Press.
- Östlund, J. (1999) Joystickkontrollerade bilar för gravt funktionshindrade förare. *VTI rapport 441*. Linköping, Väg- och transportforskningsinstitutet.

VEDLEGG 1

Veiledning til verkstedene samt kodeliste for registrering av data om tilpassede biler



Transportøkonomisk institutt
Stiftelsen Norsk senter for samferdselsforskning

13.05.03/fs

REGISTRERING AV DATA OM SPESIALTILPASSEDE BILER

Veiledning for dataregistreringen

Generelt

Data om bilene registreres på Excel-ark tilsendt fra TØI.

For de informasjonene som skal kodes, kommer det opp et felt med kodealternativer når markøren står i den aktuelle cellen. Det skal bare oppgis én tallkode i hver celle. Fullstendig kodeliste finnes på s. 2-3 i denne veiledningen.

Data registreres for biler som er levert f.o.m. 1.1.1995 og fortløpende til det avtalte antallet er nådd. For at data skal kunne brukes, må det foreligge informasjon om brukers navn og/eller bilens registreringsnummer.

Første kolonne inneholder et løpenummer. Hvert verksted har fått tildelt en egen nummerserie, slik at det ikke skal være flere biler med samme løpenummer i materialet.

Bare biler med tilpasset førerplass skal registreres (dvs. biler der brukeren er fører av bilen).

Innsending av data

Av hensyn til personvernet vil Rikstrygdeverket ha ansvaret for kobling mot skadestatistikk, og etterfølgende anonymisering av datamaterialet før det returneres til TØI for analyser.

Verkstedene skal derfor sende de utfylte datafilene **på diskett** til:

Rikstrygdeverket
Hjelpemiddelkontoret v/Toril Bjørnsen
0241 Oslo

I tillegg skal verkstedene sende en **kopi til TØI uten persondata** (dvs. at all informasjon i kolonnene “Registreringsnummer” og “Brukers navn/adresse” skal utelates). Denne kopien sendes på e-post til:

fs@toi.no, alternativt på diskett til:

*Transportøkonomisk institutt v/Fridulv Sagberg
Postboks 6110 Etterstad
0602 Oslo*

Spørsmål?

Dersom dere har spørsmål eller kommentarer til skjemaet eller framgangsmåten, ber vi om at dere tar kontakt. Kontaktperson: *Fridulv Sagberg, tlf. 22 57 38 13.*

Takk for hjelpen!

Kodeliste

Listen nedenfor viser de fullstendige kodealternativene. De kommer også opp i Excel-arket (til dels forkortet).

(Antall biler med ulike tilpasningsløsninger er føyd til etter datainnsamlingen)

<i>Registreringsnummer</i>	Bilens kjennemerke iht vognkort. Hvis ikke informasjonen er tilgjengelig, kodes 'ukjent'	
<i>Brukers navn/adresse</i>	Hvis ikke tilgjengelig, kodes 'ukjent'	
<i>Bilmerke</i>	Merke og typebetegnelse	
<i>Dato levert</i>	Dato for levering av bilen til brukeren	
<i>Dato første gang registrert</i>	Mindre viktig informasjon, tas med hvis tilgjengelig	<i>Antall biler (totalt 929)</i>
<i>Fører i sete eller rullestol</i>	1 bilsete	734
	2 elektrisk rullestol	187
	3 manuell rullestol	4
	0 annet	4
<i>Styring</i>	1 standard ratt	212
	2 forsterket servo	339
	3 rattkule	264
	4 miniratt	61
	5 hydraulisk spakstyring	6
	6 fotbetjent	1
	7 2-veis joystick	5
	8 4-veis joystick	31
	0 annet	7
<i>Brems</i>	1 standard pedal	258
	2 pedal for venstre fot	8
	3 pedal med forsterket servo	21
	4 spak på rattstammen	58
	5 rattring, elektrisk	18
	6 rattring, mekanisk	2
	7 kombinert spak på rattstammen	291
	8 kombinert golvmontert spak, mekanisk	123
	9 kombinert golvmontert spak, hydraulisk	2
	10 kombinert golvmontert spak, elektrisk	16
	11 2-veis joystick	67
	12 4-veis joystick	31
	0 annet	33

Gass	1 standard pedal	223
	2 pedal for venstre fot	80
	3 pedal med servo	4
	4 spak på rattstammen	14
	5 rattring, elektrisk	27
	6 rattring, mekanisk	20
	7 kombinert spak på rattstammen	288
	8 kombinert golvmontert spak, mekanisk	123
	9 kombinert golvmontert spak, hydraulisk	2
	10 kombinert golvmontert spak, elektrisk	14
	11 2-veis joystick	67
	12 4-veis joystick	31
0 annet	35	
Kjørefunksjoner (retningslys, dimbryter, horn, vindusvisker/-spyer)	1 standardutfoming	303
	2 bryterpanel festet til ratt	76
	3 bryterpanel festet til rattkule	57
	4 frittstående brytere	153
	5 frittstående bryterpanel	175
	6 fotbrytere	0
	7 brytere i nakkestøtte	5
	8 menystyrte brytere	23
9 stemmestyrte brytere	0	
0 annet	137	
Sekundærfunksjoner (vifte, varmeapparat/ defroster, lysbrytere, radio/musikkanlegg, vindusvisker/-spyer bak)	1 standardutfoming	550
	2 bryterpanel festet til ratt	0
	3 bryterpanel festet til rattkule	1
	4 frittstående brytere	130
	5 frittstående bryterpanel	162
	6 fotbrytere	0
	7 brytere i nakkestøtte	0
	8 menystyrte brytere	1
	9 stemmestyrte brytere	0
0 annet	84	
Merknader	Her noteres eventuelle vesentlige opplysninger som ikke kommer fram ellers i skjemaet	

VEDLEGG 2

Variabelliste for forsikringsdata



Transportøkonomisk institutt

O-2566 Ulykkesrisiko for spesialtilpassede biler for funksjonshemmede
13.05.2003/fs

Opplegg for innhenting av skadedata fra forsikringsselskaper

Generelt om framgangsmåten

- Datamaterialet skal benyttes til å beregne ulykkesinnblanding for biler som er spesialtilpasset for funksjonshemmede førere. TØI sender en liste over kjennemerke (registreringsnummer) for de aktuelle bilene til forsikringsselskapene. Data om tilpasningene er skaffet fra verkstedene som har tilpasset bilene. Til hvert registreringsnummer er det tilordnet et løpenummer (en firesifret kode), som vil bli benyttet for å koble skadedata til informasjonen fra verkstedene.
- Hvert av de største forsikringsselskapene får tilsendt en liste over biler som i henhold til opplysninger i Motorvognregisteret, er forsikret i vedkommende selskap.
- Data fra forsikringsselskapene legges til på filen, som fra før inneholder løpenummer og kjennemerke, i henhold til variabel-liste spesifisert nedenfor.
- Når forsikringsselskapene har lagt inn skadedata på filen, slettes registreringsnummeret før datafilen returneres til TØI. Bilene er dermed bare identifisert ved løpenummeret. Transportøkonomisk institutt vil ikke ha tilgang til sammenhengen mellom løpenummer og registreringsnummer eller eiers navn, og har følgelig ikke mulighet til å identifisere eierne. Datatilsynet har i brev bekreftet at denne prosedyren sikrer at datamaterialet **ikke** er å betrakte som et konsesjonspliktig personregister.
- Datamaterialet omfatter biler med registreringsår 1995 og senere. Det betyr at vi ønsker data om skader fra og med 1995 eller så langt tilbake som bilen har vært forsikret i nåværende selskap.
- For biler som har hatt mer enn en skade, lages det en ny linje i filen for hver skade, hvor løpenummeret kopieres inn på de nye linjene.
- Bare **trafikkskader** skal være med, dvs. skader som har skjedd i trafikk mens føreren har sittet i bilen. Skader hvor bilen er påkjørt mens den har stått parkert, inkluderes ikke, selv om føreren har sittet i bilen. Seleksjonen av relevante skader sikres enten ved at ikke-relevante skader filtreres ut i de data som leveres fra selskapene, eller ved at de variablene som legges inn, gir tilstrekkelig grunnlag for TØI til å selektere bort uaktuelle skader.

Variabel-liste

Her følger en liste over variabler som ønskes inkludert. Denne kan om nødvendig justeres dersom noen av variablene ikke er tilgjengelige i selskapenes statistikker.

- ❖ For **alle bilene**, dvs. både biler med og uten skade, ønskes følgende data:
 - eiers alder
 - eiers kjønn
 - forsikret kjørelengde pr. i dag
 - dato for når bilen ble forsikret i selskapet
 - bilens registreringsår (første gang)

- ❖ For biler som **har hatt skade**, ønskes **i tillegg** følgende informasjon om **hvert skadetilfelle**:
 - skadekommune
 - skadet objekt (materiell/annen part/personskade)
 - førers alder
 - førers kjønn
 - ulykkeskode (forklaring på kodene må vedlegges)
 - motpartkode
 - forsikringstakers ansvar for uhellet (skyld/ikke skyld/skylddeling)
 - skadegruppe=trafikkskade
 - dag/måned/år (dd.mm.åååå)
 - klokkeslett
 - fastsatt erstatningsbeløp fra selskapet