

MANUAL NORSK REVIDERT TRAIL MAKING TEST (TMT-NR3)

Carsten Strobel, Hans Johansen, Olav Aga, Peter Bekkhus-Wetterberg, Martin Brierley, Jens Egeland, Knut Follesø, Per-Ola Rike & Anne-Kristine Schanke, 2018

Bakgrunnsinformasjon

TMT fins i flere versjoner med ulike administrasjonsprosedyrer [1, 2, 3] og normsett. Hvor raskt og hvordan testleder (TL) påpeker feil og gir tilbakemeldinger til pasient (PAS) påvirker tidsbruk og dermed skåring av TMT [2]. I Norsk revidert versjon (TMT-NR3) som bygger på Strauss mfl. [3], er instruksjon og prosedyrer ved feil tydelig spesifisert for å fremme standardisert administrasjon og dermed redusere TL-varians. Videre er kontrast styrket for sirkler, tall og bokstaver for å fremme oppgaveutførelse ved redusert syn. Bak hver bokstav er det satt punktum for å unngå forveksling mellom bokstaven «l» og tallet «1». TMT-B-NR3 tar høyde for at ikke alle PAS behersker rekkefølgen i alfabetet. Derfor står bokstavrekken A – L øverst på oppgavearkene for øvelse B og test B. Bokstavrekken kan også brukes til å sjekke om PAS har godt nok syn til å utføre testene, eller om synskorreksjon er nødvendig. Gjør PAS feil på øvelsen(e) i TMT-NR3, skal øvelsen(e) gjentas på nytt ark. PAS får dermed større mulighet til å lære seg oppgavekrav korrekt, *før* funksjon skal måles på selve testen(e).

Testresultat kan påvirkes negativt av høy alder, lav utdanning, dysleksi, dyskalkuli, afasi, nedsatt visus, synsfeltutfall, visuell neglekt, øye- eller håndmotoriske vansker og utførelse med ikke-dominant hånd. Helsepersonell skal *ikke* oppfordre PAS til å øve på testmateriell, fordi dette kan gi et feilaktig bilde av funksjon ved testing. For vurdering av testprestasjoner mot demografisk referansegruppe (alder, utdanning m.m.), se anbefalte normsett [3, 4, 5, 6]. Tombaughs normsett [6] gjengis på side 4.

TMT-A-NR3: På testarket er det 25 sirkler med tallene 1–25. PAS tegner så raskt som mulig en sammenhengende blyantstrek mellom tallene i riktig stigende rekkefølge. Testen kan avdekke vansker med visuelt søk, visuell fokusert oppmerksomhet og psykomotorisk tempo.

TMT-B-NR3: På testarket er det 25 sirkler med tallene 1–13 og bokstavene A – L. PAS tegner så raskt som mulig en sammenhengende blyantstrek vekselvis mellom tall og bokstaver i riktig stigende rekkefølge. Testen er mer krevende enn TMT-A og kan også avdekke vansker med eksekutive funksjoner (kognitiv fleksibilitet [inkludert oppgaveveksling], delt oppmerksomhet, arbeidshukommelse, simultankapasitet, planlegging m.m.).

Feil, tidsgrenser og skåring

Feil: For TMT-NR3 er det ingen grenseverdier for antall feil, kun grenseverdier for tidsbruk. Det er ikke uvanlig å gjøre feil underveis, og korrigerende av feil gir økt tidsbruk. Studier har vist at 11–12 % av friske, middelaldrende/eldre kontrollpersoner gjør minst 1 feil på TMT-A, og 24–35 % gjør minst 1 feil på TMT-B [7, 8], mens kun 1–2 % gjør 4 eller flere feil på TMT-B [8].

Tidsgrenser: Har ikke PAS fullført test A i løpet av 180 sekunder eller test B i løpet av 360 sekunder, avbryt testen.

Mulige unntak: Når videre utførelse vurderes å gi klinisk relevant informasjon, eller når svært lite av testen gjenstår ved øvre tidsgrense. Hvis det er åpenbart at PAS ikke klarer å fullføre testen innenfor tidsrammen, kan TL avbryte testen *før* øvre tidsgrense. Ble ikke test A fullført, utfør heller ikke TMT-B-NR3.

Skåring: Notér tid i antall sekunder PAS brukte på å fullføre hver test (ikke øvelsene) eller til testavbrudd. Notér også hvilken sirkel PAS da var kommet til. Beskriv korrigeringer/feil (antall/type), årsak(er) til testavbrudd og andre observasjoner av arbeidsform, testinnsats, motivasjon, oppmerksomhet o.l. i rapport/vurdering.

Førerkort – veileder til helsekrav (Helsedirektoratet)

Ifølge Helsedirektoratets førerkortveileder, IS-2541 [9], er helsekrav ikke oppfylt når kognitiv funksjon medfører trafikk-sikkerhetsrisiko. Ved vurdering av kognitiv egnethet for bilkjøring er funksjonskrav på TMT uavhengig av alder og utdanning. Dette fordi bilkjøring er en kompleks aktivitet der kravene til å få med seg viktig informasjon i et sammensatt trafikkbilde, og kravene til å kunne reagere raskt og hensiktsmessig i trafikkfarlige situasjoner, er de samme også ved høy alder og lav utdanning. Ved skåre i kolonnen «indikerer svikt» vil helsekrav ifølge veilederen sjelden være oppfylt for førerkortgruppe 1 (lettere kjøretøy, «bilclassene»), se grenseverdier fra IS-2541.

IS-2541: kognitiv funksjon og helsekrav	Indikerer godkjent	Tvil	Indikerer svikt
TMT-A-NR3	≤ 60 sekunder	61–110 sekunder	≥ 111 sekunder
TMT-B-NR3	≤ 170 sekunder	171–300 sekunder	≥ 301 sekunder

TMT-B-NR3 kan brukes for PAS med svake lese- og skriveferdigheter, afasi m.m. som mestrer oppgavekrav med visuell alfabetstøtte. Testresultatet vil da gi et viktig bidrag til totalvurdering av kognitiv egnethet for bilkjøring og kan være klart bedre enn å erstatte TMT-B med antatt ekvivalente tester. Enkelte studier har f.eks. indikert at Color Trails Test del 2 (CTT-2) *ikke* er ekvivalent med TMT-B [10, 11].

Kognitive tester alene har ikke sikker prediksjonsverdi mht. trafikk-sikkerhetsrisiko [12]. Det må derfor foretas en totalvurdering inkludert anamnese, diagnose, prognose og bruk av rus- og legemidler som kan påvirke kjøreevnen [13]. Ofte vil vurdering av kompensatoriske ferdigheter være aktuelt (f.eks. om PAS kjører mer aktpågivent enn før og tar mer hensyn til dagsform og kjøreforhold) og likeså bruk av supplerende tester samt innhenting av relevante komparentopplysninger (f.eks. ved bruk av intervjukjemaet «Kjøreferdigheter – komparentintervju, versjon 3» [14]).

Instruksjon for administrasjon og skåring

Skriv ut de 4 arkene «TMT-NR3 Oppgaveark» på hvert sitt A4-ark så øvelsesutførelse ikke forstyrrer testutførelse. Ha flere ark tilgjengelig for hver øvelse i tilfelle det trengs flere forsøk. Sørg for at PAS har en god arbeidsstilling og blyant med tilstrekkelig lengde og tykkelse for godt grep. Sørg for at PAS *ikke* har viskelær tilgjengelig (heller ikke på blyanten), se figur 1, fordi bruk av viskelær gir økt tidsbruk. Har PAS vansker med å holde arket i ro, fester TL det til underlaget eller holder det på plass.

Å krysse eksisterende strek samt å selvkorrigere underveis mot feil sirkel er tillatt, se figur 2. TL gjør derfor PAS oppmerksom på rekkefølgefeil først *idet* streken settes i feil sirkel, *ikke underveis* til sirkelen. Samtidig setter TL raskt en rød tydelig markeringsstrek tvers over feilstreken, se figur 3. *Stopp aldri tidtakingen mens feil rettes opp.* Gjentas samme feil etter TL-korrigeringsstrek, gi forklaring på nytt. TMT-NR3 er *ikke* en hukommelsestest: Glemmer eller etterspør PAS testinstruksjon underveis, gjenta instruksjon *uten* å stoppe tidtakingen. Å tegne streken utilsiktet inntil/gjennom tilfeldige andre sirkler på vei mot riktig sirkel, regnes ikke som feil.

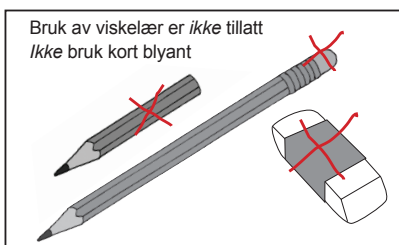
Tegner PAS streken like utenfor riktig sirkel, regnes ikke dette som feil, si: **Fortsett videre, tegn streken gjennom sirklene.**

Snakker PAS underveis, si: **Fortsett videre så raskt du kan!**

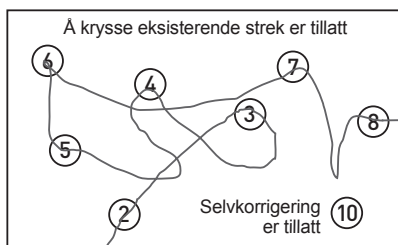
Dekker PAS over en sirkel som PAS leter etter i mer enn 15 sekunder, si: **Ikke dekk over sirkler med hendene.**

Roterer PAS arket underveis, si: **Ikke rotér arket.** Om nødvendig må TL holde det på plass.

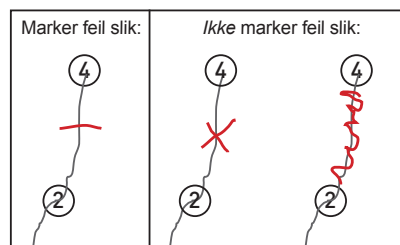
Løfter PAS blyanten fra arket, si: **Hold blyanten på arket. Tegn en sammenhengende strek.** Her gjelder ett unntak: Presisering om å holde blyanten på arket er ikke nødvendig dersom PAS kun løfter blyanten raskt for lettere å lokalisere neste sirkel.



Figur 1



Figur 2



Figur 3

Design: Kalmka Odner

TMT-A-NR3

1. Øvelse A

Legg øvelsesarket foran PAS og si: **Her er det sirkler med tall. Tegn, så raskt du kan, en sammenhengende strek fra 1 til 2** (TL trekker egen finger fra 1 til 2), **2 til 3** (trekk finger fra 2 til 3), **3 til 4** (trekk finger fra 3 til 4) **og så videre fra tall til tall helt til Mål** (pek på Mål). **Er du klar?** (vent på bekreftelse) **Start!** La PAS se at tidtaking startes, men tidsbruk på øvelsen noteres ikke. Fullføres øvelsen raskt og korrekt uten behov for korrigeringsstrek, gå til test A.

Er PAS nøy med strektegning og bruker lang tid på øvelsen, si: **Det behøver ikke å være pent, bare raskt og riktig gjennom sirklene** (TL demonstrerer ved å trekke egen finger raskt gjennom hele løypa fra Start til Mål). **Tegn en strek med blyanten på samme vis så raskt du kan.** Etter at PAS har prøvd å utføre øvelsen raskere, gå til test A.

Forklaring ved rekkefølgefeil:

Feil. Du hoppet over dette tallet (pek). **Tegn streken i riktig rekkefølge fra tall til tall fra 1 til 2** (trekk finger fra 1 til 2), **2 til 3** (trekk finger fra 2 til 3), **3 til 4** (trekk finger fra 3 til 4) **og så videre helt til Mål** (pek på Mål). La PAS fullføre øvingsforsøket etter korrigeringsstrek(ene). Start deretter øvingsforsøk 2 på nytt ark, si: **Vi tar det en gang til.** Gjenta instruksjon fra øvelsen. Mestres ikke øvingsforsøk 2 uten feil, gjenta øvelsen på nytt ark. Mestres ikke forsøk 3, avbryt TMT-A-NR3 (om ikke svært gode grunner taler for at øvelsen bør tas nok en gang) og utfør heller ikke TMT-B-NR3.

2. Test A

Legg testarket foran PAS og si: **Her er det sirkler med alle tall fra 1** (pek på 1) **til 25** (pek på 25). **Tegn, så raskt du kan, en sammenhengende strek fra 1 til 2** (trekk finger fra 1 til 2), **2 til 3** (trekk finger fra 2 til 3), **3 til 4** (trekk finger fra 3 til 4) **og så videre fra tall til tall helt til Mål** (pek på Mål). **Er du klar?** (vent på bekreftelse) **Start!** Start tidtaking. Stopp tidtaking idet PAS kommer til Mål. Notér tid i antall sekunder.



Etterspør PAS instruksjon eller stopper opp i mer enn 15 sekunder, si: **Fortsett til neste tall.**

Hopper PAS til neste riktige sirkel uten å trekke streken fra forrige sirkel, si: **Stopp! Tegn en sammenhengende strek. Fortsett herfra** (pek på siste riktige sirkel).

Tegner PAS streken feil vei (2-1, 3-2, 4-3 osv.), si: **Stopp! Tegn streken gjennom sirklene i stigende rekkefølge. Fortsett herfra** (pek på siste riktige sirkel).

Forklaring ved rekkefølgefeil:

Gikk PAS til feil tall, si: **Feil. Fortsett herfra** (pek på siste riktige tall), **tegn streken til riktig tall.**

TMT-B-NR3

3. Alfabetsjekk A–L

Si: **Si alfabetet høyt til og med L, for det skal vi bruke.** Gjengis rekkefølgen A–L korrekt og med god flyt, legg øvelsesarket foran PAS og gå til øvelsen. Er PAS derimot usikker på rekkefølgen A–L, si før øvelsen: **Les bokstavrekken høyt** (pek på bokstavrekken på øvelsesarket). Etter gjennomlesing si: **Blir du usikker på alfabetet, bruk bokstavrekken.**

4. Øvelse B

Fortsett med øvelsesarket. Si: **Her er det sirkler med tall og bokstaver. Tegn, så raskt du kan, en sammenhengende strek fra 1 til første bokstav i alfabetet A** (trekk finger fra 1 til A), **videre fra A til neste tall 2** (trekk finger fra A til 2), **så til neste bokstav B** (trekk finger fra 2 til B), **så til neste tall 3** (trekk finger fra B til 3), **så til neste bokstav C** (trekk finger fra 3 til C) **og så videre tall-bokstav-tall-bokstav helt til Mål** (pek på Mål). **Er du klar?** (vent på bekreftelse) **Start!** La PAS se at tidtaking startes, men tidsbruk på øvelsen noteres ikke. Fullføres øvelsen korrekt uten behov for korrigerings, gå til test B.

Forklaring ved rekkefølgefeil:

Feil. Du hoppet over dette tallet (*alternativt: denne bokstaven*) (pek). **Tegn streken i riktig rekkefølge tall-bokstav-tall-bokstav fra 1 til A** (trekk finger fra 1 til A), **A til 2** (trekk finger fra A til 2), **2 til B** (trekk finger fra 2 til B) **og så videre helt til Mål** (pek på Mål). La PAS fullføre øvingsforsøket etter korrigerings(er). Start deretter øvingsforsøk 2 på nytt ark, si: **Vi tar det en gang til.** Gjenta instruksjon fra øvelsen. Mestres ikke øvingsforsøk 2 uten feil, gjenta øvelsen på nytt ark. Mestres heller ikke forsøk 3, avbryt TMT-B-NR3 (om ikke svært gode grunner taler for at øvelsen bør tas nok en gang).

5. Test B

Legg testarket foran PAS og si: **Her er det flere sirkler med tall og bokstaver. Tegn, så raskt du kan, en sammenhengende strek fra 1 til første bokstav i alfabetet A** (trekk finger fra 1 til A), **videre fra A til neste tall 2** (trekk finger fra A til 2), **så til neste bokstav B** (trekk finger fra 2 til B), **så til neste tall 3** (trekk finger fra B til 3), **så til neste bokstav C** (trekk finger fra 3 til C) **og så videre tall-bokstav-tall-bokstav helt til siste tall ved Mål** (pek på Mål). **Er du klar?** (vent på bekreftelse). **Start!** Start tidtaking. Stopp tidtaking idet PAS kommer til Mål. Notér tid i antall sekunder.



Ved tydelig usikkerhet på alfabetet, si: **Bruk bokstavrekken** (pek på bokstavrekken på testarket).

Etterspør PAS instruksjon eller stopper opp i mer enn 15 sekunder, si: **Annenhver gang tall og bokstav, fortsett videre.**

Hopper PAS til neste riktige sirkel uten å trekke streken fra forrige sirkel, si: **Stopp! Tegn en sammenhengende strek. Fortsett herfra** (pek på siste riktige sirkel).

Tegner PAS streken feil vei (A–1, 2–A, B–2 osv.), si: **Stopp! Tegn streken gjennom sirklene i stigende rekkefølge. Fortsett herfra** (pek på siste riktige sirkel).

Stopper PAS opp i mer enn 15 sekunder på L og leter etter M før han/hun vil gå til 13 (Mål), si: **Du er ferdig med bokstavene, fortsett til neste tall.**

Forklaring ved rekkefølgefeil:

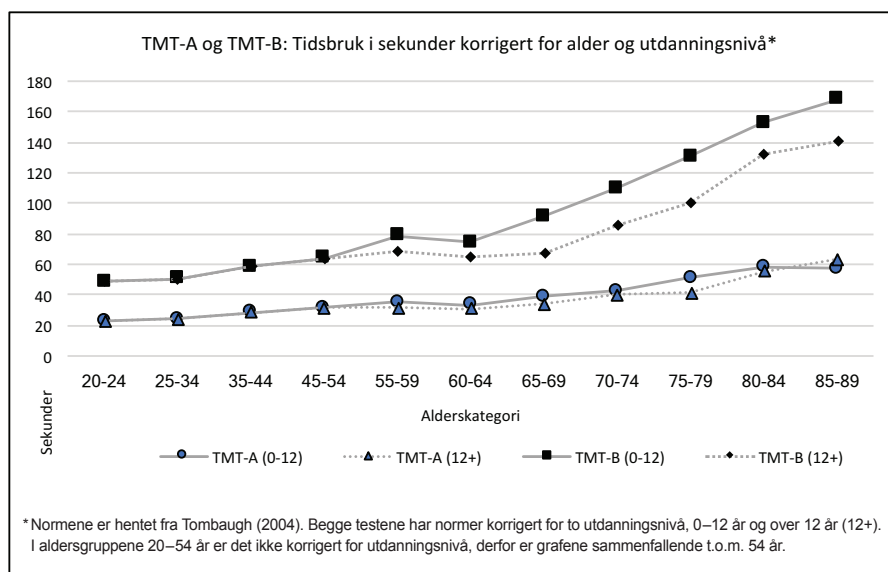
- Vekslet ikke PAS mellom tall og bokstav, si: **Feil. Annenhver gang tall-bokstav-tall-bokstav. Fortsett herfra** (pek på siste riktige sirkel), **tegn streken til riktig tall** (*alternativt: riktig bokstav* når siste riktige sirkel er et tall).
- Gikk PAS fra bokstav til feil tall, si: **Feil. Fortsett herfra** (pek på siste riktige bokstav), **tegn streken til riktig tall.**
- Gikk PAS fra tall til feil bokstav, si: **Feil. Fortsett herfra** (pek på siste riktige tall), **tegn streken til riktig bokstav.**
- Gikk PAS fra tall til bokstavrekken øverst, si: **Feil. Fortsett herfra** (pek på siste riktige tall), **tegn streken til sirkelen med riktig bokstav.**

Referanser:

1. Erickson, T. (2013). *Trail Making Test – Administration Procedures of Errors. What Psychometrists REALLY say/do when there is an error ... WT#?* National Association of Psychometrists Annual Conference, San Diego, CA. NAPnet.org
2. Lezak, M.D.; Howieson, D.B.; Loring, D.W. (2004). *Neuropsychological Assessment* (4th ed.). New York, NY. Oxford University Press.
3. Strauss, E.; Sherman, E.M.S.; Spreen, O. (2006). *A Compendium of neuropsychological tests: Administration, norms, and commentary* (3rd ed.). New York, NY. Oxford University Press.
4. Mitrushina, M.N.; Boone, K.B.; Razani, J.; D'Elia, L.F. (2005). *Handbook of Normative Data for Neuropsychological Assessment* (2nd ed.). New York, NY. Oxford University Press.
5. Heaton, R.K.; Walden Miller, S.; Tylor, M.J.; Grant, I. (2004). *Revised Comprehensive Norms for an Expanded Halstead-Reitan Battery: Demographically Adjusted Neuropsychological Norms for African American and Caucasian Adults. Professional Manual.* Psychological Assessment Resources, Inc.
6. Tombaugh, T.N. (2004). *Trail Making Test A and B: Normative data stratified by age and education.* Arch Clin Neuropsychol. 19(2): 203–214.
7. Ruffolo, L.F.; Guilmette, T.J.; Willis, G.W. (2000). *Comparison of time and error rates on the Trail making test among patients with head injuries, experimental malingerers, patients with suspect effort on testing, and normal controls.* The Clinical Neuropsychologist. 14, 223–230.
8. Ashendorf, L.; Jefferson, A.L.; O'Connor, M.K.; Chaisson, C.; Green, R.C.; Stern, R.A. (2008). *Trail Making Test errors in normal aging, mild cognitive impairment, and dementia.* Arch Clin Neuropsychol. 23(2): 129–137.
9. Helsedirektoratet. *Fører kort – veileder til helsekrav* (gjeldende fra 1. oktober 2016, senere oppdateringer er foretatt), IS-2541.
10. Dugbartey, A.T.; Townes, B.D.; Mahurin, R.K. (2000). *Equivalence of the Color Trails Test and Trail Making Test in nonnative English-speakers.* Arch Clin Neuropsychol. 15(5): 425–431.
11. Hartman-Maeir, A.; Erez, A.B.; Ratzon, N.; Mattatia, T.; Weiss, P. (2008). *The validity of the Color Trail Test in the pre-driver assessment of individuals with acquired brain injury.* Brain Inj. 22(13–14): 994–998.
12. Smedslund, G.; Giske, L.; Fleitscher, H.; Brurberg, K.G. (2015). *Screeningverktøy for kognitiv funksjon og bilkjøring.* Rapport fra Kunnskapssenteret nr. 21–2015. Oslo: Nasjonalt kunnskapssenter for helsetjenesten.
13. *Norsk psykologforenings faglige veileder i førerkortsaker* (revidert 2017, senere oppdateringer er foretatt). www.psykologforeningen.no
14. Strobel, C.; Brækhus, A.; Johansen, H. (2018). *Kjøreferdigheter – komparentintervju, versjon 3.* www.aldringoghelse.no eller www.psykologforeningen.no

Normer fra Tombaugh [6], korrigert for alder og utdanning

Figur 4 er en visualisering av verdiene i tabell 2 i Tombaugh's artikkel [6]. Merk at for aldersgruppene 20–54 år hadde utdanningsnivå ingen signifikant innvirkning på utførelsen i dette utvalget. Utdanningsnivå er av den grunn slått sammen for de under 55 år i tabell A og B.



Figur 4

Tabell A. Normdata* for Trail Making Test A - statistiske egenskaper for alder og utdanning

TMT-A						
Alder (år)	Utd.nivå (år)	Gj.snitt (sek)	SD (sek)	- 1 SD (sek)	- 1,5 SD (sek)	- 2 SD (sek)
18-24	0-21	22,9	6,9	30	34	37
25-34	0-21	24,4	8,7	34	38	42
35-44	0-21	28,5	10,1	39	44	49
45-54	0-21	31,8	9,9	42	47	52
55-59	0-12	35,1	10,9	47	52	57
	12+	31,7	10,1	42	47	52
60-64	0-12	33,2	9,1	43	47	52
	12+	31,3	7,0	39	42	46
65-69	0-12	39,1	11,8	51	57	63
	12+	33,8	6,7	41	44	48
70-74	0-12	42,5	15,2	58	66	73
	12+	40,1	14,5	55	62	70
75-79	0-12	50,8	17,4	69	77	86
	12+	41,7	15,3	58	65	73
80-84	0-12	58,2	23,3	82	94	105
	12+	55,3	21,3	77	88	98
85-89	0-12	57,6	21,5	80	90	101
	12+	63,5	29,2	93	108	122

*Normdata er hentet fra tabell 2 i Tombaugh (2004)

Tabell B. Normdata* for Trail Making Test B - statistiske egenskaper for alder og utdanning

TMT-B						
Alder (år)	Utd.nivå (år)	Gj.snitt (sek)	SD (sek)	- 1 SD (sek)	- 1,5 SD (sek)	- 2 SD (sek)
18-24	0-21	49,0	12,7	62	69	75
25-34	0-21	50,7	12,4	64	70	76
35-44	0-21	58,5	16,4	75	84	92
45-54	0-21	63,8	14,4	79	86	93
55-59	0-12	78,8	19,1	98	108	118
	12+	68,7	21,0	90	101	111
60-64	0-12	74,6	19,6	95	104	114
	12+	64,6	18,6	84	93	102
65-69	0-12	91,3	28,9	121	135	150
	12+	67,1	9,3	77	82	86
70-74	0-12	110,0	35,2	146	163	181
	12+	86,3	24,1	111	123	135
75-79	0-12	130,6	45,7	177	200	223
	12+	100,7	44,2	145	167	189
80-84	0-12	152,7	65,7	219	252	285
	12+	132,2	43,0	176	197	219
85-89	0-12	167,7	78,5	247	286	325
	12+	140,5	75,4	216	254	292

*Normdata er hentet fra tabell 2 i Tombaugh (2004)

• SD: Standardavvik

• Minus 1,0 SD innebærer at man har et resultat som er svakere enn det 84 % av populasjonen har.

• Minus 1,5 SD innebærer at man har et resultat som er svakere enn det 93 % av populasjonen har.

• Resultat mellom minus 1,5 SD og minus 2,0 SD kan indikere mild kognitiv svikt (MCI) om annen utredning også støtter opp om dette.

• Minus 2,0 SD innebærer at man har et resultat som er svakere enn det 98 % av populasjonen har.