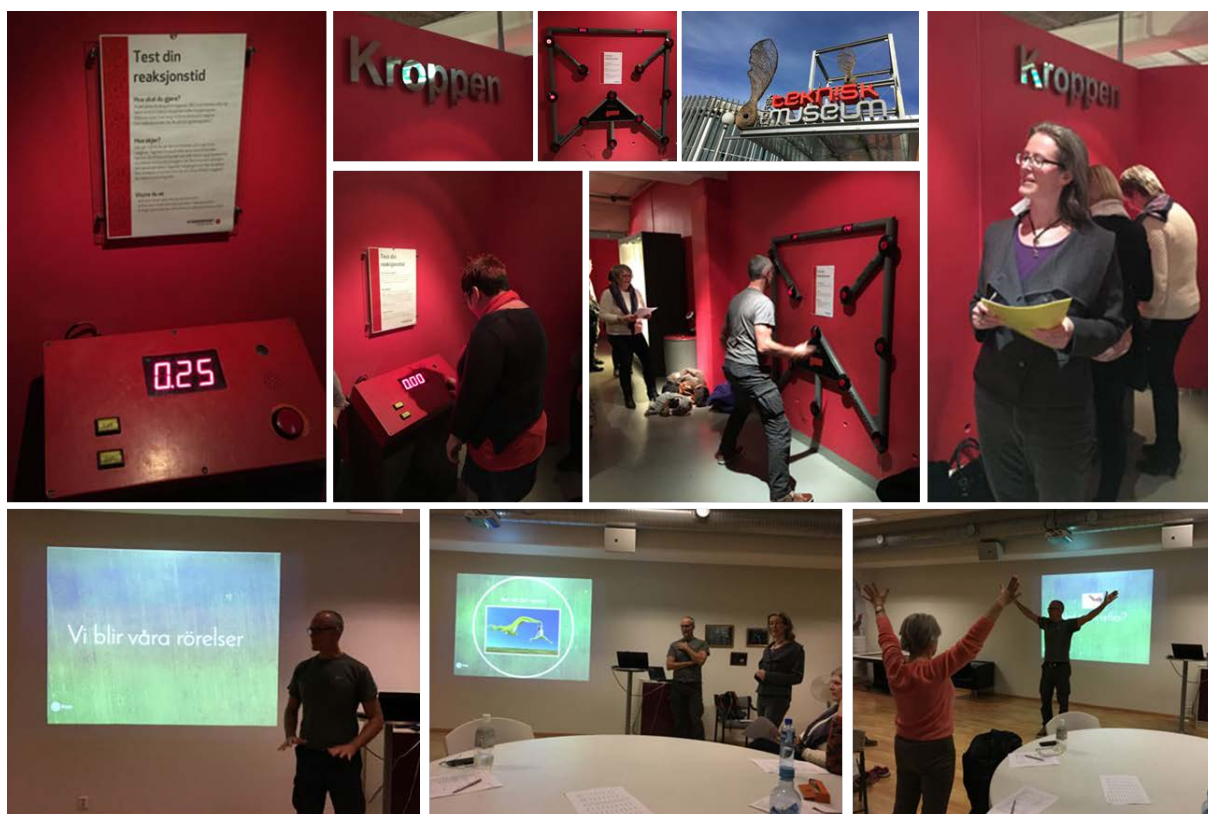


Rapport

# Effekt av nevrosensomotorisk trening

Oppsummering av eksperiment i perioden 30. april – 3. juni 2016



Dato	Versjon	Forfattere	Kommentar
24.06.2016	1.0	Monika L. Eknes, Beate Lofseik	Første utgave av rapport



## Innhold

Sammendrag .....	3
Innledning .....	4
Bakgrunn .....	4
Hensikt .....	4
Omfang .....	4
Metodikk .....	5
Måling av reaksjonsevne .....	5
Utstyr for måling .....	5
Treningsprogram .....	6
Resultater .....	7
Diskusjon .....	10
Konklusjon og anbefaling .....	10



## Sammendrag

Det finnes mange forskningsrapporter om effekter av ulike treningsformer og bevegelsesaktiviteter. Imidlertid har vi ikke klart å finne metastudier eller generelle studier som forteller om effekten av nevrosensomotorisk<sup>1</sup> trening og reaksjonsevne. Derfor inviterte vi til et eksperiment med intensjon om å finne ut om en valgt og målbar størrelse - reaksjonsevne - påvirkes ved nevrosensomotorisk trening.

Eksperimentet har hatt 17 deltakere, hvorav 9 gjennomførte hele eksperimentet og bestod av fire deler:

1. Et oppstartseminar på Norsk Teknisk Museum fredag 29. april 2016, med måling av reaksjonsevne og besvarelse av et enkelt spørreskjema, foredrag og veiledning om treningsprogram.
2. En mellomperiode med egentrening.
3. Et avslutningsseminar på Norsk Teknisk Museum 3. juni 2016 med ny måling av reaksjonsevne samt ny besvarelse av samme enkle spørreskjema.
4. Rapportering.

Vi har målt reaksjonsevne på tre ulike måter:

- Test 1A: Tid fra lyssignal til deltakeren trykket ned en knapp.
- Test 1B: Tid fra lydsignal til deltakeren trykket ned en knapp.
- Test 2: Antall knapper som deltakeren trykket på etter lyssignal i løpet av 30 sekunder.

For Test 1A (lys) er målt reaksjonstid på samling 2 i gjennomsnitt redusert med 17% sammenlignet med samling 1. Resultatene for Test 1B (lyd) viser i gjennomsnitt 37% kortere målt reaksjonstid på samling 2 enn samling 1. For Test 1A og 1B er det betydelig mindre standardavvik i målingene for de ulike deltakerne for samling 2 enn for samling 1.

I Test 2 økte deltakernes resultat i gjennomsnitt med 26% på samling 2 sammenlignet med samling 1. Resultatene fra Test 2 er påvirket av deltakerens «teknikk»: Det viste seg at avstanden mellom testperson og testpanelet hadde betydelig påvirkning på resultatet. Resultatene for Test 2 hadde noe høyere standardavvik på samling 2 enn samling 1. Til forskjell fra for Test 1A og 1B ble altså ikke deltakernes resultater likere på samling 2 enn 1. Dette kan skyldes at Test 2-resultatene for den enkelte deltaker er mer individuelle, da deltakerens høyde og lengde på armer trolig påvirker testresultatet. For Test 2 var det videre mulig å gjøre i to varianter, og dette kan også ha påvirket resultatet.

Deltakernes egenvurdering viser små endringer. Deltakerne som fylte ut evalueringen før og etter rapporterer om økt balanse og fleksibilitet.

Datagrunnlaget er begrenset, og vi kan ikke på dette grunnlaget påstå at det nevrosensomotoriske treningsopplegget har påvirket målt reaksjonsevne. Resultatene er imidlertid spennende: De fleste deltakerne målte betydelige forbedringer på de tre testene på samling 2 sammenlignet med samling 1. Følgende ville være spennende å undersøke videre:

- Gjennomføre samme treningsprogram og målinger med en eller flere grupper, for å få mer data og dermed statistisk signifikante resultater. Standardisere deltakerens plassering og valg av variant i Test 2.
- Ha en kontrollgruppe som gjennomfører målinger uten å gjennomføre treningsprogram.
- Teste ulike treningsprogram, som for eksempel 7 uker kryptrening.

<sup>1</sup> Balanse mellom indre og ytre muskulatur, kvalitet i nervebaner og forbindelser samt balanse i og mellom hjernedelene utgjør til sammen det nevrosensomotoriske underlaget. Beskrivelsen av det nevromotoriske underlaget er hentet fra metadisiplinen Kommunikologi. Se [www.kommunikologi.no](http://www.kommunikologi.no).



- Teste flere ganger i treningsperioden.
- Måle endring i funksjonsnivå for flere områder, for eksempel balanse, koordinasjon, beslutningsevne, kreativitet osv.
- Gjøre en metastudie på forskning på området nevroplastisitet og trening.

## Innledning

### Bakgrunn

XLO Change Academy baserer sin virksomhet på et rammeverk for kommunikasjon og forandring som definert innen kommunikologi. Rammeverket inneholder kategorier/nøkkelfaktorer i kommunikasjon og utviklingsprosesser, hvorav flere av kategoriene kan brukes til å beskrive bevegelse og bevegelighet.

Begrepet «nevromotorisk underlag» er ikke en del av rammeverket. Nevromotoriske aktivitetsrammer inngår imidlertid i kommunikologistudier, og deltakerne oppfordres til å trene langsomme bevegelser med mønstrene rotasjoner og diagonaler. I studiet formidles hypoteser som:

- At det er en sammenheng mellom det nevromotoriske underlaget og funksjonsnivå til et menneske.
- At nevromotorisk underlag kan trenes og at funksjonsnivå vil øke som et resultat av trening.

Mange kommunikologer har erfart at de to hypotesene er meningsfulle. Imidlertid mangler vi dokumentasjon som underbygger dem.

### Hensikt

Vi ønsker at det gjennomførte eksperimentet skal føre til nysgjerrighet om temaet «nevrosensomotorisk trening» og være et grunnlag for nye, grundigere studier. Eksperimentet skal videre levere kvantitative data som kan benyttes for å undersøke hypoteser knyttet til trening og funksjon, sammenfattet til:

- Trening av rotasjoner og diagonaler påvirker målt reaksjonsevne og subjektiv vurdering av egen tilstand.

### Omfang

Eksperimentet har hatt 17 deltakere, hvorav 9 gjennomførte hele eksperimentet. Det har bestått av fire deler:

1. Et oppstartseminar på Norsk Teknisk Museum fredag 29. april 2016, med måling av reaksjonsevne og besvarelse av et enkelt spørreskjema, samt inspirerende og lærerikt foredrag om nevrosensomotorisk underlag ved Mikael Hedberg. Mikael lærte ut spesifikke øvelser som deltagerne skulle trene på hjemme i perioden frem til andre samling.
2. En mellomperiode med egentrening der deltakerne enkelt noterte anvendt tid på gjennomført trening. Øvelsene som tok i praksis ca. 10-15 min/dag. Forkunnskaper var ikke nødvendig.
3. Et avslutningsseminar på Norsk Teknisk Museum 3. juni 2016 med visning av filmen Rør deg hjerne, erfaringsdeling og ny måling av reaksjonsevne samt ny besvarelse av samme enkle spørreskjema.
4. Rapportering.



## Metodikk

### Måling av reaksjonsevne

Vi har målt reaksjonsevne på tre ulike måter:

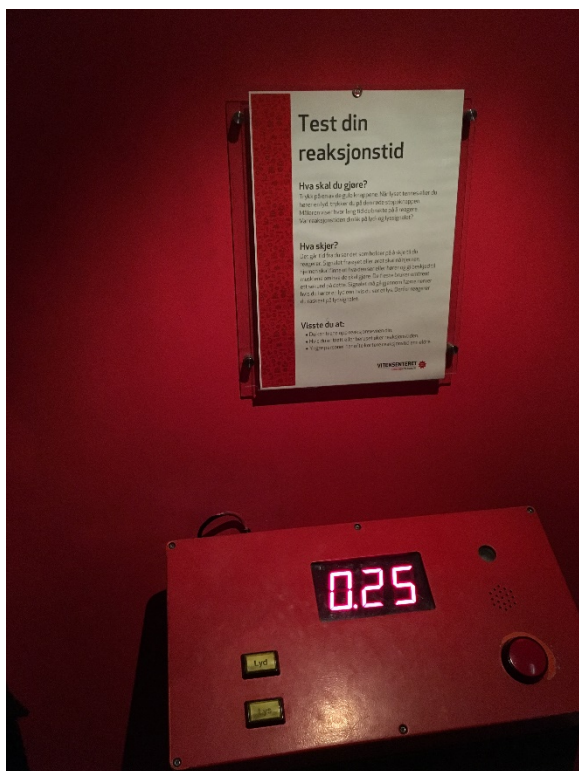
- Test 1A: Tid fra lyssignal til deltakeren trykket ned en knapp.
- Test 1B: Tid fra lydsignal til deltakeren trykket ned en knapp.
- Test 2: Antall knapper som deltakeren trykket på etter lyssignal i løpet av 30 sekunder.

Deltakerne målte reaksjonsevnen før og etter det definerte treningsprogrammet.

### Utstyr for måling

For å måle reaksjonsevne, brukte vi utstyr i Vitensenteret på Norsk Teknisk Museum.

For Test 1A og 1B ble følgende apparat brukt:



Deltakerne trykket på en gul knapp (valgfri rekkefølge ift Lyd- og Lys-signal.)

Når lyd- eller lyssignalet kom, trykket deltakeren på den store, røde knappen.

Reaksjonstid ble vist på skjermen (på bildet 0,25 sek.).



For Test 2 ble følgende apparat brukt:



Deltakerne trykket på «4» eller «8» (lyser på bildet).

Deltaker skulle trykke på knappene som lyste opp (ett av gangen) – så mange som mulig innenfor 30 sekunder. Displayene på toppen av bildet viser hhv antall treff og sekunder brukt.

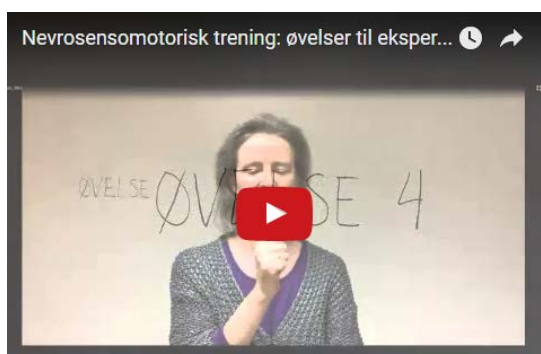
## Treningsprogram

Treningsprogrammet bestod av fem øvelser og skulle gjennomføres daglig i ca 10 minutter:

1. Marsjering på stedet med diagonal berøring mellom hånd og kne og hånd og skulder, og marsjering på stedet med diagonal berøring mellom hånd og hæl på baksiden og hånd og skulder på forsiden av kroppen.
2. Fingerøvelser med veksling mellom tommel opp på en hånd, mens pekefinger peker rett frem på den andre hånden.
3. Hopp på stedet der armer og ben skulle roteres motsatt av hverandre for hvert hopp; armene vris utover og bena innover i ett hopp, og armene vris innover og bena utover i neste hopp osv.
4. Langsamt tegne store liggende 8-tall (uendelighetstegn) med tommel og følge tommelen med blikket mens hodet er i ro.
5. Bevege pekefingeren fra nesen mot horisonten mens blikket følger den, flyttes ut til horisonten og tilbake til pekefingeren som deretter beveges tilbake mot nesen. Hver repetisjon av øvelsen skulle gjennomføres på utpust.

Øvelsene er beskrevet og demonstrert her: <https://www.youtube.com/watch?v=1RdXRXrMDMs>

<http://xlo.academy/produkter-og-tjenester/forskning-og-utvikling/test-din-reaksjonsevne-for-og-etter-nevrosensomotorisk-trening/>





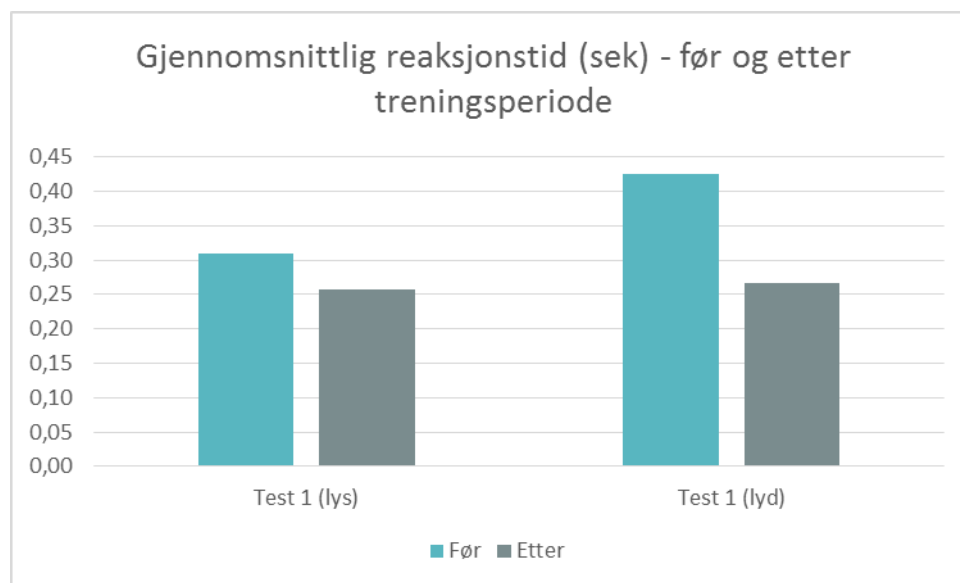


## Resultater

Datasettet tilgjengelig fra de to samlingene er gitt i tabellen under. Måleresultatene for test 1A og 1B har sek som enhet, mens måleresultat for test 2 er antall knapper trykket i løpet av 30 sekunder.

Deltakernr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Samling 1</b>												
<b>Test 1A (lys)</b>	0,22	0,46	0,3	0,32	0,28	0,32	0,43		0,26	0,27	0,23	0,31
<b>Test 1B (lyd)</b>	0,34	0,45	0,44	0,39	0,28	0,45	0,68		0,28	0,3	0,28	0,78
<b>Test 2</b>	31	20		23	24	20	22	23	18	21	25	23
<b>Samling 2</b>												
<b>Test 1A (lys)</b>	0,23			0,24	0,26		0,31	0,22	0,25	0,25	0,22	0,34
<b>Test 1B (lyd)</b>	0,23			0,28	0,26		0,34	0,23	0,27	0,22	0,25	0,32
<b>Test 2</b>	36			28	21		30	29	27	27	30	30

Tabell 1: Målt reaksjonsevne

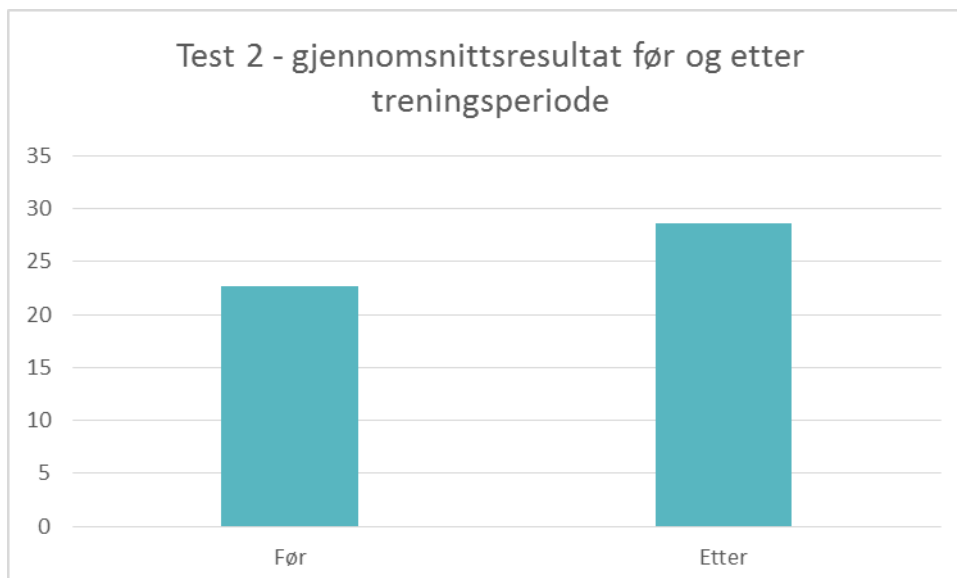


Tabellen under oppsummerer forskjellene mellom samling 1 og 2 for deltakerne med målinger på begge samlingene.

Deltakernr:	1	4	5	7	8	9	10	11	12
<b>Test 1 A (lys)</b>	5	-25	-7	-28		-4	-7	-4	10
<b>Test 1B (lyd)</b>	-32	-28	-7	-50		-4	-27	-11	-59
<b>Test 2</b>	16	22	-13	36	26	50	29	20	30

Tabell 2: Endring (%) fra samling 1 til 2





Tabellen under gir gjennomsnitt og standardavvik for målingene fra henholdsvis første og andre samling.

Samling	Gjennomsnitt			Standardavvik		
	Test 1 A (lys)	Test 1B (lyd)	Test 2	Test 1 A (lys)	Test 1B (lyd)	Test 2
1	0,31	0,42	23	0,072	0,159	3,25
2	0,26	0,27	29	0,039	0,039	3,72
<b>Endring (%)</b>	-17%	-37%	26%			

Tabellen under oppsummerer deltakernes svar på egenvurderingen før og etter testprogrammet. Deltakerne vurderte de ulike utsagnene på en skala fra 1 Svært uenig til 4 Helt enig.





Deltakernr	1		4		6		7		8		9		12		13		15		16		17	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1 Jeg har lett for å bestemme meg	3	3	3		2		4	4	3	3	4		3		4	4	4	4	3	3	4	
2 Jeg kan endre mening selv om jeg har bestemt meg for noe	3	3	4		4		4	4	3	3	2		4		4	4	4	4	3	4	4	
3 Jeg tilpasser meg raskt ved endringer	3	3	3		3		4	4	4	4	3		4		4	4	4	4	3	3	3	
4 Jeg er kreativ	3	3	3		4		4	4	4	4	3		3		4	4	4	4	4	4	4	
5 Jeg tenker fort	2	2	3		2		4	4	3	3	3		2		4	4	4	4	4	4	4	
6 Jeg har god fysisk balanse	3	4	2		3		3	3	3	3	2		4		3	3	3	3	3	3	4	
7 Kroppen min er tilstrekkelig fleksibel	3	4	2		2		2	3	3	4	3		3		3	3	3	4	3	3	2	
8 Kroppen min fungerer godt	4	4	2		3		2	2	4	4	2		4		4	4	3	4	3	3	2	
<b>Sum</b>	<b>24</b>	<b>26</b>	<b>22</b>		<b>23</b>		<b>27</b>	<b>28</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>22</b>		<b>27</b>		<b>30</b>	<b>30</b>	<b>29</b>	<b>31</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>27</b>	

Tabell 3: Resultater etter deltakernes egenvurdering





## Diskusjon

For Test 1A (lys) er målt reaksjonstid på samling 2 redusert med 17% sammenlignet med samling 1. I to tilfelle målte vi noe lavere reaksjonstid for deltakeren på samling 2 enn 1 (0,23 sek sammenlignet med 0,22 sek og 0,34 sek sammenlignet med 0,31 sek, begge for Test 1A). De to deltakerne hadde samtidig betydelig forbedring på Test 1B og Test 2.

Resultatene for Test 1B (lyd) viser 37% kortere målt reaksjonstid på samling 2 enn samling 1. Samtlige deltakere på samling 2 hadde en forbedring på denne testen.

For Test 1A og 1B er det betydelig mindre standardavvik i målingene for de ulike deltakerne for samling 2 enn for samling 1. Testresultatene for de ulike deltakerne har altså blitt likere hverandre.

I Test 2 økte deltakernes resultat i gjennomsnitt med 26% på samling 2 sammenlignet med samling 1. En deltaker målte et lavere resultat på samling 2 enn samling 1. Resultatene fra Test 2 er påvirket av deltakerens «teknikk»: Det viste seg at avstanden mellom testperson og testpanelet hadde betydelig påvirkning på resultatet. En noe større avstand ga bedre oversikt over testpanelet og dermed raskere reaksjon på lysende knapper i periferien av synsfeltet. Det er derfor mulig at noe av den målte økningen kan tilskrives deltakeres oppmerksomhet på egen plassering. For Test 2 var det videre mulig å gjøre i to varianter, og dette kan også ha påvirket resultatet.

Resultatene for Test 2 hadde noe høyere standardavvik på samling 2 enn samling 1. Til forskjell fra for Test 1A og 1B ble altså ikke deltakernes resultater likere på samling 2 enn 1. Dette kan skyldes at Test 2-resultatene for den enkelte deltaker er mer individuelle, da deltakerens høyde og lengde på armer trolig påvirker testresultatet.

Deltakernes egenvurdering viser små endringer. Deltakerne som fylte ut evalueringen før og etter rapporterer om økt balanse og fleksibilitet.

## Konklusjon og anbefaling

Datagrunnlaget er begrenset, og vi kan ikke på dette grunnlaget påstå at det nevrosensomotoriske treningsopplegget har påvirket målt reaksjonsevne. Resultatene er imidlertid spennende: De fleste deltakerne målte betydelige forbedringer på de tre testene på samling 2 sammenlignet med samling 1. Følgende ville være spennende å undersøke videre:

- Gjennomføre samme treningsprogram og målinger med en eller flere grupper, for å få mer data og dermed statistisk signifikante resultater. Standardisere deltakerens plassering og valg av variant i Test 2.
- Ha en kontrollgruppe som gjennomfører målinger uten å gjennomføre treningsprogram.
- Teste ulike treningsprogram, som for eksempel 7 uker kryptrening.
- Teste flere ganger i treningsperioden.
- Måle endring i funksjonsnivå for flere områder, for eksempel balanse, koordinasjon, beslutningsevne, kreativitet osv. Gjøre en metastudie på forskning på området nevroplastisitet og trening.