

Screeningverktøy for kognitiv funksjon og bilkjøring

Rapport fra Kunnskapssenteret nr 21-2015

Systematisk oversikt



 kunnskapssenteret

Det er ulike årsaker til at personer med førerkort ikke lenger er i stand til å kjøre bil. Det kan for eksempel skyldes hjerneslag, traumatisk hjerneskade, eller begynnende demens. For å vurdere om personer med mistenkt kognitiv svikt er i stand til å kjøre bil, er det behov for gode tester som kan kategorisere personer i tre grupper: (1) er ikke i stand til å kjøre bil, (2) er i stand til å kjøre bil, (3) bør henvises til mer omfattende vurderinger av kognitive evner. I denne rapporten har vi kartlagt hva som finnes av kognitive screeningtester for å vurdere funksjoner med betydning for bilkjøringsevne, og hvor gode testene er til å forutsi hvem som vil bestå en praktisk kjøretest eller hvem som vil oppleve en bilulykke de nærmeste årene etter screeningtesten. Vårt hovedbudskap er at:

- Vi har ikke funnet noen kognitive screeningtester som har god dokumentasjon på diagnostisk nøyaktighet for å forutsi prestasjon på praktiske kjøretester. Tester som kunne oppdage minst 65 prosent av farlige bilførere i alle studier var Montreal Cognitive Assessment (MoCa, oppdaget 70-85 %), klokketesten

Nasjonalt kunnskapssenter for helsetjenesten
Postboks 7004, St. Olavs plass
N-0130 Oslo
(+47) 23 25 50 00
www.kunnskapssenteret.no
Rapport: ISBN 978-82-8121-985-4 ISSN 1890-1298

nr 21-2015



kunnskapssenteret

(oppdaget 65-71 %) og Trail-Making Test-B (oppdaget 70-77 %). Vi har i de fleste tilfeller liten eller svært liten tillit til resultatene. • Det var stor variasjon i hvor gode testene var for å forutsi resultater på en praktisk kjøretest. • Det er et stort behov for standardisering av utfallsmålene og testbatteriene i forskning om screeningtester for kjøreferdighet. • Vi kan derfor ikke konkludere på spørsmålet om hvilke(n) test(er) som egner seg best for å vurdere om personer med mistenkt kognitiv svikt er egnet til å fortsette å kjøre bil.

Tittel	Screeningverktøy for kognitiv funksjon og bilkjøring
English title	Screening tools for cognitive function and driving
Institusjon	Nasjonalt kunnskapssenter for helsetjenesten
Ansvarlig	Magne Nylenna, direktør
Forfattere	Smedslund, Geir, prosjektleder, <i>Seniorforsker, Nasjonalt kunnskapssenter for helsetjenesten</i> Giske, Liv, <i>Seniorrådgiver, Nasjonalt kunnskapssenter for helsetjenesten</i> Fleitscher, Hilde, <i>Spesialergoterapeut, Sørlandet Sykehus HF</i> Brurberg, Kjetil Gundro, <i>Seniorforsker, Nasjonalt kunnskapssenter for helsetjenesten</i>
ISBN	978-82-8121-985-4
ISSN	1890-1298
Rapport	Nr 21 – 2015
Prosjektnummer	736
Publikasjonstype	Systematisk oversikt
Antall sider	69 (131 inklusiv vedlegg)
Oppdragsgiver	Haukeland universitetssjukehus
Emneord(MeSH)	Cognition, brain injury, dementia, neuropsychological test, screening, automobile driving
Sitering	Smedslund G, Giske L, Fleitscher H, Brurberg KG. Screeningverktøy for kognitiv funksjon og bilkjøring. Rapport fra Kunnskapssenteret nr. 21–2015. Oslo: Nasjonalt kunnskapssenter for helsetjenesten, 2015.

Nasjonalt kunnskapssenter for helsetjenesten fremskaffer og formidler kunnskap om effekt av metoder, virkemidler og tiltak og om kvalitet innen alle deler av helsetjenesten. Målet er å bidra til gode beslutninger slik at brukerne får best mulig helsetjenester. Kunnskapssenteret er formelt et forvaltningsorgan under Helse- direktoratet, men har ingen myndighetsfunksjoner og kan ikke instrueres i faglige spørsmål.

Kunnskapssenteret vil takke Anne Brækhus, Erik Hessen, Carsten Strobel, Per-Ola Rike, Hans J. Johansen, Øystein Østberg Sundseth, Johan Siqveland, Brynjar Fure og Jan Odgaard-Jensen for å ha bidratt med sin ekspertise i dette prosjektet. Kunnskapssenteret tar det fulle ansvaret for synspunktene som er uttrykt i rapporten.

Nasjonalt kunnskapssenter for helsetjenesten
Oslo, november 2015

Hovedbudskap

Det er ulike årsaker til at personer med førerkort ikke lenger er i stand til å kjøre bil. Det kan for eksempel skyldes hjerneslag, traumatisk hjerneskade, eller begynnende demens. For å vurdere om personer med mistenkt kognitiv svikt er i stand til å kjøre bil, er det behov for gode tester som kan kategorisere personer i tre grupper: (1) er ikke i stand til å kjøre bil, (2) er i stand til å kjøre bil, (3) bør henvises til mer omfattende vurderinger av kognitive evner.

I denne rapporten har vi kartlagt hva som finnes av kognitive screeningtester for å vurdere funksjoner med betydning for bilkjøringsevne, og hvor gode testene er til å forutsi hvem som vil bestå en praktisk kjøretest eller hvem som vil oppleve en bilulykke de nærmeste årene etter screeningtesten.

Vårt hovedbudskap er at:

- Vi har ikke funnet noen kognitive screeningtester som har god dokumentasjon på diagnostisk nøyaktighet for å forutsi prestasjon på praktiske kjøretester. Tester som kunne oppdage minst 65 prosent av farlige bilførere i alle studier var Montreal Cognitive Assessment (MoCa, oppdaget 70-85 %), klokketesten (oppdaget 65-71 %) og Trail-Making Test-B (oppdaget 70-77 %). Vi har i de fleste tilfeller liten eller svært liten tillit til resultatene
- Det var stor variasjon i hvor gode testene var for å forutsi resultater på en praktisk kjøretest
- Det er et stort behov for standardisering av utfallsmålene og testbatteriene i forskning om screeningtester for kjøreferdighet.
- Vi kan derfor ikke konkludere på spørsmålet om hvilke(n) test(er) som egner seg best for å vurdere om personer med mistenkt kognitiv svikt er egnet til å fortsette å kjøre bil

Tittel:

Screeningverktøy for kognitiv funksjon og bilkjøring

Publikasjonstype:

Systematisk oversikt

En systematisk oversikt er resultatet av å

- innhente
- kritisk vurdere og
- sammenfatte relevante forskningsresultater ved hjelp av forhåndsdefinerte og eksplisitte metoder.

Svarer ikke på alt:

- Ingen studier utenfor de eksplisitte inklusjonskriteriene
- Ingen helseøkonomisk evaluering
- Ingen anbefalinger

Hvem står bak denne publikasjonen?

Kunnskapssenteret har gjennomført oppdraget etter forespørsel fra Haukeland universitetssjukehus

Når ble litteratursøket utført?

Søk etter studier ble avsluttet mars 2015.

Fagfeller:

Carsten Strobel, Geriatrisk seksjon, Lovisenberg Diakonale Sykehus
Per-Ola Rike, Sunnaas Sykehus
Hans J. Johansen, Kysthospitalet i Stavern

Sammendrag

Bakgrunn

Nasjonalt kunnskapssenter for helsetjenesten fikk i oppdrag fra Haukeland universitetssjukehus å kartlegge hvilke screeningverktøy som er valide og reliable instrumenter for å forutsi om kognitiv funksjon er tilstrekkelig for sikker kjøring.

Metode

Vi søkte systematisk etter studier som hadde rapportert diagnostiske egenskaper for kognitive screeningtester når det gjelder å forutsi hvordan personer ble vurdert på standardiserte kjøretester. Vi søkte spesielt etter studier hvor alle studiedeltakerne hadde gjennomgått én eller flere screeningtester (indekstester) og etterpå hadde tatt en praktisk kjøretest (referansetest). Vi inkluderte studier hvor vi kunne finne eller beregne de fire tallene: sanne positive, falske positive, falske negative, og sanne negative. Dette gjorde det mulig å regne ut sensitivitet (hvor stor andel av de dårlige bilførerene vurdert fra kjøretesten som screeningstestene klarte å fange opp) og spesifisitet (hvor stor andel av de gode bilførerene vurdert fra kjøretesten som screeningstestene klarte å fange opp). To personer gikk, uavhengig av hverandre, gjennom søketreffene. Risikoen for systematiske skjevheter i de inkluderte studiene ble vurdert av to forskere uavhengig av hverandre, med instrumentet QUADAS 2. Resultater på sensitivitet og spesifisitet er presentert for hver studie, og kvaliteten på dokumentasjonen er vurdert ved hjelp av GRADE.

Resultat

Vi fant 53 studier som oppfylte inklusjonskriteriene. 47 studier hadde sammenliknet resultater på screeningtester med resultater på en praktisk kjøretest. Tre studier hadde en simulator som referansetest, og tre studier hadde både simulator og praktisk kjøretest. Vi fant ingen studier med ulykker som utfall. Ni studier hadde rapportert separate resultater for Stroke Driver's Screening Assessment (SDSA) med sensitivitet mellom 0,30 og 0,88. Fem studier rapporterte separate resultater for Useful Field of View (UFOV) med sensitivitet mellom 0,48 og 0,89. Tre studier hadde

brukt klokketesten (sensitivitet mellom 0,65 og 0,71), og tre hadde brukt Mini Mental State Examination (MMSE) med sensitivitet mellom 0,10 og 0,80. Trail-Making Test A var rapportert for tre studier (sensitivitet mellom 0,40 og 0,82) og det samme for Trail-Making Test B (sensitivitet mellom 0,70 og 0,77). To studier hadde rapportert resultater fra Montreal Cognitive Assessment med sensitivitet mellom 0,50 og 0,73. Vi har laget forest plot og Hierarchical Summary Receiver Operation Characteristic Curve (HSROC) plot for disse testene. Alle de andre studiene hadde brukt forskjellige kombinasjoner av utfallsmål. Her var det derfor ikke hensiktsmessig å slå sammen resultatene for diagnostisk nøyaktighet på tvers av studiene. Det var stor variasjon mellom studiene både for sensitivitet (SDSA: 0,30-0,88, UFOV: 0,48-0,89, klokketesten: 0,65-0,71, MMSE: 0,10-0,80, MoCa: 0,70-0,85, TMT-A: 0,40-0,82, TMT-B: 0,70-0,77) og spesifisitet (SDSA: 0,46-0,97, UFOV: 0,42-0,93, klokketesten: 0,42-0,98, MMSE: 0,60-0,98, MoCa: 0,50-0,73, TMT-A: 0,60-0,91, TMT-B: 0,49-0,68). Kvaliteten på dokumentasjonen ble i de fleste tilfeller vurdert til å være lav eller svært lav.

Diskusjon

Det er en svakhet i litteraturen at det ikke er standardiserte utfallsmål, noe som gjør det vanskelig å sammenfatte resultatene. For det første har studiene stort sett brukt ulike kombinasjoner av tester og testbatterier. For det andre har de studiene som har brukt de samme testene/ batteriene brukt ulike terskelverdier for å skille mellom bestått og ikke bestått test. Disse terskelverdiene er ofte generert slik at de er optimale i det aktuelle utvalget av personer i studien. Dette fører til at sensitivitet og spesifisitet blir kunstig høy. Det er en svakhet ved denne oversikten at vi ikke fant resultater på det ultimate utfallsmålet: ulykker i trafikken.

Konklusjon

Vi har ikke funnet noen kognitive screeningtester som har god dokumentasjon på diagnostisk nøyaktighet m.h.t. å predikere prestasjon på praktiske kjøretester. Enkelte av testene er kun utviklet for spesifikk etiologi (bl.a. SDSA), og det har i mange tilfeller bare vært kjørt analyser på enkeltstående tester fremfor kombinasjoner av tester. Det finnes ikke en test per se som vil kunne fange opp alle kognitive forhold av betydning for bilkjøring. Og mens testene har et «svikt-fokus» vil en praktisk kjørevurdering også kunne avdekke både evne til kompensering og til å kunne reagere raskt og adekvat dersom noe uventet skulle skje utover hva som kan fanges opp med enkelttester. Ved bruk av simulatorer med god økologisk validitet vil også reell kjøring ved en praktisk kjørevurdering kunne bli mer standardisert og ensartet enn hva som er mulig ved en praktisk kjørevurdering hvor man ikke har kontroll på trafikk for øvrig. Det er et stort behov for standardisering av utfallsmålene og testbatteriene i forskning om screeningtester for kjøreferdighet.

Key messages (English)

There are various reasons why persons holding a driver's license no longer retain the ability to drive a car. This might be e.g. stroke traumatic brain damage, or early dementia. In order to assess the driving ability in persons with suspected cognitive impairment, there is a need for good tests that can categorize persons in to three groups: (1) inability to drive a car, (2) sufficient ability to drive a car, (3) should be referred to a more comprehensive assessment of cognitive ability.

In this report, we have provided an overview of existing cognitive screening tests for assessing functions of relevance for ability to drive a car, and how good the tests are for predicting who will pass an on-road driving test or who will experience a car accident during the first years after the screening test.

Our key messages are:

- We have not found any cognitive screening tests that have good documentation of diagnostic test accuracy for predicting results on on-road driving tests. Tests that could detect at least 65 percent of dangerous drivers in all studies were the Montreal Cognitive Assessment (MoCa, detected 70-85%), the Clock Drawing Test (detected 65-71%) and the Trail-Making Test-B (detected 70-77%). We have in most cases little or very little confidence in the results
- There was large variation in how good the tests were for predicting results on an on-road test
- There is a need for standardization of the outcome measures and the test batteries in research about screening tests for driving ability
- We can therefore not conclude about which tests are best for detecting persons with a reduced ability to drive among persons with a suspected cognitive impairment

Title:

Screening tools for cognitive function and driving

Type of publication:

Systematic review

A review of a clearly formulated question that uses systematic and explicit methods to identify, select, and critically appraise relevant research, and to collect and analyse data from the studies that are included in the review. Statistical methods (meta-analysis) may or may not be used to analyse and summarise the results of the included studies.

Doesn't answer everything:

- Excludes studies that fall outside of the inclusion criteria
- No health economic evaluation
- No recommendations

Publisher:

Norwegian Knowledge Centre for the Health Services

Updated:

Last search for studies: March, 2015.

Executive summary (English)

Background

The Norwegian Knowledge Center for the Health Services was commissioned by Haukeland University Hospital to establish which cognitive screening tests are valid and reliable instruments for predicting whether cognitive function is sufficient for safe driving.

Method

We searched systematically for studies that had reported diagnostic test accuracy for cognitive screening tests designed to predict results on standardized driving tests. We searched specifically for studies in which all participants had taken part in one or more screening tests (index tests) and afterwards had taken an on-road test (reference test). We included studies from which we could find or estimate the four numbers: true positives, false positives, false negatives, and true negatives. This made it possible to calculate sensitivity (the proportion of the drivers performing poorly on the on-road test that the screening tests detected) and specificity (the proportion of the drivers performing well that the screening tests detected). Two persons independently screened the references located in the search. Risk of bias in the included studies was independently assessed by two researchers with the instrument QUADAS 2. Results for sensitivity and specificity are presented for each study, and the quality of the documentation is assessed with GRADE.

Results

We found 53 studies that fulfilled our inclusion criteria. Forty-seven studies had compared results on screening tests with results on an on-road test. Three studies had a simulator as reference test, and three studies had both simulator and on-road test. We did not find any studies with accidents as outcome. Nine studies had reported separate results for Stroke Driver's Screening Assessment (SDSA) with sensitivity between 0.30 and 0.88, and five studies reported separate results for UFOV

(sensitivity between 0.48 and 0.89). Three studies used the clock drawing test with sensitivity between 0.65 and 0.71, and three had used MMSE (sensitivity between 0.10 and 0.80). Trail-Making Test A was reported for three studies (sensitivity between 0.40 and 0.82), and the same was true for Trail-Making Test B (sensitivity between 0.70 and 0.77). Two studies had reported results from the Montreal Cognitive Assessment with sensitivity between 0.50 and 0.73). We have constructed forest plots and HSROC curves for these tests. Apart from this, all the other studies had used different combinations of outcomes. In these cases, it was not reasonable to pool results. There was large variability between the studies both for sensitivity (SDSA: 0.30-0.88, UFOV: 0.48-0.89, Clock Drawing Test: 0.65-0.71, MMSE: 0.10-0.80, MoCa: 0.70-0.85, TMT-A: 0.40-0.82, TMT-B: 0.70-0.77) and specificity (SDSA: 0.46-0.97, UFOV: 0.42-0.93, Clock Drawing Test: 0.42-0.98, MMSE: 0.60-0.98, MoCa: 0.50-0.73, TMT-A: 0.60-0.91, TMT-B: 0.49-0.68). The quality of the documentation were mostly judged to be low or very low.

Discussion

The lack of standardized outcome measures is a weakness in this field, making it difficult to summarize the results. Firstly, the studies have mostly used different combinations of tests and test batteries. Secondly, the studies that *have* used the same tests/ batteries have different cut-off values for differentiating between pass and fail on the tests. These cut-off values are often generated to be optimal for the actual study sample. This causes both sensitivity and specificity to become artificially high. A weakness with this systematic review is that we did not find results for the ultimate outcome: traffic accidents.

Conclusion

We have not found cognitive screening tests that have high quality evidence for diagnostic test accuracy for predicting driving ability assessed with on-road tests. Some of the tests are only developed for specific diagnoses (among others, SDSA), and in many cases analyses have been conducted only on single tests and not on batteries of tests. There is no single test per se that can detect all cognitive aspects relevant for driving a car. And while the tests have a “lack focus”, an on-road test will also be able to detect both ability to compensate and to react rapidly and adequate if something unexpected should happen beyond what can be detected with single tests. Use of simulators with good ecological validity will also enable driving assessment to be more standardized than what is possible when driving in real traffic without control over other road users. There is a strong need for standardization of outcome measures and test batteries in research about screening tests for driving ability.

Innhold

HOVEDBUDESKAP	2
SAMMENDRAG	3
Bakgrunn	3
Metode	3
Resultat	3
Diskusjon	4
Konklusjon	4
KEY MESSAGES (ENGLISH)	5
Background	5
EXECUTIVE SUMMARY (ENGLISH)	6
Background	6
Method	6
Results	6
Discussion	7
Conclusion	7
INNHold	8
FORORD	10
PROBLEMSTILLING	11
INNLEDNING	12
Hvilke ferdigheter kreves for å kjøre trygt?	13
Hvordan måler man kjøreevne	15
Noen kognitive tester for å vurdere kjøreevne	17
METODE	20
Litteratursøking	20
Inklusjonskriterier	20
Eksklusjonskriterier	21
Artikkelutvelging	21
Kvalitet på dokumentasjonen	23
Analyse av data	23
RESULTAT	24

Inklusjonsprosessen	24
Beskrivelse av studiene	25
Kvalitetsvurdering av studiene	29
Gradering av kvaliteten på dokumentasjonen	31
Sensitivitet og spesifisitet for testene og testbatteriene	32
DISKUSJON	48
Svakheter ved de inkluderte studiene	48
Svakheter ved denne oversikten	49
KONKLUSJON	51
Behov for videre forskning	51
REFERANSER	52
VEDLEGG	70
Vedlegg 1. Begrepsforklaringer og forkortelser	70
Vedlegg 2. Søkestrategier	74
Vedlegg 3. Data ekstraksjonsskjema	87
Vedlegg 4. Liste over ekskluderte studier (N = 176)	96
Vedlegg 5. Tester og testbatterier som er brukt i hver enkelt studie	101
Vedlegg 6. Hva testene er ment å måle	119

Forord

Nasjonalt kunnskapssenter for helsetjenesten fikk i oppdrag fra Haukeland universitetssjukehus å gi en kartlegging av hvilke screeningverktøy som er valide og reliable instrumenter for å predikere om kognitiv funksjon er tilstrekkelig for sikker kjøring.

Prosjektgruppen har bestått av:

- Prosjektleder: seniorforsker Geir Smedslund, Kunnskapssenteret
- Prosjektmedarbeider, seniorrådgiver Liv Giske, Kunnskapssenteret
- Prosjektmedarbeider Kjetil Gundro Brurberg
- Ekstern medarbeider Anne Brækhus, Oslo universitetssykehus
- Ekstern medarbeider Hilde Fleitscher, Sørlandet sykehus
- Ekstern medarbeider Erik Hessen, Ahus

Gro Jamtvedt
Avdelingsdirektør

Liv Merete Reinar
Seksjonsleder

Geir Smedslund
Prosjektleder

Problemstilling

Hva finnes av kognitive screeningtester for å vurdere evne til å kjøre bil, og hvor gode er de til å predikere prestasjoner på standardiserte praktiske kjøretester eller ulykkesinvolvering de nærmeste årene etter screeningtesten? Vi har bare tatt for oss personbiler (klasse B) og altså ikke vurdert andre førerkortklasser.

Innledning

Stadig flere eldre bilførere

I en befolkning som blir stadig eldre, blir det også flere eldre mennesker som har førerkort. I følge Statistisk sentralbyrå var det i 2012 601043 personer over 65 år som hadde førerkort i Norge (http://www.ssb.no/befolkning/artikler-og-publikasjoner/_attachment/140702?_ts=143c3c6bff8, lest 14.09.15).

Med økende alder inntreffer normalt en rekke forandringer som kan ha innvirkning på kjøreferdigheten, som endringer i syn, hørsel, muskel- og skjelettsystem og kognitiv funksjon (1). I følge veitrafikkloven har innehaver av førerkort meldeplikt når vedkommende ikke lenger fyller de krav som er fastsatt til syn, helse og førerlighet. For flere sykdommer er det imidlertid dokumentert at personen ofte selv ikke registrerer endringene som skjer og derfor ikke ser nødvendigheten av å ta egen kjøring opp til vurdering (1). Lege, psykolog og optiker plikter i henhold til helsepersonelloven (§ 34. Opplysninger i forbindelse med førerkort og sertifikat), dersom pasienten ikke tilfredsstillende angitte helsekravene med en antatt 6 mnd. varighet fra aktuelle svikttegn oppsto, å sende melding til Fylkesmannen samt å gi pasienten muntlig og skriftlig orientering om at han/hun ikke lenger skal kjøre (1). Mange kan oppleve en lojalitetskonflikt og dobbeltrolle som både pasientens ”advokat” og ”dommer” (2).

Mange eldre er svært avhengige av bil, og dersom førerkortet blir tatt fra dem, kan de ende opp som sosialt isolerte (3, 4). I USA skjer for eksempel bare 3 % av reiser blant eldre mennesker med kollektivtransport (5). Selv om statistiske data indikerer at eldre har flere ulykker i forhold til kjørte kilometer sammenliknet med yngre, er likevel de fleste eldre gode bilførere (6). Det er ikke nødvendigvis alder i seg selv men helsemessige forhold som påvirker dette, (se Transportøkonomisk institutts foredrag: <http://docplayer.no/2758575-Det-er-ikke-alderen-men-diagnosen-som-avgjør-hvor-trygg-man-er-som-trafikanter.html>). Man ser også at personer utover i et demensforløp synes de kjører stadig bedre ettersom sykdommen skrider frem.

Dødsulykker forekommer bare en gang per 50 millioner kjørte kilometer (5). Men flere eldre betyr også at det blir flere bilførere som har kognitiv svikt eller demens. O’Neill og medarbeidere fant at nesten en femtedel av en gruppe pasienter med diagnostisert demens fortsatte å kjøre bil, og svekket kjøreferdighet ble funnet hos to tredeler av disse (3). På www.vegvesen.no (lest 17.01.13) sto det at førerkortklassene A, A1, B, B1, BE, M, S og T vanligvis har angitt gyldighet til 100-årsdagen. Førerkortet kan i spesielle tilfeller være begrenset til en kortere periode (van- del/helse/manglende mørkekjøring).

Fram til 19. januar 2013 var reglene slik at etter fylte 70 år var gyldigheten avhengig av at føreren hadde med gyldig, "liten" legeattest under kjøring. Slik legeattest hadde gyldighet fra 1 til 5 år alt etter helsetilstand.

Nye regler fra 19. januar 2013

Den 19. januar 2013 var det slutt på ordningen med «liten» legeattest. Lette førerkortklasser er nå gyldige til fylte 75 år. Bilførere som er eldre enn 75 år må gå til lege som utsteder en helseattest på 1 til 3 år, alt etter helsetilstand. Deretter må man levere helseattesten på en av Statens vegvesen sine trafikkstasjoner som utsteder nytt førerkort med samme gyldighet som helseattesten.

Førerkort utstedt etter 19. januar 2013 har en gyldighet på inntil 15 år før selve kortet må skiftes ut. Utløp av førerretten står ut for hver førerkortklasse i kolonne 11 på baksiden av kortet. I november 2014 gav Helsedirektoratet ut «Behandling av førerkortsaker- veileder for behandling av førerkortsaker, hvor helsekrav til førerkort blir spesifisert (7).

Hvilke ferdigheter kreves for å kjøre trygt?

Michon's kontrollhierarki

For de sjåfører som har så mye erfaring at kjøringen er automatisert, kan mulige effekter av kognitiv svikt beskrives innenfor rammeverket til Michon's kontrollhierarki av bilkjøringsferdigheter (8). De tre nivåene i dette hierarkiet er ulike med hensyn på hvilken grad av oppmerksomhet som er påkrevet, tidsbegrensningene som er involvert, og hvilken type informasjon som er nødvendig. Det strategiske nivået består av generell planlegging av bilturen med valg mellom for eksempel ulike kjøreruter og tidspunkter for reisen. Her er det som regel rikelig med tid, og graden av oppmerksomhet er høy. Den nødvendige informasjonen for å gjøre strategiske valg kommer som regel fra erfaring og fra informasjon som man aktivt søker opp. Problemer med hukommelse, eksekutive funksjoner eller resonnering, som man ofte observerer f. eks. etter hjerneslag, kan hemme den strategiske fungering. Bilførere kompensere ofte for sine svekkede evner ved bevisst å unnlate å kjøre når det er mørkt, glatt, eller kjøreforholdene av andre grunner er vanskelige (1, 9).

Det andre nivået, det taktiske i bilkjøring, består av kontinuerlige valg når det gjelder fart, posisjon i veibanen og forsvarlig avstand til andre kjøretøy. Tidsrammen er på sekundnivå, og kravet til mental prosessering er relativt lavt dersom man kjører kjente ruter. Men føreren må på kjente ruter også kunne tilpasse egen kjøring til andres potensielt uvetlige kjøring, barn som kommer ut i veibanen m.m. (Dette er forklart i det følgende). Det kan oppstå problemer på dette nivået dersom bilføreren har nedsatt psykomotorisk tempo eller nedsatt oppmerksomhetskapasitet som gjør det vanskelig å ha overblikk i komplekse trafikale situasjoner.

Det tredje nivået, det operasjonelle, handler om grunnleggende ferdigheter i å manøvrere kjøretøyet, slik som styring, girskifting. Tidsrammen her går i millisekun-

der. På dette nivået er alt vanligvis automatisert og krever lite mental prosessering. Utføringen av oppgavene er basert på kontinuerlig tilbakemelding fra omgivelsene (8).

Hjerneslag

I følge Folkehelseinstituttet er det mer enn 14000 tilfeller av hjerneslag hvert år i Norge (<http://www.fhi.no/artikler/?id=64094>, lest 19.10.15). Samtidig har man blitt flinkere til å redde livet til personer som har gjennomgått hjerneslag. Men disse personene kan likevel ha forbigående eller varige kognitive ettervirkninger som kan ha betydning for videre førerrett. Hjerneslag er en av mange årsaker til at en person bør følges opp i forbindelse med helsekrav for bilkjøring. Helsedirektoratet har gitt ut Nasjonal retningslinje for behandling og rehabilitering ved hjerneslag (10). Her er det et kapittel om bilkjøring:

Tabell 1. Nasjonal retningslinje for behandling og rehabilitering ved hjerneslag

Anbefalinger: bilkjøring	Grad¹	Nivå
Før utskrivning til hjemmet bør alle som har hatt hjerneslag eller TIA spørres om de har og fortsatt ønsker å ha førerkort.	D	4
Pasienter med TIA bør ikke kjøre bil i 2-4 uker eller inntil utredning er gjennomført og optimal sekundærforebygging er instituert.	D	4
Alle som har hatt hjerneslag skal informeres muntlig og skriftlig om at de som hovedregel ikke bør kjøre bil i minimum 4 uker etter slaget.	D	4
For alle som har hatt hjerneslag og ønsker å ha førerkort, skal ansvarlig lege eller teammedlem vurdere kjøreevne, identifisere ev. absolutte hindringer for å gjenoppta bilkjøring, informere om risiki, regelverk og videre oppfølging, dokumentere funn og konklusjoner i journal, og gi skriftlig informasjon til pasient og fastlege. Meldeplikten i forskrift til helsepersonelloven må oppfylles.	D	4
Gjenopptagelse av bilkjøring er avhengig av en tilfredsstillende bedring av ev. funksjonssvikt og at optimal sekundærforebygging er instituert. Kjøring bør ikke gjenopptas før kontroll hos lege, ev. i spesialistpoliklinikk har funnet sted.	D	4
Alle som har hatt hjerneslag med vedvarende synsfeltutfall eller an-	D	4

¹ Grad D er den svakeste av fire grader av anbefalinger. Nivå 4 er det svakeste nivået på kunnskapsgrunnlaget. D4 betyr ”Ingen gode studier som er særlig representative for temaet, men bred enighet i arbeidsgruppen om at dette ut fra klinisk erfaring er en viktig anbefaling.”

Anbefalinger: bilkjøring	Grad¹	Nivå
nen synssvekkelse, bør følges opp av øyelege for vurdering av om førerkortforskriftenes helsekrav er oppfylt.		
Alle som har hatt hjerneslag med manifest eller mistanke om epilepsi bør henvises til nevrolog for vurdering av residivrisiko.	D	4
Alle som har hatt hjerneslag med kognitive utfall og som fortsatt ønsker å kjøre bil, bør følges opp av et kompetent tverrfaglig team for vurdering av kjøreevne og vurderingen bør ofte inkludere en praktisk kjøretest.	D	4
Helsepersonell som gir råd til pasienter om bilkjøring må kjenne regelverket.	D	4

Hvordan måler man kjøreevne

Praktiske kjøretester har i litteraturen vært ansett som en gullstandard for å vurdere kjøreevne, selv om mange mener at særlige de strategiske valg (jfr. Michons strategiske nivå) man gjør som bilist ikke fanges opp i slike vurderinger. Praktiske kjøreprøver/praktiske kjørevurderinger på lokale trafikkstasjoner utføres med sensor i en bil med dobbelt sett av pedaler (og en observatør i baksetet) (6). Dersom det benyttes praktisk kjøreprøve i en klinisk førerkortvurdering som gjøres på sykehus vil ofte en praktisk kjøreprøve inkludere både trafikklærer og ergoterapeut som observerer både den praktiske utførelsen og hvorvidt kognitive funksjoner påvirker bilkjørings-evnen (i Norge er det foreløpig bare noen få sykehus som foretar praktisk kjøretest på en slik måte. Andre sykehus ber fylkesmannen henviser til trafikkstasjonene). Kjøretestene har imidlertid vært kritisert på grunn av manglende standardisering (5). Det er også mulig å teste kjøreevnen i en spesielt utformet simulator. Disse testene er imidlertid tid- og ressurskrevende, og derfor er det behov for noen screeninginstrumenter som kan skille mellom (a) de som sannsynligvis er i stand til å kjøre trygt, (b) de som ikke bør få beholde førerkortet, og (c) de som bør utredes nærmere med praktiske kjøreprøver og/eller mer omfattende nevropsykologiske eller medisinske undersøkelser (9).

Det er et svært viktig poeng at screeningtester sjelden/alene bør være eneste grunnlag for å vurdere egnethet for bilkjøring, at mange svikttegn, f.eks. nedsatt sykdomsinnsikt, eksekutive svikttegn (planleggingsevne, mental fleksibilitet m.m.) ikke som regel fanges opp av slike tester, men kan ha stor betydning for trafikksikkerhet. Screeningtester fungerer aller best på de kognitivt aller dårligst fungerende og de best fungerende!)

Ergoterapeuter er en yrkesgruppe som ofte er involvert i førerkortvurderinger, både i vurderingen av kognitive funksjoner (kognitiv screening) men også som observatør-

rer under praktiske kjøreprøver (som regel de som skjer i tilknytning til et sykehus, ikke på Trafikkstasjonene).

Ergoterapeutene gjør ofte en kognitiv screening som lege (eller psykolog) vurderer opp mot helsekravene for førerkort. Ved komplekse sykdomstilstander som krever en bredere nevropsykologisk utredning, involveres psykolog. Psykologer generelt, og særlig spesialister i klinisk nevropsykologi, er den faggruppe som har den formelle kompetansen som kreves for å undersøke de kognitive funksjoner som i regelverk (førerkortforskriften) og veiledere fra Helsedirektoratet (f.eks. IS 2070) er spesifisert som mest relevante for bilkjøringsevnen. Psykologer har på linje med leger selvstendig meldeplikt til fylkesmannen når pasienter ikke vurderes til å fylle helsekravene for de ulike førerkortklasser grunnet helsesvekkelser. En stor del av de ulike nevropsykologiske tester som er tilgjengelige på markedet er kun lisensiert for psykologer.

Resultatene fra kognitive tester kan være til hjelp for å identifisere hvilke kognitive funksjoner og andre forhold (for eksempel trettbarhet) som det er behov for å observere mer spesifikt i en praktisk kjøretest (11). En kjøreobservatør som har testet pasienten med kognitive tester er også bedre forberedt på mulige hendelser under praktisk kjøretest og i stand til å tolke og vurdere kjørefeil opp imot eventuell kognitiv svikt. Selv om en praktisk kjøretest ofte blir sett på som en gullstandard, er utfallet likevel subjektivt basert på kjøreobservatøren sin egen vurderingsevne. For å øke validiteten på praktiske kjøreprøver, har det blitt utviklet ulike protokoller til hjelp i observasjon og vurdering av personers faktiske kjøreevne (12-15). Men, avhengig av bakgrunnen til kjøreobservatøren (f.eks. ergoterapeut eller kjørelærer) og vurderingsprotokollen som brukes, kan man stille spørsmål ved kjøretestens validitet, noe som igjen tyder på at den har lav reliabilitet (16). Praktiske kjøretester har høy «face validity», dvs at de virker som en fornuftig og gyldig måte å måle kjøreferdighet uten at dette nødvendigvis er støttet av empirisk kunnskap. Likevel kan de mangle økologisk validitet. Med dette menes at man er usikker på om de måler det man ønsker å måle. I kliniske førerkortvurderinger vil det være sentralt å vurdere om eventuelle kognitive svikttegn som vist på kognitive tester kan kompenseres for under praktisk kjøring eller ikke. Praktisk kjøretest er også viktig for sjåførens opplevelse av face validity i førerkortvurderinger (17), siden kognitive tester som utføres ved et skrivebord ofte kan oppleves lite relevant for praktisk bilkjøring av den som testes.

Ved gjennomføring av praktiske kjøretester for å vurdere eldre førere og førere med helsesvekkelser brukes ofte erfarne trafikksensorer, eller spesialiserte ergoterapeuter i samarbeid med trafikklærer for å vurdere den praktiske kjøretesten. I Norge er funksjonsvurderinger i forhold til førerkort et område i utvikling for ergoterapeuter (18), og internasjonalt ser man at ergoterapeuter ofte er involvert i førerkortvurderinger. En studie i Sverige viser at 57 % av ergoterapeutene er involvert i kartlegging av kjøreferdigheter (19).

I Australia har ergoterapeuter kartlagt kjøreferdigheter for konsesjonsmyndighetene i over 20 år. De australske ergoterapeutene som utfører førerkortvurderinger har blitt utdannet på et universitet for å utføre standardiserte førerkortvurderinger ved å

følge nasjonale retningslinjer og standarder. Ergoterapeutene utfører både sensoriske og motoriske tester og kognitiv screening, samt standardisert kjøretest (11).

I en best practice rapport fra senter for Australias forskning på trafikksikkerhet i 2008 (12), oppsummerer de at ergoterapeuter har en betydelig ekspertise i identifikasjon og vurdering av funksjonsutfall, og har kunnskapen for å avgjøre evnene en sjåfør har for å kompensere for sine svakheter. De mener videre at ved å bruke ergoterapeuter i praktiske kjørevurderinger, vil sikkerheten bli betydelig forbedret ved at ergoterapeuten kun observerer og scorer sjåførens ytelse svært detaljert, mens en trafikklærer eller trafikksensor vedlikeholder sikkerheten under testen (12).

Noen kognitive tester for å vurdere kjøreevne

I Norge er det vanlig å bruke en screeningpakke som består av Mini Mental State Examination (MMSE), klokketest, samt Trail Making test A og B. For MMSE, klokketest og TMT-A/B er hovedsakelig brukerne fastleger og leger generelt.

Også ergoterapeuter og psykologer bruker disse.

SDTVART (Sunnaas Driving Test of Visual Attention and Reaction Time) er kun lagt for salg til psykologer. Alle disse testene som skisseres under, noen «førerkortspesifikke» og noen mer generelle kognitive tester, måler de samme funksjonene som nevropsykologiske tester generelt. Det kan være greit å poengtere at det er et stort tilfang av nevropsykologiske tester tilgjengelig, mange av dem kun lisensiert for psykologer, som også brukes som screening.

MMSE

MMSE-NR2, dvs. versjon 2, erstattet i 2014 MMSE-NR (og MMSE-NR3, dvs. versjon 3, er i ferd med å ferdigstilles).

Mini Mental Status (MMS) er et grovt screeningsverktøy for orienterende kartlegging av kognitiv funksjon, og har vært brukt i en rekke undersøkelser av kjøreevne ved mental svikt. I tillegg til kliniske opplysninger som kan gi holdepunkter for en bedømmelse av mental funksjon, kan følgende veiledende retningslinjer for vurdering ved MMSE-NR2 gis:

- 26 – 30/30 poeng: Oftest tilstrekkelig til kjøring, med mindre andre forhold taler imot
- 20 – 25/30 poeng: Ofte uforenlig med kjøring. Videre utredning kan være nødvendig for å avklare spørsmålet. Praktisk kjørevurdering kan være et nyttig supplement.
- < 20/30 poeng: Diskvalifiserer dersom det ikke er meget gode holdepunkter for det Motsatte.”

Utdannelsesnivå påvirker testresultatet. Afasi kan også påvirke resultatet. MMS er primært beregnet på eldre. Vi vet lite om hvor valid testen er hos yngre personer med demens/kognitiv svikt.

Klokketest

Samme sted står det om klokketesten at den ”er en annen enkel test som fastleger kan gjennomføre. Denne kan særlig avdekke mangler i orienteringsevne og planmessig utføring. MMSE-NR og klokketesten med materiell, instruksjoner og skåringsregler foreligger som del av utredningsmateriellet fra Helsedirektoratet til bruk for demensutredning i kommunehelsetjenesten (<http://www.aldringoghelse.no/ViewFile.aspx?ItemID=1485>).

Trail Making Test

Også Trail Making Test (TMT) A og B kan være nyttige screeningstester, som særlig avdekker svekkelser i psykomotorisk tempo og eksekutiv funksjon (TMT-B) samt evne til tidsavhengig visuell delt oppmerksomhet/mental fleksibilitet/simultankapasitet. TMT-testene kan påvirkes av afasi, og TMT-B forutsetter at pasienten kan alfabetet. På side 64 i IS-2070 står det: «Vi understreker at det aldri bør benyttes én test. Kombinasjonen av MMSE, klokketest, TMT-A og TMT-B bør i de fleste tilfeller gjennomføres.» (7). Det er også viktig at det gjøres i stabil fase (selv om en selvfølgelig må vurdere kjøreferdigheter under en akutt sykdom også). Ved patologiske funn på testene bør en etterstrebe å påvise årsak til de dårlige resultatene (20).

Useful Field of View (UFOV)

Useful Field of View (UFOV) er en databasert prøve som måler den del av synsfeltet hvor individet kan oppdage visuelle stimuli i en rekke situasjoner (6). Instrumentet har tre subtester som måler hurtighet på visuell prosessering, visuell delt oppmerksomhet, og visuell selektiv oppmerksomhet. I den første subtesten må deltakeren identifisere et mål, en silhuett av en bil eller lastebil, av varierende varighet presentert i en ”fixation box”. I den andre subtesten må deltakeren lokalisere simultant presenterte perifere mål (silhuett eller bil) i tillegg til å identifisere et sentralt mål. Den tredje subtesten er den samme som den andre med unntak av at de perifere målene er innebygd i distraktorer (triangler). En persons UFOV reduksjon kan variere fra 0 % til 90 % hos individer med normalt syn. Generelt regner man med at en person med en UFOV reduksjon på 40 % eller mer er ansett som en høyrisikofører (6). I en studie av Myers et al (6) var det bare 8 % av de som hadde topp skåre på UFOV som feilet i en kjøretest, mens det var 93 % som feilet blant de som hadde 90 % redusert UFOV. Resultatet av en vurdering med UFOV angis i kategori 1-5 hvor 1 angir lav risiko, og 5 angir høy risiko i trafikken.

En systematisk oversikt med metaanalyse av Clay og medarbeidere fant at 82 % av de som strøk på UFOV også strøk på en praktisk kjøretest, mens 86 % som sto på UFOV også sto på den praktiske kjøretesten (21). Flere studier har også funnet at UFOV kan predikere bilulykker (9). Langford brukte data fra 7 studier om effekten av UFOV og satte opp følgende regnestykke: Dersom alle bilførere med 40 % eller større reduksjon i UFOV skåre blir regnet som utrygge på veien, så ville hvert år

58 875 bilførere i Victoria, Australia miste førerkortet. Men 58 485 (eller 99 prosent) ville ha kjørt uten ulykke det første året etter at de var blitt testet (9).

Sunnaas Driving Test of Visual Attention and Reaction Time (SDTVART)

Dette er en norsk test som består av to deltester som måler visuell oppmerksomhetskapasitet og reaksjonsevne. Reaksjonstidstesten måler enkel visuomotorisk reaksjonsevne, mens Takistoskoptesten måler visuell oppmerksomhetskapasitet. Siden testen måler hele synsfeltet, er den godt egnet til å avdekke generelt nedsatt kapasitet men den avdekker også sideforskjeller som kan skyldes synsfeltutfall, uoppmerksomhet og visuelt neglekt (se begrepsforklaringer i Vedlegg 1). Jamfør IS-2070, Retningslinjer for fylkesmennene ved behandling av førerkortsaker, skal neglekt alltid anses som uforenlig med kjøring. Testen er per i dag lisensiert til bruk av psykologer. (SDTVART Version 1.3, Sunnaas Sykehus HF) (22).

Reaction time

Her finnes blant annet AAA Reaction time tester (også kalt The AAA Brake Reaction Timer). Deltakeren ser på en boks med et grønt og rødt lys. Når det røde lyset kommer på skal de fjerne foten fra gasspedalen og trykke på bremsen så fort som mulig. Den gjennomsnittlige reaksjonstiden på 10 forsøk blir brukt (6).

Stroke Driver Screening Assessment

Selv om det ligger i navnet bør det spesifiseres at denne testen ble utviklet til bruk for personer med gjennomgått hjerneslag og ikke for andre diagnosegrupper. Denne testen ble utviklet i Storbritannia under navnet "British Stroke Driver Screening Assessment". Senere har den blitt modifisert og tilpasset nordiske forhold under navnet: "Nordic Stroke Driver Screening Assessment" (NorSDSA). NorSDSA består av fire tester og gir seks resultater (8). Testene er (a) The Dot cancellation test, (b) The Directions test, (c) The Compass test, og (d) The Road sign recognition test. Dot cancellation gir tre resultater (time, misses, false alarms), mens de andre tre deltestene gir ett resultat hver. Skåring blir regnet ut fra en diskriminantfunksjon utformet slik at $>0,5$ betyr bestått og $<-0,5$ betyr stryk (23).

Det er hovedsakelig ergoterapeuter i Norge som bruker denne.

Metode

Metoder og arbeidsform

I arbeidet med rapporten har vi forholdt oss til Kunnskapssenterets håndbok ”Slik oppsummerer vi forskning” (24) og den foreløpige versjonen av Cochrane sin Handbook for Diagnostic Test Accuracy Reviews. (<http://srdta.cochrane.org/handbook-dta-reviews>).

Litteratursøking

Vi søkte systematisk etter litteratur i følgende databaser:

- The Cochrane Library
- MEDLINE
- EMBASE
- PsycINFO
- CINAHL
- CRD

Forskningsbibliotekar Astrid Merete Nøstberg planla og utførte søkene i 2013. Forskningsbibliotekar Ingvild Kirkehei utførte oppdateringssøket i mars 2015. Den fullstendige søkestrategien er i Vedlegg 1.

Inklusjonskriterier

Studiedesign (i prioritert rekkefølge):

1. Prospektiv kohortstudie hvor alle studiedeltakerne gjennomgår en eller flere screeningtester og hvor de følges opp ved hjelp av registre i forhold til om de er involvert i trafikkulykker i løpet av oppfølgingsperioden
2. Tverrsnittsstudie hvor alle først gjennomfører en eller flere screeningtester og kort tid etterpå tar en praktisk kjøretest eller testes i en simulator

Populasjon: Personer med mistenkt kognitiv svikt som vurderes med tanke på kjøreevne

Indekstest(er):	Kognitive tester og testbatterier
Referansetest:	Praktisk kjøretest, simulatortest
Utfall:	Ulykkesfrekvens i trafikken, sensitivitet/spesifisitet/positiv og negativ prediktiv evne/positiv og negativ sannsynlighetsratio (likelihood ratio) av indekstest
Språk:	Engelsk, skandinaviske språk

Eksklusjonskriterier

Studiedesign: Retrospektive studier hvor personer som har vært i en ulykke sammenliknes med personer som ikke har vært i en ulykke.

I prosjektplanen skrev vi at vi bare skulle inkludere studier fra spesialisthelsetjenesten. Dette viste seg vanskelig å forholde seg til. Studiene som vi fant foregikk i stor grad på spesialiserte sentre for vurdering av kjøreevne, men dette er ikke direkte innenfor helsetjenesten. Vi skrev også i prosjektplanen at et av utfallene skulle være informasjon fra pårørende. Dette valgte vi å ikke ta med fordi slik informasjon kan være svært upålitelig. Pårørende kan for eksempel ha et ønske om at deres nærmeste skal kunne fortsette å kjøre slik at både de selv (som pårørende) og personen som vurderes skal komme seg rundt. Dog kan pårørende også bidra med relevant informasjon mht. forhold som særlig bør kartlegges ved en nevropsykologisk undersøkelse og/eller forhold som særlig bør utprøves ved en supplerende praktisk kjørevurdering.

Når det gjelder utfall valgte vi å bare ta med studier som hadde rapportert data som gjorde det mulig å lage 2x2 tabeller (sanne positive, falske positive, falske negative, sanne negative). Vi ekskluderte retrospektive studier hvor personer som har vært i en ulykke sammenliknes med personer som ikke har vært i en ulykke.

Artikkelutvelging

To personer (GS og LG) gikk, uavhengig av hverandre, gjennom søketreffene for å luke ut irrelevante referanser. Dersom minst én person trodde at en referanse kunne være relevant, ble den bestilt i fulltekst. De samme personene gikk gjennom fulltekstene for å bestemme inklusjon/eksklusjon. GS hentet ut data fra studiene ved hjelp av et spesielt designet dataekstraksjonsskjema (Vedlegg 3) og LG kontrollerte de ekstraherte dataene opp imot de inkluderte studiene.

Risiko for systematiske skjevheter i primærstudiene

I prosjektplanen skrev vi at kvaliteten på de inkluderte studiene skulle vurderes ved hjelp av Kunnskapssenterets sjekklister. I stedet brukte vi instrumentet QUADAS 2 (Quality Assessment of Diagnostic Accuracy Studies) (25). QUADAS 2 er standard for kvalitetsvurdering av diagnostiske studier i Cochrane samarbeidet. QUADAS 2 har to deler: Risk of bias og Applicability concerns.

Risk of bias (risiko for systematiske skjevheter):

Pasientutvelgelse: For å redusere risikoen for systematiske skjevheter må pasienter som oppfyller inklusjonskriteriene enten være trukket ut tilfeldig, eller så må alle som henvises i en periode inkluderes. Det må ikke være mange som blir ekskludert fra studien som ellers ville ha gjennomgått testingen. Det bør heller ikke brukes et kasus-kontroll design hvor man forsøker å bruke testen til å skille de man vet er friske fra en gruppe som man vet er syke.

Indekstesten: For å unngå systematiske skjevheter må resultatene fra de kognitive screeningtestene bli vurdert uten å vite resultatene på kjøretesten. Det bør også bestemmes på forhånd hvilken terskelverdi som skal bestemme hvem som står og hvem som stryker på kjøretesten. Dersom terskelverdien bestemmes av resultatene på screeningtestene vil man få kunstig høy grad av riktig klassifisering.

Referansestandard: Vi måtte ta stilling til om den praktiske kjørevurderingen som ble brukt i den enkelte studie var en god gullstandard i forhold til å forutsi om en person vil klare å kjøre bil uten uhell de kommende årene. Dessuten måtte vi vurdere om kjennskap til de kognitive screeningstestene kunne påvirke kjørelærerens vurdering av kjøreferdighet. Vi vurderte også om kjøretestene var standardiserte eller ikke.

Flyt og tidsaspekt: Her tok vi standpunkt til om det var passe lang tid mellom indekstestene og referansestandard. Vi måtte også vurdere om alle fikk den samme referansestandard. Dersom kjøretesten for en person var veldig ulik kjøretesten for en annen person, ville det vært et problem. Dersom mange på grunnlag av de kognitive testene hadde blitt nektet kjøretest, ville de som fikk kjøretest vært friskere enn de som ikke fikk kjøretest. Dette kunne skapt en systematisk skjevhet.

Spørsmål om overførbarhet:

Pasientutvelgelse: Her måtte vi ta stilling til om de inkluderte pasientene og settingene passet til problemstillingen vi var interessert i.

Indekstest: Dette går på om indekstesten og gjennomføringen av den var lik det som vi kan forvente at blir brukt i en norsk sammenheng.

Referansestandard: Det siste punktet gjelder hvorvidt en praktisk kjøretest passer til det som vi ønsker å forutsi, altså kjøreferdighet.

Kvalitet på dokumentasjonen

Vi vurderte kvaliteten på dokumentasjonen ved hjelp av Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation (GRADE) (25) .

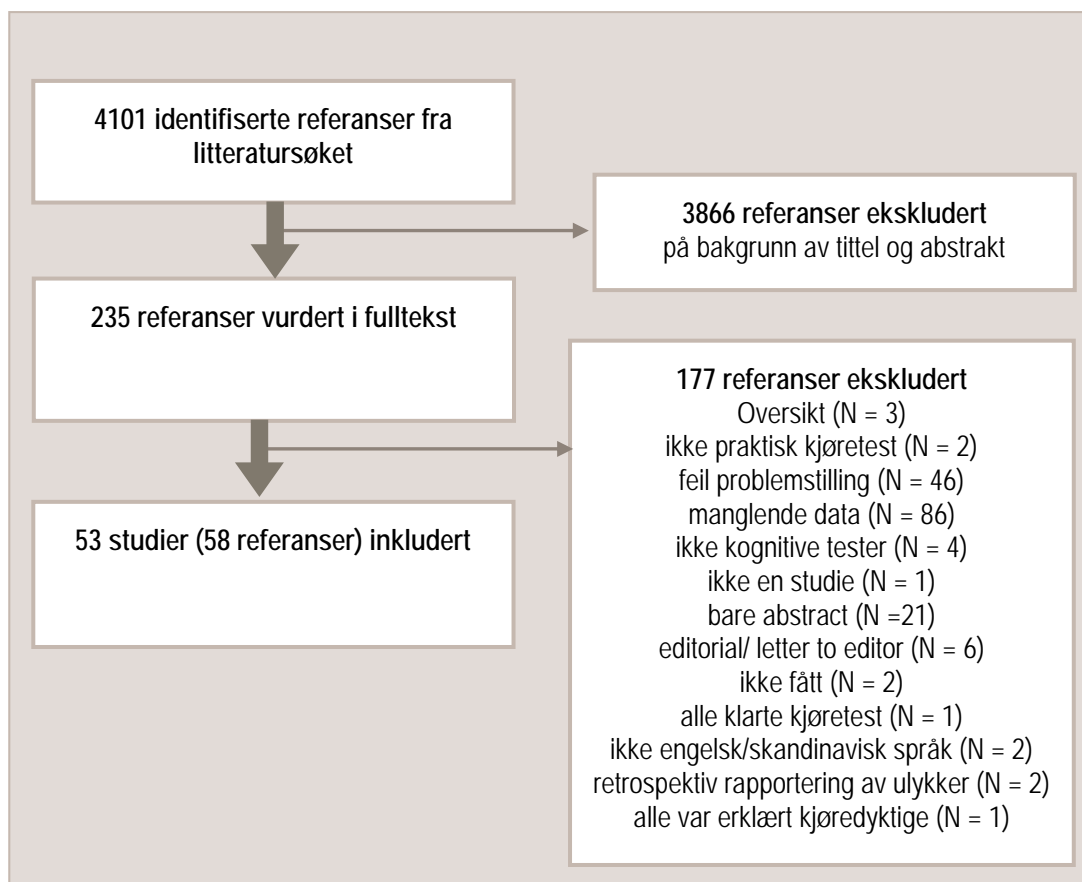
Analyse av data

For hver inkluderte studie regnet vi ut sensitivitet og spesifisitet for hvert testbatteri og for hver av testene som inngikk i batteriet dersom dette var mulig. Sensitivitet ble definert som andelen av deltakerne som strøk på den praktiske kjøretesten som også strøk på screeningtesten/batteriet. Spesifisiteten ble definert som andelen av deltakerne som besto kjøretesten som også besto screeningtesten/batteriet. Dersom to eller flere studier hadde brukt det samme batteriet eller screeningtesten og studiene hadde samme terskelverdi for å skille mellom bestått og ikke bestått test, vurderte vi å gjøre en metaanalyse i Review Manager. Dersom flere studier hadde brukt samme testen men ulike terskelverdier konstruerte vi et forest plot og en HSROC (hierarchical summary receiver operating curve). HSROC modellens parametere ble beregnet i programmet R (versjon 3.1.2) og lagt inn i Review manager. Modellen kan beregne et «summary operating point» (metaanalyse) som er det beste estimatet for hvor sensitivitet/spesifisitet ligger for studiene som helhet, men dette forutsetter at studiene har brukt samme terskelverdi for bestått/ ikke bestått test.

Resultat

Inklusjonsprosessen

Etter å ha fjernet dubletter satt vi igjen med 4101 identifiserte referanser fra litteratursøket. Vi ekskluderte 3866 referanser på bakgrunn av tittel og sammendrag og vurderte 235 referanser i fulltekst. Etter fulltekstgjennomlesning ble ytterligere 177 referanser ekskludert, slik at vi inkluderte 53 studier publisert i 58 publikasjoner. Tre studier var rapportert i to artikler: Akinwuntan 2012 (26, 27), Classen 2011 (28, 29) og Manning 2014 (30, 31), mens én studie (Lincoln 2014) var rapportert i tre artikler (32-34). De ekskluderte studiene finnes i Vedlegg 4. De inkluderte studiene var publisert mellom 1987 og 2015. Trettito av studiene var publisert i 2010 eller senere, og 42 studier var publisert i 2005 eller senere.



Figur 1. Flyttdiagram over inklusjonsprosessen

Beskrivelse av studiene

Studiene var gjort i 13 land. Det var 16 studier fra USA, 7 fra Storbritannia, 6 fra Belgia, 4 fra New Zealand, 4 fra Canada, 3 fra Norge, 3 fra Australia, og 2 fra Sverige og 2 fra Sveits. I tillegg var én studie gjort både i USA og Canada, én var gjort både i Norge og Sverige, én var fra Nederland, én var fra Frankrike, én var fra Portugal, og én var fra Tyskland. Det var i alt 5771 deltakere i studiene. Det varierte mellom 31 i den minste til 501 deltakere i den største studien.

De fleste studiene hadde deltakere med traumatisk hjerneskade og/eller hjerneslag (n = 18). Det var også studier som omfattet pasienter med Parkinson (n = 7) eller demens (n = 2). Det var to studier hvor deltakerne hadde multippel sklerose. I sju studier var det deltakere med mange diagnoser, og i én hadde deltakerne Huntington. Ellers var deltakerne beskrevet som friske (n = 3), eldre bilførere (n = 11, definisjonen på hva som var «eldre» varierte, se tabell 2), eller med kognitive vansker (n = 2). I én studie var det ikke oppgitt diagnose² (35). Referansestandarder var nesten uten unntak en praktisk kjøretest. Tre studier hadde både en slik test og en simulators test (36-38) og tre studier hadde bare simulator (39-41). Vi fant ingen studier med ulykker som utfallsmål som samtidig oppfylte våre øvrige inklusjonskriterier. Tabell 2 er en oversikt over de inkluderte studiene. Det er mange forkortelser her, og vi har en liste over hva de betyr i Vedlegg 1. Vi har laget en kolonne som viser hvilke tester og testbatterier som er brukt for å beregne sensitivitet og spesifisitet. Men studiene har også administrert en rekke andre tester. I vedlegg 5 gir vi en fullstendig liste over hvilke tester og testbatterier som ble brukt i hver av de inkluderte studiene.

Tabell 2. Oversikt over inkluderte studier (se Vedlegg 1 for forklaringer på forkortelser)

Forfatter/ År/Land	Deltakere (Antall)	Indekstester brukt for å be- regne sensitivitet/ spesifisitet	Referanse
Akinwuntan 2005 Belgia (42)	Hjerneslag (N=38)	SDSA (dot cancellation time and errors, compass, road sign recognition)	Praktisk kjøretest
Akinwuntan 2006 Belgia (43)	Hjerneslag (N=68)	Visual neglect, Figure of Rey	Praktisk kjøretest
Akinwuntan 2012 USA (27)	Multippel sklerose (N=44)	UFOV, Stroop color, SDSA	Praktisk kjøretest
Akinwuntan 2013 USA (39)	Hjerneslag (N =15) Friske (N = 16)	SDSA	Kjøresimulator

² I noen studier var det flere grupper av deltakere slik at summen blir større enn 53.

Forfatter/ År/Land	Deltakere (Antall)	Indekstester brukt for å be- regne sensitivitet/ spesifisitet	Referanse
Aslaksen 2013 Norge (44)	Traum. hjerneskade/ hjerneslag (N=78)	CalCap simple reaction time, TMT-A, Grooved Pegboard	Praktisk kjøretest
Bedard 2008 Canada (45)	Eldre bilførere (+55 år) (N=144)	MMSE, TMT-A, UFOV	Praktisk kjøretest
Bliokas 2011 Australia (46)	Kognitive vansker (N=104)	JLO, Block Design (WAIS-R), Rey Osterieith Complex Figure Test, Trails A & B, WCST, Rey auditory verbal learning	Praktisk kjøretest
Bowers 2013 USA (47)	Eldre bilførere (+58 år) (N=47)	MMSE, MoCa, TMT-A, TMT-B, UFOV	Praktisk kjøretest
Carr 2011 USA (48)	Demens (N=99)	Klokketest, AD-8, Snellgrove Maze Test	Praktisk kjøretest
Classen 2009 USA (49)	Parkinson (N=123)	UFOV	Praktisk kjøretest
Classen 2011 USA (29)	Parkinson (N=82)	UFOV subtest 2, Rapid Pace Walk	Praktisk kjøretest
Classen 2013 USA (50)	Eldre bilførere (+65 år) (N=198)	TMT-B, UFOV	Praktisk kjøretest
Crizzle 2012 USA/Canada (51)	Parkinson (n = 20) (N=168)	MMSE	Praktisk kjøretest
deRaedt 2001 Belgia (52)	Eldre bilførere (+65 år) (N=84)	Visual acuity, TMT-A, klokketest, MMSE	Praktisk kjøretest
Devos 2007 Belgia (53)	Parkinson/friske (N=80)	Pelli-Robson contrast sensitivity, CDR, UP- DRS motor part	Praktisk kjøretest
Devos 2012 Belgia (36)	Huntington/friske (N=60)	TMT-B, Stroop word reading, SDMT	Praktisk kjøretest og simulator
Devos 2013 Belgia (37)	Parkinson (N=60)	Contrast sensitivity, CDR UPDRS III (motor symptoms)	Praktisk kjøretest og simulator
Dobbs 2010 Canada (54)	Eldre bilførere (+57 år) (N=121)	Battery: SIMARD A	Praktisk kjøretest
Engum 1989 USA (55)	Hjerneskade (N=81)	CBDi (Cognitive Behavioral Driver's Index)	Praktisk kjøretest
Ferreira 2013 Portugal (56)	Eldre bilførere (+65 år) (N=50)	Square Matrices Directions, Addenbrooke's Cognitive Examination Revised	Praktisk kjøretest
Fleitscher 2012 Norge (57)	Mange diagnoser (N=47)	NorSDSA, UFOV	Praktisk kjøretest
Freund 2005 USA (41)	Eldre bilførere (+61 år) (N=102)	Klokketest	Kjøre- simulator

Forfatter/ År/Land	Deltakere (Antall)	Indekstester brukt for å be- regne sensitivitet/ spesifisitet	Referanse
George 2010 Australia (58)	Hjerneslag (N=66)	SDSA	Praktisk kjøretest
Hargrave 2012 USA (59)	Traum. hjerneskode/ hjerneslag (N=76)	TMT-B	Praktisk kjøretest
Hoggarth 2010 New Zealand (35)	Friske (N=60)	TMT-B, Random tracking error	Praktisk kjøretest
Hoggarth 2013 New Zealand (60)	Eldre bilførere m/ kogn. svikt eller hukommelses- problemer (N=279)	Batteri: Sensory-motor tests	Praktisk kjøretest
Innes 2007 New Zealand (61)	Hjernesklader (N=50)	Planning, Complex attention, Tracking, Ballistic Movement, Divided Attention	Praktisk kjøretest
Innes 2011 New Zealand (62)	Hjernesklader (N=501)	SMCTests (Divided attention, Complex atten- tion, Planning intersection safety margin, Plan- ning hazards hit)	Praktisk kjøretest
Jones-Ross 2014 Canada (63)	Eldre bilførere (+55 år) (N=65)	Roadwise Review, Hazard Perception Test	Praktisk kjøretest
Korteling 1996 Nederland (64)	Hjernesklade (N=38)	Driving experience, coma duration, perceptual speed, Tracking reaction time.	Praktisk kjøretest
Kwok 2015 Canada (65)	Eldre bilførere (snitt 69 år) (N=109)	Montreal Cognitive Assessment Tool	Praktisk kjøretest
Lincoln 2008 Storbritannia (66)	Multipel sklerose (N=34)	SDSA (Dot Cancellation time, Dot Cancellation errors, Dot Cancellation Falske positive, Road Sign Recognition), Design Learning Total, AMIPB IP Task B adjusted score.	Praktisk kjøretest
Lincoln 2014 Storbritannia (34)	Demens (N=102)	Nottingham Assessment for Drivers with De- mentia (NADD)	Praktisk kjøretest
Lundberg 2003 Sverige/Norge (8)	Hjerneslag (N=97)	TMT-B, Digit Symbol, Raven progressive matri- ces set 1, Nordic SDSA	Praktisk kjøretest
Lundquist 1999 Sverige (67)	Hjerneslag/ hjernesklade (N=57)	Rey complex figure test, CWT, listening span test, PASAT, Finger tapping, K-Test, reaction time test, simultaneous capacity test, WCST	Praktisk kjøretest
Manning 2014 USA (31)	Eldre bilførere (+60 år), noen friske og noen med Alzheimer (N=122)	Klokketest	Praktisk kjøretest
McCarthy 2005 USA (68)	Eldre bilførere (+65 år) med ulike diagnoser (N=50)	ADRes, TICS, Snellen Chart, Manual Test of Motor Strength, TMT-B	Praktisk kjøretest
McKenna 2004 Storbritannia (69)	Hjernesklade/ hjernepatologi (N=122)	Batteri med 12 tester, bl. a. VOSP, BADS	Praktisk kjøretest
McKenna 2007 Storbritannia (38)	Ulike diagnoser (N=391)	Rookwood Battery	Praktisk kjøretest og simulator

Forfatter/ År/Land	Deltakere (Antall)	Indekstester brukt for å be- regne sensitivitet/ spesifisitet	Referanse
Myers 2000 USA (6)	Ulike diagnoser (N=98)	a) UFOV b) 7-variable model: Visual tracking, Visual acuity, Reaction time, Pegs missed, Pegs time, HVOT, UFOV.	Praktisk kjøretest
Nef 2013 Sveits (40)	Kognitiv svikt/ friske (N=80)	Web-based Bern Cognitive Screening Test (wBCST)	Kjøre- simulator
Niewoehner 2012 USA (70)	Ulike diagnoser (N=77)	TMT-A, Mazes	Praktisk kjøretest
Nouri 1987 Storbritannia (71)	Hjerneslag (N=40)	10 tests: Dot cancellation – Falske positive, Rey Figure copy, What else is in the Square, Pursuit rotor 15rpm, Token Test, visual acuity-near, visual field- left, Recognition Memory Test – faces, Cube Copy, Hazard Recognition	Praktisk kjøretest
Nouri 1993 Storbritannia (72)	Hjerneslag (N=52)	SDSA	Praktisk kjøretest
Oswanski 2007 USA (73)	Ikke oppgitt (N=232)	MVPT (Motor Free Visual Perceptual Test, klokketest	Praktisk kjøretest
Ott 2013 USA (74)	Med og uten kognitiv svikt (N=75)	Batteri: TMT tid, range of motion, rapid pace walking, computerized error score, MMSE, klokketest	Praktisk kjøretest
Radford 2004 Storbritannia (75)	Traum. hjerneskode (N=52)	SDSA, STROOP, AMIPB	Praktisk kjøretest
Ranchet 2013 Frankrike (76)	Parkinson (n=18) og friske (n=21)	Batteri: MMSE, TMT-A, Block Design, 2-back response time, PMT shift costs	Praktisk kjøretest
Schanke 2000 Norge (77)	Hjerneskode/ nevr. forstyrrelse (N=55)	Neuropsychological Impairment Index (complex visual attention task, reaction time, SDMT, TMT-B, Block Design, Awareness index)	Praktisk kjøretest
Selander 2010 Sverige (23)	Hjerneslag/ kognitive vansker (N=195)	NorSDSA	Praktisk kjøretest
Sommer 2010 Tyskland (78)	Traum. hjerneskode/ hjerneslag (N=178)	Adaptive Matrices Test, Determination Test, Reaction Test, Tachistoscopic Traffic Perception Test, Cognitrone, Peripheral Perception Test, Vienna Risk-Taking Test Traffic, Inventory of Driving-Related Personality Traits	Praktisk kjøretest
Vaucher 2014 Sveits (79)	Eldre bilførere (+70 år) (N=404)	TMT	Praktisk kjøretest
Worringham 2006 Australia (80)	Parkinson (N=46)	Purdue Pegboard Test, Pelli-Robson Test, Symbol Digit Modalities Test	Praktisk kjøretest

Kvalitetsvurdering av studiene

Figur 2 viser våre vurderinger gjort ved hjelp av QUADAS 2.

Risk of bias:

Pasientutvelgelse: Det var bare i 31 studier vi var rimelig sikre på at pasientene var valgt ut på en tilfredsstillende måte. For 12 av studiene var det for lite informasjon til at vi kunne vurdere risiko for skjevhet, mens i 10 studier regner vi med at det var et selektert utvalg, noe som kan gi grunnlag for skjevheter.

Indekstesten: I bare 20 av de 53 studiene anså vi at kravene til indekstesten var oppfylt, mens det var uklart for tre og ikke oppfylt i hele 30 studier. Problemet i de fleste studiene var at de laget prediksjonsmodeller basert på data i utvalget uten å kryssvalidere dem i et uavhengig utvalg. Terskelverdien i testene var altså ikke bestemt på forhånd men basert på data. Det vil si at man rapporterte den terskelverdien som maksimerte sensitivitet og/ eller spesifisitet.

Referansestandard: I 18 studier regner vi med at kriteriene var oppfylt, mens dette var uklart i hele 30 tilfeller. I bare fem studier anser vi at kriteriene ikke var oppfylt.

Flyt og tidsaspekt: I nesten alle studiene ble alle testene (både screeningtestene og praktisk kjøretest) gjennomført samme dag eller på påfølgende dager. Det var også stort sett brukt standardiserte kjøretester med en standard kjørelengde og ulike typer vei og trafikkmengde, etc. På dette punktet hadde studiene lav risiko for skjevheter: 31 studier oppfylte kravet (8 uklare, og 14 oppfylte ikke kravet.)

Spørsmål om overførbarhet:

Pasientutvelgelse: I et flertall av studiene (N = 45) vurderte vi at de inkluderte pasientene og settingene passet til vår problemstilling. I seks tilfeller var vi usikre, mens i to tilfeller vurderte vi at pasientene og settingen ikke passet.

Indekstest: Vi kan ikke se at de inkluderte testene er vesentlig forskjellig fra de som blir brukt for å screene for kjøreferdighet i Norge. Vi vurderte dette kravet som oppfylt for 47 av 53 studier. Her var vi usikre for tre studier og mente at kravet ikke var oppfylt for de siste tre.

Referansestandard: Vi anså at den praktiske kjøretesten passet til det vi ønsket å forutsi, altså kjøreferdighet, altså at kravet var oppfylt i nesten samtlige inkluderte studier (50 av 53). For to studier var vi usikre, mens én studie ikke oppfylte kravet.

	Risk of Bias				Applicability Concerns		
	Patient Selection	Index Test	Reference Standard	Flow and Timing	Patient Selection	Index Test	Reference Standard
Akinwuntan 2005	+	+	?	+	+	+	+
Akinwuntan 2006	?	+	?	+	+	+	+
Akinwuntan 2012	+	+	+	?	+	+	+
Akinwuntan 2013	+	+	?	+	+	+	+
Aslaksen 2013	?	+	+	+	+	+	+
Bedard 2008	+	+	?	+	+	+	+
Bliokas 2011	+	+	+	+	+	+	+
Bowers 2013	+	+	+	+	+	+	+
Carr 2011	+	+	?	+	+	+	+
Classen 2009	+	+	?	+	+	+	+
Classen 2011	+	+	?	?	+	+	+
Classen 2013	+	+	?	+	?	+	+
Crizzle 2012	?	+	?	+	+	+	+
De Raedt 2001	+	+	?	?	+	+	+
Devos 2007	+	+	?	+	+	+	+
Devos 2012	?	+	?	+	+	+	+
Devos 2013	+	+	?	+	+	+	+
Dobbs 2010	?	+	+	+	+	+	+
Engum 1989	+	?	?	+	+	+	+
Ferreira 2013	+	+	+	+	?	+	+
Fleitscher 2012	?	+	?	+	+	+	+
Freund 2005	+	+	?	+	+	?	?
George 2010	+	+	+	+	+	+	+
Hargrave 2012	+	+	?	+	+	+	+
Hoggarth 2010	+	+	+	+	?	?	+
Hoggarth 2013	?	+	+	+	+	+	+
Innes 2007	?	+	+	+	+	+	+
Innes 2011	+	+	+	+	+	+	+
Jones 2014	+	+	?	+	?	+	+
Korteling 1996	+	+	?	+	+	+	+
Kwok 2015	+	+	?	+	+	?	+
Lincoln 2008	+	+	?	+	+	+	+
Lincoln 2014	?	+	+	+	+	+	+
Lundberg 2003	+	+	?	?	+	+	+
Lundqvist 1999	+	+	?	+	+	+	+
Manning 2014	?	+	+	+	+	+	+
McCarthy 2005	+	+	+	+	+	+	+
McKenna 2004	+	+	?	+	+	+	+
McKenna 2007	+	+	?	+	+	+	+
Myers 2000	+	+	?	+	+	+	+
Nef 2013	+	+	?	?	?	?	?
Niewoehner 2012	+	+	+	+	+	+	+
Nouri 1987	+	+	+	+	+	+	+
Nouri 1993	+	?	+	+	+	+	+
Oswanski 2007	+	+	+	+	+	+	+
Ott 2013	?	+	+	+	+	+	+
Radford 2004	+	+	?	+	+	+	+
Ranchet 2013	?	+	?	?	+	+	+
Schanke 2000	+	+	+	+	+	+	+
Selander 2010	+	?	?	+	+	+	+
Sommer 2010	+	+	+	+	+	+	+
Vaucher 2014	+	+	?	+	?	+	+
Worringham 2006	+	+	?	+	+	+	+

High
 Unclear
 Low

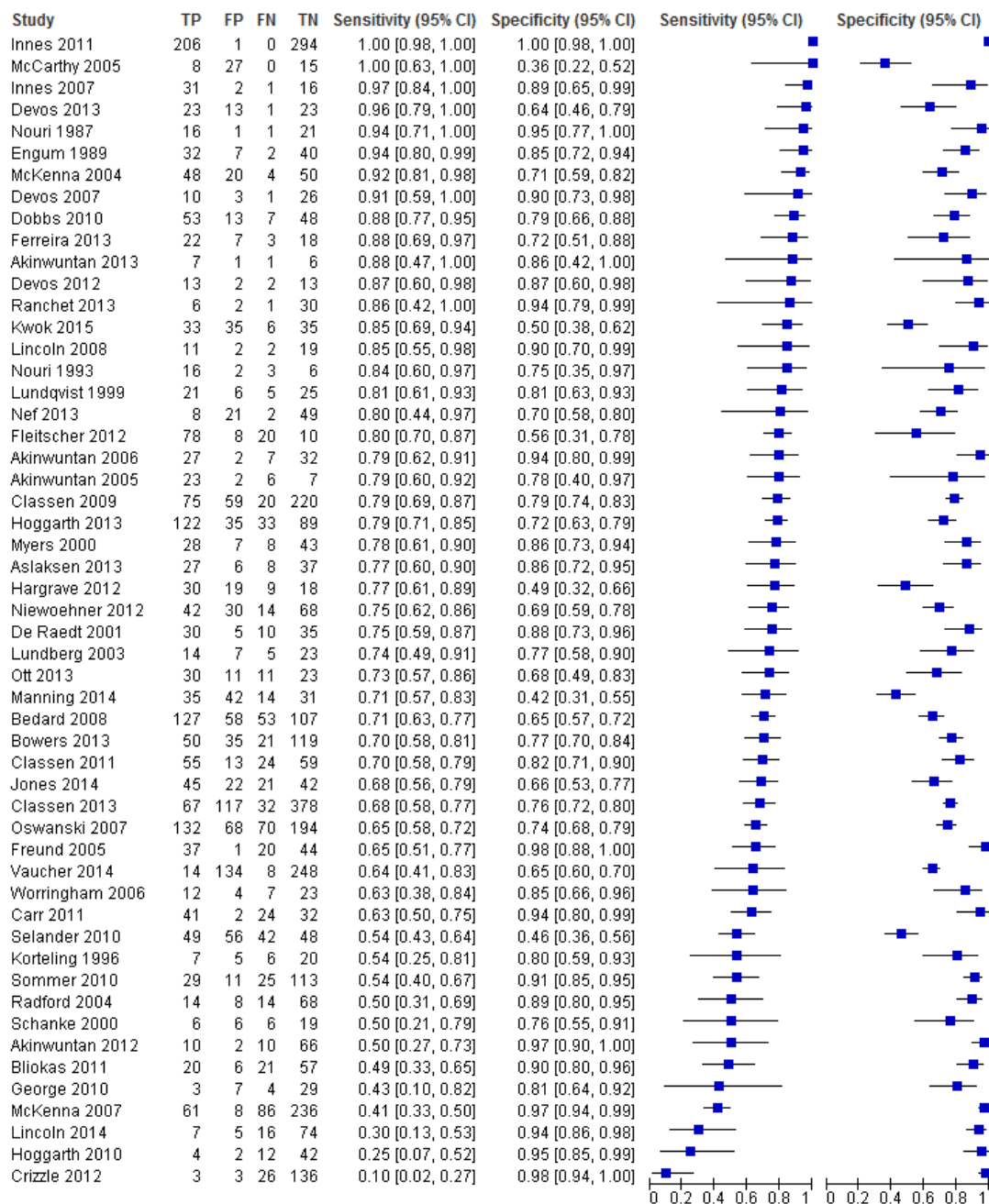
Gradering av kvaliteten på dokumentasjonen

Vi brukte GRADE til å vurdere kvaliteten på dokumentasjonen men valgte å bruke GRADE bare i de tilfellene hvor vi har inkludert minst to studier. Alternativet ville gitt 53 GRADE tabeller hvor hver tabell var for ett utfall målt i én studie. For hvert utfall som er målt med minst to studier presenterer vi nedenfor et forest plot over sensitivitet og spesifisitet, en Hierarchical Summary Receiver Operating Characteristic Curve (HSROC), og en GRADE tabell.

Figur 3 viser alle studiene med sensitivitet og spesifisitet for de testene og batteriene som er brukt for å regne ut disse diagnostiske egenskapene. Studien er sortert etter sensitivitet med de beste øverst.

De fleste av studiene har brukt testbatterier som består av mange enkelt-tester. Nesten ingen har brukt den samme kombinasjonen av enkelt-tester, så det er ikke hensiktsmessig å slå dem sammen i metaanalyse. I enkelte tilfeller er det brukt «batterier av batterier». Likevel er det noen studier som har brukt det samme instrumentet. Her vurderte vi å gjøre metaanalyser, men vi fant ut at det likevel ikke var hensiktsmessig fordi studiene hadde anvendt forskjellige terskelverdier.

Sensitivitet og spesifisitet for testene og testbatteriene

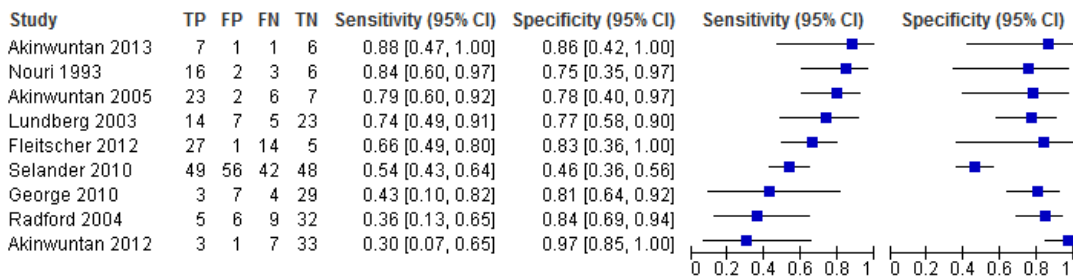


Figur 3. Forest plot med sensitivitet og spesifisitet for de inkluderte studiene

Enkelttester hvor det er gjort flere studier

SDSA

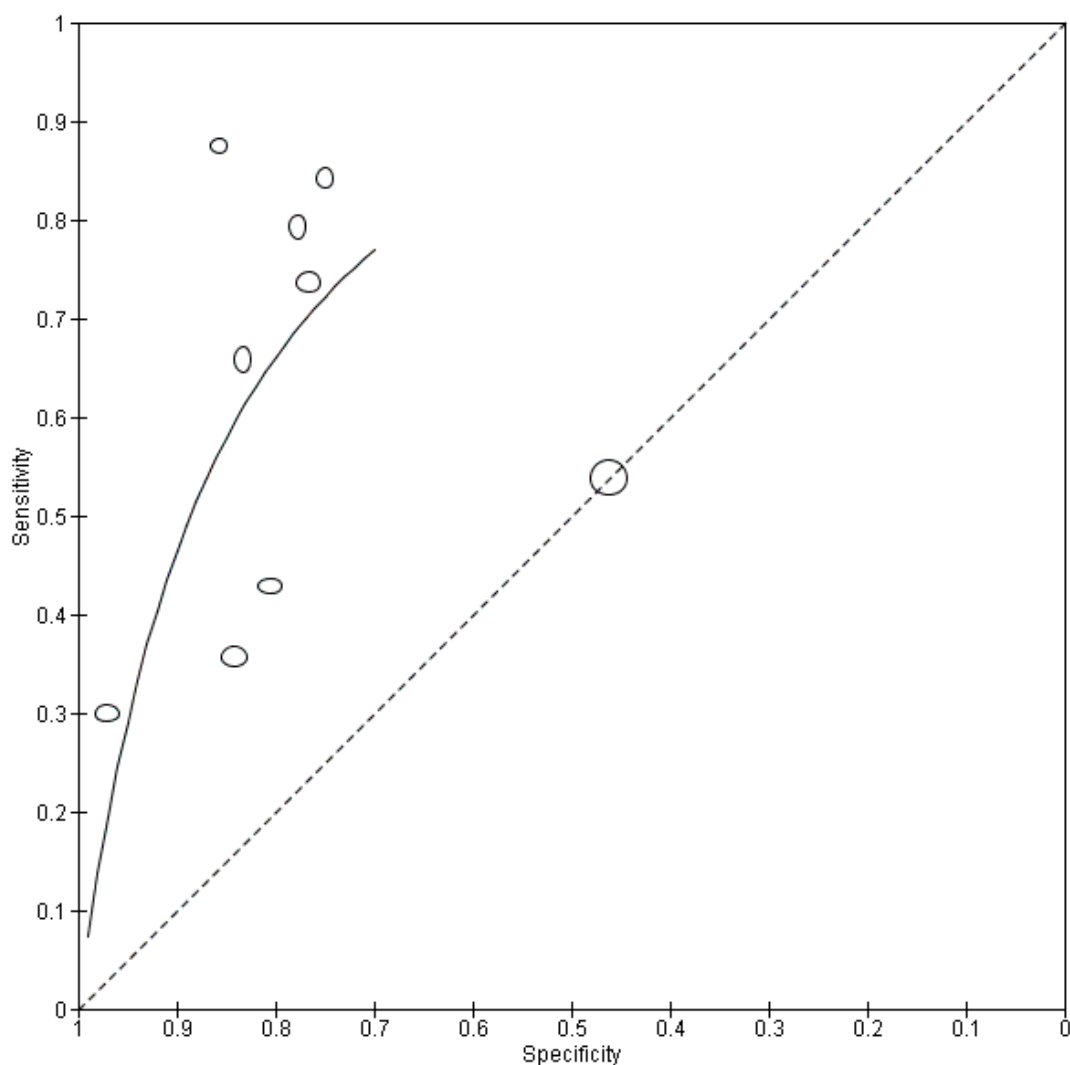
Nedenfor er resultatene vist som et forest plot (Figur 4).



Figur 4. Forest plot over de ni studiene som brukte SDSA. For hver studie vises fra venstre forfatter og publikasjonsår, antall sanne positive (TP), falske positive (FP), falske negative (FN), sanne negative (TN), sensitivitet, spesifisitet, og til slutt en figur for sensitivitet og spesifisitet med tilhørende konfidensintervall.

Studiene har i hovedsak brukt en diskriminantfunksjon bestående av en vektet sumskåre for deltestene i SDSA, og vi antar derfor at «terskelverdien» for å skille mellom bestått og ikke bestått SDSA er ganske lik på tvers av studiene.

Figur 5 er en HSROC kurve (hierarchical summary receiver operating characteristic curve) som viser hver studie som en sirkel i et plan med akser for sensitivitet og spesifisitet. Den beste studien er den som ligger nærmest øverste venstre hjørnet. Vi ser av figur 5 at den største studien (Selander 2010) også har dårligst spesifisitet og den ligger også lavt på sensitivitet. Av figur 5 ser vi tydelig at den største sirkelen (Selander 2010) ligger på diagonalen som betyr at SDSA i Selander sin studie ikke kunne skille bedre enn tilfeldig fordeling (som å kaste kron og mynt) mellom de som sto og strøk på kjøretesten.



Figur 5: HSROC kurve for SDSA

Tabell 3 viser at kvaliteten på dokumentasjonen for SDSA ble vurdert som lav.

Tabell 3. Bør SDSA brukes til å diagnostisere manglende kjøreevne hos personer med mistenkt kognitiv svikt?

Setting: Trafikkstasjoner etc.

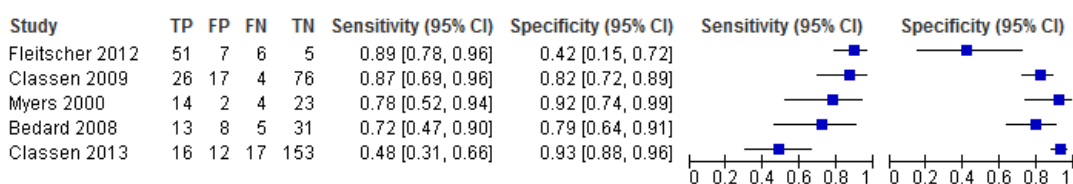
Variasjonsbredde for sensitivitet: 0.30 til 0.88 | Variasjonsbredde for spesifisitet: 0.46 til 0.97

Testresultat	Antall per 1000 pasienter som testes (95% KI)	Antall deltakere (studier)	Kvalitet på dokumentasjonen (GRADE)	Kommentarer
	Prosent stryk på praktisk kjøretest: 46.6%			
Sanne positive	140 til 410	238	⊕⊕○○	Hvis 1000 personer testes, forventes mel-

Testresultat	Antall per 1000 pasienter som testes (95% KI)	Antall deltakere (studier)	Kvalitet på dokumentasjonen (GRADE)	Kommentarer
	Prosent stryk på praktisk kjøretest: 46.6%			
(pasienter uten kjøreevne)		(9)	LAV ^{1 2}	lom 140 og 410 av dem å både stryke på screeningstestene og på praktisk kjøretest.
Falske negative (pasienter feilaktig klassifisert som å ha evne til å kjøre)	56 til 326			Mellom 56 og 326 av 1000 dårlige bilførere vil ikke bli oppdaget.
Sanne negative (pasienter korrekt klassifisert med evne til å kjøre)	246 til 518	272	⊕⊕○○	Mellom 246 og 518 av 1000 gode bilførere vil bli oppdaget.
Falske positive (pasienter feilaktig klassifisert som å ikke ha kjøreevne)	16 til 288	(9)	LAV ^{1 2}	Mellom 16 og 288 av 1000 gode bilførere vil bli vurdert til å mangle kjøreevne.

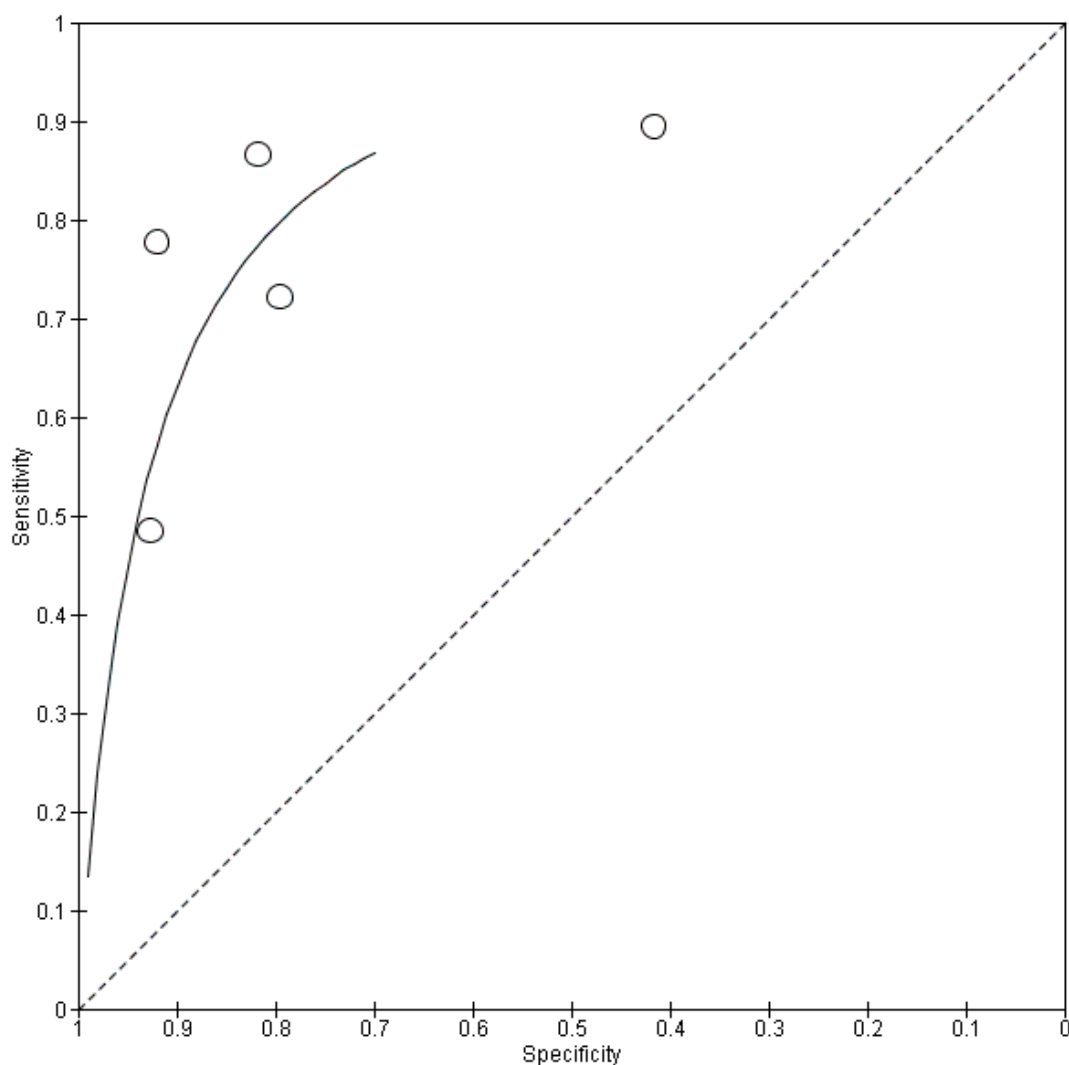
1. Sensitivitet varierer mellom 0,30 og 0,88. Spesifisitet varierer mellom 0,46 og 0,97
2. Gradert ned for brede konfidensintervaller

UFOV



Figur 6. Forest plot over de fem studiene som brukte UFOV

Fem studier har resultater for UFOV alene. Sensitiviteten varierer fra 0,48 til 0,89 for å fange opp farlige bilførere, og det er heller ikke fullt overlapp mellom konfidensintervallene. Spesifisiteten varierer enda litt mer; fra 0,42 til 0,93. Her er det overlapp mellom alle studiene, selv om Fleitscher sin studie ligger lavere enn de andre. Det har blitt brukt ulike terskelverdier. Bedard 2008 brukte 300 millisekunder som terskelverdi. Classen 2009 og Fleitscher brukte UFOV risk index med terskelverdi 3 (av 5), mens Classen 2013 også brukte risk index, men med terskelverdi 4 (av 5). Myers 2000 brukte prosent reduksjon i UFOV, men det er uklart hvilken terskelverdi som ble brukt.



Figur 7 HSROC kurve for UFOV

Tabell 4 viser at kvaliteten på dokumentasjonen for UFOV ble vurdert som svært lav.

Tabell 4. Bør UFOV brukes til å diagnostisere manglende kjøreevne hos personer med mistenkt kognitiv svikt?

Setting: Trafikkstasjoner etc.

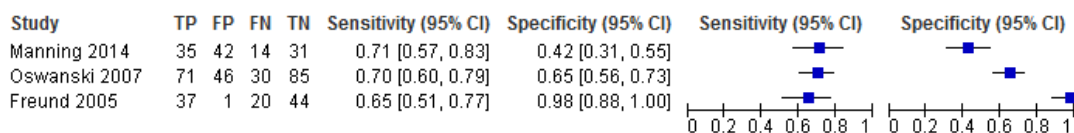
Variasjonsbredde for sensitivitet: 0.48 til 0.89 | Variasjonsbredde for spesifisitet: 0.42 til 0.93

Testresultat	Antall per 1000 pasienter som testes (95% KI)	(Antall deltakere (studier))	Kvalitet på dokumentasjonen (GRADE)	Kommentarer
	Prosent stryk på praktisk kjøretest: 31.8%			
Sanne positive (pasienter uten kjøreevne)	153 til 283	156 (5)	⊕○○○ SVÆRT LAV ^{1 2 3}	Hvis 1000 personer testes, forventes mellom 153 og 283 av dem å både stryke på screeningtestene og på praktisk kjøretest.

Testresultat	Antall per 1000 pasienter som testes (95% KI)	(Antall deltakere (studier))	Kvalitet på dokumentasjonen (GRADE)	Kommentarer
	Prosent stryk på praktisk kjøretest: 31.8%			
Falske negative (pasienter feilaktig klassifisert som å ha evne til å kjøre)	35 til 165	334 (5)	⊕○○○ SVÆRT LAV ^{1 2 3}	Mellom 35 og 165 av 1000 dårlige bilførere vil ikke bli oppdaget.
Sanne negative (pasienter med evne til å kjøre)	286 til 634			Mellom 286 og 634 av 1000 gode bilførere vil bli oppdaget.
Falske positive (pasienter feilaktig klassifisert som å ikke ha kjøreevne)	48 til 396			Mellom 48 og 396 av 1000 gode bilførere vil bli vurdert til å mangle kjøreevne.

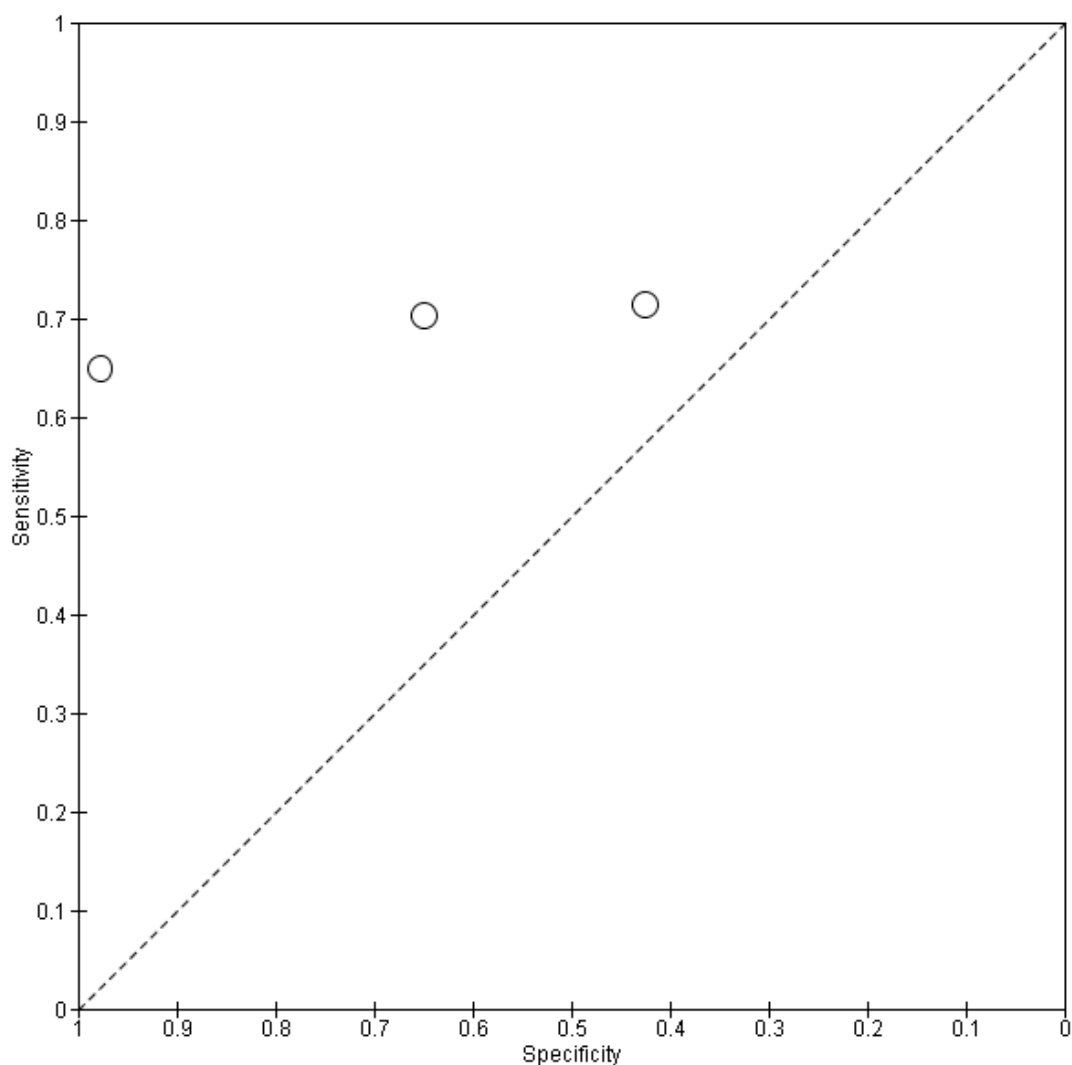
1. Systematisk skjevhet for pasientseleksjon, indekstest og for flyt og tidsaspekt.
2. Gradert ned for store forskjeller mellom studier.
3. Gradert ned for upresise resultater.

Klokketesten



Figur 8. Forest plot over de tre studiene som brukte klokketesten

Her er sensitiviteten jevnt over ganske lav men ligger mellom 0,65 og 0,71 i alle tre studiene. Spesifisiteten varierer mye mer, fra 0,41 til 0,98. Sammenliknbarheten blir vanskelig å vurdere fordi studiene har brukt noe ulike skåringssystemer. Freund 2005 brukte terskelverdien 4 av 7, mens Manning 2014 brukte 5,5 av 7. Oswanski derimot brukte 3 av 4.



Figur 9 HSROC kurve for klokketesten

Tabell 5 viser at dokumentasjonen for klokketesten ble vurdert som moderat.

Tabell 5. Bør klokketesten brukes til å diagnostisere manglende kjøreevne hos personer med mistenkt kognitiv svikt?

Setting: Trafikkstasjoner etc.

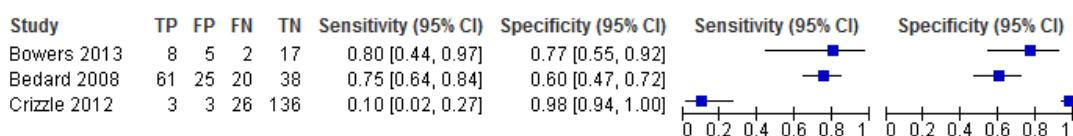
Variasjonsbredde for sensitivitet: 0.65 til 0.71 | Variasjonsbredde for spesifisitet: 0.42 til 0.98

Testresultat	Antall per 1000 pasienter som testes (95% KI)	Antall deltakere (studier)	Kvalitet på dokumentasjonen (GRADE)	Kommentarer
	Prosent stryk på praktisk kjøreteest: 45.4%			
Sanne positive (pasienter uten kjøreevne)	295 til 322	207 (3)	⊕⊕⊕○ MODERAT ¹²	Hvis 1000 personer testes, forventes mellom 295 og 322 av dem å både stryke på screening-

Testresultat	Antall per 1000 pasienter som testes (95% KI)	Antall deltakere (studier)	Kvalitet på dokumentasjonen (GRADE)	Kommentarer
	Prosent stryk på praktisk kjøretest: 45.4%			
				testene og på praktisk kjøretest.
Falske negative (pasienter feilaktig klassifisert som å ha evne til å kjøre)	132 til 159			Mellom 132 og 159 av 1000 dårlige bilførere vil ikke bli oppdaget.
Sanne negative (pasienter med evne til å kjøre)	229 til 535			Mellom 229 og 535 av 1000 gode bilførere vil bli oppdaget.
Falske positive (pasienter feilaktig klassifisert som å ikke ha kjøreevne)	11 til 317	249 (3)	⊕⊕⊕○ MODERAT ²	Mellom 11 og 317 av 1000 gode bilførere vil bli vurdert til å mangle kjøreevne.

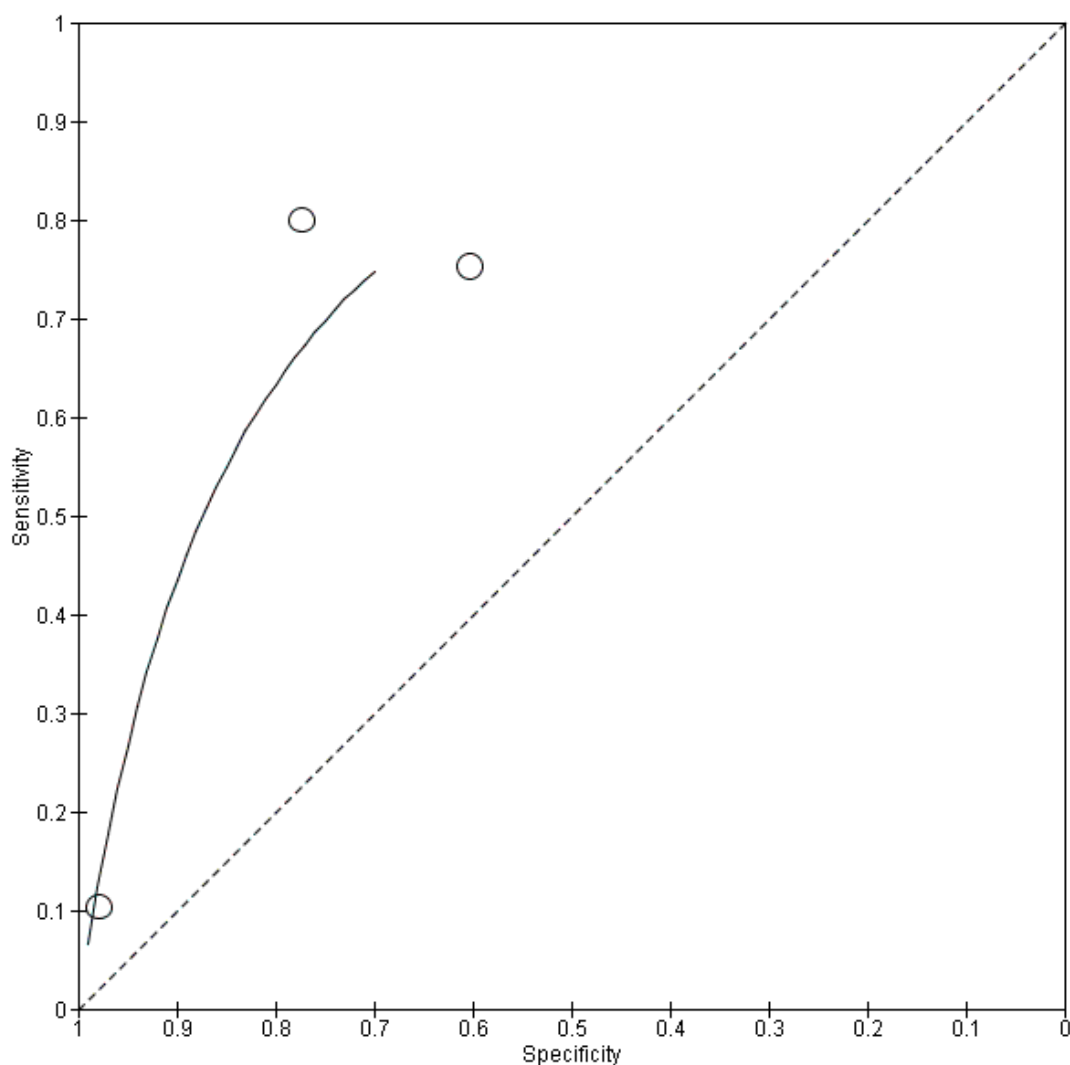
1. Gradert ned for indekstest, referansetest og flyt og tidsaspekt.
2. Sensitivitet er konsistent men ikke spesifisitet.

Mini Mental State Examination (MMSE)



Figur 10. Forest plot over de tre studiene som brukte MMSE

De to studiene til Bedard og Bowers har liknende resultater med sensitivitet mellom 0,75 og 0,80 og spesifisitet fra 0,60 til 0,77, mens Crizzle har i svært liten grad klart å fange opp de dårlige bilførerne. Screeningtesten (MMSE) fant bare 3 av de 29 som feilet på den praktiske kjøretesten, noe som gir en sensitivitet på 0,10. Derimot fant Crizzle hele 136 av de 139 som besto kjøretesten. Dette gir en spesifisitet på 0,98. Forskjellen mellom studiene kan i liten grad skyldes ulike terskelverdier, da Bedard brukte 29, Bowers brukte 27,5 og Crizzle brukte 26 (skalaen går fra 0 til 30 hvor lavere skåre indikerer større kognitiv svikt).



Figur 11 HSROC kurve for MMSE

Tabell 6 viser at dokumentasjonen for MMSE ble vurdert som svært lav

Tabell 6. Bør MMSE brukes til å diagnostisere manglende kjøreevne hos personer med mistenkt kognitiv svikt?

Setting: Trafikkstasjoner etc.

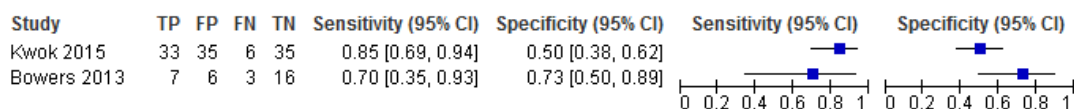
Variasjonsbredde for sensitivitet: 0.10 til 0.80 | Variasjonsbredde for spesifisitet: 0.60 til 0.98

Testresultat	Antall per 1000 pasienter som testes (95% KI)	Antall deltakere (studier)	Kvalitet på dokumentasjonen (GRADE)	Kommentarer
	Prosent stryk på praktisk kjøretest: 34.9%			
Sanne positive (pasienter uten kjøreevne)	35 til 279	120 (3)	⊕○○○ SVÆRT LAV ^{1 2 3}	Hvis 1000 personer testes, forventes mellom 35 og 279 av dem å både stryke på screeningtestene

Testresultat	Antall per 1000 pasienter som testes (95% KI)	Antall deltakere (studier)	Kvalitet på dokumentasjonen (GRADE)	Kommentarer
	Prosent stryk på praktisk kjøretest: 34.9%			
				og på praktisk kjøretest.
Falske negative (pasienter feilaktig klassifisert som å ha evne til å kjøre)	70 til 314			Mellom 70 og 314 av 1000 dårlige bilførere vil ikke bli oppdaget.
Sanne negative (pasienter med evne til å kjøre)	391 til 638			Mellom 391 og 638 av 1000 gode bilførere vil bli oppdaget.
Falske positive (pasienter feilaktig klassifisert som å ikke ha kjøreevne)	13 til 260	224 (3)	⊕○○○ SVÆRT LAV ^{1 2 3}	Mellom 13 og 260 av 1000 gode bilførere vil bli vurdert til å mangle kjøreevne.

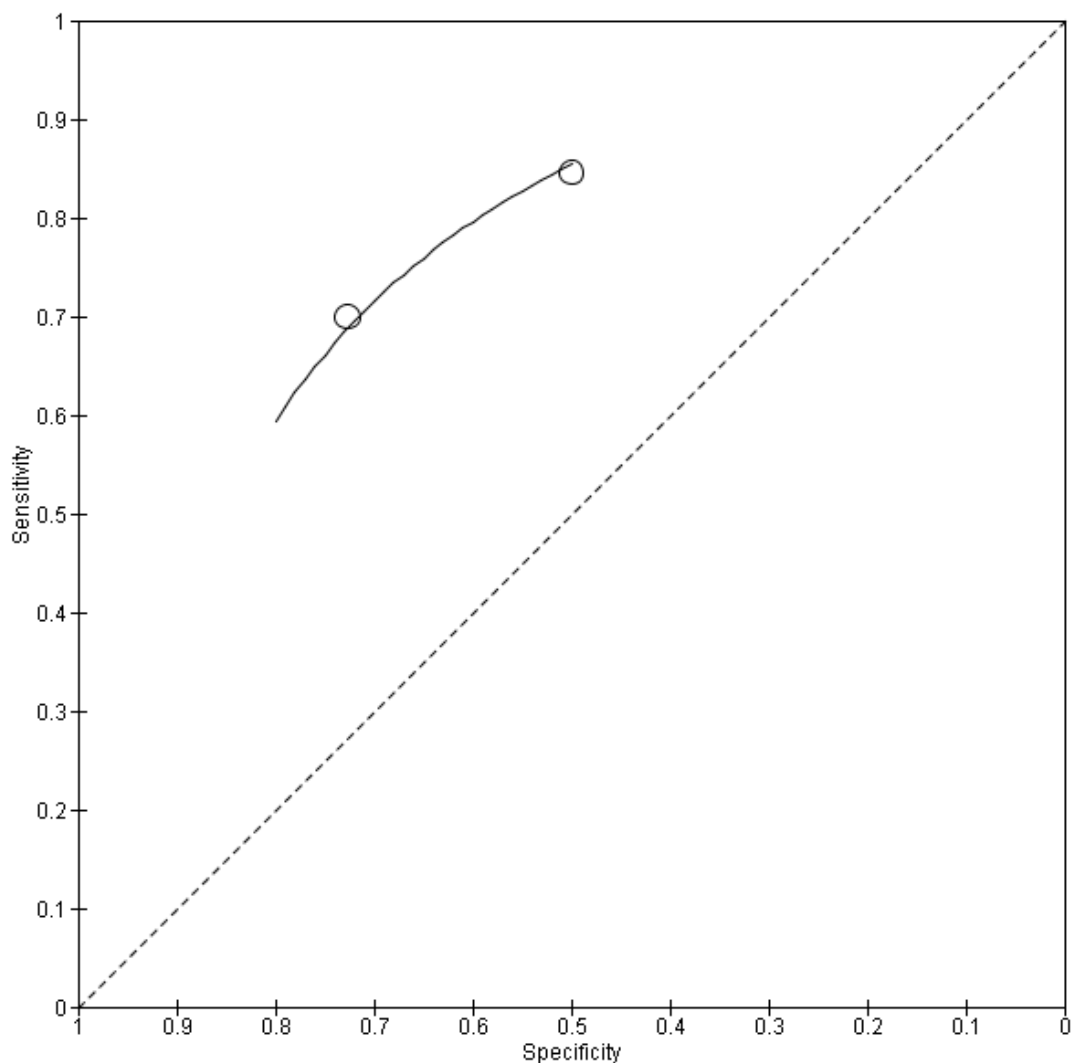
1. Gradert ned for pasientsелеksjon, indekstest og flyt og tidsaspekt.
2. Gradert ned for inkonsistens.
3. Gradert ned for upresise resultater.

Montreal Cognitive Assessment (MoCa)



Figur 12. Forest plot over de tre studiene som brukte MoCa

Av de to studiene på MoCa var Kwok best på sensitivitet mens Bowers var best på spesifisitet. Begge studiene brukte ROC kurve og rapporterte hvilken terskelverdi som gav høyest kombinasjon av sensitivitet og spesifisitet. Terskelverdiene som ble brukt av Bowers (24,5) og av Kwok (25) var ganske like.



Figur 13 HSROC kurve for MoCa


Tabell 7 viser at dokumentasjonen for MoCa ble vurdert som lav.

Tabell 7. Bør MoCa brukes til å diagnostisere manglende kjøreevne hos personer med mistenkt kognitiv svikt?

Setting: Trafikkstasjoner etc.

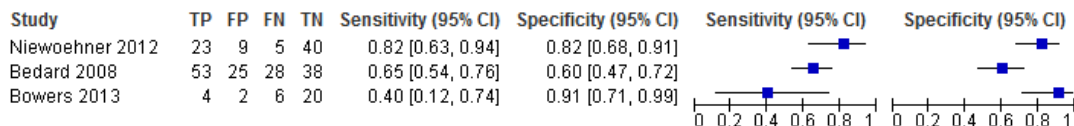
Variasjonsbredde for sensitivitet: 0.70 til 0.85 | Variasjonsbredde for spesifisitet: 0.50 til 0.73

Testresultat	Antall per 1000 pasienter som testes (95% KI)	Antall deltakere (studier)	Kvalitet på dokumentasjonen (GRADE)	Kommentarer
	Prosent stryk på praktisk kjøretest: 34.8%			
Sanne positive (pasienter uten kjøreevne)	244 til 296	49 (2)	⊕⊕○○ LAV ¹²	Hvis 1000 personer testes, forventes mellom 244 og 296 av dem å både stryke på screeningtestene og på praktisk kjøretest.

Testresultat	Antall per 1000 pasienter som testes (95% KI)	Antall deltakere (studier)	Kvalitet på dokumentasjonen (GRADE)	Kommentarer
	Prosent stryk på praktisk kjøretest: 34.8%			
Falske negative (pasienter feilaktig klassifisert som å ha evne til å kjøre)	52 til 104	92 (2)	 LAV ^{1 2}	Mellom 52 og 104 av 1000 dårlige bilførere vil ikke bli oppdaget.
Sanne negative (pasienter med evne til å kjøre)	326 til 476			Mellom 326 og 476 av 1000 gode bilførere vil bli oppdaget.
Falske positive (pasienter feilaktig klassifisert som å ikke ha kjøreevne)	176 til 326			Mellom 176 og 326 av 1000 gode bilførere vil bli vurdert til å mangle kjøreevne.

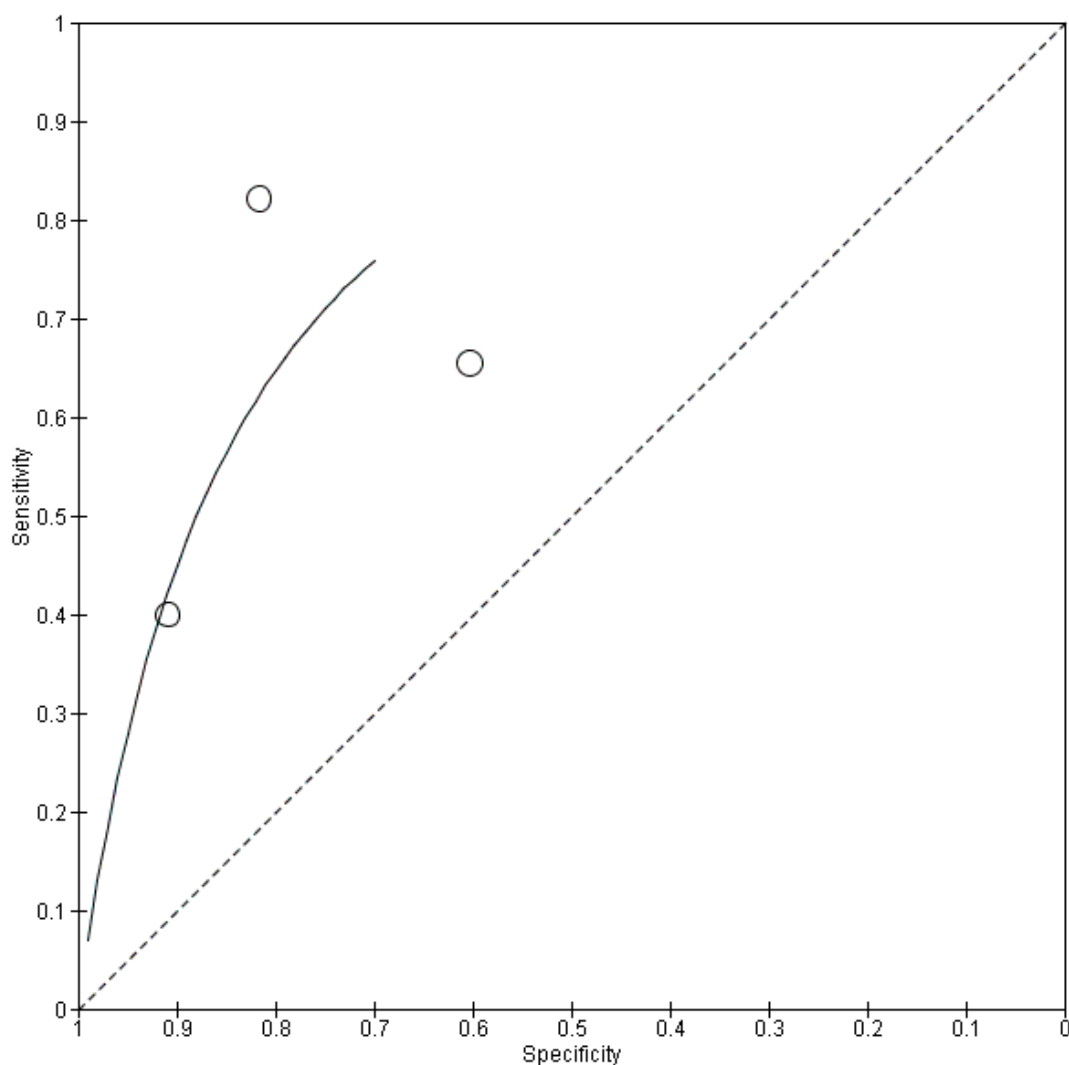
1. Gradert ned for pasientseleksjon, indekstest, og pasientflyt.
2. Gradert ned for brede konfidensintervaller.

Trail-Making Test A



Figur 14. Forest plot over de tre studiene som brukte TMT-A

De tre studiene på TMT-A viser litt ulik sensitivitet, men alle konfidensintervallene overlapper, for sensitivitet mellom 0,63 og 0,74 og for spesifisitet bare mellom 0,71 og 0,72. Bedard undersøkte mange terskelverdier, men 39,5 sekunder var best. Bowers brukte ROC kurve og fant at den beste terskelverdien var 52 sekunder. Niewoehner fant at 60 var den beste terskelverdien.



Figur 15 HSROC kurve for Trail-Making Test A


Tabell 8 viser at dokumentasjonen for Trail-Making Test A var vurdert som svært lav for sensitivitet og lav for spesifisitet.

Tabell 8. Bør TMT-A brukes til å diagnostisere manglende kjøreevne hos personer med mistenkt kognitiv svikt?

Setting: Trafikkstasjoner, etc.

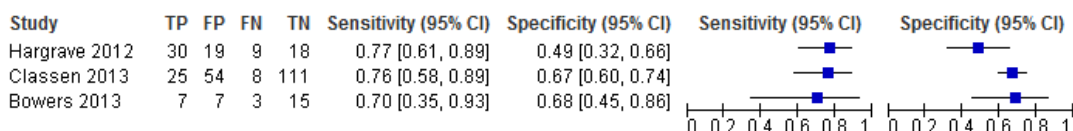
Variasjonsbredde for sensitivitet: 0.40 til 0.82 | Variasjonsbredde for spesifisitet: 0.60 til 0.91

Testresultat	Antall per 1000 pasienter som testes (95% KI)	Antall deltakere (studier)	Kvalitet på dokumentasjonen (GRADE)	Kommentarer
	Prosent stryk på praktisk kjøretest: 47%			
Sanne positive (pasienter uten kjøreevne)	188 til 385	119 (3)	⊕○○○ SVÆRT LAV ^{1 2 3}	Hvis 1000 personer testes, forventes mellom 188 og 385 av dem å både stryke på screening-

Testresultat	Antall per 1000 pasienter som testes (95% KI)	Antall deltakere (studier)	Kvalitet på dokumentasjonen (GRADE)	Kommentarer
	Prosent stryk på praktisk kjøretest: 47%			
Falske negative (pasienter feilaktig klassifisert som å ha evne til å kjøre)	85 til 282	134 (3)	 LAV ^{1,2}	testene og på praktisk kjøretest.
Sanne negative (pasienter med evne til å kjøre)	318 til 482			Mellom 85 og 282 av 1000 dårlige bilførere vil ikke bli oppdaget.
Falske positive (pasienter feilaktig klassifisert som å ikke ha kjøreevne)	48 til 212			Mellom 318 og 482 av 1000 gode bilførere vil bli oppdaget.
				Mellom 48 og 212 av 1000 gode bilførere vil bli vurdert til å mangle kjøreevne.

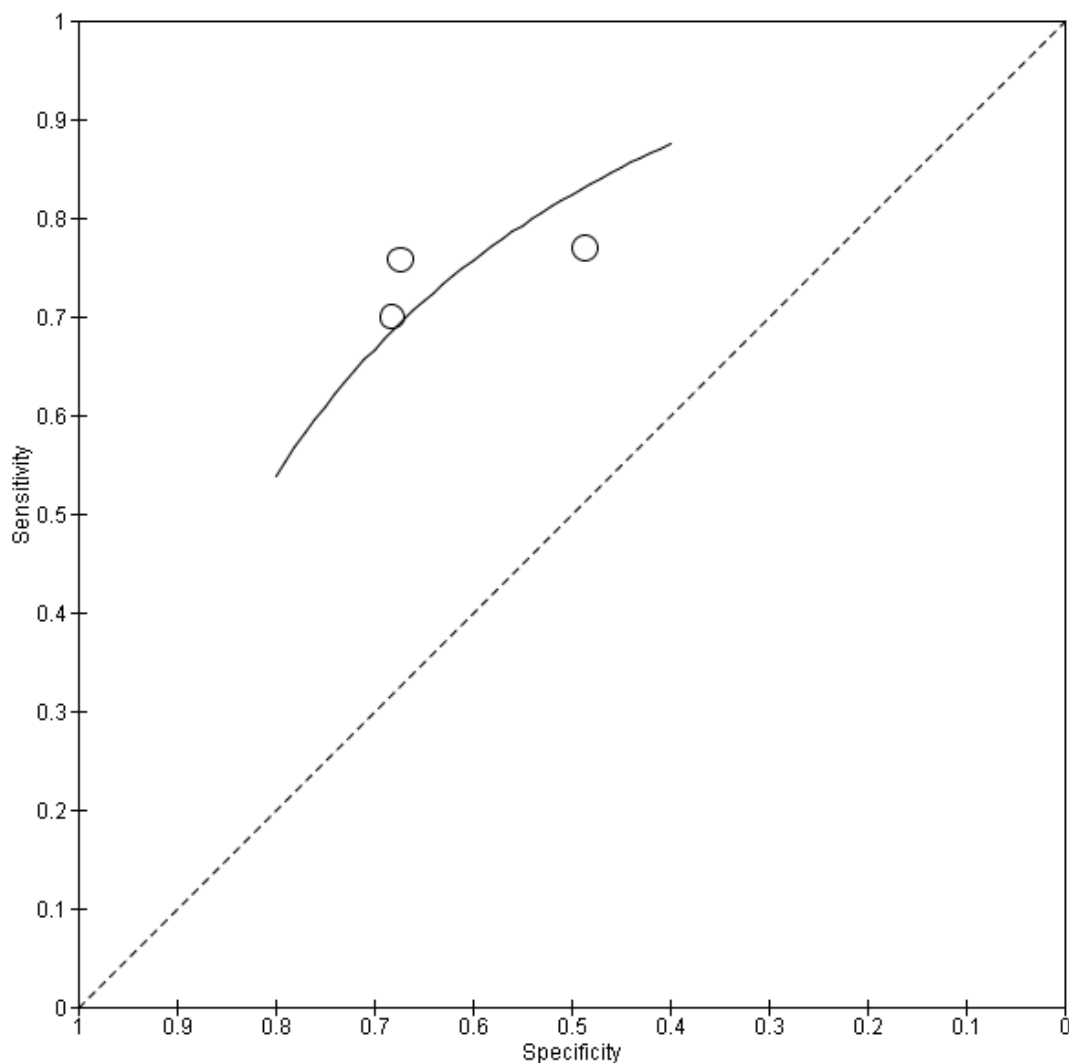
1. Gradert ned for pasientseleksjon, indekstest og pasientflyt.
2. Gradert ned for Inkonsistente resultater.
3. Gradert ned for brede konfidensintervaller.

Trail-Making Test B (TMT-B)



Figur 16. Forest plot over de tre studiene som brukte TMT-B

De tre studiene som har rapportert resultater for TMT-B samsvarer ganske godt, bortsett fra at Hargrave sin studie har noe lavere spesifisitet enn de to andre. Bowers rapporterte en ROC kurve hvor den beste terskelverdien ble funnet å være 120,5 sekunder. Classen fant at den beste terskelverdien var 106,7 sekunder, mens Hargrave fant at det var 90 sekunder. Det kan være at forskjellene reflekterer aldersforskjeller mellom utvalgene. Hargrave sitt utvalg hadde en gjennomsnittsalder på bare 57 år, mens tilsvarende for Classen og Bowers var 74 år og 80 år.



Figur 17 HSROC kurve for Trail-Making Test B

Tabell 9 viser at dokumentasjonen for Trail-Making Test B ble vurdert til lav for sensitivitet og svært lav for spesifisitet.

Tabell 9. Bør TMT-B brukes til å diagnostisere manglende kjøreevne hos personer med mistenkt kognitiv svikt?

Setting: Trafikkstasjoner, etc.

Variasjonsbredde for sensitivitet: 0.70 til 0.77 | Variasjonsbredde for spesifisitet: 0.49 til 0.68

Testresultat	Antall per 1000 pasienter som testes (95% KI)	Antall deltakere (studier)	Kvalitet på dokumentasjonen (GRADE)	Kommentarer
	Prosent stryk på praktisk kjøreteest: 26.8%			
Sanne positive (pasienter uten kjøreevne)	188 to 206	82 (3)	⊕⊕○○ LAV ¹²	Hvis 1000 personer testes, forventes mellom 188 og 206 av dem å både stryke på screening-

Testresultat	Antall per 1000 pasienter som testes (95% KI)	Antall deltakere (studier)	Kvalitet på dokumentasjonen (GRADE)	Kommentarer
	Prosent stryk på praktisk kjøretest: 26.8%			
				testene og på praktisk kjøretest.
Falske negative (pasienter feilaktig klassifisert som å ha evne til å kjøre)	62 til 80			Mellom 62 og 80 av 1000 dårlige bilførere vil ikke bli oppdaget.
Sanne negative (pasienter med evne til å kjøre)	359 to 498			Mellom 359 og 498 av 1000 gode bilførere vil bli oppdaget.
Falske positive (pasienter feilaktig klassifisert som å ikke ha kjøreevne)	234 til 373	224 (3)	⊕○○○ SVÆRT LAV ^{1 2 3}	Mellom 234 og 373 av 1000 gode bilførere vil bli vurdert til å mangle kjøreevne.

1. Gradert ned for pasientseleksjon, indekstest og pasientflyt.
2. Gradert ned for brede konfidensintervaller.
3. Gradert ned for inkonsistente resultater.

Diskusjon

Vi har i denne rapporten søkt systematisk etter studier som har gitt en gruppe personer først én eller flere kognitive/ visuelle/ motoriske tester og testet hvorvidt disse testene kunne predikere resultater på en referansetest. Vi fant studier med praktisk kjøretest eller simulator som referansetest, men ingen studier med bilulykker som referansetest. Vi har bare inkludert studier hvor vi har kunnet finne eller beregne de fire tallene: sanne positive, falske positive, falske negative, og sanne negative. Dette har gjort det mulig å regne ut sensitivitet (hvor stor andel av de dårlige bilførerne vurdert fra kjøretesten som screeningstestene klarte å fange opp) og spesifisitet (hvor stor andel av de gode bilførerne vurdert fra kjøretesten som screeningstestene klarte å fange opp). Vi inkluderte 53 studier rapportert i 58 publikasjoner. Det var i de fleste tilfeller ikke hensiktsmessig å slå sammen studier fordi studiene hadde brukt ulike kombinasjoner av tester, men for noen screeningstester kunne vi uforme en HSROC figur. Det var både betydelig heterogenitet og store konfidensintervaller, og resultatene må derfor tolkes med stor forsiktighet.

Svakheter ved de inkluderte studiene

I tillegg til at studiene er vanskelige å sammenlikne fordi de har brukt forskjellige screeningstester og testbatterier, er det noen flere egenskaper ved studiene som potensielt kan utgjøre feilkilder: Dersom en bilfører jevnlig gjennomfører en test, kan han eller hun komme til å huske sine egne svar (test-retesteffekt/øvelseseffekt), noe som kan utgjøre en feilkilde. Det er også mulig at de som blir testet lærer seg de riktige svarene på en test hjemme. Sensitiviteten og spesifisiteten påvirkes også av hvilken terskelverdi som velges for å skille mellom bestått og ikke bestått test. Økes terskelverdien på screeningstesten vil bare noen få personer bestå testen og mange av de dårlige bilførerne blir fanget opp (høy sensitivitet). Men dette går på bekostning av spesifisiteten som blir lav (få av de gode bilførerne fanges opp). Dersom terskelverdien senkes, skjer det omvendte: vi får høy spesifisitet men lav sensitivitet. Dersom alle studiene brukte samme terskelverdi, kunne vi ha beregnet vektete gjennomsnitt for sensitivitet og spesifisitet for testene (metaanalyse). Men i denne oversikten har mange studier brukt regresjon for å finne den terskelverdien som optimaliserer de diagnostiske egenskapene til utvalget av deltakere i studien. Dette gjør at modellene blir kunstig presise og vil bli mindre presise dersom de anvendes på

andre utvalg av personer. En bedre løsning er å først beregne den beste terskelverdien i et utvalg og deretter prøve ut dette i et uavhengig utvalg.

Svakheter ved denne oversikten

Vi føler oss trygge på at vi har fanget opp det meste av litteraturen som har undersøkt hvordan kognitive screeningtester kan brukes til å oppdage potensielt usikkelige bilførere og som har rapportert sensitivitet og spesifisitet for resultater på en praktisk kjøretest. Men personene er ikke fulgt opp over tid og det sentrale er jo ikke kun om personen består en praktisk kjøretest, men evne til å predikere faktisk ulykkesrisiko. Dette er et stort problem i feltet fordi en praktisk kjøreprøve har sine begrensninger (den fanger ikke like lett opp f.eks. redusert innsikt i egne svikttegn [svært vanlig ved hjerneskader, demenser m.m.], den fanger ikke nødvendigvis opp personlighetsavvik og selvreguleringsvansker/eksekutive svikttegn som også påvirker dagligdags bilkjøring i stor grad, men som ikke nødvendigvis vises under praktiske kjøreprøver). De inkluderte testene er primært tester som måler basale kognitive funksjoner (TMTA = psykomotorisk tempo/tidsstyrt visuell fokusert oppmerksomhet, UFOV= tidsstyrt visuell oppmerksomhetskapasitet/prosesseringshastighet, TMT B = tidsstyrt visuell delt oppmerksomhet/mental fleksibilitet, MMSE-NR en kognitiv skala med en sumskåre som inkluderer ulike kognitive funksjonsområder som vektet ulikt (orientering, hukommelse, oppmerksomhet, språk og visuokonstruksjon), har ingen tempo-/tidskrav, Klokketest = visuokonstruktive og eksekutive krav uten tempo-/tidskrav. Derimot – høyere ordens kognitive faktorer er nesten fraværende i forskning, f.eks. eksekutive funksjoner som planleggingsevne, resonneringsevne, strategisk tenkning, mental fleksibilitet/utholdenhet m.m. Men disse funksjonene er vanskelig å fange opp skåringsmessig med screeningtester (dog muligens kvalitativt), på tross av den kritiske rolle de spiller for alle aspekter ved bilkjøring. Det er et generelt problem i forskningen på bilkjøring at eksekutive funksjoner er understudert.

For alle studier er det ganske heterogene utvalg, en miks av ulike diagnosegrupper og alvorlighetsgrad. Dette kan også påvirke utførelsen av screeningtestene – f.eks. en person med Parkinson uten demens vil kanskje være tregere på TMT A (mye motorikk) sammenliknet med en person med demens eller hjerneslag uten motorisk nedsatt funksjon, men det betyr ikke at personen med Parkinson nødvendigvis behøver å kjøre dårligere.

Vi fant en rekke studier som hadde gitt deltakerne screeningtester og testet dem på kjøretest uten å ha rapportert tall for diagnostiske egenskaper ved screeningtestene. Disse studiene hadde for eksempel rapportert korrelasjoner mellom skårer på screeningtestene og på kjøretestene. Andre rapporterte resultater fra logistiske regresjonsanalyser. Disse studiene kunne ha rapportert diagnostiske egenskaper (sensitivitet og spesifisitet) men de gjorde det altså ikke.

Det er også en svakhet ved oversikten at selv om det finnes et stort antall studier så har vi ikke funnet det hensiktsmessig å slå sammen mer enn noen få av dem.

Konklusjon

Vi kan ikke konkludere på spørsmålet om hvilke tester/testbatterier som egner seg best for å vurdere om personer med mistenkt kognitiv svikt er egnet til å fortsette å kjøre bil fordi ingen enkelttest eller batteri har høy kvalitet på dokumentasjonsgrunnlaget. Mange ulike tester/ testbatterier ser ut til å ha moderat sensitivitet og spesifisitet, men de synes likevel å være så usikre at det i mange tilfeller vil være behov for videre utredninger av en person med tanke på evne til bilkjøring.

Bilkjøring er en svært kompleks aktivitet hvor svært mange ulike funksjoner samvirker, og det er vanskelig å tenke seg en unik test som er god til å predikere alle forhold av betydning for om en praktisk kjørevurdering består. Det er også andre forhold enn de rent kognitive som kan bidra til at en kjøretest består/ikke består (se ulike potensielle svikttegn i Norsk psykologforenings faglige veileder i førerkortsaker (81)).

Behov for videre forskning

Det er gjort mye bra forskning på området. Problemet ser ut til å ligge i at rapporteringen ikke har vært god nok. Når et batteri av tester blir brukt, bør det rapporteres hvor godt hver enkelt test som inngår i batteriet har predikert utfallet på referansetesten. En utfordring med denne anbefalingen er likevel at det kan variere fra sak til sak avhengig av spesifikke utfall hos den unike pasient/person hvilken test eller kombinasjon av tester som er egnet og/eller er best til å predikere utfallet på referansetesten.

Det burde utarbeides standardiserte utfallskriterier slik at det blir lettere å sammenlikne resultater på tvers av studier.

Det bør utarbeides standard terskelverdier for hver av de ulike screeningtestene. Forskerne kan gjerne rapportere resultater for flere terskelverdier så lenge de også oppgir resultater for denne standardverdien.

Referanser

1. Braekhus A. [Elderly automobile drivers]. Tidsskr Nor Laegeforen 2000;120(28):3373.
2. Braekhus A, Wyller TB, Engedal K. Doctors' views on medical assessments of drivers. Tidsskrift for Den Norske Laegeforening 2010;130(13):1343-1346.
3. O'Neill D, Neubauer K, Boyle M, Gerrard J, Surmon D, Wilcock GK. Dementia and driving. J R Soc Med 1992;85(4):199-202.
4. Desapriya E, Wijeratne H, Subzwari S, Babul-Wellar S, Turcotte K, Rajabali F, et al. Vision screening of older drivers for preventing road traffic injuries and fatalities. Cochrane Database Syst Rev 2011(3):CD006252.
5. Martin AJ, Marottoli R, O'Neill D. Driving assessment for maintaining mobility and safety in drivers with dementia. Cochrane Database of Systematic Reviews 2009(1):CD006222.
6. Myers RS, Ball KK, Kalina TD, Roth DL, Goode KT. Relation of useful field of view and other screening tests to on-road driving performance. Perceptual and Motor Skills 2000;91(1):279-290.
7. Helsedirektoratet. Veileder ved behandling av førerkortsaker. Oslo: 2014.
8. Lundberg C, Caneman G, Samuelsson SM, Hakamies-Blomqvist L, Almkvist O. The assessment of fitness to drive after a stroke: the Nordic Stroke Driver Screening Assessment. Scandinavian Journal of Psychology 2003;44(1):23-30.
9. Langford J. Usefulness of off-road screening tests to licensing authorities when assessing older driver fitness to drive. Traffic Injury Prevention 2008;9(4):328-335.
10. Helsedirektoratet. Nasjonal retningslinje for behandling og rehabilitering ved hjerneslag. In: Helsedirektoratet, editor. Oslo 2010.
11. Mazer BL, Korner-Bitensky NA, Sofer S. Predicting ability to drive after stroke. Arch Phys Med Rehabil 1998;79(7):743-750.
12. Akinwuntan AE, DeWeerd W, Feys H, Baten G, Arno P, Kiekens C. Reliability of a road test after stroke. Arch Phys Med Rehabil 2003;84(12):1792-1796.
13. Hunt LA, Murphy CF, Carr D, Duchek JM, Buckles V, Morris JC. Reliability of the Washington University Road Test. A performance-based assessment for drivers with dementia of the Alzheimer type. Arch Neurol 1997;54(6):707-712.

14. Odenheimer GL, Beaudet M, Jette AM, Albert MS, Grande L, Minaker KL. Performance-based driving evaluation of the elderly driver: safety, reliability, and validity. *Journal of Gerontology* 1994;49(4):M153-M159.
15. Patomella AH, Tham K, Kottorp A. P-drive: assessment of driving performance after stroke. *J Rehabil Med* 2006;38(5):273-279.
16. C. G, CJ. B, M. H. Driver testing. I: S S, red. Driver training, testing and licensing: Towards theory-based management of young driver's injury risk in road traffic Berne: Schoch+Co.AG; 1999. s. 257.
17. Klavora P, Heslegrave RJ, Young M. Driving skills in elderly persons with stroke: comparison of two new assessment options. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 2000;81(6):701-705.
18. Ergoterapeutforbund N. Ergoterapeuter og førerkortvurdering. Oslo: Norsk Ergoterapeutforbund; 2014.
19. Larsson H, Lundberg C, Falkmer T, Johansson K. A Swedish survey of occupational therapists' involvement and performance in driving assessments. *Scand J Occup Ther* 2007;14(4):215-220.
20. Helsedirektoratet. Regler og veiledning for utfylling av helseattest for førerkort m.v. -2010. Oslo: Avdeling minoritetshelse og rehabilitering; 2010.
21. Clay OJ, Wadley VG, Edwards JD, Roth DL, Roenker DL, Ball KK. Cumulative meta-analysis of the relationship between useful field of view and driving performance in older adults: current and future implications. *Optometry and Vision Science* 2005;82(8):724-731.
22. Norsk ergoterapeutforbund. Ergoterapeuter og førerkortvurdering. Oslo 2014. p. 36.
23. Selander H, Johansson K, Lundberg C, Falkmer T. The Nordic stroke driver screening assessment as predictor for the outcome of an on-road test. *Scandinavian Journal of Occupational Therapy* 2010;17(1):10-17.
24. Nasjonalt kunnskapssenter for helsetjenesten. Slik oppsummerer vi forskning. Håndbok for Nasjonalt kunnskapssenter for helsetjenesten. 3.2. reviderte utg. Oslo: 2013.
25. Schunemann HJ, Oxman AD, Brozek J, Glasziou P, Bossuyt P, Chang S, et al. GRADE: assessing the quality of evidence for diagnostic recommendations. *Evid Based Med* 2008;13(6):162-163.
26. Akinwuntan AE, O'Connor C, McGonegal E, Turchi K, Smith S, Williams M, et al. Prediction of driving ability in people with relapsing-remitting multiple sclerosis using the stroke driver screening assessment. *International Journal of Ms Care* 2012;14(2):65-70.
27. Akinwuntan AE, Devos H, Stepleman L, Casillas R, Rahn R, Smith S, et al. Predictors of driving in individuals with relapsing-remitting multiple sclerosis. *Multiple Sclerosis* 2012;19(3):344-350.
28. Crizzle AM, Classen S, Lanford DN, Malaty IA, Okun MS, Wang Y, et al. Postural/gait and cognitive function as predictors of driving performance in Parkinson's disease. *Journal of Parkinson's Disease* 2013;3(2):153-160.

29. Classen S, Witter DP, Lanford DN, Okun MS, Rodriguez RL, Romrell J, et al. Usefulness of screening tools for predicting driving performance in people with Parkinson's disease. *American Journal of Occupational Therapy* 2011;65(5):579-588.
30. Manning KJ, Davis JD, Papandonatos GD, Ott BR. "Clock drawing as a screen for impaired driving in aging and dementia: Is it worth the time?": Corrigendum. *Archives of Clinical Neuropsychology* 2014;29(4):407.
31. Manning KJ, Davis JD, Papandonatos GD, Ott BR. Clock drawing as a screen for impaired driving in aging and dementia: Is it worth the time? *Archives of Clinical Neuropsychology* 2014;29(1):1-6.
32. Lincoln NB, Radford KA, Lee E, Reay AC. The assessment of fitness to drive in people with dementia. *International Journal of Geriatric Psychiatry* 2006;21(11):1044-1051.
33. Lincoln NB, Taylor JL, Vella K, Bouman WP, Radford KA. A prospective study of cognitive tests to predict performance on a standardised road test in people with dementia. *International Journal of Geriatric Psychiatry* 2010;25(5):489-496.
34. Lincoln N, Radford K. A shortened version of the Dementia Drivers' Screening Assessment... including commentary by Devos H and Akinwuntan A. *International Journal of Therapy & Rehabilitation* 2014;21(6):268-272.
35. Hoggarth PA, Innes CR, Dalrymple-Alford JC, Severinsen JE, Jones RD. Comparison of a linear and a non-linear model for using sensory-motor, cognitive, personality, and demographic data to predict driving ability in healthy older adults. *Accident Analysis and Prevention* 2010;42(6):1759-1768.
36. Devos H, Nieuwboer A, Tant M, De WW, Vandenberghe W. Determinants of fitness to drive in Huntington disease. *Neurology* 2012;79(19):1975-1982.
37. Devos H, Vandenberghe W, Nieuwboer A, Tant M, De WW, Dawson JD, et al. Validation of a screening battery to predict driving fitness in people with Parkinson's disease. *Movement Disorders* 2013;28(5):671-674.
38. McKenna P, Bell V. Fitness to drive following cerebral pathology: The Rookwood Driving Battery as a tool for predicting on-road driving performance. *Journal of Neuropsychology* 2007;1(1):85-100.
39. Akinwuntan AE, Gantt D, Gibson G, Kimmons K, Ross V, Rosen PN, et al. United states version of the stroke driver screening assessment: A pilot study. *Topics in Stroke Rehabilitation* 2013;20(1):87-94.
40. Nef T, Muri RM, Bieri R, Jager M, Bethencourt N, Tarnanas I, et al. Can a novel web-based computer test predict poor simulated driving performance? a pilot study with healthy and cognitive-impaired participants. *Journal of Medical Internet Research* 2013;15(10):e232.
41. Freund B, Gravenstein S, Ferris R, Burke BL, Shaheen E. Drawing clocks and driving cars: Use of brief tests of cognition to screen driving competency in older adults. *Journal of General Internal Medicine* 2005;20(3):240-244.

42. Akinwuntan AE, De WW, Feys H, Baten G, Arno P, Kiekens C. The validity of a road test after stroke. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 2005;86(3):421-426.
43. Akinwuntan AE, Feys H, De WW, Baten G, Arno P, Kiekens C. Prediction of driving after stroke: a prospective study. *Neurorehabilitation and Neural Repair* 2006;20(3):417-423.
44. Aslaksen PM, Orbo M, Elvestad R, Schafer C, Anke A. Prediction of on-road driving ability after traumatic brain injury and stroke. *EurJNeurol* 2013;20:1227-1233.
45. Bedard M, Weaver B, Darzins P, Porter MM. Predicting driving performance in older adults: we are not there yet! *Traffic Injury Prevention* 2008;9(4):336-341.
46. Bliokas VV, Taylor JE, Leung J, Deane FP. Neuropsychological assessment of fitness to drive following acquired cognitive impairment. *Brain Injury* 2011;25(5):471-487.
47. Bowers AR, Anastasio R, Sheldon SS, O'Connor MG, Hollis AM, Howe PD, et al. Can we improve clinical prediction of at-risk older drivers? *Accident Analysis and Prevention* 2013;59:537-547.
48. Carr DB, Barco PP, Wallendorf MJ, Snellgrove CA, Ott BR. Predicting road test performance in drivers with dementia. *Journal of the American Geriatrics Society* 2011;59(11):2112-2117.
49. Classen S, McCarthy DP, Shechtman O, Awadzi KD, Lanford DN, Okun MS, et al. Useful field of view as a reliable screening measure of driving performance in people with Parkinson's disease: results of a pilot study. *Traffic Injury Prevention* 2009;10(6):593-598.
50. Classen S, Wang Y, Crizzle AM, Winter SM, Lanford DN. Predicting older driver on-road performance by means of the useful field of view and Trail Making Test Part B. *American Journal of Occupational Therapy* 2013;67(5):574-582.
51. Crizzle AM, Classen S, Bedard M, Lanford D, Winter S. MMSE as a predictor of on-road driving performance in community dwelling older drivers. *Accident Analysis and Prevention* 2012;49(November):287-292.
52. R. DR, Ponjaert-Kristoffersen I. Short cognitive/neuropsychological test battery for first-tier fitness-to-drive assessment of older adults. *Clinical Neuropsychologist* 2001;15(3):329-336.
53. Devos H, Vandenberghe W, Nieuwboer A, Tant M, Baten G, De WW. Predictors of fitness to drive in people with Parkinson disease. *Neurology* 2007;69(14):1434-1441.
54. Dobbs BM, Schopflocher D. The Introduction of a New Screening Tool for the Identification of Cognitively Impaired Medically At-Risk Drivers: The SIMARD A Modification of the DemTect. *Journal of Primary Care & Community Health* 2010;1(2):119-127.
55. Engum ES, Lambert EW, Scott K, Pendergrass T. Criterion-related validity of the Cognitive Behavioral Driver's index. *Cognitive Rehabilitation* Vol7(4), Jul-Aug 1989, pp22-31 1989(4):Jul-Aug.

56. Ferreira IS, Simoes MR, Maroco J. Cognitive and psychomotor tests as predictors of on-road driving ability in older primary care patients. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour* 2013;21:146-158.
57. Fleitscher H. Kognitiv svikt og sikkerhet i trafikken - vurdering av helsekrav og ergoterapeutens rolle. *Nordic School of Public Health* 2012. p. 61.
58. George S, Crotty M. Establishing criterion validity of the Useful Field of View assessment and Stroke Drivers' Screening Assessment: comparison to the result of on-road assessment. *American Journal of Occupational Therapy* 2010;64(1):114-122.
59. Hargrave DD, Nupp JM, Erickson RJ. Two brief measures of executive function in the prediction of driving ability after acquired brain injury. *Neuropsychological Rehabilitation* 2012;22(4):489-500.
60. Hoggarth PA, Innes CRH, Dalrymple-Alford JC, Jones RD. Predicting on-road assessment pass and fail outcomes in older drivers with cognitive impairment using a battery of computerized sensory-motor and cognitive tests. *Journal of the American Geriatrics Society* 2013;61(12):2192-2198.
61. Innes CR, Jones RD, Dalrymple-Alford JC, Hayes S, Hollobon S, Severinsen J, et al. Sensory-motor and cognitive tests predict driving ability of persons with brain disorders. *Journal of the Neurological Sciences* 2007;260(1-2):188-198.
62. Innes CR, Lee D, Chen C, Ponder-Sutton AM, Melzer TR, Jones RD. Do complex models increase prediction of complex behaviours? Predicting driving ability in people with brain disorders. *Quarterly Journal of Experimental Psychology* 2011;64(9):1714-1725.
63. Jones Ross RW, Cordazzo ST, Scialfa CT. Predicting on-road driving performance and safety in healthy older adults. *Journal of Safety Research* 2014;51:73-80.
64. Korteling JE, Kaptein NA. Neuropsychological driving fitness tests for brain-damaged subjects. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 1996;77(2):138-146.
65. Kwok JCW, G elinas I, Benoit D, Chilingaryan G. Predictive validity of the Montreal Cognitive Assessment (MoCA) as a screening tool for on-road driving performance. *British Journal of Occupational Therapy* 2015;78(2):100-108.
66. Lincoln NB, Radford KA. Cognitive abilities as predictors of safety to drive in people with multiple sclerosis. *Multiple Sclerosis* 2008;14(1):123-128.
67. Lundqvist A, Alinder J. Neuropsychological tests for assessment of driving capacity following brain injury. *Lakartidningen* 1999;96(46):5092-5096.
68. McCarthy DP. Outcomes evaluation of the Assessment of Driving Related Skills (ADReS). University of Florida; 2005. p. 160.
69. McKenna P, Jefferies L, Dobson A, Frude N. The use of a cognitive battery to predict who will fail an on-road driving test. *British Journal of Clinical Psychology* 2004;43(3):325-336.

70. Niewoehner PM, Henderson RR, Dalchow J, Beardsley TL, Stern RA, Carr DB. Predicting road test performance in adults with cognitive or visual impairment referred to a Veterans Affairs Medical Center driving clinic. *Journal of the American Geriatrics Society* 2012;60(11):2070-2074.
71. Nouri FM, Tinson DJ, Lincoln NB. Cognitive ability and driving after stroke. *International Disability Studies* 1987;9(3):110-115.
72. Nouri FM, Lincoln NB. Predicting driving performance after stroke. *BMJ (Clinical research ed)* 1993;307(6902):482-483.
73. Oswanski MF, Sharma OP, Raj SS, Vassar LA, Woods KL, Sargent WM, et al. Evaluation of two assessment tools in predicting driving ability of senior drivers. *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation* 2007;86(3):190-199.
74. Ott BR, Davis JD, Papandonatos GD, Hewitt S, Festa EK, Heindel WC, et al. Assessment of driving-related skills prediction of unsafe driving in older adults in the office setting. *Journal of the American Geriatrics Society* 2013;61(7):1164-1169.
75. Radford KA, Lincoln NB, Murray-Leslie C. Validation of the stroke drivers screening assessment for people with traumatic brain injury. *Brain Injury* 2004;18(8):775-786.
76. Ranchet M, Paire-Ficout L, Uc EY, Bonnard A, Sornette D, Broussolle E. Impact of specific executive functions on driving performance in people with Parkinson's disease. *Movement Disorders* 2013;28(14):1941-1948.
77. Schanke AK, Sundet K. Comprehensive driving assessment: neuropsychological testing and on-road evaluation of brain injured patients. *Scandinavian Journal of Psychology* 2000;41(2):113-121.
78. Sommer M, Heidinger C, Arendasy M, Schauer S, Schmitz-Gielsdorf J, Hausler J. Cognitive and personality determinants of post-injury driving fitness. *Archives of Clinical Neuropsychology* 2010;25(2):99-117.
79. Vaucher P, Herzig D, Cardoso I, Herzog MH, Mangin P, Favrat B. The trail making test as a screening instrument for driving performance in older drivers; a translational research. *BMC Geriatrics* 2014;14:123.
80. Worringham CJ, Wood JM, Kerr GK, Silburn PA. Predictors of driving assessment outcome in Parkinson's disease. *Movement Disorders* 2006;21(2):230-235.
81. Schanke AK, Johansen HJ, Strobel C, Follesø K, Høstmælingen A. Norsk Psykologforenings faglige veileder i førerkortsaker. Regelverk, evidens og praksis. 2012.
82. Abularach L, Seichepine D, Tripodis Y, Gavett B, Stern R. Office-based assessment of driving safety in older drivers with and without dementia. *Alzheimer's and Dementia* 2013;1):P644.
83. Ackerman ML, Edwards JD, Ross LA, Ball KK, Lunsman M. Examination of cognitive and instrumental functional performance as indicators for driving cessation risk across 3 years. *Gerontologist* 2008;48(6):802-810.

84. Adler G, Rottunda S, Dysken M. The older driver with dementia: an updated literature review. *Journal of Safety Research* 2005;36(4):399-407.
85. Adrian J, Postal V, Moessinger M, Rascle N, Charles A. Personality traits and executive functions related to on-road driving performance among older drivers. *Accident Analysis and Prevention* 2011;43(5):1652-1659.
86. Akinwuntan AE, Devos H, Feys H, Verheyden G, Baten G, Kiekens C, et al. Confirmation of the accuracy of a short battery to predict fitness-to-drive of stroke survivors without severe deficits. *Journal of Rehabilitation Medicine* 2007;39(9):698-702.
87. Akinwuntan AE, Wachtel J, Rosen PN. Driving simulation for evaluation and rehabilitation of driving after stroke. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases* 2012;21(6):478-486.
88. Aksan N, Anderson SW, Dawson JD, Johnson AM, Uc EY, Rizzo M. Cognitive functioning predicts driver safety on road tests 1 and 2 years later. *Journal of the American Geriatrics Society* 2012;60(1):99-105.
89. Alosco ML, Spitznagel MB, Cleveland MJ, Gunstad J. Cognitive deficits are associated with poorer simulated driving in older adults with heart failure. *BMC Geriatrics* 2013;13:58.
90. Anderson SW, Aksan N, Dawson JD, Uc EY, Johnson AM, Rizzo M. Neuropsychological assessment of driving safety risk in older adults with and without neurologic disease. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology: Official Journal of the International Neuropsychological Society* 2012;34(9):895-905.
91. Anstey KJ, Wood J, Caldwell H, Kerr G, Lord SR. Comparison of self-reported crashes, state crash records and an on-road driving assessment in a population-based sample of drivers aged 69-95 years. *Traffic Injury Prevention* 2009;10(1):84-90.
92. Anstey KJ, Wood J. Chronological age and age-related cognitive deficits are associated with an increase in multiple types of driving errors in late life. *Neuropsychology* 2011;25(5):613-621.
93. Badenes GD, Casas HL, Cejudo Bolivar JC, Aguilar BM. Evaluation of the capacity to drive in patients diagnosed of mild cognitive impairment and dementia. *Neurologia* 2008;23(9):575-582.
94. Baker A, Unsworth CA, Lannin NA. Determining fitness to drive: A systematic review of the methods and assessments used after mild traumatic brain injury. *British Journal of Occupational Therapy* 2015;78(2):73-84.
95. Baldock MRJ, Mathias J, McLean J, Berndt A. Visual attention as a predictor of on-road driving performance of older drivers. *Australian Journal of Psychology* Vol59(3), Dec 2007, pp159-168 2007(3):Dec-168.
96. Ball K, Owsley C, Sloane ME, Roenker DL, Bruni JR. Visual attention problems as a predictor of vehicle crashes in older drivers. *Investigative Ophthalmology and Visual Science* 1993;34(11):3110-3123.
97. Barco PP, Wallendorf MJ, Snellgrove CA, Ott BR, Carr DB. Predicting road test performance in drivers with stroke. *American Journal of Occupational Therapy* 2014;68(2):221-229.

98. Barrash J, Stillman A, Anderson SW, Uc EY, Dawson JD, Rizzo M. Prediction of driving ability with neuropsychological tests: demographic adjustments diminish accuracy. *Journal of the International Neuropsychological Society* 2010;16(4):679-686.
99. Bedard MB, Parkkari M, Weaver B, Riendeau J, Dahlquist M. Assessment of driving performance using a simulator protocol: validity and reproducibility. *American Journal of Occupational Therapy* 2010;64(2):336-340.
100. Bedard M, Riendeau J, Weaver B, Clarkson A. Roadwise Review has limited congruence with actual driving performance of aging drivers. *Accident Analysis and Prevention* 2011;43(6):2209-2214.
101. Bedard M, Weaver B, Man-Son-Hing M, Classen S, Porter M, Candrive i. The SIMARD Screening Tool to Identify Unfit Drivers: Are We There Now? *Journal of Primary Care & Community Health* 2011;2(2):133-135.
102. Beratis I, Economou A, Pavlou D, Andronas N, Yannis G, Papageorgiou S. Exploring the capacity of neurological and neuropsychological measures to predict driving performance in individuals with mild cognitive impairment (MCI). *Annals of Neurology* 2014;76:S27.
103. Beratis IN, Andronas N, Economou A, Pavlou D, Liozidou A, Antonellou R, et al. Prediction of driving performance in patients with Parkinson's disease: Preliminary findings on the role of the comprehensive trail making test. *Journal of Neurology* 2014;261:S368-S369.
104. Berndt AH, May E, Darzins P. On-road driving assessment and route design for drivers with dementia. *British Journal of Occupational Therapy* 2015;78(2):121-130.
105. Bieliauskas LA, Roper BR, Trobe J, Green P, Lacy M. Cognitive measures, driving safety, and Alzheimer's disease. *Clinical Neuropsychologist* 1998;12(2):206-212.
106. Bieri R, Jager M, Gruber N, Nef T, Muri RM, Mosimann UP. A novel computer test to assess driving-relevant cognitive functions-A pilot study. *International Psychogeriatrics* 2014;26(2):229-238.
107. Bjorkdahl A, Nilsson L, Jonsson U. How to assess fitness to drive after a stroke. *Neurorehabilitation and Neural Repair* 2012;Conference: 7th World Congress for NeuroRehabilitation, WCNR 2012 Melbourne, VIC Australia. Conference Start: 20120516 Conference End: 20120519. Conference Publication:(var.pagings):771-August.
108. Bolstad CA. Age-related factors affecting the perception of essential information during complex driving situations. *Dissertation Abstracts International: Section B: The Sciences and Engineering* Vol62(2-B), Aug 2001, pp1113 2001(2-B):Aug.
109. Bourrat S, V, Delhomme P, Enjalbert M, Egizii G, Benbouzid R, Bosch O. Neuropsychological evaluation of the abilities necessary to return to drive after a brain damage. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine* 2011;Conference: 26e Congres de Medecine Physique et de Readaptation Nantes France. Conference Start: 20111013 Conference End: 20111015. Conference Publication:(var.pagings):e213.

110. Brown LB, Stern RA, Cahn-Weiner DA, Rogers B, Messer MA, Lannon MC, et al. Driving scenes test of the Neuropsychological Assessment Battery (NAB) and on-road driving performance in aging and very mild dementia. *Archives of Clinical Neuropsychology* 2005;20(2):209-215.
111. Brown LB, Ott BR, Papandonatos GD, Sui Y, Ready RE, Morris JC. Prediction of on-road driving performance in patients with early Alzheimer's disease. *Journal of the American Geriatrics Society* 2005;53(1):94-98.
112. Burns T, Lawler K, Lawler D, McCarten R, Kuskowski M. Predictive value of the cognitive performance test (CPT) for staging function and fitness to drive. *Alzheimer's and Dementia* 2012;Conference: Alzheimer's Association International Conference 2012 Vancouver, BC Canada. Conference Start: 20120714 Conference End: 20120719. Conference Publication:(var.pagings):133.
113. Cannon R, Dougherty J, Han L, Overton R, Yang Q, Ford T, et al. Driving and early Alzheimer's disease. *Alzheimer's and Dementia* 2012;Conference: Alzheimer's Association International Conference 2012 Vancouver, BC Canada. Conference Start: 20120714 Conference End: 20120719. Conference Publication:(var.pagings):129.
114. Carr DB, Barco P, Hollingsworth H. Fitness-to-drive in stroke. *Pm and R* 2010;Conference: 71st Annual Assembly of the American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation Seattle, WA United States. Conference Start: 20101104 Conference End: 20101107. Conference Publication:(var.pagings):S2.
115. Casutt G, Martin M, Keller M, Jancke L. The relation between performance in on-road driving, cognitive screening and driving simulator in older healthy drivers. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour* 2014;22:232-244.
116. Classen S, Horgas A, Awadzi K, Messinger-Rapport B, Shechtman O, Joo Y. Clinical predictors of older driver performance on a standardized road test. *Traffic Injury Prevention* 2008;9(5):456-462.
117. Classen S, Wang Y, Crizzle AM, Winter SM, Lanford DN. Gender differences among older drivers in a comprehensive driving evaluation. *Accident Analysis and Prevention* 2013;61:146-152.
118. Coleman RD. Awareness and fitness to drive in a TBI sample. *Dissertation Abstracts International: Section B: The Sciences and Engineering* Vol61(10-B), Apr 2001, pp5556 2001(10-B):Apr.
119. Cox DJ, Taylor P, Kovatchev B. Driving simulation performance predicts future accidents among older drivers. *Journal of the American Geriatrics Society* 1999;47(3):381-382.
120. Crizzle AM, Classen S, Winter SM, Silver W, LaFranca C, Eisenschenk S. Associations between clinical tests and simulated driving performance in persons with epilepsy. *Epilepsy and Behavior* 2012;23(3):241-246.
121. Davis JD, Papandonatos GD, Miller LA, Hewitt SD, Festa EK, Heindel WC, et al. Road test and naturalistic driving performance in healthy and cognitively impaired older adults: does environment matter? *Journal of the American Geriatrics Society* 2012;60(11):2056-2062.

122. Dawson JD, Anderson SW, Uc EY, Dastrup E, Rizzo M. Predictors of driving safety in early Alzheimer disease. *Neurology* 2009;72(6):521-527.
123. Dawson JD, Uc EY, Anderson SW, Johnson AM, Rizzo M. Neuropsychological predictors of driving errors in older adults. *Journal of the American Geriatrics Society* 2010;58(6):1090-1096.
124. Devos H, Hawley CA. Screening tools for fitness to drive after traumatic brain injury and stroke. *EurJNeurol* 2013;20:1225-1226.
125. Devos H, Brijs T, Alders G, Wets G, Feys P. Driving performance in persons with mild to moderate symptoms of multiple sclerosis. *DisabilRehabil* 2013;35(16):1387-1393.
126. Devos H, Nieuwboer A, Tant M, De Weerd W, Vandenberghe W. Clinical evaluation of fitness to drive in huntington disease. *Neurology* 2013;80 (1 MeetingAbstracts).
127. Devos H, Vandenberghe W, Nieuwboer A, Tant M, De Weerd W, Dawson J, et al. Validation of a clinical screening battery to predict fitness to drive in parkinson disease. *Neurology* 2013;80 (1 MeetingAbstracts).
128. Devos H, Vandenberghe W, Tant M, Akinwuntan AE, De Weerd W, Nieuwboer A, et al. Driving and off-road impairments underlying failure on road testing in Parkinson's disease. *Movement Disorders* 2013;28(14):1949-1956.
129. Devos H, Nieuwboer A, Vandenberghe W, Tant M, De Weerd W, Uc EY. On-road driving impairments in Huntington disease. *Neurology* 2014;82(11):956-962.
130. Devos H, Tant M, Akinwuntan AE. On-road driving impairments and associated cognitive deficits after stroke. *Cerebrovascular Diseases* 2014;38(3):226-232.
131. Dickerson A, Reistetter T, Trujillo L. Using an IADL assessment to identify older adults who need a behind-the-wheel driving evaluation. *Journal of Applied Gerontology* 2010;29(4):494-506.
132. Dobbs BM, Shergill SS. How effective is the trail making test (parts a and b) in identifying cognitively impaired drivers? *Age and Ageing* 2013;42(5):577-581.
133. Duchek JM, Hunt L, Ball K, Buckles V, Morris JC. Attention and driving performance in Alzheimer's disease. *Journals of Gerontology Series B- Psychological Sciences and Social Sciences* 1998;53(2):130-141.
134. Eby DW, Molnar LJ. Cognitive impairment and driving safety. *Accident Analysis and Prevention* Vol49 Nov 2012, pp261-262 2012:261-262.
135. Economou A, Beratis I, Kosmidis M, Loisdou A, Andronas N, Papatriantafyllou J, et al. Neuropsychological parameters associated with driver distraction in a driving simulator experiment: Presentation of methodology and preliminary findings. *Journal of Neurology* 2013;260:S218.
136. Edwards JD, Vance DE, Wadley VG, Cissell GM, Roenker DL, Ball KK. Reliability and validity of useful field of view test scores as administered by personal computer. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*:

137. Elkin-Frankston S, Lebowitz BK, Kapust LR, Hollis AM, O'Connor MG. The use of the Color Trails Test in the assessment of driver competence: preliminary report of a culture-fair instrument. *Archives of Clinical Neuropsychology* 2007;22(5):631-635.
138. Emerson JL, Johnson AM, Dawson JD, Uc EY, Anderson SW, Rizzo M. Predictors of driving outcomes in advancing age. *Psychology and Aging* 2012;27(3):550-559.
139. Engum ES, Lambert EW. Restandardization of the Cognitive Behavioral Driver's Inventory. *Cognitive Rehabilitation* Vol8(6), Nov-Dec 1990, pp20-27 1990(6):Nov-Dec.
140. Fitten LJ, Perryman KM, Wilkinson CJ, Little RJ, Burns MM, Pachana N, et al. Alzheimer and vascular dementias and driving. A prospective road and laboratory study. *JAMA* 1995;273(17):1360-1365.
141. Fox GK, Bashford GM, Caust SL. Identifying safe versus unsafe drivers following brain impairment: the Coorabel Programme. *Disability and Rehabilitation* 1992;14(3):140-145.
142. Fox GK, Bowden SC, Bashford GM, Smith DS. Alzheimer's disease and driving: prediction and assessment of driving performance. *Journal of the American Geriatrics Society* 1997;45(8):949-953.
143. Freund B, Colgrove LA, Petrakos D, McLeod R. In my car the brake is on the right: pedal errors among older drivers. *Accident Analysis and Prevention* 2008;40(1):403-409.
144. Friedman C, McGwin G, Jr., Ball KK, Owsley C. Association between higher order visual processing abilities and a history of motor vehicle collision involvement by drivers ages 70 and over. *Investigative Ophthalmology and Visual Science* 2013;54(1):778-782.
145. Frittelli C, Borghetti D, Iudice G, Bonanni E, Maestri M, Tognoni G, et al. Effects of Alzheimer's disease and mild cognitive impairment on driving ability: a controlled clinical study by simulated driving test. *International Journal of Geriatric Psychiatry* 2009;24(3):232-238.
146. Galski T, Bruno RL, Ehle HT. Prediction of behind-the-wheel driving performance in patients with cerebral brain damage: a discriminant function analysis. *American Journal of Occupational Therapy* 1993;47(5):391-396.
147. Galski T, Ehle HT, Williams JB. Off-road driving evaluations for persons with cerebral injury: a factor analytic study of predriver and simulator testing. *American Journal of Occupational Therapy* 1997;51(5):352-359.
148. Gentzler MD, Smither JA. A literature review of major perceptual, cognitive, and/or physical test batteries for older drivers. *Work* 2012;41 Suppl 1:5381-5383.
149. George S, Clark M, Crotty M. Development of the Adelaide driving self-efficacy scale. *Clinical Rehabilitation* 2007;21(1):56-61.

150. George S, Gelinas I. Screening drivers with cognitive impairments using DriveSafe and DriveAware: promising tests to predict safe and unsafe drivers. *Australian Occupational Therapy Journal* 2012;59(1):105-106.
151. Gouvier WD, Maxfield MW, Schweitzer JR, Horton CR, Shipp M, Neilson K, et al. Psychometric prediction of driving performance among the disabled. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 1989;70(10):745-750.
152. Grace J, Amick MM, D'Abreu A, Festa EK, Heindel WC, Ott BR. Neuropsychological deficits associated with driving performance in Parkinson's and Alzheimer's disease. *Journal of the International Neuropsychological Society* 2005;11(6):766-775.
153. Griffen JA, Rapport LJ, Bryer RC, Bieliauskas LA, Burt C. Awareness of deficits and on-road driving performance. *Clinical Neuropsychologist* 2011;25(7):1158-1178.
154. Hannen P, Hartje W, Skreczek W. Evaluating driving ability after brain damage. *Neuropsychological diagnosis and driving test. Nervenarzt* 1998;69(10):864-872.
155. Hansen EA, Hansen BL. Cognitive functions and driving ability of older drivers. *Ugeskrift for Laeger* 2002;164(3):337-340.
156. Hartje W, Willmes K, Pach R, Hannen P, Weber E. Driving ability of aphasic and non-aphasic brain-damaged patients. *Neuropsychological Rehabilitation* Vol1(3), 1991, pp161-174 1991(3):1991, pp-1991,1174.
157. Harvey R, Fraser D, Bonner D, Warnes A, Warrington E, Rossor M. Dementia and driving: Results of a semi-realistic simulator study. *International Journal of Geriatric Psychiatry* 1995;10(10):859-864.
158. Hausmann R. Testing the driving ability in patients with Parkinson's disease. *Fortschritte der Neurologie Psychiatrie* 2007;75(7):385.
159. Heikkila VM, Turkka J, Korpelainen J, Kallanranta T, Summala H. Decreased driving ability in people with Parkinson's disease. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry* 1998;64(3):325-330.
160. Heikkila VM, Korpelainen J, Turkka J, Kallanranta T, Summala H. Clinical evaluation of the driving ability in stroke patients. *Acta Neurologica Scandinavica* 1999;99(6):349-355.
161. Held T, Lamberti G, Kubitzki J. Psychosis and fitness for driving: Development of criteria for clinical judgement. *Rehabilitation* 1993;32(3):155-161.
162. Henderson S, Gagnon S, Collin C, Tabone R, Stinchcombe A. Near peripheral motion contrast threshold predicts older drivers' simulator performance. *Accident Analysis and Prevention* Vol50 Jan 2013, pp103-109 2013:103-109.
163. Hennig BL, Kaplan RF, Nowicki AE, Barclay JE, Gertsberg AG. We can predict when driving is no longer safe for people who have HD using standard neuropsychological measures. *Journal of Huntington's Disease* 2014;3(4):351-353.
164. Hoffman L, McDowd JM, Atchley P, Dubinsky R. The role of visual attention in predicting driving impairment in older adults. *Psychology and Aging* 2005;20(4):610-622.

165. Hoffman L, McDowd JM. Simulator driving performance predicts accident reports five years later. *Psychology and Aging* 2010;25(3):741-745.
166. Hoggarth PA, Innes CRH, Dalrymple-Alford JC, Jones RD. Prospective study of healthy older drivers: No increase in crash involvement or traffic citations at 24 months following a failed on-road assessment. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour* 2013;16(January):73-80.
167. Horberry T, Inwood C. Defining criteria for the functional assessment of driving. *Applied Ergonomics* 2010;41(6):796-805.
168. Innes CR, Jones RD, Anderson TJ, Hollobon SG, Dalrymple-Alford JC. Performance in normal subjects on a novel battery of driving-related sensory-motor and cognitive tests. *Behavior Research Methods* 2009;41(2):284-294.
169. Innes CR, Lee D, Chen C, Ponder-Sutton AM, Jones RD. Different models for predicting driving performance in people with brain disorders. *Conference Proceedings: 2010;2010:5226-5229*.
170. Janke MK, Eberhard JW. Assessing medically impaired older drivers in a licensing agency setting. *Accident Analysis and Prevention* 1998;30(3):347-361.
171. Janke MK. Assessing older drivers: Two studies. *Journal of Safety Research* Vol32(1), Spr 2001, pp43-74 2001(1):Spr-74.
172. Jehkonen M, Saunamaki T, Alzamora AK, Laihosalo M, Kuikka P. Driving ability in stroke patients with residual visual inattention: a case study. *Neurocase* 2012;18(2):160-166.
173. Johansen Lundervold A, Mathisen GE. A model-based assessment of the cognitive ability to drive. *Tidsskrift for Norsk Psykologforening* Vol35(10), Oct 1998, pp960-968 1998(10):Oct-968.
174. Jones, V, Gielen, A, Rebok, G, Bailey, M, Parrish, J, Gaines, J, et al. Is it feasible to screen older drivers using a battery of available tests and triage them into meaningful driving risk groups? *Injury Prevention* 2010;16:A264-A264.
175. Jongen S, Perrier J, Vuurman EF, Ramaekers JG, Vermeeren A. Sensitivity and validity of psychometric tests for assessing driving impairment: Effects of sleep deprivation. *PLoS ONE* 2015;10(2).
176. Joseph PG, O'Donnell MJ, Teo KK, Gao P, Anderson C, Probstfield JL, et al. The mini-mental state examination, clinical factors, and motor vehicle crash risk. *Journal of the American Geriatrics Society* 2014;62(8):1419-1426.
177. Justiss MD. Development of a behind-the-wheel driving performance assessment for older adults. University of Florida; 2005. p. 160.
178. Justiss MD, Mann WC, Stav W, Velozo C. Development of a behind-the-wheel driving performance assessment for older adults. *Topics in Geriatric Rehabilitation* 2006;22(2):121-128.

179. Kantor B, Mauger L, Richardson VE, Unroe KT. An analysis of an older driver evaluation program. *Journal of the American Geriatrics Society* 2004;52(8):1326-1330.
180. Kawano N, Iwamoto K, Ebe K, Suzuki Y, Hasegawa J, Ukai K, et al. Effects of mild cognitive impairment on driving performance in older drivers. *Journal of the American Geriatrics Society* 2012;60(7):1379-1381.
181. Kay L, Bundy A, Clemson L, Jolly N. Validity and reliability of the on-road driving assessment with senior drivers. *Accident Analysis and Prevention* 2008;40(2):751-759.
182. Kay LG, Bundy A, Clemson L. Validity, reliability and predictive accuracy of the Driving Awareness Questionnaire. *Disability and Rehabilitation* 2009;31(13):1074-1082.
183. Kay LG, Bundy AC, Clemson L. Awareness of driving ability in senior drivers with neurological conditions. *American Journal of Occupational Therapy* 2009;63(2):146-150.
184. Koppel S, Charlton J, Langford J, Vlahodimitrakou Z, Di Stefano M, Macdonald W, et al. The Relationship between Older Drivers' Performance on the Driving Observation Schedule (eDOS) and Cognitive Performance. *Annals of advances in automotive medicine Annual Scientific Conference* 2013;57:67-76.
185. Kotterba S, Orth M, Eren E, Fangerau T, Sindern E. Assessment of driving performance in patients with relapsing-remitting multiple sclerosis by a driving simulator. *European Neurology* 2003;50(3):160-164.
186. Kotterba S, Mueller N, Leidag M, Widdig W, Rasche K, Malin JP, et al. Comparison of driving simulator performance and neuropsychological testing in narcolepsy. *Clinical Neurology and Neurosurgery* 2004;106(4):275-279.
187. Kotterba S, Widdig W, Brylak S, Orth M. Driving after cerebral ischemia--a driving simulator investigation. *Wiener Medizinische Wochenschrift* 2005;155(15-16):348-353.
188. Lacherez P, Wood JM, Anstey KJ, Lord SR. Sensorimotor and postural control factors associated with driving safety in a community-dwelling older driver population. *The Journals of Gerontology: Series A: Biological Sciences and Medical Sciences* 2014;69A(2):240-244.
189. Lafont S, Marin-Lamellet C, Paire-Ficout L, Thomas-Anterion C, Laurent B, Fabrigoule C. The Wechsler Digit Symbol Substitution Test as the best indicator of the risk of impaired driving in Alzheimer disease and normal aging. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders* 2010;29(2):154-163.
190. Lambert EW, Engum ES. Construct validity of the Cognitive Behavioral Driver's Inventory: Age, diagnosis, and driving ability. *Journal of Cognitive Rehabilitation* Vol10(3), May-Jun 1992, pp32-45 1992(3):May-Jun.
191. Lee HC, Lee AH. Identifying older drivers at risk of traffic violations by using a driving simulator: a 3-year longitudinal study. *American Journal of Occupational Therapy* 2005;59(1):97-100.

192. Lesikar SE, Gallo JJ, Rebok GW, Keyl PM. Prospective study of brief neuropsychological measures to assess crash risk in older primary care patients. *Journal of the American Board of Family Practice* 2002;15(1):11-19.
193. Lincoln NB, Taylor JL, Bouman WP, Radford KA. Driving ability in people with dementia. *Alzheimer's and Dementia* 2009;Conference: Alzheimer's Association International Conference on Alzheimer's Disease Vienna Austria. Conference Start: 20090711 Conference End: 20090716. Conference Publication:(var.pagings):159.
194. Lundqvist A, Gerdle B, Ronnberg J. Neuropsychological aspects of driving after a stroke-In the simulator and on the road. *Applied Cognitive Psychology* Vol14(2), Mar-Apr 2000, pp135-150 2000(2):Mar-Apr.
195. Mandel S, Maitz EA. A longitudinal study of drivers with alzheimer disease. *Neurology* 2009;72(12):1109.
196. Manning K, Davis J, Papandonatos G, Ott B. Clock drawing as a screen for impaired driving in aging and dementia: Is it worth the time? *Alzheimer's and Dementia* 2013;1):P475.
197. Martin E, Baqai S, Chan S. Computed tomography scans in pediatric head trauma: Correlation with emergency department length of stay. *Annals of Emergency Medicine* 2014;1):S103-S104.
198. Motta K, Lee H, Falkmer T. Post-stroke driving: Examining the effect of executive dysfunction. *Journal of Safety Research* 2014;49:33-38.
199. Neitch SM, Madero G, Maynard S. Driving assessment results in patients with a diagnosis of dementia. *West Virginia Medical Journal* 2011;107(3):54-58.
200. Niemann H, Hartje W. Neuropsychological assessment of fitness to drive and on-road driving tests in the rehabilitation of patients with brain damage. *Behavioural Neurology* 2013;27 (3):321-322.
201. Niemann H, Hartje W. Assessment of fitness to drive in the rehabilitation of patients with brain damage. *Zeitschrift fur Neuropsychologie* 2013;24(2):69-87.
202. Nouri FM, Lincoln NB. Validation of a cognitive assessment: Predicting driving performance after stroke. *Clinical Rehabilitation* Vol6(4), Nov 1992, pp275-281 1992(4):Nov-281.
203. Novack TA, Banos JH, Alderson AL, Schneider JJ, Weed W, Blankenship J, et al. UFOV performance and driving ability following traumatic brain injury. *Brain Injury* 2006;20(5):455-461.
204. O'Neill D. Dementia and driving: screening, assessment, and advice. *Lancet* 1996;348(9035):1114.
205. Ott BR, Heindel WC, Whelihan WM, Caron MD, Piatt AL, DiCarlo MA. Maze test performance and reported driving ability in early dementia. *Journal of Geriatric Psychiatry and Neurology* 2003;16(3):151-155.
206. Ott BR, Festa EK, Amick MM, Grace J, Davis JD, Heindel WC. Computerized maze navigation and on-road performance by drivers with dementia. *Journal of Geriatric Psychiatry and Neurology* 2008;21(1):18-25.

207. Ott BR, Heindel WC, Papandonatos GD, Festa EK, Davis JD, Daiello LA, et al. A longitudinal study of drivers with Alzheimer disease. *Neurology* 2008;70(14):1171-1178.
208. Papageorgiou SG, Beratis IN, Andronas N, Economou A, Pavlou D, Bonakis A, et al. Predictors of driving performance in individuals with MCI: Preliminary results. *Journal of Neurology* 2014;261:S15-S16.
209. Papageorgiou SG, Beratis IN, Andronas N, Economou A, Pavlou D, Bonakis A, et al. Predictors of driving performance in individuals with MCI: Preliminary results. *European Journal of Neurology* 2014;21:21.
210. Park SW, Choi ES, Lim MH, Kim EJ, Hwang SI, Choi KI, et al. Association between unsafe driving performance and cognitive-perceptual dysfunction in older drivers. *Pm and R* 2011;3(3):198-203.
211. Penn P, Brooks B, Rose D, Leadbetter T. Preliminary evaluation of a desktop PC-based virtual reality driving assessment. *Int J Dis Human Dev* 2005;4(4):325-330.
212. Raina N, Lyon C. What clinical tools can help assess an elderly patient's ability to drive safely? *Evidence-Based Practice* 2009;12(2):7-7.
213. Rebok GW, Keyl PM, Bylsma FW, Blaustein MJ, Tune L. The effects of Alzheimer disease on driving-related abilities. *Alzheimer Disease and Associated Disorders* 1994;8(4):228-240.
214. Richardson ED, Marottoli RA. Visual attention and driving behaviors among community-living older persons. *Journals of Gerontology Series A-Biological Sciences and Medical Sciences* 2003;58(9):M832-M836.
215. Rothke S. The relationship between neuropsychological test scores and performance on a driving evaluation. *International Journal of Clinical Neuropsychology* 1989;11(3):134-136.
216. Rubin GS, Ng ES, Bandeen-Roche K, Keyl PM, Freeman EE, West SK. A prospective, population-based study of the role of visual impairment in motor vehicle crashes among older drivers: the SEE study. *Investigative Ophthalmology and Visual Science* 2007;48(4):1483-1491.
217. Schanke AK, Osten PE, Hofft E, Pedersen O. Assessment of fitness to drive after brain injury. *Tidsskrift for Den Norske Laegeforening* 1999;119(7):954-958.
218. Shechtman O, Classen S, Awadzi K, Mann W. Comparison of driving errors between on-the-road and simulated driving assessment: a validation study. *Traffic Injury Prevention* 2009;10(4):379-385.
219. Shechtman O, Awadzi KD, Classen S, Lanford DN, Joo Y. Validity and critical driving errors of on-road assessment for older drivers. *American Journal of Occupational Therapy* 2010;64(2):242-251.
220. Schultheis MT, Hillary F, Chute DL. The Neurocognitive Driving Test: Applying Technology to the Assessment of Driving Ability Following Brain Injury. *Rehabilitation Psychology* 2003;48(4):275-280.
221. Schultheis MT, Weisser V, Ang J, Elovic E, Nead R, Sestito N, et al. Examining the relationship between cognition and driving performance in multiple

- sclerosis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 2010;91(3):465-473.
222. Schultheis MT, Ang J, Boyle LN, Manning KJ, Mitura R, Monagle C, et al. Driving simulation for evaluating driving performance after acquired brain injury. *Pm and R* 2012;Conference: 2012 American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation, AAPM&R Annual Assembly Atlanta, GA United States. Conference Start: 20121115 Conference End: 20121118. Conference Publication:(var.pagings):S203.
223. Selander H, Lee HC, Johansson K, Falkmer T. Older drivers: On-road and off-road test results. *Accident Analysis and Prevention* 2011;43(4):1348-1354.
224. Seong-Youl C, Jae-Shin L, S AY. Cognitive test to forecast unsafe driving in older drivers: Meta-analysis. *NeuroRehabilitation* 2014;35(4):771-778.
225. Shawaryn MA, Schultheis MT, Garay E, Deluca J. Assessing functional status: exploring the relationship between the multiple sclerosis functional composite and driving. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 2002;83(8):1123-1129.
226. Sifrit KJ. The effects of aging and cognitive decrements on simulated driving performance. *Dissertation Abstracts International: Section B: The Sciences and Engineering* Vol67(5-B),2006, pp2863 2006(5-B):2006, pp.
227. Singh R, Pentland B, Hunter J, Provan F. Parkinson's disease and driving ability. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry* 2007;78(4):363-366.
228. Sivak M, Olson PL, Kewman DG, Won H, Henson DL. Driving and perceptual/cognitive skills: behavioral consequences of brain damage. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 1981;62(10):476-483.
229. Staplin L, Gish KW, Lococo KH, Joyce JJ, Sifrit KJ. The Maze Test: A significant predictor of older driver crash risk. *Accident Analysis and Prevention* 2013;50:483-489.
230. Staplin L, Gish KW, Sifrit KJ. Using cognitive status to predict crash risk: Blazing new trails? *Journal of Safety Research* 2014;48:19-25.
231. Stav WB, Justiss MD, McCarthy DP, Mann WC, Lanford DN. Predictability of clinical assessments for driving performance. *Journal of Safety Research* 2008;39(1):1-7.
232. Szlyk JP, Myers L, Zhang Y, Wetzel L, Shapiro R. Development and assessment of a neuropsychological battery to aid in predicting driving performance. *Journal of Rehabilitation Research and Development* 2002;39(4):483-496.
233. Uc EY, Rizzo M, Anderson SW, Sparks JD, Rodnitzky RL, Dawson JD. Impaired navigation in drivers with Parkinson's disease. *Brain* 2007;130(9):2433-2440.
234. van Zomeren AH, Brouwer WH, Rothengatter JA, Snoek JW. Fitness to drive a car after recovery from severe head injury. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 1988;69(2):90-96.
235. Vella K, Lincoln NB. Comparison of assessments of fitness to drive for people with dementia. *Neuropsychological Rehabilitation* 2014;24(5):770-783.

236. Weaver B, Bedard M, McAuliffe J, Parkkari M. Using the Attention Network Test to predict driving test scores. *Accident Analysis and Prevention* 2009;41(1):76-83.
237. Whiting PF WM, Rutjes AW, Reitsma JB, Bossuyt PN, Kleijnen J. Evaluation of QUADAS, a tool for the quality assessment of diagnostic accuracy studies 2006; 6: 9. *BMC Medical Research Methodology* 2006;6(9):1-8.
238. Withaar FK, Brouwer WH, van Zomeren AH, Deelman BG. Cognitively impaired older drivers: Medical screening and test-ride. *Tijdschrift Voor Gerontologie En Geriatrie* 2001;32(4):160-164.
239. Wood JM, Troutbeck R. Elderly drivers and simulated visual impairment. *Optometry and Vision Science* 1995;72(2):115-124.
240. Wood JM. Age and visual impairment decrease driving performance as measured on a closed-road circuit. *Human Factors* 2002;44(3):482-494.
241. Wood JM, Anstey KJ, Kerr GK, Lacherez PF, Lord S. A multidomain approach for predicting older driver safety under in-traffic road conditions. *Journal of the American Geriatrics Society* 2008;56(6):986-993.
242. Wood JM, Chaparro A, Lacherez P, Hickson L. Useful field of view predicts driving in the presence of distracters. *Optometry and Vision Science* 2012;89(4):373-381.
243. Wood JM, Horswill MS, Lacherez PF, Anstey KJ. Evaluation of screening tests for predicting older driver performance and safety assessed by an on-road test. *Accident Analysis and Prevention* Vol50 Jan 2013, pp1161-1168 2013:1161-1168.
244. Yaari R, Ayutyanont N, Fleisher A, Brand H, Burke A, Tariot P. Predicting driving safety in people with dementia. *Alzheimer's and Dementia* 2013;1):P744-P745.
245. Yamin S. Driving performance of older adults with early dementia with Lewy bodies or early Alzheimer's disease. *Dissertation Abstracts International: Section B: The Sciences and Engineering* 2015;75(7-B(E)):No Pagination Specified.
246. Yee, Darlene, Melichar, Joseph F. Accident Prevention through Driving Skills Assessment and Interventions for Older Drivers: A Programmatic Research Project. *San Francisco State Univ, Calif* 1992:279.
247. Zesiewicz TA, Cimino CR, Malek AR, Gardner N, Leaverton PL, Dunne PB, et al. Driving safety in Parkinson's disease. *Neurology* Vol59(11), Dec 2002, pp1787-1788 2002(11):Dec-1788.
248. Zook NA, Bennett TL, Lane M. Identifying at-risk older adult community-dwelling drivers through neuropsychological evaluation. *Applied Neuropsychology* 2009;16(4):281-287.

Vedlegg

Vedlegg 1. Begrepsforklaringer og forkortelser

AD-8	AD-8 Dementia Screening Interview
ADReS	Assessment of Driving-Related Skills
AMIPB	Adult Memory and Information Processing Battery
BADS	Behavioral Assessment of the Dysexecutive Syndrome
BDI	Beck Depression Inventory
BIT	Behavioral Inattention Test
CalCap	California Computerized Assessment Package
CBDI	Cognitive Behavioral Driver's Inventory
CDR	Clinical Dementia Rating
CWT	Color Word Test
D-KEFS	Delis-Kaplan Executive Function System
DRS	Dementia Rating Scale
EADL	Extended Activities of Daily Living Scale
Forest plot	En grafisk presentasjon av individuelle resultater fra hver studie som er inkludert i en statistisk analyse, sammen med resultatet av analysen. Plottet lar leseren bedømme heterogeniteten i resultatene fra studiene. Resultatene fra hver individuell studie blir vist som kvadrater rundt hver studies punkt-estimat. En horisontal linje går gjennom hvert kvadrat og viser studiens konfidensintervall. I en metaanalyse vises det overordnede estimatet med konfidensintervall nederst i grafen som en diamant. Midten av diamanten er det sammen- slåtte punktestimatet, mens den horisontale linjen i diamanten viser konfidensintervallet.
ESS	Epworth Sleepiness Scale
GRADE (Grading	En metode for å vurdere kvaliteten på dokumentasjonen (for

of Recommendations Assessment, Development and Evaluation)	hvert utfall) og styrken på anbefalinger. Følgende fire kriterier blir vurdert: studietype, studiekvalitet, konsistens (samsvar mellom studier) og direktet (hvor like studiedeltakerne, tiltakene og utfallsmålene i de inkluderte studiene er i forhold til de personer, tiltak og utfall man egentlig er opptatt av).
GRIMPS	Gross Impairment Screening Battery
HADS	Hospital Anxiety and Depression Scale
HVOT	Hooper Visual Organization Test
HSROC	Hierarchical Summary Receiver Operating Characteristic Curve. En SROC (se dette) som korrigerer for at sensitivitet og spesifisitet er korrelerte.
IS-2070	Helsedirektoratets veileder for behandling av førerkortsaker, utgitt 01.11.2014.
JLO	Judgment of Line Orientation
LVFT	Letter Verbal Fluency Test (del av UHDRS)
MFIS	Modified Fatigue Impact Scale
MMSE	Mini Mental State Examination
MoCa	Montreal Cognitive Assessment Test
MSFC	Multiple Sclerosis Functional Composite
MVPT	Motor Free Visual Perceptual Test
NADD	Nottingham Assessment for Drivers with Dementia
OPTEC 2000	Instrument for å måle syn
PASAT	Paced Auditory Serial Addition Test
RAVLT	Rey Auditory Learning Test
ROC	Receiver Operating Characteristic Curve. En todimensjonal kurve som viser sammenhengen mellom sensitivitet (se dette) og spesifisitet (se dette).
ROM	Range of Motion
RPW	Rapid Pace Walk
SDMT	Symbol Digit Modalities Test
SDSA	Stroke Driver's Screening Assessment
SDTVART	Sunnaas Driving Test of Visual Attention and Reaction Time

Sensitivitet	I denne oversikten er det et mål på en tests evne til korrekt å oppdage mennesker som ikke tilfredsstillter kravene til å ha førerkort. Det er andelen av personer som er dårlige sjåførere som faktisk identifiseres med testen. Beregnes slik: sensitivitet = antall dårlige sjåførere som har en positiv test/antall dårlige sjåførere.
SMT	Snellgrove Maze Test
SORT	Salford Objective Recognition Test
Spesifisitet	I denne oversikten er det et mål på en tests evne til korrekt å oppdage mennesker som tilfredsstillter kravene til å ha førerkort. Det er andelen av personer som er gode sjåførere som faktisk identifiseres med testen. Beregnes slik: spesifisitet = antall gode sjåførere som har en negativ test/antall gode sjåførere.
SROC	Summary Receiver Operating Characteristic Curve. En figur som slår sammen ROC (se dette) kurver for flere studier.
TAP	Test for Attentional Performance Battery
TEA	Test of Everyday Attention
TIA	TIA er forkortelse for "transient ischemic attack" - et forbigående anfall av nedsatt blodforsyning til deler av hjernen. Kalles ofte for et drypp.
TICS	Telephone Interview for Cognitive Status
TMT	Trail Making Test
UFOV	Useful Field of View
UHDRS	Unified Huntington's Disease Rating Scale
UPDRS	Unified Parkinson's Disease Rating Scale
VDF	Visual Form Discrimination Test
Visuell neglekt	Neglekt, redusert oppmerksomhet mot egen kropp eller rommet på den ene siden, vanligvis venstre. Personer med visuell neglekt finner ofte ikke begynnelsen av linjene når de skal lese, eller gjenstander som er plassert til venstre i synsfeltet (https://sml.snl.no/neglekt).
VOSP	Visual Object and Space Perception. Inneholder deltestene Incomplete Letters, Position Discrimination, Cube Analysis
WAIS	Wechsler Adult Intelligence Scale
wBCST	Web-based Bern Cognitive Screening Test

WCST	Wisconsin Card Sorting Test
WMS	Wechsler Memory Scale
WTAR	Wechsler Test of Adult Reading

Vedlegg 2. Søkestrategier

Søkene er sist oppdatert i mars 2015

KOGNITIV FUNKSJON OG BILKJØRING

Søk: Astrid Nøstberg (oppdateringssøk: Ingvild Kirkehei)

Antall treff før dublettsøk: 4969 (+1075 i oppdateringssøket)

Antall treff etter dublettsøk: 3332 (+ 768 i oppdateringssøket)

Database: Ovid MEDLINE(R) In-Process & Other Non-Indexed Citations, Ovid MEDLINE(R) Daily and Ovid MEDLINE(R) 1946 to Present

Dato: 27.05.2013 og 23.03.2015

Antall treff: 1764 (+ 205 i oppdateringssøket)

#	Searches	Results
1	Cognition/	60152
2	exp Delirium, Dementia, Amnestic, Cognitive Disorders/	170918
3	exp Brain Injuries/	46423
4	(cognitiv* adj (disorder* or impair* or disturb* or d#sfunction* or defect*)).tw.	37279
5	dementia*.tw.	62432
6	((cerebral* or brain*) adj3 (disease* or disorder* or damage* or injur*)).tw.	83271
7	or/1-6	342294
8	exp Mass Screening/	95707
9	(test* or screening*).tw.	2256620
10	8 or 9	2284531
11	7 and 10	66981
12	exp Neuropsychological Tests/	64751
13	Vision Screening/	1628
14	((cognitiv* or neuropsychologic*) adj (test* or screening* or assessment*)).tw.	18667
15	(vision adj2 (test* or screening*)).tw.	2192
16	(driving adj2 assessment*).tw.	229
17	(MMSE or mini* mental* state* examination*).tw.	9160

18	(clock* adj2 test*).tw.	591
19	(tmt* a or tmt* b or trail* making* test*).tw.	1679
20	(useful field of view or UFOV).tw.	185
21	MaryPODS*.tw.	2
22	reaction* time tester*.tw.	1
23	(split attention* or pegboard*).tw.	674
24	((hooper adj4 test*) or HVOT).tw.	65
25	(symbolic* sign\$1 adj2 recognition*).tw.	1
26	(stroke driver* screening assessment* or NorSDSA).tw.	12
27	cognistat.tw.	41
28	("Repeatable Battery for the Assessment of Neuropsychological Status" or RBANS).tw.	217
29	or/12-28	82069
30	Motor Vehicles/	2515
31	exp Automobile Driving/	13407
32	Automobiles/	5055
33	Accidents, Traffic/	33207
34	(automobile* or car or cars).tw.	20716
35	motor vehicle*.tw.	9708
36	(driving or driver*).tw.	60208
37	(drive adj2 (fitness or fitting or fit or able or abilit*)).tw.	1367
38	traffic.tw.	28261
39	or/30-38	129423
40	11 and 39	985
41	29 and 39	1235
42	40 or 41	1764

Database: Embase 1974 to 2013 May 24

Dato: 27.05.2013 og 23.03.2015

Antall treff: 1750 (+ 575 i oppdateringssøket)

#	Searches	Results
1	cognition/	140776

2	exp cognitive defect/	86658
3	exp dementia/	211163
4	(cognitiv* adj (disorder* or impair* or disturb* or d#sfunction* or defect*)).tw.	51651
5	dementia*.tw.	84075
6	((cerebral* or brain*) adj3 (disease* or disorder* or damage* or injur*)).tw.	109715
7	or/1-6	492057
8	screening/	87977
9	(test* or screening*).tw.	2808693
10	8 or 9	2822197
11	7 and 10	98906
12	neuropsychological test/	36850
13	((cognitiv* or neuropsychologic*) adj (test* or screening* or assessment*)).tw.	25523
14	(vision adj2 (test* or screening*)).tw.	2495
15	(driving adj2 assessment*).tw.	336
16	(MMSE or mini* mental* state* examination*).tw.	14195
17	(clock* adj2 test*).tw.	940
18	(tmt* a or tmt* b or trail* making* test*).tw.	2428
19	(useful field of view or UFOV).tw.	199
20	MaryPODS*.tw.	2
21	reaction* time tester*.tw.	1
22	(split attention* or pegboard*).tw.	874
23	((hooper adj4 test*) or HVOT).tw.	92
24	(symbolic* sign\$1 adj2 recognition*).tw.	1
25	(stroke driver* screening assessment* or NorSDSA).tw.	18
26	cognistat.tw.	68
27	("Repeatable Battery for the Assessment of Neuropsychological Status" or RBANS).tw.	335
28	or/12-27	66038
29	motor vehicle/	5313
30	car/	6784
31	exp car driving/	17895
32	traffic accident/	43966

33	(automobile* or car or cars).tw.	27522
34	motor vehicle*.tw.	12201
35	(driving or driver*).tw.	71078
36	(drive adj2 (fitness or fitting or fit or able or abilit*)).tw.	1767
37	traffic.tw.	36916
38	or/29-37	160920
39	11 and 38	1472
40	28 and 38	1334
41	39 or 40	2253
42	limit 41 to embase	1750

Database: PsycINFO 1806 to May Week 3 2013

Dato: 27.05.2013 og 23.03.2015

Antall treff: 1026 (+ 166 i oppdateringssøket)

#	Searches	Results
1	Cognition/	19020
2	Cognitive Impairment/	19696
3	exp Dementia/	48077
4	exp Brain Damage/	25622
5	(cognitiv* adj (disorder* or impair* or disturb* or d#sfunction* or defect*)).tw.	25884
6	dementia*.tw.	41628
7	((cerebral* or brain*) adj3 (disease* or disorder* or damage* or injur*)).tw.	34517
8	or/1-7	135341
9	exp Measurement/	250261
10	(test* or screening*).tw.	594734
11	9 or 10	717469
12	8 and 11	39522
13	Cognitive Assessment/	2917
14	exp Neuropsychological Assessment/	13295

15	Mini Mental State Examination/	516
16	((cognitiv* or neuropsychologic*) adj (test* or screening* or assessment*)).tw.	19394
17	(vision adj2 (test* or screening*)).tw.	953
18	(driving adj2 assessment*).tw.	215
19	(MMSE or mini* mental* state* examination*).tw.	6438
20	(clock* adj2 test*).tw.	443
21	(tmt* a or tmt* b or trail* making* test*).tw.	1583
22	(useful field of view or UFOV).tw.	146
23	MaryPODS*.tw.	1
24	reaction* time tester*.tw.	1
25	(split attention* or pegboard*).tw.	623
26	((hooper adj4 test*) or HVOT).tw.	110
27	(symbolic* sign\$1 adj2 recognition*).tw.	1
28	(stroke driver* screening assessment* or NorSDSA).tw.	8
29	cognistat.tw.	58
30	("Repeatable Battery for the Assessment of Neuropsychological Status" or RBANS).tw.	208
31	or/13-30	35633
32	exp Motor Vehicles/	2504
33	Drivers/	4188
34	Motor Traffic Accidents/	4102
35	(automobile* or car or cars).tw.	8226
36	motor vehicle*.tw.	2608
37	(driving or driver*).tw.	21581
38	(drive adj2 (fitness or fitting or fit or able or abilit*)).tw.	352
39	traffic.tw.	7380
40	or/32-39	33644
41	12 and 40	573
42	31 and 40	724
43	41 or 42	1026

Database: EBSCO Cinahl

Dato: 30.05.2013 og 24.03.2015

Antall treff: 176 (+ 33 i oppdateringssøket)

#	Query	Results
S43	S40 OR S41 Limiters - Exclude MEDLINE records	176
S42	S40 OR S41	613
S41	S29 AND S39	496
S40	S11 AND S39	293
S39	S30 OR S31 OR S32 OR S33 OR S34 OR S35 OR S36 OR S37 OR S38	21,294
S38	TI traffic OR AB traffic	3,320
S37	TI (drive N2 (fitness or fitting or fit or able or abilit*)) OR AB (drive N2 (fitness or fitting or fit or able or abilit*))	211
S36	TI (driving or driver*) OR AB (driving or driver*)	7,654
S35	TI motor vehicle* OR AB motor vehicle*	2,317
S34	TI (automobile* or car or cars) OR AB (automobile* or car or cars)	2,754
S33	(MH "Accidents, Traffic")	7,504
S32	(MH "Automobile Driving+")	4,063
S31	(MH "Automobiles")	522
S30	(MH "Motor Vehicles")	2,300
S29	S12 OR S13 OR S14 OR S15 OR S16 OR S17 OR S18 OR S19 OR S20 OR S21 OR S22 OR S23 OR S24 OR S25 OR S26 OR S27 OR S28	19,763
S28	TI ("Repeatable Battery for the Assessment of Neuro- psychological Status" or RBANS) OR AB ("Repeatable Battery for the Assessment of Neuropsychological Sta- tus" or RBANS)	42
S27	TI cognistat OR AB cognistat	31

S26	TI (stroke driver* screening assessment* or NorSDSA) OR AB (stroke driver* screening assessment* or NorSDSA)	9
S25	TI (symbolic* sign? N2 recognition*) OR AB (symbol- ic* sign? N2 recognition*)	0
S24	TI ((hooper N4 test*) or HVOT) OR AB ((hooper N4 test*) or HVOT)	6
S23	TI (split attention* or pegboard*) OR AB (split atten- tion* or pegboard*)	136
S22	TI reaction* time tester* OR AB reaction* time tester*	2
S21	TI MaryPODS* OR AB MaryPODS*	0
S20	TI ("useful field of view" or UFOV) OR AB ("useful field of view" or UFOV)	46
S19	TI (tmt* a or tmt* b or trail* making* test*) OR AB (tmt* a or tmt* b or trail* making* test*)	311
S18	TI clock* N2 test* OR AB clock* N2 test*	175
S17	TI (MMSE or mini* mental* state* examination*) OR AB (MMSE or mini* mental* state* examination*)	2,493
S16	TI driving N2 assessment* OR AB driving N2 assess- ment*	116
S15	TI (vision N2 (test* or screening*)) OR AB (vision N2 (test* or screening*))	287
S14	TI ((cognitiv* or neuropsychologic*) W1 (test* or screening* or assessment*)) OR AB ((cognitiv* or neuropsychologic*) W1 (test* or screening* or assess- ment*))	3,486
S13	(MH "Vision Tests+")	1,703
S12	(MH "Neuropsychological Tests")	15,058
S11	S7 AND S10	12,443
S10	S8 OR S9	219,778
S9	TI (test* or screening*) OR AB (test* or screening*)	201,402
S8	(MH "Health Screening+")	39,260

S7	S1 OR S2 OR S3 OR S4 OR S5 OR S6	78,087
S6	TI ((cerebral* or brain*) N3 (disease* or disorder* or damage* or injur*)) OR AB ((cerebral* or brain*) N3 (disease* or disorder* or damage* or injur*))	13,223
S5	TI dementia* OR AB dementia*	18,372
S4	TI (cognitiv* W1 (disorder* or impair* or disturb* or d#sfunction* or defect*)) OR AB (cognitiv* W1 (disorder* or impair* or disturb* or d#sfunction* or defect*))	12,968
S3	(MH "Brain Injuries+")	12,901
S2	(MH "Delirium, Dementia, Amnestic, Cognitive Disorders+")	42,861
S1	(MH "Cognition")	16,691

Database: Cochrane Database of Systematic Reviews Issue 4 of 12, April 2013, Other Reviews (DARE) Issue 2 of 4, April 2013, Trials (CENTRAL) Issue 4 of 12, April 2013, Methods Studies Issue 2 of 4, April 2013, Health Technology Assessments Issue 2 of 4, April 2013, Economic Evaluations Issue 2 of 4, April 2013

Dato: 30.05.2013 og 23.03.2015

Antall treff: 203 (CDSR: 6; DARE: 1; CENTRAL: 193; EED: 2) (+ 69 i oppdateringssøket CDSR: 16; DARE: 0; CENTRAL: 51; EED: 1; HTA 1)

ID	Search
	Hits
#1	MeSH descriptor: [Cognition] this term only 4330
#2	MeSH descriptor: [Delirium, Dementia, Amnestic, Cognitive Disorders] explode all trees 5600
#3	MeSH descriptor: [Brain Injuries] explode all trees 923
#4	(cognitiv* next (disorder* or impair* or disturb* or dysfunction* or disfunction* or defect*)):ti,ab,kw 2294
#5	(dementia*):ti,ab,kw 4211
#6	((cerebral* or brain*) near/3 (disease* or disorder* or damage* or injur*)):ti,ab,kw 3537
#7	#1 or #2 or #3 or #4 or #5 or #6 15049

#8	MeSH descriptor: [Mass Screening] explode all trees	4448
#9	(test* or screening*):ti,ab,kw	140728
#10	#8 or #9	140887
#11	#7 and #10 6329	
#12	MeSH descriptor: [Neuropsychological Tests] explode all trees	3790
#13	MeSH descriptor: [Vision Screening] this term only	111
#14	((cognitiv* or neuropsychologic*) next (test* or screening* or assessment*)):ti,ab,kw	4788
#15	(vision near/2 (test* or screening*)):ti,ab,kw	546
#16	(driving near/2 assessment*):ti,ab,kw	18
#17	(MMSE or (((mini* next mental*) next state*) next examination*)):ti,ab,kw	1068
#18	(clock* near/2 test*):ti,ab,kw	42
#19	("tmt a" or "tmt b" or ((trail* next making*) next test*)):ti,ab,kw	190
#20	("useful field of view" or UFOV):ti,ab,kw	14
#21	(MaryPODS*):ti,ab,kw	0
#22	((reaction* next time) next tester*):ti,ab,kw	0
#23	((split next attention*) or pegboard*):ti,ab,kw	99
#24	((hooper near/4 test*) or HVOT):ti,ab,kw	5
#25	((symbolic* next (sign or signs)) near/2 recognition*):ti,ab,kw	0
#26	("stroke driver* screening assessment*" or NorSDSA):ti,ab,kw	0
#27	(cognistat):ti,ab,kw	3
#28	("Repeatable Battery for the Assessment of Neuropsychological Status" or RBANS):ti,ab,kw	21
#29	#12 or #13 or #14 or #15 or #16 or #17 or #18 or #19 or #20 or #21 or #22 or #23 or #24 or #25 or #26 or #27 or #28 6264	
#30	MeSH descriptor: [Motor Vehicles] this term only	24
#31	MeSH descriptor: [Automobile Driving] explode all trees	571
#32	MeSH descriptor: [Automobiles] this term only	43
#33	MeSH descriptor: [Accidents, Traffic] this term only	343
#34	(automobile* or car or cars):ti,ab,kw	1103
#35	(motor next vehicle*):ti,ab,kw	245
#36	(driving or driver*):ti,ab,kw 3876	
#37	(drive near/2 (fitness or fitting or fit or able or abilit*)):ti,ab,kw	180
#38	(traffic):ti,ab,kw	1030
#39	#30 or #31 or #32 or #33 or #34 or #35 or #36 or #37 or #38	4859
#40	#11 and #39 104	
#41	#29 and #39 143	

#42 #40 or #41

203

Database: CRD

Dato: 31.05.2013 og 24.03.2015

Antall treff: 31 (+6 i oppdateringssøket)

1	MeSH DESCRIPTOR Cognition	132
2	MeSH DESCRIPTOR Delirium, Dementia, Amnestic, Cognitive Disorders EXPLODE ALL TREES	0
3	MeSH DESCRIPTOR Brain Injuries EXPLODE ALL TREES	145
4	(cognitiv* NEAR0 (disorder* or impair* or disturb* or disfunction* or dysfunction* or defect*))	322
5	(dementia*)	662
6	((cerebral* or brain*) NEAR3 (disease* or disorder* or damage* or injur*))	438
7	#1 OR #2 OR #3 OR #4 OR #5 OR #6	1330
8	MeSH DESCRIPTOR Mass Screening EXPLODE ALL TREES	1978
9	(test* OR screening*)	17483
10	#8 OR #9	17492
11	#7 AND #10	493
12	MeSH DESCRIPTOR Neuropsychological Tests EXPLODE ALL TREES	78
13	MeSH DESCRIPTOR Vision Screening	49
14	((cognitiv* OR neuropsychologic*) NEAR0 (test* OR screening* OR assessment*))	137
15	(vision NEAR2 (test* OR screening*))	64
16	(driving NEAR2 assessment*)	1
17	(MMSE OR mini* mental* state* examination*)	139
18	(clock* NEAR2 test*)	5

19	(tmt* a OR tmt* b OR trail* making* test*)	10
20	(useful field of view OR UFOV)	1
21	(MaryPODS*)	0
22	(reaction* time tester*)	0
23	(split attention* OR pegboard*)	4
24	((hooper NEAR4 test*) OR HVOT)	0
25	((symbolic* sign NEAR2 recognition*) OR (symbolic* signs NEAR2 recognition*))	0
26	(stroke driver* screening assessment* OR NORSDSA)	0
27	(cognistat)	1
28	("Repeatable Battery for the Assessment of Neuropsychological Status" OR RBANS)	1
29	#12 OR #13 OR #14 OR #15 OR #16 OR #17 OR #18 OR #19 OR #20 OR #21 OR #22 OR #23 OR #24 OR #25 OR #26 OR #27 OR #28	321
30	MeSH DESCRIPTOR Motor Vehicles	3
31	MeSH DESCRIPTOR Automobile Driving EXPLODE ALL TREES	38
32	MeSH DESCRIPTOR Automobiles	4
33	MeSH DESCRIPTOR Accidents, Traffic	0
34	(automobile* OR car OR cars)	202
35	(motor vehicle*)	109
36	(driving OR driver*)	423
37	(drive NEAR2 (fitness OR fitting OR fit OR able OR abilit*))	0
38	(traffic)	131
39	#30 OR #31 OR #32 OR #33 OR #34 OR #35 OR #36 OR #37 OR #38	691
40	#11 AND #39	24
41	#29 AND #39	12
42	#40 OR #41	31

Database: PubMed

Dato: 31.05.2013 og 24.03.2015

Antall treff: 19 (+22 i oppdateringssøket)

Kommentarer: Jeg har søkt i Pubmed etter artikler som enda ikke er lagt inn i Ovid Medline, som ellers er overlappende med PubMed.

Search	Query	Items found
#10	Search (#8 and #9) Sort by: PublicationDate	19
#9	Search pubstatusaheadofprint	160739
#8	Search (#6 or #7)	1207
#7	Search (#4 and #5)	1019
#6	Search (#3 and #5)	314
#5	Search ("Motor Vehicles"[Mesh:NoExp] or "Automobile Driving"[Mesh] or "Automobiles"[Mesh:NoExp] or "Accidents, Traffic"[Mesh:NoExp] or automobile*[title/abstract] or car[title/abstract] or cars[title/abstract] or "motor vehicle"[title/abstract] or "motor vehicles"[title/abstract] or driving[title/abstract] or driver*[title/abstract] or (drive[title/abstract] and (fitness[title/abstract] or fitting[title/abstract] or fit[title/abstract] or able[title/abstract] or abilit*[title/abstract])) or traffic[title/abstract])	132891
#4	Search ("Neuropsychological Tests"[Mesh] or "Vision Screening"[Mesh:NoExp] or "cognitive test"[title/abstract] or "cognitive tests"[title/abstract] or "cognitive screening"[title/abstract] or "cognitive screenings"[title/abstract] or "cognitive assessment"[title/abstract] or "cognitive assessments"[title/abstract] or "neuropsychological test"[title/abstract] or "neuropsychological tests"[title/abstract] or "neuropsychological screening"[title/abstract] or "neuropsychological screenings"[title/abstract] or "neuropsychological assessment"[title/abstract] or "neuropsychological assessments"[title/abstract] or "vision test"[title/abstract] or "vision tests"[title/abstract] or "vision screening"[title/abstract] or "vision screenings"[title/abstract] or (driving[title/abstract] and assessment*[title/abstract]) or MMSE[title/abstract] or "mini mental state examination"[title/abstract] or "mini mental state examinations"[title/abstract] or "mini-mental-state-examination"[title/abstract] or "mini-mental-state-examinations"[title/abstract] or (clock*[title/abstract] and test*[title/abstract]) or "tmt a"[title/abstract] or "tmt-a"[title/abstract] or "tmt	77697

Search	Query	Items found
	<p>b"[title/abstract] or "tmt-b"[title/abstract] or "trail making test"[title/abstract] or "trail making tests"[title/abstract] or "useful field of view"[title/abstract] or "UFOV"[title/abstract] or MaryPODS*[title/abstract] or (reaction*[title/abstract] and "time tester"[title/abstract]) or (reaction*[title/abstract] and "time testers"[title/abstract]) or "split attention"[title/abstract] or "split attentions"[title/abstract] or peg-board*[title/abstract] or (hooper[title/abstract] and "test"[title/abstract]) or (hooper[title/abstract] and "tests"[title/abstract]) or HVOT[title/abstract] or (("symbolic sign"[title/abstract] or "symbolic signs"[title/abstract] or "symbolical sign"[title/abstract] or "symbolical signs"[title/abstract]) and recognition*[title/abstract]) or "stroke driver screening assessment"[title/abstract] or "stroke driver screening assessments"[title/abstract] or "stroke drivers screening assessment"[title/abstract] or "stroke drivers screening assessments"[title/abstract] or NorSDSA[title/abstract] or cognistat[title/abstract] or "Repeatable Battery for the Assessment of Neuropsychological Status" [title/abstract] or RBANS[title/abstract])</p>	
<u>#3</u>	Search (#1 and #2)	<u>19134</u>
<u>#2</u>	Search ("Mass Screening"[Mesh] or test*[title/abstract] or screening*[title/abstract])	<u>1784181</u>
<u>#1</u>	<p>Search ("Cognition"[Mesh:NoExp] or "Delirium, Dementia, Amnestic, Cognitive Disorders"[Mesh] or "Brain Injuries"[Mesh] or "cognitive disorder"[title/abstract] or "cognitive disorders"[title/abstract] or cognitiv* impair*[title/abstract] or cognitiv* disturb*[title/abstract] or "cognitive dysfunction"[title/abstract] or "cognitive dysfunctions"[title/abstract] or "cognitive disfunction"[title/abstract] or "cognitive disfunctions"[title/abstract] or "cognitive defect"[title/abstract] or "cognitive defects"[title/abstract] or dementia*[title/abstract] or "cerebral disease"[title/abstract] or "cerebral diseases"[title/abstract] or "cerebral disorder"[title/abstract] or "cerebral disorders"[title/abstract] or "cerebral damage"[title/abstract] or "cerebral damages"[title/abstract] or "cerebral injury"[title/abstract] or "cerebral injuries"[title/abstract] or "brain disease"[title/abstract] or "brain diseases"[title/abstract] or "brain disorder"[title/abstract] or "brain disorders"[title/abstract] or "brain damage"[title/abstract] or "brain damages"[title/abstract] or "brain injury"[title/abstract] or "brain injuries"[title/abstract])</p>	<u>128519</u>

Vedlegg 3. Data ekstraksjonsskjema

Diagnostic Test Accuracy review

Review title or ID

Screeningverktøy for kognitiv funksjon og bilkjøring i spesialisthelsetjenesten

Study ID (<i>surname of first author and year first full report of study was published e.g. Smith 2001</i>)

Report IDs of other reports of this study (<i>e.g. duplicate publications, follow-up studies</i>)

Notes:

General Information

Person extracting data (name/ID)	
Date form completed (<i>dd/mm/yyyy</i>)	
Report ID (<i>if there are multiple reports of this study</i>)	
Report author contact details	
Publication type (<i>e.g. full report, abstract, letter, PhD-thesis, book chapter</i>)	
Study location (country/region/city)	
Possible conflicts of interest (<i>for study authors</i>)	

Notes:

Population and setting

	Description <i>Include comparative information for each group (i.e. intervention and controls) if available</i>		Location in text <i>(pg & ¶/fig/table)</i>
Setting			
Population description <i>(from which study participants are drawn)</i>	Intervention	Control	
Inclusion criteria			
Exclusion criteria			
Methods of recruitment of participants			
Recruitment details	Number of people screened: Number of people eligible: Number of people recruited:		
Notes:			

Patient Selection

A. Risk of Bias

Patient Sampling

Was a consecutive or random sample of patients enrolled?

Was a case-control design avoided?

Did the study avoid inappropriate exclusions?

Could the selection of patients have introduced bias?

B. Concerns regarding applicability

Patient characteristics and setting

Are there concerns that the included patients and setting do not match the review question?

Index Tests

All tests

A. Risk of Bias

Were the index test results interpreted without knowledge of the results of the reference standard?

B. Concerns regarding applicability

Are there concerns that the index test, its conduct, or interpretation differ from the review question?

If a threshold was used, was it pre-specified?

Could the conduct or interpretation of the index test have introduced bias?

Reference Standard

A. Risk of Bias

Is the reference standards likely to correctly classify the target condition?

Were the reference standard results interpreted without knowledge of the results of the index tests?

Could the reference standard, its conduct, or its interpretation have introduced bias?

B. Concerns regarding applicability

Are there concerns that the target condition as defined by the reference standard does not match the question?

Flow and Timing

A. Risk of Bias

Was there an appropriate interval between index test and reference standard?

Did all patients receive the same reference standard?

Were all patients included in the analysis?

Could the patient flow have introduced bias?

Methods

	Descriptions as stated in report/paper	Location in text <i>(pg & ¶/fig/table)</i>
Aim of study		
Design	All participants received all tests Participants randomized to tests Participants received only some of the tests	
Time between index test and reference standard		
Reference standard (e.g. accidents, on-the road test)		
Index test (s)		
Comparator test (s)		
Control group		
Cross-validation?		
Total study duration		
Ethical approval needed/ obtained for study	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Unclear	
Notes:		

Participants

Total no. included <i>(or total pop. at start of study)</i>	Total:	Location in text <i>(pg & ¶/fig/table)</i>
Withdrawals and exclusions <i>(if not provided below by outcome)</i>	Total:	
% Female	Total:	

Age	Total:	
Education	Total:	
Years of driving experience:	Total:	
Diagnosis?		

Tests

Copy and paste table for each test.

Test 1

	Description as stated in report/paper	Location in text <i>(pg & ¶/fig/table)</i>
Test name		
Description/definition		
Person measuring/reporting		
Unit of measurement <i>(if relevant)</i>		
Scales: upper and lower limits <i>(indicate whether high or low score is good)</i>		
Is the test validated?	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Unclear	Ref:
Notes:		

Test 2 (Secondary)

	Description as stated in report/paper	Location in text <i>(pg & ¶/fig/table)</i>
Test name		
Description/definition		
Person measuring/reporting		

Unit of measurement <i>(if relevant)</i>		
Scales: upper and lower limits <i>(indicate whether high or low score is good)</i>		
Is test validated?	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Unclear	Ref:
Notes:		

Test 3

	Description as stated in report/paper	Location in text <i>(pg & ¶/fig/table)</i>
Test name		
Description/definition		
Person measuring/reporting		
Unit of measurement <i>(if relevant)</i>		
Scales: upper and lower limits <i>(indicate whether high or low score is good)</i>		
Is the test validated?	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Unclear	Ref:
Notes:		

Results

Copy and paste the appropriate table for each test

	Description as stated in report/paper	Location in text <i>(pg & ¶/fig/table)</i>
Index Test		

Comparator		
Reference Standard		
Results	Driving competent	Driving incompetent
Test indicates driving competent		
Test indicates driving incompetent		
Total		
Any other results reported		
Statistical methods used and appropriateness of these methods (<i>e.g. adjustment for correlation</i>)		
Reanalysis required? (<i>specify, e.g. correlation adjustment</i>)	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Unclear	
Reanalysis possible?	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Unclear	
Reanalysed results		
Notes:		

Other information

	Description as stated in report/paper	Location in text
--	----------------------------------------------	-------------------------

		(pg & ¶/fig/table)
Does the study directly address the review question? <i>(any issues of partial or indirect applicability)</i>	Yes No Unclear <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
Key conclusions of study authors		
References to other relevant studies		
Correspondence required for further study information <i>(from whom, what and when)</i>		
Notes:		

Exclusion after data extraction

Reasons for exclusion: (study design? participants? interventions/ outcomes? attrition? bias?)

Dates:

Date entered into RevMan and by whom?

Date checked and by whom?

Vedlegg 4. Liste over ekskluderte studier (N = 176)

Forfatter	Eksklusjonsgrunn
Abularach 2013 (82)	Konferanseabstract
Ackerman 2008 (83)	Feil problemstilling: utfall er driving cessation
Adler 2005 (84)	Ikke fått
Adrian 2011 (85)	Manglende data. Korrelasjoner
Akinwuntan 2007 (86)	Feil problemstilling. Undersøker hvordan 3 tester kan predikere resultatet på 15 tester
Akinwuntan 2012 (87)	Feil problemstilling - vurderer teoretiske modeller
Aksan 2012 (88)	Feil problemstilling. Så på stabilitet i kognitiv funksjon over tid.
Alosco 2013 (89)	Ikke sensitivitet og spesifisitet
Andersson 2012 (90)	Manglende data
Anstey 2009 (91)	Feil problemstilling. Ingen indekstest. Undersøkte om en kjøretest kunne predikere senere ulykker, men bare på 0,6 prosent av deltakerne.
Anstey 2011 (92)	Feil problemstilling: hvordan kognitive evner svekkes med alder
Badenes Guia 2007 (93)	Feil problemstilling. Ikke kjøretest. Spansk
Baker 2015 (94)	Oversikt
Baldock 2007 (95)	Manglende data
Ball 1993 (96)	Retrospektiv ulykkesfrekvens
Barco 2014 (97)	Ikke sensitivitet og spesifisitet
Barrash 2010 (98)	Manglende data. Regresjon
Bedard 2010 (99)	Feil problemstilling. Simulator for å predikere on-road.
Bedard 2011a (100)	Manglende data. Korrelasjoner
Bedard 2011b (101)	Ikke sensitivitet og spesifisitet
Beratis 2014a (102)	Konferanseabstract
Beratis 2014b (103)	Konferanseabstract
Berndt 2014 (104)	Ikke kognitiv screeningtest
Bielauskas 1998 (105)	Manglende data. Korrelasjoner.
Bieri 2014 (106)	Retrospektiv ulykkesfrekvens
Björkdahl 2012 (107)	Abstract
Bolstad 2001 (108)	Feil problemstilling. Så på aldersrelaterte forskjeller i kjøreferdigheter
Bourrat Salducci 2011 (109)	Konferanseabstract med ufullstendige resultater.
Braekhus 2010 (2)	Feil problemstilling kvalitativ spørreundersøkelse
Brown 2005 (110)	Manglende data
Brown(111)	Feil problemstilling. Rating from informants.
Brækhus 2000 (1)	Editorial
Burns 2012 (112)	Abstract. Ikke publisert
Cannon 2012 (113)	Abstract. Ongoing study

Forfatter	Eksklusjonsgrunn
Carr 2010 (114)	Abstract
Casutt 2014 (115)	Ikke sensitivitet og spesifisitet
Classen 2008 (116)	Manglende data. Bare korrelasjoner
Classen 2013 (117)	Ikke sensitivitet og spesifisitet
Coleman 2001 (118)	Abstract.
Cox 1999 (119)	Editorial
Crizzle 2012 (120)	Manglende data - bare korrelasjoner
Crizzle 2013 (28)	Ikke sensitivitet og spesifisitet
Davis 2012 (121)	Feil problemstilling. Sammenliknet on-road test med naturalistic driving
Dawson 2009 (122)	Manglende data. Korrelasjoner
Dawson 2010 (123)	Manglende data
Devos 2013a (124)	Editorial
Devos 2013b (125)	Manglende data
Devos 2013c (126)	Konferanseabstract
Devos 2013d (127)	Konferanseabstract
Devos 2013e (128)	Ikke sensitivitet og spesifisitet
Devos 2014a (129)	Ikke sensitivitet og spesifisitet
Devos 2014b (130)	Ikke sensitivitet og spesifisitet
Dickerson 2010 (131)	Manglende data (ANOVA)
Dobbs 2013 (132)	Ikke sensitivitet og spesifisitet
Duchek 1998 (133)	Manglende data
Eby 2012 (134)	Editorial
Economou 2013 (135)	Konferanseabstract
Edwards 2005 (136)	Feil problemstilling: reliabilitet. Test-retest.
Elkin-Frankston 2007 (137)	Manglende data
Emerson 2012 (138)	Feil problemstilling. Regresjon for å predikere ulykker
Engum 1990 (139)	Manglende data
Fitten 1995 (140)	Manglende data
Fox 1992 (141)	Manglende data
Fox 1997 (142)	Manglende data
Freund 2008 (143)	Feil problemstilling: utfall er pedalbruk.
Friedman 2013 (144)	Manglende data: utfall var ulykker. Relativ risiko rapportert
Fritelli 2009 (145)	Manglende data. Bare korrelasjoner
Galski 1993 (146)	Manglende data: kunne ikke lage 2x2 tabell selv om sensitivitet og spesifisitet var oppgitt.
Galski 1997 (147)	Manglende data
Gentzler 2012 (148)	Oversikt
George 2007 (149)	Feil problemstilling: opptatt av reliabilitet og validitet.
George 2012 (150)	Har ikke fått tak i
Gouvier 1989 (151)	Manglende data

Forfatter	Eksklusjonsgrunn
Grace 2005 (152)	Feil problemstilling: sammenlikner Alzheimer, Parkinson og kontroller.
Griffen 2011 (153)	Manglende data. Korrelasjoner
Hannen 1998 (154)	Manglende data
Hansen 2005 (155)	Feil problemstilling
Hartje 1991 (156)	Manglende data
Harvey 1995 (157)	Manglende data
Hausmann 2007 (158)	Ikke en studie
Heikilla 1998 (159)	Manglende data
Heikilla 1999 (160)	Manglende data
Held 1993 (161)	Manglende data. Tysk språk. Psykose
Henderson 2013 (162)	Manglende data
Hennig 2014 (163)	Ikke praktisk kjøretest
Hoffman 2005 (164)	Manglende data. ROC kurve
Hoffman 2010 (165)	Manglende data. Simulator for å predikere ulykker 5 år senere, men resultater presentert som korrelasjoner og stianalyser.
Hoggarth 2013 (166)	Feil problemstilling. Om praktisk kjøretest kan predikere senere ulykker
Horberry 2010 (167)	Feil problemstilling - ingen kjøretest i trafikk eller simulator
Innes 2009 (168)	Feil problemstilling. Var ikke interessert i å predikere kjøreevne.
Innes 2010 (169)	Konferanseabstract som sammenlikner ulike statistiske modeller
Janke 1998 (170)	Manglende data. Regresjon.
Janke 2001 (171)	Manglende data. Bare logistisk og multippel regresjon
Jehkonen 2012 (172)	Alle 3 pasientene klarte kjøretesten
Johansen Lundervold 1998 (173)	Feil problemstilling. Case studie med 3 personer
Jones 2010 (174)	Abstract.
Jongen 2015 (175)	Feil problemstilling
Joseph 2014 (176)	Ikke sensitivitet og spesifisitet
Justiss 2005 (177)	Manglende data
Justiss 2006 (178)	Manglende data
Kantor 2004 (179)	Manglende data. Kan ikke regne ut 2x2 tabell. ROC kurve.
Kawano 2012 (180)	Feil problemstilling. Sammenliknet resultater i en kjøresimulator for personer med lett kognitiv svikt og personer uten slik svikt.
Kay 2008 (181)	Feil problemstilling. Har ikke indekstest. Bare kjøretest og «gestalt decision»
Kay 2009a (182)	Brukte ikke kognitive tester
Kay 2009b (183)	Brukte ikke kognitive tester
Kay 2009c (183)	Feil problemstilling. Målte opplevd kjøreferdighet
Klavora 2000 (17)	Manglende data. Kan ikke regne ut 2x2 tabell. Har FP og FN men ikke TP og TN. Antall personer er også uklart.
Koppel 2013 (184)	Ikke sensitivitet og spesifisitet

Forfatter	Eksklusjonsgrunn
Kotterba 2003 (185)	Manglende data
Kotterba 2004 (186)	Manglende data
Kotterba 2005 (187)	Manglende data
Lacharez 2014 (188)	Brukte ikke kognitive tester
Lafont 2010 (189)	Manglende data
Lambert 1992 (190)	Manglende data. Ikke rapportert diagnostiske egenskaper ved en indekstest i forhold til å predikere en gullstandard.
Lee 2005 (191)	Feil problemstilling. Indekstest er simulator. Ingen pass/fail data.
Lesikar 2002 (192)	Feil problemstilling. Ingen gullstandard. Selvrappørterte ulykker. Ikke diagnostiske egenskaper.
Lincoln 2009 (193)	Abstract
Lundquist 2000 (194)	Manglende data. Rapporterer bare prosent som ble korrekt klassifisert.
Mandel 2009 (195)	Editorial
Manning 2013 (196)	Konferanseabstract
Martin 2014 (197)	Konferanseabstract
Motta 2014 (198)	Ikke sensitivitet og spesifisitet
Neitch 2011 (199)	Feil problemstilling. Ingen referansetest
Niemann 2013a (200)	Konferanseabstract
Niemann 2013b (201)	Ikke engelsk eller skandinavisk språk
Nouri 1992 (202)	Manglende data
Novack 2006 (203)	Manglende data. Bare rapportert ANOVA/regresjon
Odenheimer 1994 (14)	Feil problemstilling. Bare korrelasjoner
O'Neill 1992 (3)	Feil problemstilling. Undersøkte hvor mange pasienter med demens som fortsatte å kjøre
O'Neill 1996 (204)	Letter to editor
Ott 2003 (205)	Feil problemstilling. Ingen kjøretest. Selvrappørterte ulykker
Ott 2008 (206)	Manglende data
Ott 2008 (207)	Feil problemstilling: hvordan kjøreevne endrer seg over tid
Papageorgiou 2014a (208)	Konferanseabstract
Papageorgiou 2014b (209)	Konferanseabstract
Park 2011 (210)	Manglende data
Penn 2005 (211)	Feil problemstilling. Kan en computertest skille mellom bilkjørere og ikke bilkjørere?
Raina 2009 (212)	Manglende data
Rebok 1994 (213)	Feil problemstilling. Ingen kjøretest i trafikk eller simulator
Rebok 1994 (213)	Feil problemstilling. Ingen gullstandard (kjøretest)
Richardson 2003 (214)	Manglende data. Korrelasjoner
Rothke 1989 (215)	Manglende data. Korrelasjoner
Rubin 2007 (216)	Manglende data

Forfatter	Eksklusjonsgrunn
Schanke 1999 (217)	Manglende data
Schechtman 2009 (218)	Feil problemstilling. Sammenlikning av simulator og on-the-road test
Schechtman 2010 (219)	Feil problemstilling. To typer av skåringssystemer sammenliknes på bakgrunn av en on-the-road test
Schultheis 2003 (220)	Manglende data
Schultheis 2010 (221)	Manglende data. Regresjon
Schultheis 2012 (222)	Feil problemstilling. Korrelasjon mellom kognisjon og kjøreferdighet etter hjernerystelse
Selander 2011 (223)	Manglende data
Seong-Youl 2014 (224)	Oversikt
Shawaryn 2002 (225)	Manglende data. Korrelasjoner
Sifrit 2006 (226)	Feil problemstilling.
Singh 2007 (227)	Manglende data
Sivak 1981 (228)	Manglende data. Korrelasjoner
Staplin 2013 (229)	Manglende data
Staplin 2014 (230)	Ikke sensitivitet og spesifisitet
Stav 2008 (231)	Manglende data. Regresjon
Szlyk 2002 (232)	Manglende data. Korrelasjoner
UC 2007 (233)	Manglende data
van Zomeren 1988 (234)	Manglende data. Korrelasjoner
Vella 2014 (235)	Ikke praktisk kjøretest
Weaver 2009(236)	Manglende data. Bare 15 av 95 hadde kjøretest.
Whiting 2006 (237)	Feil problemstilling. Validitet av QUADAS
Withaar 2001 (238)	Ikke engelsk eller skandinavisk språk
Wood 1995 (239)	Feil problemstilling. Simulerte synsfeil og målte hvordan det påvirket kjøreevne.
Wood 2002 (240)	Feil problemstilling. Undersøkte om alder og synsevne påvirket kjøreferdighet. Ikke diagnostiske egenskaper.
Wood 2008 (241)	Manglende data. Bare ROC kurve.
Wood 2012 (242)	Manglende data. bare korrelasjoner og ANOVA
Wood 2013 (243)	Manglende data. Kunne ikke lage 2x2 tabell. Ikke oppgitt hvor mange som strøk og sto på kjøretesten.
Yaari 2013 (244)	Konferanseabstract
Yamin 2015 (245)	Ikke sensitivitet og spesifisitet
Yee 1992 (246)	Feil problemstilling. Intervensjon som skulle forbedre holdninger og øke kunnskap om bilkjøring
Zesiewicz 2002 (247)	Manglende data. Bare gjennomsnittsforskjeller
Zook 2009 (248)	Manglende data. Bare regresjon

Vedlegg 5. Tester og testbatterier som er brukt i hver enkelt studie

Nedenfor viser vi alfabetisk hvilke tester og testbatterier som er brukt i de inkluderte studiene. På grunn av at det ble for mange kolonner, har vi delt inn studiene i grupper og listet opp tester og testbatterier som er brukt i hver gruppe. Det framgår at det er stor variasjon i hvilke tester og testbatterier som er brukt. En studie av Ball og medarbeidere (2006) som ble ekskludert på et sent tidspunkt hadde i tillegg brukt følgende tester som ingen av de andre studiene hadde: Arm Reach, Cued Recall, Delayed Recall, Foot Tap, GRIMPS, Head/Neck Rotation, Mobility Questionnaire, og Symbol Scan.

	Akinwuntan 2005	Akinwuntan 2006	Akinwuntan 2012	Akinwuntan 2013	Aslaksen 2013	Bedard 2008	Bliokas 2011	Bowers 2013	Carr 2011	Classen 2009	Classen 2011	Classen 2013	Crizzle 2012	deRadt 2001	Devos 2007
9-hole peg Test			X						X						
AD-8 Dementia Screening Interview									X						
BIT (Behavioral Inattention Test)					X										
Brake reaction time task									X						
CalCap (California Computerized Assessment Package)					X										
CDR (Clinical Dementia Rating)															X
Clock Drawing									X					X	
Color Perception			X												
Contrast sensitivity			X					X	X		X				
Depth percep-			X												

	Akinwuntan 2005	Akinwuntan 2006	Akinwuntan 2012	Akinwuntan 2013	Aslaksen 2013	Bedard 2008	Bliokas 2011	Bowers 2013	Carr 2011	Classen 2009	Classen 2011	Classen 2013	Crizzle 2012	deRadt 2001	Devos 2007
tion															
Digit span										X					
Epworth Sleepiness Scale															X
Figure of Rey (Rey-Osterreith complex figure test)		X	X				X								X
Glare Recovery			X												
Grip strength									Jamar grip dynamometer						
HADS (Hospital Anxiety and Depression Scale)			X												
Halstead Reitan Battery					X										
Hoehn and Yahr											X (modified)				
Humphrey Field Analyzer (visual field)															X
JLO (Judgment of line orientation)							X								
Kinetic vision		X													
Motor free Visual Perceptual Test									X						
MMSE (Mini Mental State Examination)						X		X			X		X	X	
MFIS (Modified Fatigue Impact Scale)			X												
MoCa (Montreal Cognitive								X							

	Akinwuntan 2005	Akinwuntan 2006	Akinwuntan 2012	Akinwuntan 2013	Aslaksen 2013	Bedard 2008	Bliokas 2011	Bowers 2013	Carr 2011	Classen 2009	Classen 2011	Classen 2013	Crizzle 2012	deRadt 2001	Devos 2007
Assessment Test															
Multiple Sele- rosis Func- tional Compo- site (MSFC)			X												
PASAT (Paced Audi- tory Serial Addition Test)			X												
Pelli-Robson Chart (contrast sensitivity)							X							X	
Peripheral fields									X						
Picture Ar- rangement (subtest of WAIS)							X								
Range of motion									cervical						
Rapid Pace Walk									X		X				
Reaction time (simple reac- tion time)															X
Rey Auditory Learning Test (RAVLT)							X								
SDSA (Stroke Driver's Screening Assessment)	X Dot cancellation test, square matrix (direction and com- pass) test, road sign recognition test	X	X	X											
Short blessed test									X						

	Akinwuntan 2005	Akinwuntan 2006	Akinwuntan 2012	Akinwuntan 2013	Aslaksen 2013	Bedard 2008	Bliokas 2011	Bowers 2013	Carr 2011	Classen 2009	Classen 2011	Classen 2013	Crizzle 2012	deRadt 2001	Devos 2007
SMT (Snell-grove Maze Test)									X						
Speed of Processing									X						
Stroop color word test			X												
TAP (Test for Attentional Performance) battery		Divided attention, visual scanning, incompatibility, visual field, visual neglect													
Timed 25-foot Walk			X												
Trail Making Test			A and B		A and B	Trail A	A and B	A and B	A and B			Trails B		Trails A	
UFOV (Useful field of view)		X	X			X		Subtest 1 & 2	X	X	X	X			X
Unified Parkinson's Disease Rating Scale (UPDRS)											X motor subscale				X
VDF (Visual Form Discrimination Test)							X								
Visual acuity		Monocular and binocular						X	X (far and near)					Ergovision testing device	
Visual Field Deficits									X						
WAIS (Wechsler Adult Intelligence Scale)			WAIS III (Digit Symbol, Block Design)		WAIS III picture completion, block design		Block design, Digit Symbol Substitution Test								
Wisconsin Card Sorting Test					X		X								
WMS					Revised.										

	Akinwuntan 2005	Akinwuntan 2006	Akinwuntan 2012	Akinwuntan 2013	Aslaksen 2013	Bedard 2008	Bliokas 2011	Bowers 2013	Carr 2011	Classen 2009	Classen 2011	Classen 2013	Crizzle 2012	deRadt 2001	Devos 2007
(Wechsler Memory Scale)					Visual memory span										

	Devos 2012	Devos 2013	Dobbs 2010	Engum 1989	Ferreira 2013	Fleitscher 2012	Freund 2005	George 2010	Hargrave 2012	Hoggarth 2010	Hoggarth 2013	Innes 2007	Innes 2011	Jones 2014
Addenbrooke's Cognitive Examination Test Revised					X									
Arrows Per- ception Test										X			X	
Ballistic Mo- vement										X		X	X	
Beck Anxiety Inventory										X				
Big Five										X				
CBDI (Cogniti- ve Behavioral Driver's In- ventory)				X										
CDR (Clinical Dementia Rating)		X												
Clock Drawing Test							X							
Cognitive tests										Divided attention, complex attention		Divide attention, complex attention, visual search, decision making, planning, impulse control		
Complex At- tention													X	
Contrast sensi- tivity		X												
Dementia Rating Scale										X				
Divided At- tention										X		X	X	

	Devos 2012	Devos 2013	Dobbs 2010	Engum 1989	Ferreira 2013	Fleitscher 2012	Freund 2005	George 2010	Hargrave 2012	Hoggarth 2010	Hoggarth 2013	Innes 2007	Innes 2011	Jones 2014
Driving Anger Scale										X				
Driving History Questionnaire	X													
Dynamic Perception												X		
Eye-arm tracking tests										X		Sine tracking, random tracking, step tracking		
Footbrake and Clutch Reaction										X		X		
Footbrake Reaction												X		
Frontal Assessment Battery (FAB)									X					
Geriatric Depression Scale										X				
Hand Control Reaction												X		
Hazard Perception Test														X
MMSE (Mini Mental State Examination)	X									X				
Pelli-Robson Chart (contrast sensitivity)		X												
Planning										X		X	X	
Random Tracking													X	
Reaction time (simple reaction time)										X				

	Devos 2012	Devos 2013	Dobbs 2010	Engum 1989	Ferreira 2013	Fleitscher 2012	Freund 2005	George 2010	Hargrave 2012	Hoggarth 2010	Hoggarth 2013	Innes 2007	Innes 2011	Jones 2014
Roadwise Review														X
SDMT (Serial Digit Modalities Test)	X													
SDSA (Stroke Driver's Screening Assessment)						X		X		X				
Sensory-motor tests											X	X (visual resolution, static perception, dynamic perception)		
SIMARD A			X											
Sine Tracking													X	
SMCTests										X			20 tests	
Square Matrices Directions (SMD)					X									
Static Perception												X		
Stroop color word test	X Color, Word, and interference													
Trail Making Test	X A and B								X B	A and B				
UFOV (Useful field of view)						X		X						
Unified Huntington's Disease Rating Scale (UHDRS)	Total Functioning Capacity, motor score, behavioral score, letter verbal flu-													

	Devos 2012	Devos 2013	Dobbs 2010	Engum 1989	Ferreira 2013	Fleitscher 2012	Freund 2005	George 2010	Hargrave 2012	Hoggarth 2010	Hoggarth 2013	Innes 2007	Innes 2011	Jones 2014
ency task														
Unified Parkinson's Disease Rating Scale (UPDRS)		UPDRS III												
Visual Resolution												X		
Visual search										X				
Visuomotor tests												Ballistic movement, footbrake reaction, footbrake and clutch reaction, hand control reaction		
Visuomotor tracking (visual tracking)										X				
WTAR (Wechsler Test of Adult Reading)										X				

	Korteling 1996	Kwok 2015	Lincoln 2008	Lincoln 2014	Lundberg 2003	Lundquist 1999	Manning 2014	McCarthy 2005	McKenna 2004	McKenna 2007	Myers 2000
ADReS (As- sessment of Driving- Related Skills)								X			
Adult Memory and Information Processing Battery (AMIPB)			X								
BADS (Be- havioural Assessment of the Dysexecutive Syndrome)									Weigl search test, key search test, ac- tion programme, rule shift cards test		
Balloons Test											
Clock Drawing Test							X				
Copying six hand mo- vements									X		
D-KEFS (Del- is–Kaplan Executive Function System)											
Depth per- ception											X
Double simul- taneous sti- mulation											X
EADL (Ex- tended Ac- tivities of Daily Living scale)			X								
Figure of Rey (Rey-						X					

	Korteling 1996	Kwok 2015	Lincoln 2008	Lincoln 2014	Lundberg 2003	Lundquist 1999	Manning 2014	McCarthy 2005	McKenna 2004	McKenna 2007	Myers 2000
Ostereith Complex Figure Test)											
Finger Tap- ping						X					
Hooper Visual Organization Test											X
K-test of selective attention						X					
Letter cancel- lation									X		
Listening Span Test						X					
Manual Test of Motor Strength								X			
Mime use of six objects									X		
MMSE (Mini Mental State Examination)											
Montreal Cognitive Assessment (MoCa)		X									
Nottingham Assessment for Drivers with Demen- tia (NADD)				X							
PASAT (Paced Auditory Serial Addi- tion Test)			X			X					
Perceptual speed test	X										

	Korteling 1996	Kwok 2015	Lincoln 2008	Lincoln 2014	Lundberg 2003	Lundquist 1999	Manning 2014	McCarthy 2005	McKenna 2004	McKenna 2007	Myers 2000
Produce five gestures									X		
Raven's Pro- gressive Matrices						Set 1					
Reaction time (simple reac- tion time)						X					
Rookwood battery										Weigl sorting test, rule shift cards, action programme, key search task, tapping and sequenc- ing, divided attention, incomplete letters position discrimination, cube analysis, copying hand movements, producing gesture, mim- ing use of objects, modi- fied token test	
Saccades											X
SDSA (Stroke Driver's Screening Assessment)			X		X						
Simultaneous capacity test						X					
Snellen eye- Chart								X			X
SORT (Salford Objective Recognition)											

	Korteling 1996	Kwok 2015	Lincoln 2008	Lincoln 2014	Lundberg 2003	Lundquist 1999	Manning 2014	McCarthy 2005	McKenna 2004	McKenna 2007	Myers 2000
Test)											
Split at- tention task											X
Stroop color word test			X			X					
Symbolic Traffic Sign Recognition Test											X
TEA (Test of Everyday Attention)											
Test of Motor Impersistence			X								
TICS (Tele- phone Inter- view for Cog- nitive Status)								X			
Time estima- tion task	X										
Token Test									Shortened version of modified Token Test		
Tracking reaction dual task	X										
Trail Making Test						Trails B		Trails B			
UFOV (Useful field of view)											X
Verbal Traffic Sign Recogni- tion Test											X
Visuomotor tracking (vi- sual tracking)											X
VOSP (Visual Object and Space Percep-									Incomplete letters, position discrimina- tion, cube analysis,		

	Korteling 1996	Kwok 2015	Lincoln 2008	Lincoln 2014	Lundberg 2003	Lundquist 1999	Manning 2014	McCarthy 2005	McKenna 2004	McKenna 2007	Myers 2000
tion Battery)									letter cancellation, letter cancella- tion/listening task		
WAIS (Wechsler Adult Intelli- gence Scale)	Digit Sym- bol Substi- tution Test					Digit Sym- bol Substi- tution Test					
Wisconsin Card Sorting Test						X					

	Nef 2013	Niewohner 2012	Nouri 1987	Nouri 1993	Oswanski 2007	Ott 2013	Radford 2004	Ranchet 2013	Schanke 2000	Selander 2010	Sommer 2010	Vaucher 2014	Worringham 2006
2-back Response Time								X					
Adaptive matrices test											X		
Adult Memory and Information Processing Battery (AMIPB)							X						
Aiming task													X
Anosognosia awareness index									X				
Auditory attention									X				
Beck Anxiety Inventory													X
Beck Depression Inventory													X
Block Design								X					
Clock Drawing					X	X							
Cognitrone											X		
Coincidence-anticipation													X
Computerized Error Score						X							
Copy-a-Cross									X				
Cube Copy Test			X										
Determination test											X		
Dot motion													X
Faces			X										
Figure of Rey			X										
Four choice reaction time			X										

	Nef 2013	Niewohner 2012	Nouri 1987	Nouri 1993	Oswanski 2007	Ott 2013	Radford 2004	Ranchet 2013	Schanke 2000	Selander 2010	Sommer 2010	Vaucher 2014	Worringham 2006
Hand sequencing task			X										
Hazard recognition test			X										
Inventory of Driving-related personality traits											X		
Mazes		X											
MMSE						X		X					
Motor free Visual Perceptual Test					X								
Motor speed									X				
Pelli-Robson Chart (contrast sensitivity)													X
Peripheral perception test											X		
PMT shift cost								X					
Psychomotor speed									X				
Purdue Pegboard Test (motor performance)													X
Pursuit rotor			X										
Range of Motion						X							
Rapid Pace Walking						X							
Reaction time (simple reaction time)									X		X		
Recognition memory test			X										
SDSA (Stroke Driver's Screen-			X	X			X			X			

	Nef 2013	Niewohner 2012	Nouri 1987	Nouri 1993	Oswanski 2007	Ott 2013	Radford 2004	Ranchet 2013	Schanke 2000	Selander 2010	Sommer 2010	Vaucher 2014	Worringham 2006
ing Assessment)													
Static high-contrast visual acuity													X
Stroop color word test							X		X				X
Symbol digit modalities test													X
Tachistoscopic Traffic Perception Test											X		
Titmus vision tester and perimeter			X										
Token Test			Part V										
Trail Making Test		Trails A				Trails B		Trails A				X	Trails A and B
UFOV (Useful field of view)													X
Vienna Risk-Taking Test Traffic											X		
Visual attention									X				
Visual Field Deficits									X				
Visuospatial and visuoconstructive functions									X				
WAIS (Wechsler Adult Intelligence Scale)									Picture completion, block design				
Web-Based Bern Cognitive Screening Test (wBCST)	X												
What's in the square			X										

	Nef 2013	Niewohner 2012	Nouri 1987	Nouri 1993	Oswanski 2007	Ott 2013	Radford 2004	Ranchet 2013	Schanke 2000	Selander 2010	Sommer 2010	Vaucher 2014	Worringham 2006
What else is in the square			X										

Vedlegg 6. Hva testene er ment å måle

I tabellen nedenfor har vi, ut fra hvordan testene er beskrevet i artiklene, forsøkt å ordne dem i forhold hva de er ment å måle. På det mest overordnede nivået har man målt for eksempel visuelle, kognitive, og motoriske ferdigheter. Innenfor hver av disse gruppene er det underkategorier, og innenfor hver underkategori finnes det spesifikke instrumenter/ tester som er ment å måle disse. Noen tester er knyttet til flere underkategorier. Som følge av at de fleste nevropsykologiske delprøver er komplekse med krav til mer enn en enkeltfunksjon vil følgelig noen tester kunne være organisert/gruppert ulikt mht. spesifikke kognitive faktorer/funksjonsdomener i ulike artikler.

Overordnede faktorer	Spesifikke faktorer	Måleinstrumenter
Cognitive	Short-term memory	Cued Recall
		Symbol Digit Modalities Test
		WAIS digit span
	Visual processing and working memory	Trail-making test A and B
		Serial Digit Modalities Test
		Hooper Visual Organization Test
		Driving Scenes
		Listening span test
		WMS (Wechsler Memory Scale)
		Symbol Scan

Overordnede faktorer	Spesifikke faktorer	Måleinstrumenter
		Delayed Recall
	Cognitive processing/ executive function	Stroop Color and Word Test
		Clock Drawing Test
		Mini Mental State Examination (MMSE)
		BADS (Behavioural Assessment of the Dysexecutive Syndrome)
		D-KEFS (Delis–Kaplan Executive Function System)
		Short Blessed Test
		Weigl sorting test
		Rule Shift Cards test
		Action Programme
		Tapping and Sequencing
		Divided attention
		Key search test
		TICS (Telephone Interview for Cognitive Status)
		CBDI (Cognitive Behavioral Driver’s Inventory)

Overordnede faktorer	Spesifikke faktorer	Måleinstrumenter
		MFIS (Modified Fatigue Impact Scale)
		SMT (Snellgrove Maze Test)
		Complex Attention
		Planning
	Verbal function	WAIS similarities
		LVFT (Letter Verbal Fluency Test) of the UHDRS
		Rey Auditory verbal learning test
	Attention and reasoning	Anosognisia awareness Index
		Stroke Drivers Screening Assessment (SDSA). Three subtests: dot cancellation, Square Matrices, road sign recognition
		Balloons Test
		Test of Everyday Attention (TEA)
		What's in the Square
		What Else is in the Square

Overordnede faktorer	Spesifikke faktorer	Måleinstrumenter
		Test of Motor Impersistence
		Raven's progressive matrices
		Simultaneous capacity test
		Adaptive Matrices Test
		Cognitrone (selective attention)
		Epworth Sleepiness Scale
		BIT (Behavioral Inattention Test)
		K-test of selective attention
		SMT (Snellgrove Maze Test)
		Visual Search
		Impulse Control
	Recognition memory	Salford Objective Recognition Test (SORT)
		Recognition Memory Test - Faces
	Speed of information processing	Adult Memory and Information Processing Bat-

Overordnede faktorer	Spesifikke faktorer	Måleinstrumenter
		tery (AMIPB)
		Paced Auditory Serial Addition Test (PASAT)
		Tachistoscopic Traffic Perception Test
		CalCap (California Computerized Assessment Package)
		Digit symbol subtest of WAIS
		Decision Making
	Shape perception	Incomplete Letters (VOSP)
	Flexibility	Wisconsin Card Sorting Test
	Spatial analysis	Position discrimination (VOSP)
		Cube analysis (VOSP)
	Intelligence	National Adult Reading Test
WTAR (Wechsler Test of Adult Reading)		
	Personality	Vienna Risk-Taking Test

Overordnede faktorer	Spesifikke faktorer	Måleinstrumenter
		Traffic
		Inventory of Driving-Related Personality Traits
		Big Five
Visual	Static acuity	Snellen eye chart
		Monocular acuity test
		Binocular acuity test
		Titmus Vision Tester and Perimeter
		OPTEC 2000
		Ergovision testing device
		Visual Resolution
		Static Perception
	Kinetic vision	Kinetic vision test
	Useful field of view	UFOV
	Contrast sensitivity	Pelli-Robson chart
	Visual field	OPTEC 2000
		Humphrey Field Analyzer
		Friedman Visual Field

Overordnede faktorer	Spesifikke faktorer	Måleinstrumenter
		Analyzer
		Titmus Vision Tester and Perimeter
		Peripheral Perception Test
		Tachistoscope
		Glare recovery
	Visual attention (including neglect)	'Es and Fs'
		Letter cancellation
		VDF (Visual Form Discrimination Test)
		Dot motion
	Central motion sensitivity	WAIS picture completion
	Visuospatial and visuo-constructive	WAIS block design
		Copy-a-Cross
		VOSP (Visual Object and Space Perception)
		Figure of Rey (Rey-Ostereith Complex Figure Test)
		Cube Copy Test
		Road Sign Recognition

Overordnede faktorer	Spesifikke faktorer	Måleinstrumenter
		Test
		Map reading
		SMT (Snellgrove Maze Test)
		OPTEC 2000
		Motor free
		Visual Perceptual Test
		Depth Perception
		JLO (Judgment of line orientation)
		Picture arrangement sub-test of WAIS
	Perceptual organization	Dynamic Perception
		Arrows Perception Test
		Lateral phoria
		Vertical phoria
	Phoria	Ballistic Movement
		Footbrake Reaction
	Visuomotor	Hand Control Reaction
		Visuomotor Tracking
		Footbrake and Clutch Test
		OPTEC 2000

Overordnede faktorer	Spesifikke faktorer	Måleinstrumenter
		OPTEC 2000
	Peripheral vision	Beck Anxiety Inventory
	Color perception	HADS (Hospital Anxiety and Depression Scale)
Affective	Depression and Anxiety	Beck Depression Inventory
		Geriatric Depression Scale
		Driving Anger Scale
		Determination Test
		Four Choice Reaction Time
Motor	Reaction time	Reaction Test
		AAA Reaction Time Tester
		Reaction Time Visual Scanning Test
		REACT
		Pursuit Rotor
		Grooved Pegboard Test
		Motor timing
		Hand Sequencing Task

Overordnede faktorer	Spesifikke faktorer	Måleinstrumenter
		Sine Tracking
		Random Tracking
		Step Tracking
		Finger tapping test
		Rapid Pace Walk (RPW)
	Manual dexterity	Timed 25-Foot Walk
		9-hole Peg Test
		Range of motion (ROM)
		Manual Muscle Test
	Motor speed	Extended Activities of Daily Living scale (EADL)
		Copying six hand movements
		Produce five gestures
	Motor ability	Mime use of six objects
		Hoehn and Yahr scale
		Token Test
		Coincidence-Anticipation
		Aiming Task
		Purdue Pegboard Test
		Head/Neck Rotation
		Foot Tap

Overordnede faktorer	Spesifikke faktorer	Måleinstrumenter
		Arm Reach
		Mobility Questionnaire
		Grip strength
	Strength	WAIS digit span
		CDR (Clinical Dementia Rating)
Auditory	Auditory attention	Dementia Rating Scale (DRS)
	Auditory comprehension	Unified Parkinson's Disease Rating Scale (UPDRS)

Overordnede faktorer	Spesifikke faktorer	Måleinstrumenter
		REACT
		Pursuit Rotor
		Grooved Pegboard Test
	Motor timing	Mazes
		Hand Sequencing Task
		Sine Tracking
		Random Tracking
		Step Tracking
		Finger tapping test
		Rapid Pace Walk (RPW)
	Manual dexterity	Timed 25-Foot Walk
		9-hole Peg Test
		Range of motion (ROM)
		Manual Muscle Test
	Motor speed	Extended Activities of Daily Living scale (EADL)
		Copying six hand movements
		Produce five gestures
	Motor ability	Mime use of six objects
		Hoehn and Yahr scale
		Token Test

Overordnede faktorer	Spesifikke faktorer	Måleinstrumenter
		Coincidence-Anticipation
		Aiming Task
		Purdue Pegboard Test
		Head/Neck Rotation
		Foot Tap
		Arm Reach
		Mobility Questionnaire
		Grip strength
		Strength
Auditory	Auditory attention	CDR (Clinical Dementia Rating)
	Auditory comprehension	Dementia Rating Scale (DRS)
		Unified Parkinson's Disease Rating Scale (UPDRS)