



TERVEYS 2000  
Tutkimus suomalaisten terveydestä ja toimintakyvystä

## TOIMINTAKYKYTUTKIMUS

# SISÄLLYSLUETTELO

LUKIJALLE

<b>1. TOIMINTAKYKYPISTEEN KOKOAMINEN JA PURKAMINEN .....</b>	<b>2</b>
1.1. TILAVAATIMUKSET JA KALUSTEET .....	2
1.2. MITTALAITTEIDEN KOKOAMINEN JA TARKISTUKSET .....	2
1.2.1 Näkötesti .....	3
1.2.2 Audiometri .....	4
1.2.3 Reaktio- ja liikeajan mittausjärjestelmä .....	5
1.2.4 Puristusvoimamittari .....	6
1.2.5 Tasapainon mittausjärjestelmä .....	10
1.2.6 Muut mittavälineet ja niiden sijoittelu .....	15
<b>2. LAADUN YLLÄPITO .....</b>	<b>15</b>
2.1 HYVÄN LAADUN EDELLYTYKSET .....	15
2.2 LAADUN YLLÄPITOTOIMET .....	16
2.2.1 Koulutus .....	16
2.2.2 Tuki ja palaute toky-tutkijoille tutkimuksen aikana .....	17
2.2.3 Säännölliset tarkistukset .....	17
2.2.4 Rinnakkaismittaukset .....	18
2.2.5 Kentältä kertyvien tulosten seuranta .....	18
2.2.6 Mittaustulosten pysyvyyden seuranta .....	18
2.2.7 Laadunvalvontapäivät .....	19
<b>3. TOKY-TUTKIMUKSEN KULKU .....</b>	<b>19</b>
3.1. TUTKIMUKSEN ALOITUS .....	19
3.2 VUOROVAIKUTUS TUTKIMUSTILANTEESSA JA TUTKITTAVALLE ANNETTAVA PALAUTE .....	20
3.3. TOKY-TUTKIMUKSEN PÄÄTTÄMINEN .....	21
3.4. TOKY-TUTKIMUKSEN TIEDONKERUUOHJELMA (TOIKY) .....	22
<b>4. SUORITUSOHJEET .....</b>	<b>23</b>
4.1 NÄKÖTESTI .....	23
4.1.1 Lähinäkö .....	23
4.1.2 Kaukonäkö .....	24
4.1.3 Hämärinäkö .....	25
4.1.4 Näön lisäkysymykset .....	25
4.2 KUULOTESTI .....	26
4.2.1 Kuulon lisäkysymykset .....	28
4.3 KOGNITIIVINEN TOIMINTAKYKY .....	28
4.3.1 Kielellinen sujuvuus .....	29
4.3.2 Sanalistan oppiminen .....	30
4.3.3 Sanalistan viivästetty mieleenpalautus .....	31
4.4 REAKTIOAIKATESTI .....	31
4.4.1 Ohjelman yleisilme .....	32
4.4.2 Alkutietojen syöttö .....	33
4.4.3 Mittausten suorittaminen .....	34
4.5 PURISTUSVOIMA .....	38
4.6 TASAPAINON MITTAAMINEN .....	40
4.6.1 Ohjelman käynnistys .....	40
4.6.2 Alkutietojen syöttö .....	40
4.6.3 Mittausten suorittaminen .....	41
4.6.4 Yleisiä tasapainomittaukseen liittyviä näkökohtia .....	47
4.7 VARTALON OJENTAJIEN KESTÄVYYS .....	49
4.8 NIVELTOIMINTATESTI .....	51
4.9 TUOLILTA YLÖSNOUSU .....	55
4.10. MAKSIMAALINEN KÄVELYNOPEUS .....	56

## LUKIJALLE

Terveys 2000 -tutkimuksen yhtenä tarkoituksena on arvioida ja mitata väestön toiminta- ja työkykyä sekä niiden rajoituksia. Terveystarkastusvaiheeseen sisältyy puolen tunnin mittainen toimintakykytutkimus (TOKY), jonka aikana tutkittavat käyvät tutkimushoitajan ohjaamana läpi 7-9 erilaista testiä. Menetelmiä valittaessa on kiinnitetty erityisesti huomiota siihen, että ne ovat luotettavia ja yleisesti käytössä olevia. Testipatteristoon kuuluu aistitoimintojen, kognitiivisen ja fyysisen toimintakyvyn mittauksia. Osa testeistä on kaikille yhteisiä, osa tehdään vain tietyn ikäisille (< 55-vuotiaat tai  $\geq$  55- vuotiaat).

Aistitoiminnoista selvitetään näön ja kuulon tarkkuutta. Lähi- ja kaukonäön tarkastusten lisäksi mukana on myös hämäränäön mittaus.

Kognitiivisen toimintakyvyn arvioinnilla saadaan tietoa sekä tutkittavien älyllisestä kapasiteetista että alkavasta tai pidemmälle edenneestä kognitiivisen kyvykkyyden heikkenemisestä, esimerkiksi dementian yleisyydestä väestössä.

Fyysisen toimintakyvyn edellytyksiä selvitetään useilla eri mittauksilla, jotka täydentävät tutkittavien omaa arviota toimintakyvystään. Tietokonepohjaisilla laitteilla mitataan mm. havaintomotorista nopeutta ja tasapainoa. Vartalon ojentajien staattinen kestävyys mitataan alle 55-vuotiailta, kun taas 55-vuotta täyttäneiltä selvitetään kävelynopeus, tuoliltanousukyky ja nivelten toiminta vakioituja menetelmiä käyttäen. Toiminnallisten testien on todettu ennustavan mm. iäkkäiden laitoshoitoon joutumista. Huono tasapaino ja kävelykyvyn heikentyminen ovat tunnetusti myös tärkeitä liikkumisrajoitusten ja kaatumisten riskitekijöitä.

# 1. TOIMINTAKYKYPISTEEN KOKOAMINEN JA PURKAMINEN

## 1.1. Tilavaatimukset ja kalusteet

Jokaisessa uudessa tutkimuspaikassa joudutaan miettimään huoneen kalustuksen sijoittelu uudelleen tilan asettamien vaatimusten mukaan, siksi alla esitetyt ohjeet toimintakykypisteen huoneen kokoamisesta ovat ohjeellisia. Ajan säästämiseksi laitteiden ja kalusteiden sijoittelu on pyrittävä tekemään siten, ettei niitä tarvitse siirrellä testin kuluessa.

Toimintakykypisteen tutkimushuonetta valittaessa on huomioitava, että huone on riittävän **tilava**. Kaikkien mittalaitteiden tulee mahtua samaan tilaan, jotta tutkimus etenisi sujuvasti ilman turhia siirtymisiä. Huoneen pituuden tulee olla vähintään **5 metriä** kaukonäkö tutkimusta varten. Huoneen ikkunoissa tulisi olla **sälekaihtimet tai tummat verhot**, joilla huone saadaan pimennettyä hämäränäkö tutkimuksen ajaksi. Kuulotutkimuksen kannalta toimintakykymittaushuone on valittava siten, että se on mahdollisimman **hiljainen** (ei mielellään hammastutkimuksen viereen kompressorimelun vuoksi). Kävelytesti (6,1 metrin matka) voidaan usein suorittaa parhaiten tutkimushuoneen läheisyydessä **käytävällä**. Käytävän tulee olla rauhallinen ja leveä, jotta tutkittava ja tutkija mahtuvat kävelemään sillä rinnakkain.

Osa toimintakykyhuoneessa tarvittavista kalusteista pyritään saamaan kulloiseltakin tutkimuspaikalta. Huoneessa tarvitaan **2 työskentelytasoa** (oma pöytä kannettavalle tietokoneelle ja toinen mittalaitteille) sekä **3 selkänojallista tuolia**, joista yksi näkö tutkimukseen, yksi mittalaitteiden ääreen tutkittavalle ja yksi tutkijalle tietokoneen ääreen.

## 1.2. Mittalaitteiden kokoaminen ja tarkistukset

Tutkimusryhmän mukana kulkevat mittalaitteet ja varusteet ovat:

- Kannettava mikro, hiiri ja hiirimatto
- Sarjaporttikytkin ja sen kolme (3) kaapelia (tietokoneeseen, reaktioaikalaitteeseen ja tasapainolaitteen elektroniikkayksikköön)
- Kauko- ja lähinäkötaulut, lähinäkötaulusta suurennettu kopio tutkijalle, kaksi (sukka)puikkoa, kaksi pöytävalaisinta ja niiden jalustaa, lux-mittari ja sen paristot (yhteinen kahdessa tokypisteessä), metallinen metrimitta (8-10 m, yhteinen kahdessa tokypisteessä)
- Kantolaukussa audiometri ja sen verkkolaite (9 V), potilasvastauspainike, kuulokkeet, paristot, audiometrin käyttöohjeet
- CERAD-tehtäväkirja suomeksi ja ruotsiksi, sekuntikello, CERAD-lomakkeet (=henkilökohtainen tutkimuslomake T2026)
- Reaktioaikamittari ja sen verkkolaite (5 V)
- Puristusvoimakahva, vahvistinkotelo ja verkkolaite (10 V)
- Tasapainolevy, elektroniikkayksikkö, kalibrointipaino (yhteinen kahdessa tokypisteessä), kuvat testiasennoista ja katseenkohdistusrasti

- Step-penkki (vartalon ojentajien testiä varten), kaksi pitkää ja yksi lyhyt voimistelumatto, kuva testiasennosta
- Selkänojallinen, käsinojaton tuoli, korkeus 43 cm
- Porrasaskelma
- Toimintakyky-tutkimuslomakkeita varalle
- Suoritusohjeet
- Muita tarvikkeita: jatkojohtoja 2-3 kpl, ilmastointiteippiä johtojen kiinnittämiseen lattiaan, värillistä teippiä kävelyradan merkitsemistä varten, lyijy- ja mustekyniä, pyyhkekumi, sinitarraa (esim. kaukonäkötaulun kiinnittämiseen) ja desinfiointiainetta (audiometrinen kuulokkeiden ja voimistelumatton puhdistukseen).

Toky-varusteet pakataan huolellisesti laatikoihin, joissa ne kuljetetaan tutkimuspaikkakunnille. Pakkaamisen helpottamiseksi kuhunkin laatikkoon on merkitty sen sisältö. Mittalaitteita on käsiteltävä varoen ja niiden suojaksi kuljetusten ajaksi kääritään ns. 'paukkumuovia'. Tasapainolevyt tulee säilyttää pystyasennossa. Tasapainolaitteen elektroniikkayksikkö asetetaan muuttolaatikkoon kyljelleen siten, että painava suojaerotusmuuntaja on alapuolella (yksiköihin on merkitty, mikä puoli tulee olla ylöspäin). **Mitään elektronisia laitteita (audiometri, reaktioaikalaitte, puristusvoimamittari, tasapainolaitteisto, lux-mittari ym.) ei saa jättää tilaan (esim. autoon), jossa lämpötila on alle 0 astetta. Mikäli laitteita on säilytetty viileissä tai kuumissa olosuhteissa, niiden on ennen käyttöönottoa annettava olla normaalissa huoneen lämpötilassa riittävän pitkään saavuttaakseen normaalin käyttölämpötilan (+18 - 25° C).**

### 1.2.1 Näkötesti

Näkötestissä käytetään kauko- ja lähinäkötauluja (Oriola, 4m ja 40 cm). Kaukonäkötaulu kiinnitetään istujan silmien korkeudelle hyvin valaistulle seinälle (ikkunaseinälle vain, jos ikkunasta ei tule häiritsevää taustavaloa) tasan **neljän metrin** päähän istujan kasvoista. Tuolin paikka merkitään teipillä lattiaan, ja se tarkistetaan aina ennen näkötestiä.

Valaistuksen tulee olla tasainen ja häikäisemätön, vähintään 350 luxia sekä lähi- että kaukonäkötaulun pinnalla, hämäränäkötestissä 9-11 luxia. Valaistuksen säätämiseen käytetään huoneen yleisvalon lisäksi kohdevalaisimia. Yksi kohdevalaisin kiinnitetään näkötestituolin läheisyyteen lähinäkötestiä varten, ja toinen kaukonäkötaulu valaisemaan. Huoneen sälekaihtimet tai pimennysverhot pidetään jatkuvasti suljettuina, jotta niiden asetteluun ei kulu aikaa. Valaistuksen voimakkuus tarkistetaan valaistusvoimakkuusmittarilla eli lux-mittarilla (EC-1, Hagner Oy, Ruotsi). Tarkistus tehdään joka aamu ja aina kun valaistusolosuhteet muuttuvat.

#### Lux-mittarin toiminta

Mittarin kansi avataan painamalla peukalolla kantta kevyesti alas ja nostamalla kansiosan pidintä samalla kädellä. Mittari käynnistyy kannen avautuessa ja sulkeutuu, kun kansi painetaan kiinni. Mittari toimii paristolla, jonka loppuessa näyttöön ilmestyy LOBAT. Sen jälkeen mittaria voidaan kuitenkin vielä käyttää 20 tuntia. Paristo vaihdetaan avaamalla mittarin etupaneeli, joka on kiinnitetty ruuvilla.

Varapatteri on mukana toky-varusteissa. Mittarin valonilmaisimen valkoiseen muovisuojaan ei pidä koskea sormin, ja se tulee puhdistaa pehmeällä kankaalla tarvittaessa.

### Valaistusvoimakkuuden mittaaminen

Yleisvalot ja kohdevalot sytytetään. Tutkija istuu näkötuolissa pitäen lähinäkötaulua kädessään. Mittarin skaalaksi valitaan x1. Mittari asetetaan taulun pinnalle siten, että valonilmaisimen on taulun ala- ja yläosassa kirjainten päällä. Valaistusvoimakkuuden lukema näkyy näytössä. Jos se jää alle 350 luxia, on lisävalaisimilla järjestettävä lisää valoa kohteeseen. Kaukonäkötaululla mittari asetetaan taulun ala-, keski- ja yläosaan, joissa kaikissa lukeman tulee olla yli 350 luxia. Tämän jälkeen sammutetaan osa lamputta (esim. yleisvalot ja kaukonäkötaulun kohdevalo) sopivan hämäryyden (9-11 luxia) aikaansaamiseksi. Se tarkistetaan kaukonäkötaulun pinnalta. Lamput pyritään asettelemaan siten, että niiden sijaintia ei tarvitse muuttaa siirryttäessä hämäränäkötettiin. Koska tutkijan varjo vaikuttaa valaistuslukemiin, on hänen valaistusmittausta suorittaessaan oltava samassa kohdassa kuin varsinaisen testin aikana.

Ongelmatapaukset (esim. jos sopivaa hämäryyttä ei kyetä järjestämään tai luxmittarin hajooa tms.) kirjataan tutkimuspistekohtaiseen Ongelmavihkoon ja ilmoitetaan Päivi Sainiolle ja Seppo Koskiselle.

### 1.2.2 Audiometri

Kuulontutkimuksessa käytettävä audiometri (Micromate 304, Madsen Electronics, Tanska) ja kuulokkeet asetetaan tutkijan pöydälle tietokoneen viereen. Tutkittavan tuoli asetetaan sen läheisyyteen selkänoja audiometriin päin, jotta tutkittava ei pysty näkemään tutkijan työskentelyä audiometrillä ääressä.

Audiometrillä on oma kantolaukkunsa, johon se pakataan kuljetuksia varten. Audiometrillä takapaneelin liittimiin kiinnitetään verkkolaite (Power, 9V AC) ja potilasvastuspainike (Pt. signal). Kuulokkeiden oikean korvan kaapeli kiinnitetään punaisella merkittyyn liittimeen ja vasen siniseen (Phones). Lopuksi verkkolaite yhdistetään pistorasiaan.

Joskus (esim. kotikäynneillä) voi olla helpompaa käyttää audiometriä alkaliparistoilla, joita on kantolaukussa 6 kpl (1,5 V, koko C). Paristot asetetaan paristokoteloon, joka sijaitsee laitteen pohjassa ja on kiinni kahdella ruuvilla. **Paristot pitää poistaa laitteesta, jos sitä käytetään verkkovirralla, samoin jos laite on pitkään käyttämättä.** Paristojen loppumisesta kertoo vilkkuva LED-valo. Lisäohjeita on audiometrillä käyttöohjeessa, joka on mukana kantolaukussa.

Audiometri kytetään päälle painamalla mustaa äänepainiketta, joka sijaitsee laitteen vasemmassa alakulmassa. Seuraavat LED-valot syttyvät palamaan: 20 dB, 1000 Hz ja left-kanava.

Toimintakykymittauksia tekevien henkilöiden tulee yhdessä tarkistaa molemmat audiometrit aina uudelle tutkimuspaikkakunnalle siirtymisen jälkeen tai vähintään

kerran viikossa. **Saman henkilön kuulo tutkitaan aina samalla audiometrillä:** toky 1 -pisteen tutkija mittaa omalla laitteellaan (=toky 1) toky 2 -tutkijan kuulon ja vastaavasti toky 2 -tutkija mittaa omalla laitteellaan toky 1 -tutkijan kuulon. Tulokset merkitään tutkimuspistekohtaiseen Laatulomakkeeseen. Jos kuulontarkkuus vaihtelee, voivat syinä olla nuha-alipaine välikorvissa (jolloin 500 Hz kuuluu heikommin), liian meluisa ympäristö tai laitteen toimintahäiriö. (Kts. myös kohta 2. Laadun ylläpito).

Jos audiometrissä ilmenee toimintahäiriö ja tarvitaan varalaitetta, voidaan terveystarkastuksessa käyttää kotikäynneille tarkoitettua laitetta, jos se on saatavilla. Jos audiometriin tulee vikaa ja tilalle tarvitaan uusi laite, voidaan ottaa yhteyttä suoraan sen toimittajiin: Danalink Oy, PL 17, 00321 HKI, puh: 09 – 4777 9700 (Esim. Joni Wirtanen). Kaikki ongelmatapaukset kirjataan tutkimuspistekohtaiseen Ongelmavihkoon ja ilmoitetaan myös Päivi Sainiolle tai Seppo Koskiselle.

### 1.2.3 Reaktio- ja liikeajan mittausjärjestelmä

Reaktioaikajärjestelmän (Good Response, IGT01, Metitur Oy, Jyväskylä) mittalaite sijoitetaan pöydälle siten, että laitetta on helppo siirtää. Näin jokaiselle tutkittavalle pystytään säätämään sopiva työskentelyetäisyys. Reaktioaikatestin kulkua ohjataan mikrotietokoneelta. Tutkittava ei saa nähdä mikron näyttöä testin aikana.

Reaktioaikalaitteisto koostuu tutkittavan käyttämästä paneelista ja sen virtalähteestä, sekä tietokoneohjelmasta (Response). Laitteen elektroniikkakomponentit sijaitsevat paneelin sisällä. Reaktioaikalaitteisto kytketään mikrotietokoneeseen sarjaporttikytkimen kautta. Laitteen käyttöjännite on 5 V DC. Laitteen mukana toimitettava muunnin on asennettu valmiiksi tälle ulostulojännitetasolle.

#### **Sarjaporttikytkin**

Sarjaporttikytkin (data switch) on jakaja, jonka avulla tasapaino- ja reaktioaikamittausjärjestelmät liitetään kannettavan tietokoneen sarjaliikenneporttiin. Kytkimeen on merkitty kohdat kummallekin mittalaitteelle (Tasapaino ja Reaktio). **Kytkin tulee muistaa kääntää oikeaan asentoon ennen kuin ko. mittalaitteen ohjelma avataan tai aktivoidaan**, muuten ohjelmat kaatuvat saadessaan vääränlaista signaalia. Sarjaporttikytkin yhdistetään tietokoneeseen kaapelilla, jonka toinen pää on merkitty I/O -merkinnällä (liitetään kytkimen vastaavaan kohtaan) ja toinen pää on merkitty PC -merkinnällä (liitetään tietokoneen sarjaliikenneporttiin, äärimmäinen vasemmalla takaa katsottuna).

#### **Reaktioaikalaitteiston asennus**

**Ennen laitteiston asennuksen aloittamista on varmistuttava siitä, että laitteistoon liitettävän tietokoneen virta on katkaistu.** Kaikki asennukseen liittyvät toimenpiteet laitteiden liittämiseksi toisiinsa suoritetaan ensin valmiiksi ja vasta aivan viimeisenä toimenpiteenä kytketään jännite tietokoneeseen ja reaktio- ja liikenopeuslaitteeseen. Laitteistoa käsiteltäessä on huomioitava, että sitä **ei saa säilyttää alle 0 asteen lämpötilassa.** Jos laitteisto on ollut viileässä kuljetuksen tai varastoinnin aikana, on sen annettava lämmitä huoneenlämpöiseksi ennen käyttöön

ottoa. Virta on kytkettävä päälle vähintään 15 minuuttia ennen mittausten aloittamista.

1. Mittalaitteen ja sarjaporttikytkimen välisen kaapelin liitin D1 kiinnitetään mittalaitteen takapanelin liittimeen D1. Kaapelin liittimessä olevat ruuvit kierretään kiinni panelin liittimeen. Kaapelin toinen pää (D2) kiinnitetään ruuveilla kiristäen kytkimen kohtaan REAKTIO.
2. Kytkimen tietokoneeseen yhdistävä kaapeli (I/O) liitetään tietokoneeseen, jossa ei siis saa olla virta päällä.
3. Muuntimen (Mascot Type 8713) liitin kytketään mittalaitteen takapanelissa olevaan liittimeen 5 V DC ja toinen pää liitetään normaaliin pistorasiaan (230 V AC).
4. Kun myös tasapainolaitteisto on liitetty sarjaporttikytkimeen (katso 1.2.5) niin tietokoneen virta kytketään päälle ja kone käynnistetään normaalisti.
5. Reaktio- ja liikeaikalaitteen virta kytketään päälle laitteen takapanelissa olevasta painikkeesta.
6. Lopuksi tarkistetaan, että sarjaporttikytkin on asetettu asentoon REAKTIO.

Laitteistoa koskevat ongelmat kirjataan tutkimuspistekohtaiseen Ongelmavihkoon. Ongelman ratkaisemiseksi otetaan yhteys suoraan sen toimittajaan: Metitur Oy, Heinämäentie 7, 40250 Jyväskylä, puh: 014 – 211 833 sekä Päivi Sainioon tai Seppo Koskiseen.

Reaktioaikalaitteen toiminta tarkastetaan säännöllisesti aina uudelle tutkimuspaikkakunnalle siirryttäessä tai vähintään kerran viikossa siten, että **saman kenttätutkijan reaktionopeus mitataan samalla laitteella (vain monivalintatesti)**: toky 1 -pisteen tutkija tekee testin omalla laitteellaan (=toky 1) toky 2 -tutkijalle ja vastaavasti toky 2 -tutkija testaa omalla laitteellaan toky 1 -tutkijan. Tulokset merkitään tutkimuspistekohtaiseen Laatulomakkeeseen. (Kts. myös kohta 2. Laadun ylläpito).

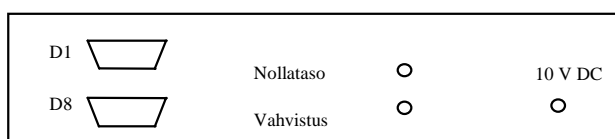
#### 1.2.4 Puristusvoimamittari

Puristusvoimamittarin (Good Strength, IGS01, Metitur Oy, Jyväskylä) kahva sijoitetaan pöydälle, jolla tulisi olla tilaa siirtää anturia niin, että tutkittavan kyynärpää mahtuu olemaan tuettuna pöydän päällä suorituksen aikana. Vahvistin asetetaan siten, että tutkittava ei näe sen numeronäyttöä.

Puristusvoiman mittaustilasto koostuu puristusvoima-anturista (-kahvasta), vahvistimesta, näiden välisestä kaapelista sekä virtalähteestä. **Vahvistin on kalibroitu tietylle puristuskahvalle, joten sitä ei saa vaihtaa toisen laitteen kanssa.** Laitteistoa käsiteltäessä on huomioitava, että sitä ei saa säilyttää alle 0 asteen lämpötilassa. Jos laitteisto on ollut viileässä kuljetuksen tai varastoinnin aikana, on sen annettava lämmitä huoneenlämpöiseksi ennen käyttöön ottoa. Puristusvoimamittarin virta on kytkettävä päälle vähintään 15 minuuttia ennen mittausten aloittamista.

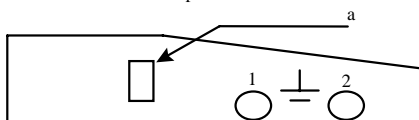


Voimavahvistimen takapaneeli:



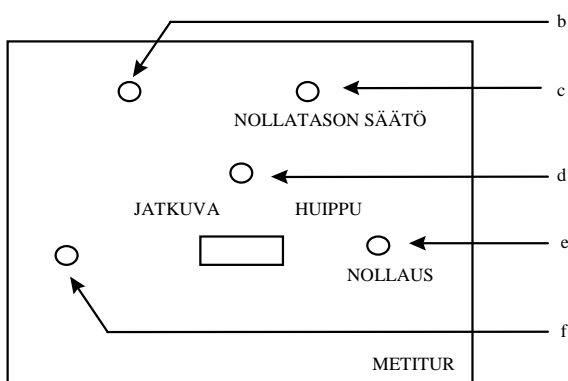
D1: input, puristusvoima-anturilta tuleva signaali.  
D8: output, A/D - muuntimelle menevä signaali.  
Nollataso - säätövastuksella säädetään kanavan karkea nollataso.  
Vahvistus - säätövastuksella säädetään kanavan vahvistus.  
10 V DC: voimavahvistimen tarvitsema käyttöjännite.

Voimavahvistimen sivupaneeli:



1,2: potentiaalintasausliittimet. Liittimeen 2 kytketään A/D - muuntimeen liitetty potentiaalintasaus johto, ja liittimeen 1 virran jakolaatikkoon liitetty potentiaalintasaus johto.  
a: ON/OFF virtakytkin.

Voimavahvistimen etupaneeli:



b: output, vahvistettu voimasignaali analogisessa muodossa.  
c: kanavan nollatason hienosäätö.  
d: valintakykimellä valitaan jatkuva voimantuotto tai voimantuoton huippuarvo Newtona.  
e: huippuarvonäytön nollaus.  
f: laitteen päälläolon ilmaiseva merkkivalo.

Kuva 1. Voimavahvistimen liittimet, kytkimet ja numeronäytöt.

## Vahvistimen nollatason tarkistus ja säätö

Kun laitteisto on asetettu paikoilleen, tarkistetaan vahvistimen nollataso. Se tehdään myös välittömästi ennen varsinaisen mittauksen aloittamista. Nollataso tarkistetaan 'JATKUVA' -numeronäytön lukeman perusteella. Kierrettävän nollatasosäätimen avulla asetetaan nollataso mahdollisimman lähelle arvoa 000. Koska numeronäytön viimeinen numero ilmaisee massan aiheuttaman voimavaikutuksen suuruisia eroja yhden Newtonin tarkkuudella, kahden-kolmen numeron poikkeamalla nollan ylä- tai alapuolelle on käytännössä varsin vähäinen merkitys.

Kun nollataso on tarkistettu ja tarvittaessa säädetty paikalleen vahvistinkotelon kannessa sijaitsevan kierrettävän potentiometrin avulla, käännetään numeronäytön valitsin takaisin asentoon 'HUIPPU'. Mikäli nollataso on siirtynyt niin paljon pois paikoiltaan, että sitä ei saada kohdalleen vahvistinkotelon etupaneelissa olevan kierrettävän potentiometrin avulla, nollatason säätö on tehtävä vahvistinkotelon takapaneelissa olevan säätövastuksen avulla. **Tällöin on syytä ottaa yhteyttä Metituriin, puh. 014 -211 833**, ja kirjata asia Ongelmavihkoon. Säätö tehdään siten, että aluksi kotelon kannessa oleva kierrettävä potentiometri palautetaan keskiasentoon. Koko säätöalue on yhteensä 10 kierrosta, joten keskiasento on 5 kierrosta ylä- tai alarajasta. Tämän jälkeen nollataso asetaan paikalleen pienen ruuvimeisselin avulla takapaneelissa olevaa säätövastusta kiertämällä, niin että digitaalinen näyttö (JATKUVA) on mahdollisimman lähellä arvoa 000. Kun nollataso on näin saatu lähelle oikeaa arvoaan, lopullinen hienosäätö suoritetaan jälleen kotelon etupaneelissa olevan kierrettävän potentiometrin avulla. Voimavahvistimen

takapaneelissa ylempänä on nollatason säätövastus, ja alempana on vahvistuksen säätövastus. Jos esimerkiksi vahvistuksen säätövastusta kierretään vahingossa nollatason säätövastuksen sijaan, niin aluksi näyttää siltä että kaikki menee hyvin, koska vahvistuksen säätäminen vaikuttaa myös nollatasoon. Tämä taas johtaa aivan väriin mittaustuloksiin.

### **Puristusvoimamittarin kalibroinnin tarkistus**

Puristusvoimamittarin kalibraation pysyvyys tarkistetaan aina uudelle tutkimuspaikkakunnalle siirtymisen jälkeen tai vähintään kerran viikossa. Se on syytä tarkistaa aina myös, jos laite on ollut pitkään käyttämättömänä tai mikäli käyttäjä syystä tai toisesta epäilee saamiensa tulosten uskottavuutta. Kalibroinnin tarkistus kirjataan Laatulomakkeeseen.

**Ennen kalibroinnin aloittamista on varmistettava, että järjestelmä on ollut asianmukaisesti verkkojännitteeseen kytkettynä ja vahvistimen kytkin ON-asennossa vähintään 15 minuuttia.**

Periaate puristusvoima-anturin kalibroinnissa on se, että aluksi anturi asetetaan sellaiseen asentoon, että kalibraatiopaino (tasapainolaitteistossa käytettävä n. 10 kg:n punnus) voidaan asettaa riippumaan suoraan sen alapuolelle kohtisuoraan alaspäin. Käytettävän kalibrintipainon massan ainoa maan vetovoiman kiihtyvyydestä johtuva voimavaikutus tulee saada vaikuttamaan anturiin siinä suunnassa, jossa tuotettu voima mitaustilanteessa kohdistuu anturiin. Koska anturin asento on tällöin poikkeava anturin asennosta varsinaisessa mittaustilanteessa, myös nollataso on poikkeava. Tämä johtuu anturien oman massan aiheuttamista voimavaikutuksista.

Koko kalibrintitapahtuman ajan vahvistimen numeronäytön valintakytkimen tulee olla Continuous (JATKUVA) asennossa. Kun anturi on oikeassa asennossa sen nollataso asetetaan paikalleen. Kalibraatiopaino asetetaan riippumaan vapaasti anturin alapuolelle siten, että kalibraatiopainon nostokahva on puristusvoima-anturiin merkityn sinisen teipin (= keskisormen kohta varsinaisessa puristusvoimamittauksessa) kohdalla. Vahvistimen numeronäytön (JATKUVA) tulisi tällöin osoittaa kalibraatiopainon massaa Newtonina, esimerkiksi 10.0 kg:n kalibraatiopaino vastaa 98 Newtonia ja tällöin digitaalinäytössä pitäisi olla lukeama 098. (Tunnettua massaa vastaava voimavaikutus Newtonina saadaan lasketuksi kaavalla: paino kiloina kertaa 9.81. Esimerkiksi 9.9 kg massalla saadaan voimavoksi  $9.9 * 9.81\text{N} = 97.1\text{ N}$ ). Mikäli saatu arvo on hyväksyttävä, kalibraatiopaino poistetaan ja tarkistetaan vielä nollatason säilyminen paikallaan. Mikäli saatu arvo taas poikkeaa odotetusta arvosta, on tarkistettava, että kalibraatiopaino on oikeassa asennossa ja että se pääsee vapaasti riippumaan anturin alapuolella. Myös nollataso on syytä tarkistaa uudelleen ottamalla paino kokonaan pois. Tämän jälkeen paino asetetaan uudelleen huolellisesti paikoilleen. Mikäli anturin vaakasuora asetus on oikein, nollatason säätö paikallaan ja kalibraatiopaino oikein asetettuna, ja edelleen saadaan vahvistimen vasemmalta näytöltä odotusarvoa vastaamaton lukema, on kyseisen kanavan vahvistusta säädettävä. Sitä varten on syytä ottaa yhteyttä laitteen toimittajaan, Metitur Oy puh. 014 - 211 833 ja kirjattava asia Ongelmavihkoon.

Seuraavassa esitetään kuvaus kalibrintijärjestelystä:

- asetetaan vahvistimen numeronäytön valintakytkin asentoon Continuous (jatkuva)
- asetetaan anturi tukevasti pöydän reunalle siten, että puristuskahvan puoliskot osoittavat vaakasuorasti sivulle, normaalissa mittaustilanteessa tutkittavan kämmenessä oleva puoli alaspäin.
- kun anturi on tässä asennossa, nollataso säädetään paikalleen.
- anturista pidetään tukevasti kiinni ja kalibraatiopaino asetetaan vapaasti riippumaan anturin kahvojen alapuolelle siten, että kalibraatiopainon nostokahva on asetettu puristuskahvan keskikohtaan kiinnitetyn merkin kohdalle.
- varmistetaan, että kalibraatiopaino ei liiku, ja tämän jälkeen tarkistetaan vahvistimen antama arvo numeronäytöstä.
- säädetään vahvistusta tarvittaessa, sitä varten otetaan yhteys laitetoimittaja Metituriin (säättöohje jäljempänä).

**Anturin ja vahvistimen toimintaa voidaan pitää hyväksyttävänä, mikäli suuruusluokaltaan 10 kg kalibraatiopainolla poikkeama odotetusta arvosta on enintään 2 N (2 %) jompaan kumpaan suuntaan. Mikäli poikkeama on tätä suurempi kalibraatiojärjestelyn ollessa moitteeton, mittalaitteen vahvistusta on muutettava seuraavassa kuvattavalla tavalla, jota ei siis tule omin päin tehdä vaan vasta, kun on otettu yhteyttä laitetoimittaja Metituriin.**

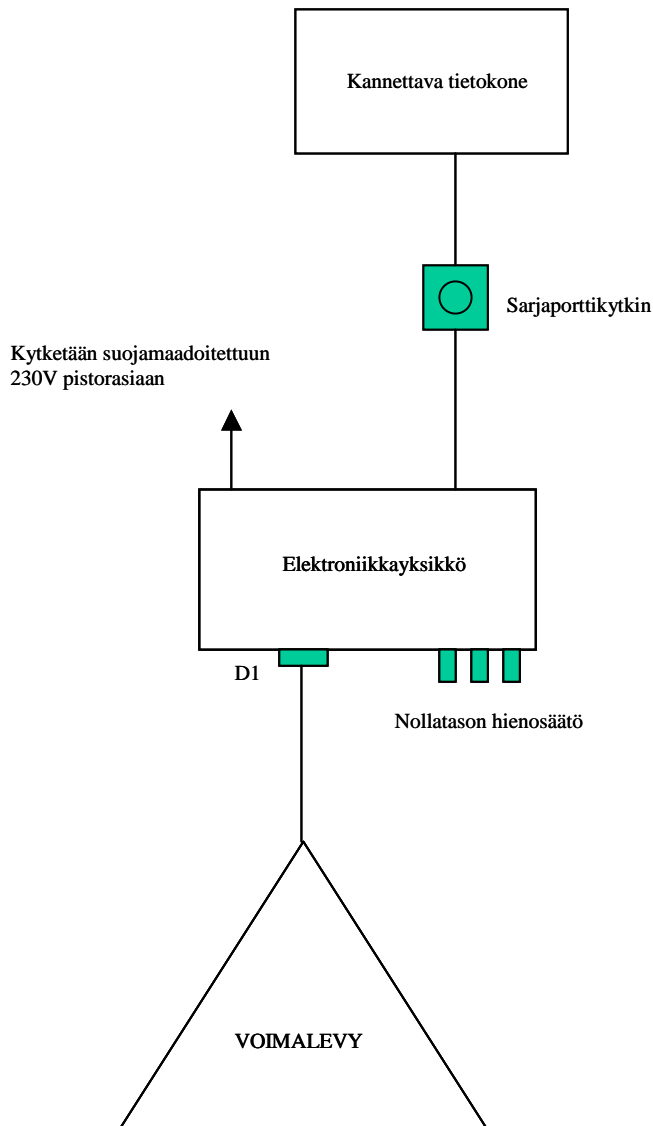
### **Vahvistuksen säätö**

Vahvistuksen säätö suoritetaan vahvistimen takapanelissa olevan, säätövastuksensa avulla pientä ruuvimeisseliä käyttäen. **Ennen säätämistä on syytä tarkistaa, että kyseessä on oikea säätövastus (vahvistuksen säätö, Gain).** Mikäli numeronäytön ilmoittama arvo on liian pieni, vahvistusta lisätään kiertämällä ruuvia myötäpäivään, jos lukema on taas liian suuri, pienennetään vahvistusta vastakkaiseen suuntaan kääntämällä. Vahvistuksen muuttaminen vaikuttaa aina myös nollatasoon, joten vahvistuksen säädön jälkeen nollataso on tarkistettava uudelleen poistamalla kalibraatiopaino, säätämällä nollataso paikalleen ja asettamalla paino jälleen takaisin. Mahdollinen nollatason säätäminen vaikuttaa myös kalibraatiopainon kanssa mitattuun arvoon, joten vahvistusta voidaan joutua vielä hieman muuttamaan. Oikean nollatason ja vahvistuksen löytäminen voi siten edellyttää useita toistuvia tarkistuksia kalibraatiopainon kanssa ja ilman sitä.

Tasan kymmenen kilogramman painoista kalibraatiopainoa käytettäessä numeronäytön arvo 099 merkitsee 1 % suuruista virhettä vahvistuksessa, mikäli nollataso on oikein asetettu ja kalibraatiojärjestely on muutoinkin moitteeton (odotusarvo 098). Aivan vähäisten odotettujen ja havaittujen arvojen välillä olevien erojen vuoksi ei ole yleensä tarpeen muuttaa vahvistusta, etenkin kun pienet poikkeamat ovat useimmiten perua virheistä kalibraatiojärjestelyn toteuttamisessa.

### 1.2.5 Tasapainon mittausjärjestelmä

Tasapainon mittausjärjestelmän (Good Balance, IGB01, Metitur Oy, Jyväskylä) pääosat ovat tasasivuinen kolmionmuotoinen voimalevy ja elektroniikkayksikkö, jossa sijaitsevat voimavahvistin, analogia/digitaalimuunnin sekä suojaerotusmuunnin (Muuntosähkö Oy, Trafax klm/s 320-230/230V), jonka avulla se liitetään verkkojännitteeseen. Tasapainolevy ja sen elektroniikkayksikkö muodostavat parin, jonka tunnistaa samasta sarjanumerosta. Niitä ei voi vaihtaa toisiin, koska vahvistin on viritetty juuri tiettyä levyä varten. Kootessa sarjanumero tulee siis aina tarkistaa.



Kuva 2. Tasapainon mittausjärjestelmän pääkomponentit

#### Laitteiston kokoaminen

Kaikki laitteiston liitännät verkkojännitteeseen on oltava kytkettyinä irti, kun laitteistoa kootaan. Tämä koskee sekä itse tasapainojärjestelmää että siihen liitettyä mikrotietokonetta. Laitteistoa käsiteltäessä on huomioitava, että sitä ei saa säilyttää

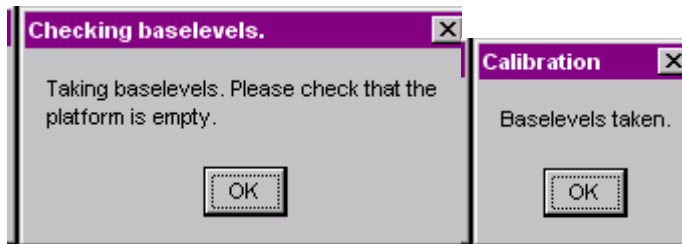
alle 0 asteen lämpötilassa. Jos laitteisto on ollut viileässä kuljetuksen tai varastoinnin aikana, on sen annettava lämmitä huoneenlämpöiseksi ennen käyttöön ottoa. Laitteiston kastumista esim. siivouksen tai siirtymisten yhteydessä on ehdottomasti vältettävä. Laitteistoon on kytkettävä virta vähintään 15 minuuttia ennen mittausten aloittamista.

1. Kiinnitä laminoitu rasti tutkimuhuoneen seinään tutkittavan kiintopisteeksi noin silmien korkeudelle.
2. Sijoita voimalevy tasaiselle lattiapinnalle niin, että voimalevyn kolmion kärki osoittaa haluttuun katselusuuntaan. Mittaa katseluetaisyudeksi 2 m voimalevyn keskipisteestä rastiin. Levyn tulee sijaita siten, että tutkija pystyy käyttämään tietokonetta siirtymättä levyn ääreltä paria askelta kauemmas (tutkittavan turvallisuuden takaamiseksi mittausten aikana).
3. Aseta elektroniikkayksikkö pöydän alle siten, että se voidaan yhdistää sekä tietokoneeseen että tasapainolevyyn. Yksikön etulevyn, jossa pohjatason kierrettävät säätimet sijaitsevat, tulee olla tutkijaan päin.
4. Voimalevyyn kiinteästi liitetty kaapeli kiinnitetään elektroniikkayksikössä olevaan liittimeen, jossa lukee TASAPAINOLEVY. Varmistetaan, että voimalevyn ja vahvistimen välinen kaapeli ei jää puristuksiin voimalevyn jalan alle.
5. Elektroniikkayksikköön kiinteästi liitetty kaapeli, jonka päässä on liitin D2 kiinnitetään sarjaporttikytkimen TASAPAINO-liittimeen. (Kun myös reaktioaikalaitte on liitetty sarjaporttikytkimeen, voidaan kytkin yhdistää tietokoneen takapaneelin sarjaliikenneporttiin (takaa katsottuna äärimmäinen vasemmalta).
6. Elektroniikkayksiköstä lähtevä virtajohto kytketään suojamaadoitettuun (230 V) pistorasiaan (virta kulkee elektroniikkayksikössä sijaitsevan suojaerotusmuuntimen kautta).
7. Käynnistä mikrotietokone (jos muiden laitteiden kytkennät on jo tehty).
8. Kiinnitä tasapainotestien ohjekuvat seinään tasapainolevyn etupuolelle silmien tasolle siten, että tutkittavan on helppo niitä katsoa.
9. Ennen Balance-ohjelman avaamista muista kääntää sarjaporttikytkimen asento kohtaan TASAPAINO.

### **Laitteiston kalibrointi**

Kalibrointi tulee tarkistaa kerran viikossa ja aina sen jälkeen, kun laite on siirretty uuteen käyttöpaikkaan. Tarkistus merkitään Laatulumakkeeseen.

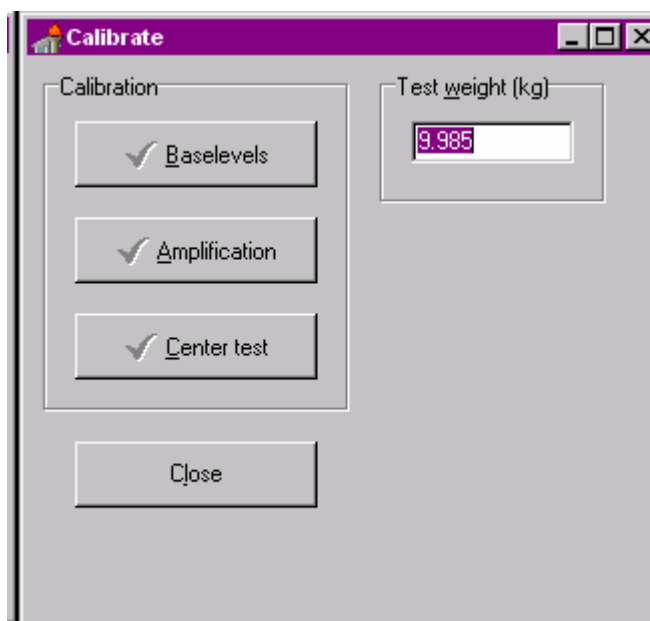
Tietokoneohjelma (Balance) käynnistetään Ohjelmavalikosta valitsemalla Balance. Ohjelman käynnistyessä se pyytää tarkistamaan, että tasapainolevy on tyhjä, jotta pohjatasot voitaisiin mitata (kuva 3).



Kuva 3. Pohjatasojen tarkistus

Tarkista siis, että levyllä ei ole mitään ja paina hiirellä OK. Ohjelma kertoo että pohjatasot on mitattu. Jos näin ei käy, pohjatasot eivät ole hyväksyttävällä alueella ja kalibrointi tulee suorittaa uudelleen (ks. kohta Kalibrointi). Paina hiirellä OK.

Valitse valikosta Options/Baselevels Check (kuva 4).

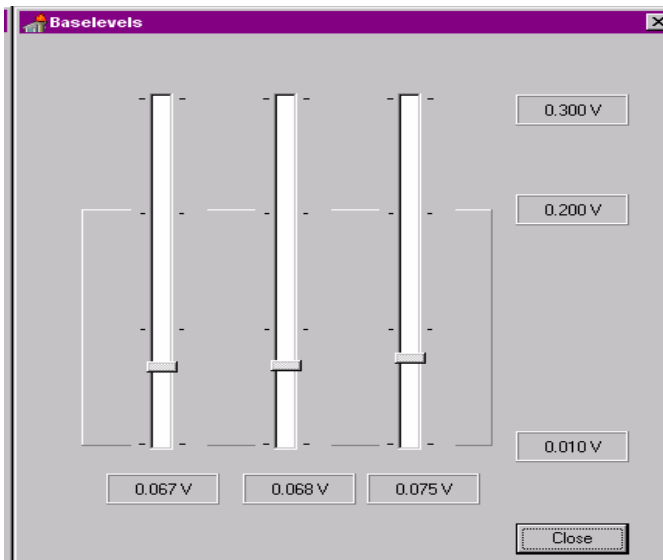


Kuva 4. Kalibrointi-ikkuna

Tarkista, että Test Weight -kentässä oleva lukema vastaa täsmälleen käytettävän kalibrointitunnuksen painoa. Ellei ole, kirjoita se kenttään. (Punnuksen paino voidaan muuttaa oletusarvoksi Options-valikon kautta: Options => Options => Calibration => kenttään Calibration weight kirjataan oikea arvo => OK.)

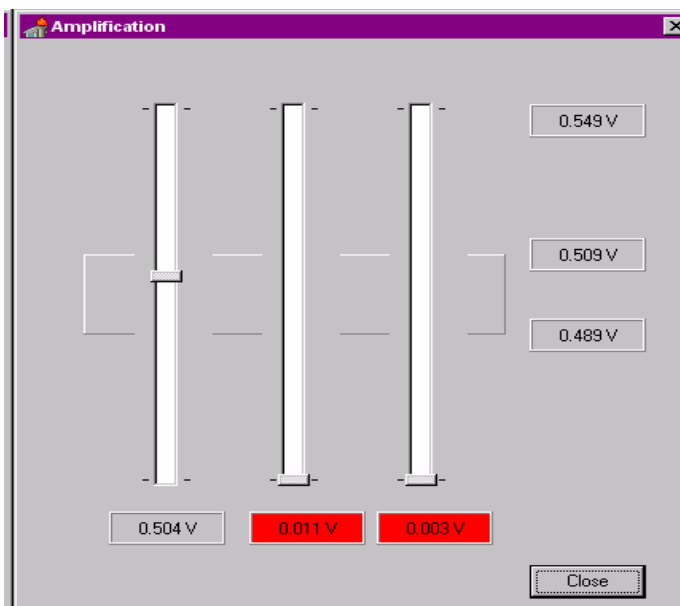
Seuraavaksi painetaan hiirellä Baselevels -painiketta (kuva 5).

Elektroniikkayksikön etulevyssä on kolme kierrettävää säädintä, joilla voi muuttaa pohjatasoja. Pohjatasojen pitäisi jokaisella kanavalla olla noin 0.060 voltia. Säädä pohjatasot kohdalleen ja paina Close -painiketta. Ohjelma mittaa pohjatasot uudelleen samalla tavalla kuin ohjelmaa käynnistettäessä. Paitsi kalibroinnin tarkistuksen yhteydessä pohjatasot tulee tarkistaa myös 2 tunnin välein mittauksia tehtäessä. Tällöin ohjelma antaa ilmoituksen, joka poistuu vasta kun tasot on tarkistettu edellä kuvatulla tavalla. Meneillään olevan mittauksen voi suorittaa loppuun, mutta toimenpide on tehtävä heti tutkittavan lähdettyä.



Kuva 5. Pohjatasojen tarkistus, kanavat säädettävä näyttämään 0.060 V.

Seuraavaksi tarkistetaan vahvistukset. Paina Amplification -painiketta (kuva 6).



Kuva 6. Vahvistusten tarkistus.

Kaikki kolme voima-anturia tarkistetaan sijoittamalla punnus vuorollaan jokaiseen kolmesta ympyrästä levyn kulmissa. Kanava, jolla punnus kulloinkin on, ei saisi olla punaisella. Mikäli tarkistettavan kanavan vahvistus on liian pieni, signaalitaso jää alle ohjelman oletettaman tason ja kyseisen kanavan tasoa kuvaavan näytön alapuolella oleva ruutu on punainen. Mikäli vahvistus taas on liian suuri, signaalitaso on ohjelman oletettamaa tasoa korkeampi ja ko. kanavaan liittyvä ruutu on punainen.

Mikäli mitattu signaali ei ole hyväksymisalueella, on seuraavat asiat tarkistettava:

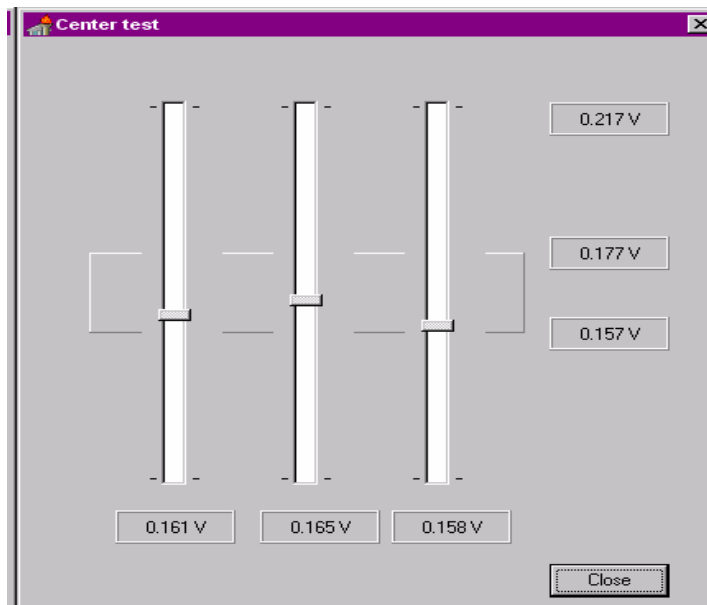
- Onko kalibroitipaino on tarkalleen oikeassa paikassa?
- Onko järjestelmälle ilmoitettu kalibroitipainon suuruus oikein?

- Onko voimalevyn ja elektroniikkayksikön välinen kaapeli vapaana eikä esimerkiksi puristuneena voimalevyn reunan ja lattian väliin?
- Onko lattia epätasainen? Yksittäinen anturi saattaa tällöin antaa liian matalaa tai korkeaa signaalia, tätä voidaan kompensoida anturin säätöjalan pituutta muuttamalla. Pääsääntö on, että jos kanava näyttää olevan yli hyväksymisalueen, ko. kulman jalkaa on lyhennettävä; jos se taas on hyväksymisalueen alapuolella, on jalkaa pidennettävä. Jalkojen pituuden muuttamisen jälkeen on pohjatasot tarkistettava ja tarvittaessa säädettävä uudelleen, ja vasta sen jälkeen palattava vahvistuksen tarkistamiseen.

Mikäli mitattu signaali on näiden tarkistusten jälkeenkin liian korkea tai matala, vahvistuksen suuruutta on muutettava. Vahvistuksen säätöä varten vahvistimen kotelo on avattava ja säätö suoritetaan kyseisen kanavan säätövastusta muuttamalla. Vahvistusta ei saa säätää itse, vaan on otettava yhteys laitetoimittaja Metituriin, puh. 014 - 211 833. Viat on myös kirjattava Ongelmavihkoon.

Kun kaikki kolme anturia on tarkastettu paina Close -painiketta. Ohjelma kysyy: 'Did you have to change amplification?' eli 'Pitkö vahvistuksia muuttaa?'. Vastaus on NO.

Viimeiseksi suoritetaan keskitesti painamalla Center Test -painiketta (kuva 7).



Kuva 7. Keskitesti

Aseta punnus keskellä levyä olevaan ympyrään. Nyt yksikään kanavista ei saisi olla punaisella. Jos on, tarkista ensin, että paino on täsmälleen ympyrän osoittamassa kohdassa. Ellei se auta, tarkista uudelleen pohjatasot ja vahvistukset.

Paina lopuksi Close -painiketta. Ohjelma kysyy: 'Was the center test ok?' eli 'Oliko keskitesti ok?' Vastaus on YES, jos keskitesti onnistui. Kalibroinnin tarkistus on nyt suoritettu. Paina Close-painiketta sulkeaksesi kalibrointi-ikkunan.

Laitteistoa koskevissa ongelmatilanteissa ongelma kirjataan Ongelmavihkoon, otetaan yhteyttä sen toimittajaan Metitur Oy, puh. 014 – 211 833 sekä Päivi Sainioon tai Seppo Koskiseen.



## 1.2.6 Muut mittavälineet ja niiden sijoittelu

Vartalon ojentajien testissä tarvittava steppilauta sijoitetaan siten, että tutkittavalla on tilaa maata sen päällä (ylävartalo lattialla) ja hänen yläraajansa mahtuvat olemaan ristissä niskan takana. Steppilaudan päälle asetetaan voimistelumatto pehmusteeksi. Seinään laudan yläpuolelle kiinnitetään kuva testistä.

Niveltoimintatestiä varten tarvitaan n. 2 metrin vapaa kävelytila. Porrasaskelma sijoitetaan lähelle seinää tai nurkkaa, jotta tutkittava voi tarvittaessa ottaa tukea portaille noustessaan. Kyykistystestissä tutkittavan on voitava tukeutua pöydän reunaan. Yläraajatesteissa on mahdollista nostamaan kädet ylös ja sivuille.

Tuoliltanousutestiä varten on toky-pisteessä standardituoli. Se sijoitetaan selkänoja seinää vasten, jotta se pysyy paikoillaan testin ajan.

Jos kävelytestiä ei mahdu tekemään toky-huoneessa, olisi se pyrittävä suorittamaan huoneen läheisyydessä ajan minimoimiseksi. Suorituspaikan tulisi olla rauhallinen eikä siinä saisi olla aukeavia ovia tai muita vaaroja. Käytävä soveltuu hyvin kävelytestin tekopaikaksi eikä muiden tutkittavien läsnäolo yleensä haittaa testin suorittamista. Lattiaan merkitään värillisellä teipillä 6,1 metrin kävelytestin alku- ja loppukohdat, niin että ne selkeästi erottuvat. Lopetusviivan jälkeen on oltava vielä vähintään 1-2 metriä tyhjää tilaa, jotta tutkittava ei hidasta vauhtiaan ennen lopetusviivaa.

## 2. LAADUN YLLÄPITO

Laadun ylläpito on tärkeä osa Terveys 2000 tutkimusta, ei sen irrallinen tai yksittäinen osa. Laadun ylläpitoa suoritetaan koko tutkimuksen ja sitä edeltävän koulutuksen ajan.

### 2.1 Hyvän laadun edellytykset

Laadun ylläpidon keskeinen tarkoitus on, että tutkittavista kerättävät tiedot kuvaavat mahdollisimman tarkkaan ja oikein tutkittavien ominaisuuksia. Mittaustuloksiin vaikuttavat ulkopuoliset tekijät on tärkeää saada pysymään mahdollisimman samanlaisina koko tutkimuksen ajan kaikissa kenttäryhmissä ja niiden jokaisessa tutkimuspisteessä niin, että mittaustulosten vaihtelu kuvaa vain tutkittavien välistä vaihtelua.

Toimintakykypisteessä tehtävien mittausten tuloksiin vaikuttavat tutkittavan ominaisuuksien ohella mm. mittausvälineet ja niiden toiminta, mittausolosuhteet sekä kenttätutkijan toiminta, joka kattaa tutkittavalle annettavat ohjeet, tutkittavan suoriutumisen arviointi ja tulosten kirjaaminen.

**Mittausvälineiden** osalta keskeistä on mm. se, että välineet ovat samanlaisia kaikissa kenttäryhmissä koko tutkimuksen ajan, ne kalibroidaan määrävälein ja niitä käytetään täsmälleen annettujen ohjeiden mukaisesti. Paikkakunnalta toiselle muuttaessa on mittalaitteet pakattava huolellisesti ja suojattava kolhuilta ja pakkaselta. Mittalaitteet ovat tutkimuspistekohtaisia, eikä niiden sijaintia saa vaihtaa.

Laitteisiin on merkitty, kumpaan toky-pisteeseen ne kuuluvat (esim. 'Oulu 2' -merkinnällä varustettu laite kuuluu Oulun toky 2-pisteeseen).

**Mittausolosuhteet** on vakioitava mahdollisimman samanlaisiksi niin, että esimerkiksi valaistus on ohjeiden mukainen, tutkimuhuoneen ulkopuolelta kuuluvat äänet eivät häiritse esim. kuulontutkimusta, mahdolliset paikalla olevat tarkkailijat käyttäytyvät mahdollisimman huomiota herättämättömästi, ja tutkimustilanteessa vallitsee aina myönteinen ja kannustava ilmapiiri.

**Kenttätutkijoiden** tulee vaihtaa toky-pisteestä mielenterveyshaastatteluun siten, että linja pysyy samana: Toky 1 -pisteen tutkija vaihtaa Mth 1 -pisteeseen ja takaisin Toky 1:een. Siten Toky 1-pisteessä toimii yhteensä kaksi eri kenttätutkijaa (sekä tarvittaessa kotikäyntitutkijat).

**Tutkittavalle annettavien ohjeiden** on koko tutkimuksen ajan noudatettava mahdollisimman tarkkaan koulutuksen aikana opetettuja ja toimintakykytutkimuksen suoritusohjeissa kuvattuja käytäntöjä.

Myös **tutkittavan suorituksen arviointi** on välttämätöntä tehdä tarkalleen koulutuksessa annettujen ohjeiden mukaan. Jotkut testit (esimerkiksi niveltoimintatesti) ovat tässä suhteessa erityisen herkkiä, ja mittaaajien väliset erot suorituksen arviointikriteereissä voivatkin vaikuttaa tuloksiin hyvin paljon, elleivät kaikki tutkijat noudata huolellisesti ohjeita. Hyvin tärkeää on myös se, että testin uusimista koskevat päätökset tehdään yhtäläisin perustein.

**Tulosten kirjaamisessa** on oltava hyvin huolellinen niin, että virheitä ei tapahdu ja tulokset merkitään aina sovitulla tarkkuudella ja koulutuksessa opetetussa vaiheessa eikä esimerkiksi vasta tutkittavan poistuttua toky-pisteestä.

## 2.2 Laadun ylläpitotoimet

Laadun ylläpidon kannalta keskeisiä tutkimuksen vaiheita ja osia ovat koulutusjakso, kenttäryhmän siirtymistä omalle tutkimusalueelle välittömästi seuraava vaihe, määräväleihin tehtävät tarkistukset, kentällä tehtävät rinnakkaismittaukset, kentältä kertyvän aineiston ajantasainen seuranta, mittaustulosten pysyvyyden seuranta sekä laadunvalvontapäivät.

### 2.2.1 Koulutus

Toimintakykypisteen suoritusohjeissa ja muussa koulutuksessa kiinnitetään erityistä huomiota mm. seuraaviin korkean laadun edellytyksiin:

- täsmälliset vuorosanat, joilla tutkittavaa ohjataan suoritukseen
- muiltakin osin yksityiskohtaiset ohjeet
- sama kouluttaja opettaa tietyn testin kaikille toimintakyky- ja kotikäyntitutkijoille
- mittausten ohjattu harjoittelu ja välitön palaute
- "näyttökokeet", joissa jokainen toimintakykytutkimuksia tekevä kenttätutkija vuorollaan toteuttaa koko toimintakykypisteen ohjelman, saa suorituksensa jälkeen lyhyen välittömän palautteen, ja muutaman tutkijan suorituksen jälkeen

käydään yhteenvetokeskustelu; ”näyttökokeen” arvioinnissa kiinnitetään huomiota mm. seuraaviin asioihin:

- tutkittavalle annettavat ohjeet
- mittausvälineiden käyttö
- tutkittavan suoriutumisen arviointi
- vuorovaikutus ja palaute
- sujuvuus

## 2.2.2 Tuki ja palaute toky-tutkijoille tutkimuksen aikana

Viikolla 37 (11.9. – 15.9.2000), jolloin kenttäryhmät ovat juuri siirtyneet omille keskuspaikkakunnilleen, kunkin kenttäryhmän tukena paikan päällä on yksi toky-kouluttaja, joka seuraa toimintakykytutkimusten toteuttamista, antaa välitöntä palautetta ja osallistuu koko kenttäryhmän yhteiseen palautetilaisuuteen. Ko. kouluttaja seuraa kaikkien neljän toimintakykytutkijan suorituksia, mikä edellyttää sitä, että toimintakykytutkijat ja mielenterveyshaastattelijat vaihtavat viikon kuluessa tehtäviä keskenään. Toky-kouluttajat ovat kyseisen viikon aikana yhteydessä toisiinsa puhelimitse päivittäin ja lisäksi tarpeen mukaan. Lauantaina 16.9. 2000 järjestetään koko toky-suunnitteluryhmän kokous, jossa sovitaan mahdollisesti tarvittavista lisätoimenpiteistä laadun ylläpitämiseksi.

Viikon 37 jälkeen Toky-kouluttajat käyvät tutkimuspaikkakunnilla myöhemmin sovittavin välein (ainakin erikseen sovittavina laadunvalvontapäivinä, ks. kohta 2.2.5) ja lisäksi tarpeen mukaan ja ovat puhelimitse tavoitettavissa.

## 2.2.3 Säännölliset tarkistukset

Toimintakyky pisteessä toteutetaan seuraavat seuranta- ja tarkistustoimet, kirjataan tulokset ja toimitetaan ne KTL:ään kahden viikon välein:

- **Päivittäin ja tarpeen mukaan**
  - valaistusolosuhteiden mittaus lux-mittarin avulla (ks. jakso 1.2.1) (ei kirjata)
- **Aina uudelle tutkimuspaikkakunnalle siirryttäessä tai vähintään viikoittain ja tarpeen mukaan**
  - audiometrinen tarkistus tutkimalla saman kenttätutkijan kuulo samalla audiometrillä (ks. jakso 1.2.2)
  - reaktioaikamittalaitteen tarkistus mittaamalla saman kenttätutkijan reaktionopeus samalla mittarilla (vain monivalintatesti, ks. jakso 1.2.3)
  - puristusvoimamittarin kalibrointi vakiopunnusta käyttäen (ks. jakso 1.2.4)
  - tasapainotutkimuslaitteiston kalibrointi vakiopunnusta käyttäen (ks. jakso 1.2.5)
  - kaikkien muiden mittausvälineiden kunnon ja toiminnan arviointi, tarvittaessa korjaus tai vaihto
- **Kahden viikon välein ja tarpeen mukaan**
  - koko toimintakykytutkimuksen videointi: päivän toinen alle 55-vuotias tutkittava tai päivän toinen 55 vuotta täyttänyt tutkittava (vuorotellen), tämän

kieltäytyessä lähinnä seuraava ko. ikäryhmään kuuluva. Videot lähetetään Päivi Sainiolle KTL:ään, jossa arvioidaan suoritukset, annetaan palaute, kopioidaan video ja lähetetään toinen kappale takaisin kenttäryhmälle. Videoinnit aloitetaan viikolla 39.

#### 2.2.4 Rinnakkaismittaukset

Päivittäin ensimmäisestä tutkittavasta tehdään rinnakkaismittauksia eli varsinaisen mittaajan lisäksi tutkittavan mittaa myös toinen mittaaja (ei ns. pitkinä päivinä). Ensimmäinen tutkittava ohjataan vuoropäivin 1- linjalle ja 2-linjalle. Eri päiville on erisisältöinen rinnakkaismittauspaketti (alustava suunnitelma 5.9.2000, muutokset mahdollisia):

- tiistaisin: näkö, kuulo, reaktioaika, ja 55 vuotta täyttäneiltä lisäksi niveltoimintatutkimus, tuoliltanousu ja kävelynopeus
- perjantaisin: puristusvoima, tasapaino ja 55 vuotta täyttäneiltä lisäksi niveltoimintatutkimus, tuoliltanousu ja kävelynopeus

Rinnakkaismittaukset tehdään toisessa toky-pisteessä, kun tutkittava on käynyt mahaastattelussa mutta ei vielä loppupisteessä.

#### 2.2.5 Kentältä kertyvien tulosten seuranta

Kaikki kentällä koottavat tiedot toimitetaan määräväleihin KTL:ään. Kertyvästä aineistosta seurataan jatkuvasti mm. erikseen kunkin toimintakykytutkijan saamien testitulosten esiintyvyyksilukuja, keskiarvoja ja jakaumia. Mahdolliset huomiota kiinnittävät tutkijoiden väliset erot rekisteröidään, ja toimintakykytutkimusten suunnitteluryhmä sopii tarvittavista toimenpiteistä yhdessä muiden tulosten laadusta vastaavien henkilöiden kanssa. Normaalitylanteessa tutkijakohtaisia tulosten jakaumia ei toimiteta ao. kenttätutkijan tietoon ennen tiedonkeruun päättymistä, koska tällainen menettely saattaisi aiheuttaa tietojen keruuseen ja kirjaamiseen ei-toivottuja vaikutuksia.

#### 2.2.6. Mittaustulosten pysyvyyden seuranta

Kunkin kenttäryhmän keskuspaikkakunnalla toteutetaan tutkimuksen loppuvaiheessa 40 tutkitulle ylimääräinen kotiterveystarkastus, jossa saatuja tuloksia verrataan Tilastokeskuksen suorittaman kotihaastattelun ja varsinaisen terveystarkastuksen tuloksiin. Tähän ylimääräiseen kotiterveystarkastukseen sisältyvät kaikki ne toimintakykymittaukset, jotka tehdään normaalisti kotikäynnillä sekä lisäksi lyhennetty Mini Mental State -tutkimus.

Tampereen alueella mitataan uudelleen vartalon ojentajien kestävyys UKK-instituutin jälkitutkimuksessa.

## 2.2.7 Laadunvalvontapäivät

A) Kullakin alueella järjestetään 7 laadunvalvontapäivää, jolloin tutkittavia joko kutsutaan puolet normaalimäärästä tai ei lainkaan:

- kotikäyntitutkijat tekevät kotiterveystarkastukseen kuuluvat toimintakykymittaukset kumpikin 5 rinnakkaismittausta / päivä:
- toimintakykymittauksia tekevien kenttätutkijoiden ja kotikäyntitutkijoiden yhteinen tilaisuus, jossa mm.
  - kertyneen aineistoin arviointi, palaute videoinneista ja muista laadunvalvontatoimista, ongelmien identifiointi ja ratkaisu, ohjeiden kertaus, laitteiden tarkistus, ryhmän itsearviointi

B) Kullakin alueella järjestetään 3 laadunvalvontapäivää, jolloin kutsutaan otokseen kuulumattomia 55-78 -vuotiaita henkilöitä:

- referenssimittaja tekee toimintakyvyn rinnakkaismittauksia

C) Helsingissä pidetään 2 laatupäivää, jolloin kutsutaan otokseen kuulumattomia 55-74 -vuotiaita, ja joihin osallistuvat yhtäaikaan kaikki kenttäryhmät:

- tutkittavista useita rinnakkaismittauksia, mittaajina toky-tutkijat ja referenssimittaja

## 3. TOKY-TUTKIMUKSEN KULKU

### 3.1. Tutkimuksen aloitus

Tutkittava tulee toimintakykypisteeseen noin 1,5 tunnin kuluttua saapumisestaan tutkimuspaikalle. Sitä ennen hän on käynyt ilmoittautumispisteessä, 2 mittauspisteessä, laboratoriossa ja suun tutkimuksessa. Juuri ennen toky-tutkimusta tutkittavalla on mahdollisuus nauttia välipalaa. Syöminen on tutkittavan suorituskyvyn kannalta erittäin suositeltavaa ellei välttämätöntä, sillä hän on paastonnut jo ennen tutkimukseen tuloaan 4 tuntia.

Toky-tutkimuksen alussa kenttätutkija esittelee itsensä ja toky-tutkimuksen sisällön tutkittavalle:

**"Täällä tehdään erilaisia toimintakykymittauksia, kuten näön ja kuulon tarkastus, muutamia sana- ja muistitehtäviä sekä fyysisen toimintakyvyn mittauksia."**

Tutkija ohjaa tutkittavan istumaan kaukonäkötuoliin ja ottaa samalla häneltä tutkimuskansion ja sen sisältä tutkittavan henkilökohtaisen palautelomakkeen. Samalla hän kiinnittää tarran kognitiivisen testin lomakkeeseen.

Tutkija kirjaa tiedonkeruuohjelmaan (toiky-ohjelma) tarvittavat tiedot (mm. tutkittavan tutkimusnumeron ja oman tutkijakoodinsa, leiritunnuksen ja leiripäivän tunnuksen) ja tarkistaa samalla vielä tutkittavan henkilöllisyyden kysymällä hänen syntymäaikansa, joka näkyy koneella.

Jos tutkittava on alle 55-vuotias, tulee häneltä kysyä vartalon ojentajien testin kontraindikaatioista. Kysymys tulee tälle ikäryhmälle ennen näkötestauksen alkua. Tutkittavalle sanotaan:

**"Aluksi tiedustelisin, onko Teillä ollut viimeisen puolen vuoden aikana sydäninfarktia tai aivohalvausta?"**

Jos tutkittava vastaa myöntävästi, **vartalon ojentajien testiä ei suoriteta**. Ko. testin huomio-sarakkeeseen kirjataan syy siinä vaiheessa, kun ohjelma on edennyt sinne asti (viimeinen testi alle 55-vuotiailla). Jos tutkittavalla ei ole ollut sydäninfarktia tai aivohalvausta, esitetään tutkittavalle vielä kysymys muista mahdollisista esteistä tehdä tehdä vartalon ojentajien testi. Kysymys tulee vasta kun on edetty testin suorituskohtaan (siis loppuun).

### **3.2 Vuorovaikutus tutkimustilanteessa ja tutkittavalle annettava palaute**

Toimintakykypiste on kiireinen tutkimuspiste, jossa tulee edetä määrätietoisesti mittauksesta toiseen. Silti on pidettävä huoli siitä, että **tutkimuksen ilmapiiri on myönteinen ja kannustava** sekä huomioitava tutkittavien erilaiset tarpeet mittausten suorittamisessa. Eri testit esitellään ja ohjeistetaan standardilla tavalla, mutta tarvittaessa, jos tutkittava ei tehtävää heti ymmärrä, on tutkijan annettava riittävästi lisäselitystä (mutta ei auttaa tutkittavan suoriutumista tehtävästä) niin että suoritus voidaan tehdä luotettavasti. Koska toky-pisteessä on runsaasti tietokonepohjaisia mittauksia ja tulosten tallentamista koneelle, on aina koneella työskenneltäessä tutkittavaa tiedotettava tilanteen etenemisestä (esim. 'Tallennan nyt nämä tulokset tänne koneelle' tai 'Laitan tämän reaktioaikaohjelman valmiiksi mittausta varten, pieni hetki olkaa hyvä!').

Tutkittava saa palautetta toky-tutkimuksesta sekä tutkimustilanteessa että myöhemmin kotiin lähetettävässä lomakkeessa. Tutkittavan kansiossa olevaan palautelomakkeeseen kirjataan toky-tutkimuksesta pääsääntöisesti vain näön ja kuulon tulokset, ja muut tulokset lähetetään myöhemmin kotiin (muutaman kuukauden kuluessa), mikä myös kerrotaan tutkittavalle. Näin toimitaan mm. siksi, että kaikista testeistä ei vielä ole olemassa viitearvoja, joiden avulla tulos voitaisiin suhteuttaa esim. samanikäisten ja saman sukupuolen omaavien vastaaviin tuloksiin. Toinen syy on se, että tulosten antaminen tutkimustilanteessa saattaa johtaa aikaavieviin keskusteluihin, mihin tiukan aikataulun puitteissa ei ole juuri varaa. **Periaatteena on, että suoritusten jälkeen annetaan positiivista ja kannustavaa yleistä palautetta.** Jos tutkittava haluaa tietää suorituksistansa heti, ne tulkitaan hänelle saatavissa olevan tiedon pohjalta (kts. testikohtaiset ohjeet) mainiten vielä, että tulokset tulkintoineen tulevat jälkikäteen kotiin.

Tasapainosta (jalat vierekkäin silmät auki), vartalon ojentajien testistä ja 6, 1 metrin kävelyajasta on saatavilla 5-luokkainen luokitus, jonka perusteella tutkittavien suoritusta voidaan tulkita (1= keskitasoa selvästi parempi, 2= keskitasoa jkv parempi, 3= keskitasoinen, 4= keskitasoa jonkin verran heikompi, 5= keskitasoa selvästi heikompi). Tulkintaa voi tehdä esim. seuraavasti:

- Jos tutkittavan tulos sijoittuu luokkaan 1 => 'Tällä tuloksellanne sijoitutte parhaan viidenneksen joukkoon samanikäisten keskuudessa' tai 'Suorituksenne oli selvästi keskitasoa parempi samanikäisiin verrattuna'
- Jos tutkittavan tulos sijoittuu luokkaan 2 => 'Suoritus oli hiukan keskitasoa parempi samanikäisiin verrattuna'.
- Jos tutkittavan tulos sijoittuu luokkaan 3 => 'Suorituksenne oli keskitasoinen samanikäisiin verrattuna'
- Jos tutkittavan tulos sijoittuu luokkaan 4 tai 5, saattaa erityisesti olla paikallaan myös yrittää selvittää, mistä syystä suoritus jäi alle keskitason => 'Suorituksenne oli hiukan / melko selvästi samanikäisten keskiarvoa heikompi, olisiko syynä...' **Palaute tulee aina antaa kannustavassa mielessä.**

Tulkintaa tehdessä on muistettava, että oheiset viitearvot perustuvat melko pieniin ja valikoituneisiin aineistoihin (tasapainossa n. 600 eri ikäistä henkilöä, vartalon ojentajien testissä n. 500 eri ikäistä tamperelaista, ja kävelyajassa runsas tuhat 55-79 -vuotiasta kainuulaista).

Reaktio- ja liikeajoista, puristusvoimasta, niveltoimintatutkimuksesta ja tuoliltanoususta ei ole viitearvoja saatavilla. Kognitiivisesta testistä suoriutumista arvioidaan lähinnä tiettyjen kynnyksarvojen perusteella (kts. suoritusohje).

Terveys2000 -aineiston kertyessä saadaan kootuksi toimintakykymittausten viitearvot koko väestöä edustavasta otoksesta. Niitä tullaan hyödyntämään tutkittaville jälkikäteen lähetettävässä palautteessa sikäli kun aineistoa on ehtinyt kertyä riittävästi.

### 3.3. Toky-tutkimuksen päättäminen

Kun kaikki testit on tehty ja tulokset tallennettu, tutkija tarkistaa, että palautelomakkeeseen on tehty merkinnät näön ja kuulon tuloksista ja sujauttaa sen takaisin tutkimuskansioon. Tutkimuskansion päällimmäisenä lehtenä on henkilökohtainen tutkimusohjelma, johon hän piirtää rastin toky-tutkimuksen kohtaan merkiksi siitä, että tutkimus on tehty ('sarja 7' tarkoittaa alle 55-vuotiaiden testisarjaa ja 'sarja 9' taas sitä vanhempien testisarjaa). Tutkija kiittää tutkittavaa ja ohjaa hänet seuraavaksi lääkärintutkimukseen. Sen jälkeen hän palaa koneelle ja vastaa vielä tutkittavan suoritusten luotettavuutta koskevaan kysymykseen sekä kirjaa mahdolliset muut havainnot tutkittavasta ao. kohtaan toiky-ohjelmaan (kts. kohta 3.4). Viimeiseksi hän vielä rastittaa ohjelmasta kohdan 'Onko tutkimus valmis' ja tallentaa tiedot tietokantaan.

### 3.4. Toky-tutkimuksen tiedonkeruuohjelma (toiky)

Tiedot toimintakykytutkimuksen tuloksista kirjataan kannettavalle tietokoneelle, toimintakykyohjelmaan, joka käynnistyy Ohjelmavalikosta. Tutkittavan tutkimusnumero syötetään sille varattuun kohtaan, jolloin hänen henkilötietonsa tulevat näkyviin (edellyttäen että tutkittava on kirjattu sisään ilmoittautumispisteessä). ATK-ohjeessa on kuvattu, miten muut yleiset tiedot täytetään toikyyn (mm. leiri). Syntymäajan perusteella atk-ohjelma valitsee automaattisesti oikeat testit, siten että 1.7.2000 mennessä 55 vuotta täyttäneille tehdään 9 testiä ja sitä nuoremmille 7 testiä (tuolilta nousun, niveltoimintatestin ja kävelytestin sijasta vartalon ojentajien testi, muut testit kaikille yhteisiä).

Kun yleistiedot on täytetty, ohjelma siirtyy automaattisesti testitulosten tallennussivuille ohjaten tutkijaa siirtymään oikeassa järjestyksessä eteenpäin läpi koko toky-tutkimuksen. Kaikki aktiiviset kohdat tulee täyttää, sillä ohjelmaan on rakennettu puuttuvien tietojen varalta tarkistus. Jos täytettäväksi tarkoitettu kohta jää tyhjäksi, ohjelma pyytää selitystä testin Huomio -kohdassa eikä etene ennenkuin selitys tai puuttuva tieto on lisätty ao. kohtaan.

Osa kysymyksistä ja tulosten tallennuskohdista ovat ehdollisia, eli tulevat aktiivisiksi / ei-aktiivisiksi aiemmasta vastauksesta riippuen. Esimerkiksi: jos tutkittava ilmoittaa käyttävänsä silmälasia, häneltä kysytään niiden käytöstä lukiessa ja kauas katsoessa. Ellei hän käytä lasia lainkaan, yo. kysymyksiä ei esitetä.

Kunkin testiosion jälkeen on kohta 'Huomiot ---testistä'. Tähän kohtaan tutkijan tulee merkitä kaikki sellaiset asiat, jotka vaikuttivat häiritsevästi tutkittavan suoritukseen kyseisessä testissä tai jotka muuten ovat tärkeitä lisätietoja testin tulosta tulkittaessa. Esimerkiksi:

- kuulotestissä merkitään, jos tutkittavalla on kuulokoje tai jos tutkimustilanteessa on häiritsevää hälyä, jota ei pystytty hiljentämään.
- reaktioaika- ja puristusvoimatestien huomioihin tulee merkitä, jos testi tehdään vamman vuoksi ei-kirjoittavalla kädellä.
- niveltoimintatestin huomioihin merkitään todennäköinen syy, jos suoritus on vaikeutunut tai epäonnistunut.
- kävelytestin huomioihin merkitään, jos tutkittava käyttää kävellessään apuvälinettä.
- jne.

Testitulosten tallentamisen jälkeen toiky-ohjelmassa pyydetään tutkijan arviota tutkimuksen luotettavuudesta ('Vaikuttivatko testisuoritukset luotettavilta?'). Sitä tehtäessä on otettava huomioon mahdolliset tilapäiset suorituksiin vaikuttaneet tekijät (esim. flunssa, kipu, kipsi tms.), tutkittavan motivaatio tutkimustilanteessa sekä mahdolliset muut syyt, jotka ovat voineet vaikuttaa tulosten luotettavuuteen. Syyt kirjataan niiden testien Huomio-kohtaan, joiden tulokseen jokin häiritsevä tekijä on vaikuttanut, mutta sen lisäksi ne tulee sisällyttää tähän tutkimuksen luotettavuuden



arviointiin. Jos tutkimus tehtiin ohjeiden mukaisesti eikä suorituksia häiritseviä tekijöitä ollut, valitaan vaihtoehto '2 Kyllä'. Jos jokin tekijä (esim. kipsi) on vaikuttanut vain osaan testeistä, valitaan vaihtoehto '1 osittain' ja sekä syy, jonka vuoksi suoritukset olivat epäluotettavia. Tarkenne -kohtaan kirjataan ne testit, joihin häiriötekijä vaikutti. Jos koko tutkimus vaikutti epäluotettavalta, valitaan kohta '0 Ei', merkitään syy ja tarkempi kuvaus tilanteesta kohtaan Tarkenne.

## 4. SUORITUSOHJEET

### 4.1 Näkötesti

#### 4.1.1 Lähinäkö

##### TARKOITUS:

Testillä mitataan molempien silmien yhteisnäön näöntarkkuutta, joten kumpaakaan silmää ei ole syytä peittää missään vaiheessa. Valaistuksen tulee olla tasainen ja häikäisemätön (vähintään 350 luxia lähitaulun pinnalla; tarkistetaan lux-mittarilla vähintään jokaisen tutkimuspäivän aamuna, valaistusolojen vaihdellessa useammin aina tarpeen mukaan, ks. kohta 1.2.1).

##### OHJE:

Tutkittavaa pyydetään istumaan tuolille ja häneltä kysytään aluksi silmälasien käytöstä:

**"Onko Teillä silmä- tai piilolasit (olemassa)?"** Jos vastaus on kyllä:  
**"Käytättekö niitä yleensä lukiessanne?"**

Jos tutkittava käyttää laseja lukiessaan, häntä pyydetään panemaan ne silmilleen. Testin aikana käytettävistä silmä- tai piilolaseista tehdään merkintä toiky-ohjelmaan.

Tutkija ottaa käteensä lähinäkötaulun suurennoksen ja antaa tutkittavalle lähinäkötaulun sanoen:

**"Pitäkää taulua käsissänne sillä etäisyydellä, jolla näette taulun kirjaimet parhaiten. Näyttäkää minulle tällä puikolla se rivi, jonka vielä näette selvästi."**

Tutkittavalle annetaan (sukka)puikko, jolla hän näyttää alimman rivin, jonka hän näkee vielä selvästi. Testaus aloitetaan yhtä riviä ylempää samalla näyttäen (kynällä) ko. riviä:

**"Luettelkaa tällä rivillä olevat kirjaimet vasemmalta alkaen."**

Jos tutkittava luettelee oikein kaikki merkit tai viiden merkin riviltä ainakin neljä, siirrytään rivi kerrallaan alaspäin. Ellei, siirrytään rivi ylöspäin. Testin tulos on alin niistä riveistä, joilta tutkittava näki ainakin neljä kirjainta oikein. Jos tutkittava ei näe ylintäkään riviä, merkitään tulokseksi 99. Tulos kirjataan tietokoneelle ja tutkittavan palautelomakkeeseen.

**TULOSTEN TULKINTA:**

Kokeen tulos kerrotaan sanallisesti tutkittavalle.

<b>Rivin numero</b>	<b>Visus</b>	<b>Luokitus</b>
$\leq 7$	$\geq 0,50$	hyvä
8 – 9	0,32-0,40	jonkin verran heikentynyt
$\geq 10$	$\leq 0,25$	selvästi heikentynyt

**4.1.2 Kaukonäkö****TARKOITUS:**

Testillä mitataan molempien silmien yhteisnäön näöntarkkuutta, joten kumpaakaan silmää ei ole syytä peittää missään vaiheessa. Valaistusvaatimukset kuten edellä.

**OHJE:**

Tutkittava istuu edelleen tuolissa, joka on etukäteen asetettu oikealle (4 m kaukonäkötaulusta) kohdalle. Jos tutkittava aiemmin ilmoitti käyttävänsä laseja, häneltä kysytään:

**"Käytättekö silmä- tai piilolaseja yleensä katsoessanne kauas?"**

Jos vastaus on myöntävä, häntä pyydetään laittamaan lasit silmilleen. Lasien käytöstä testitilanteessa tehdään merkintä toiky-ohjelmaan ao. kohtaan.

Sitten tutkittavalta kysytään osoittaen kaukonäkötaulun rivien numeroita puikolla:

**"Minkä numeroisen rivin näette vielä selvästi?"**

Testaus aloitetaan tutkittavan ilmoittamaa riviä yhtä ylempää. Tutkittavaa pyydetään:

**"Luetelkaa nyt tällä rivillä olevat kirjaimet vasemmalta alkaen."**

Etenkin alkuvaiheissa voi olla hyvä näyttää tarkoitettua kirjainta. Jos tutkittava luettelee oikein kaikki merkit tai viiden merkin riviltä ainakin neljä, siirrytään rivi kerrallaan alaspäin. Testin tulos on alin niistä riveistä, joilta tutkittava näki ainakin neljä kirjainta oikein. Jos tutkittava ei näe ylintäkään riviä, merkitään tulokseksi 99. Tulos kirjataan tietokoneelle ja tutkittavan palautelomakkeeseen.

**TULOSTEN TULKINTA:**

Kerrotaan kokeen tulos sanallisesti tutkittavalle.

<b>Rivin numero</b>	<b>Visus</b>	<b>Luokitus</b>
$\leq 4$	$\geq 1,00$	hyvä
5 - 6	0,63-0,80	jonkin verran heikentynyt
$\geq 7$	$\leq 0,50$	selvästi heikentynyt

### 4.1.3 Hämäränäkö

#### TARKOITUS:

Testillä mitataan molempien silmien yhteisnäön näöntarkkuutta hämärissä olosuhteissa, joten kumpaakaan silmää ei ole syytä peittää missään vaiheessa. Valaistus himmennetään siten, että sen voimakkuus on kaukonäkötaulun pinnalla 9-11 luxia (tarvittava valaistus on etukäteen suunniteltu ja mitattu, ks. kohta 1.2.1).

#### OHJE:

Tutkittavan lasien käyttö kuten kaukonäkötestissä. Hämäränäön testaus aloitetaan välittömästi valojen himmentämisen jälkeen, jotta adaptoitumista ei ehtisi tapahtua. Testaus aloitetaan 2 riviä ylempää kuin alin rivi, jonka tutkittava näki kaukonäkötestissä. Tutkittavalle sanotaan:

**"Nyt tarkistamme näöntarkkuutenne vielä hämärässä. Luetelkaapa nyt tämän rivin kirjaimet vasemmalta alkaen."**

Jos tutkittava luettelee oikein kaikki merkit tai viiden merkin riviltä ainakin neljä, siirrytään rivi kerrallaan alaspäin. Testin tulos on alin niistä riveistä, joilta tutkittava näki ainakin neljä kirjainta oikein. Jos tutkittava ei näe ylintäkään riviä, merkitään tulokseksi 99. Tulos kirjataan tietokoneelle. Näöntarkkuudesta hämärässä ei (vielä) olemassa riittävästi tietoa tulosten tulkintaa varten.

Hämäränäkö tutkimus tulee suorittaa n. puolen minuutin kuluessa valojen sammuttamisesta. Jos aika ylittyy, on valot sytytettävä uudelleen hetkeksi, ja aloitettava sitten testaus alusta.

### 4.1.4 Näön lisäkysymykset

Jos tutkittavan lähinäkö tulos on  $\geq 8$  tai kaukonäkö tulos  $\geq 5$ , esitetään tutkittavalle lisäkysymyksiä:

**"Oletteko ollut tutkimuksessa näköenne vuoksi?"** Jos kyllä:

**"Missä olette ollut tutkimuksissa?"**

- 1 Optikolla
- 2 Yksityisen silmälääkärin vastaanotolla
- 3 Terveyskeskuksessa
- 4 Sairaalan silmäpoliklinikalla
- 5 Muualla, missä \_\_\_\_\_

Jos tutkittava ei ole ollut tutkimuksissa aiemmin, ja nyt näkö todetaan heikentyneeksi, häntä kehoitetaan hakeutumaan optikon (tai silmälääkärin) vastaanotolle.

Jos tutkittavan kaukonäöntarkkuus on  $\geq 10$ , häneltä tiedustellaan:

**"Oletteko saanut näkövammaisen kuntoutuspalveluita?"**

Esimerkkeinä mainitaan tarvittaessa erityislinssien ja muiden apuvälineiden sovitusta, näönkäytön ohjaus ja näköharjoitukset, päivittäisten toimintojen ja liikkumistaidon

ohjaus, ryhmämuotoiset kuntoutuskurssit, kuntoutusohjaajan tapaamiset, sosiaalitoimen kustantamat asunnon muutostyöt, kuljetuspalvelut tai muut tukipalvelut.

'Huomioid näkötestistä' -kohtaan toiky-ohjelmaan tulee kirjata kaikki sellaiset asiat, jotka mahdollisesti häirtasivat tai häirtasivät tutkimusta siten, että ne vaikuttivat tutkittavan suoriutumiseen testistä.

## 4.2 Kuulotesti

### TARKOITUS:

Kuulotutkimuksessa määritetään tutkittavan kuulokynnys kolmella äänentaajuudella (1000, 2000 ja 500 Hz). Testattaessa käytetään kuppisuojaimeilla varustettuja kuulokkeita ulkoisen hälyn minimoimiseksi.

### OHJE:

Tutkittava istuu selin pöytään, jolle audiometri on sijoitettu ja jonka ääressä myös tutkija istuu. Aluksi tutkittavalle kerrotaan, mitä kuulontutkimuksen aikana tapahtuu:

**"Nyt tutkimme kuulonne kolmella eri taajuudella. Asetan kohta korvillenne kuulokkeet, joista kuulette piip-ääniä. Testaamme ensin toisen korvanne kuulon ja sitten toisen. Kummalla korvalla kuulette paremmin?"**

Jos tutkittavan mukaan vasen korva kuulee paremmin, testi aloitetaan siitä, muussa tapauksessa oikeasta korvasta. Tieto merkitään toiky-ohjelmaan.

Tutkittavalle annetaan vastauspainike käteen samalla näyttäen sen käyttötarkoituksen:

**"Kun kuulette piip-äänen oikeasta (vasemmasta) korvasta, painakaa tätä vastauspainiketta. Nappia tulee painaa, vaikka ääni olisi erittäin heikko."**

Varmistetaan, että tutkittava on ymmärtänyt, miten nappia painetaan.

Jos tutkittavalla on kuulokoje, se otetaan ohjeiden kertomisen jälkeen pois ja toiky-ohjelman kohtaan 'Huomioid kuulotestistä' kirjataan, että tutkittavalla oli kuulokoje mukana. Tutkittavaa pyydetään ottamaan pois silmälasit ja mahdolliset kookkaat korvakorut tms. esineet, jotka estävät kuulokkeiden asettamista tiiviisti. Kuulokkeet asetetaan tutkittavan korville siten, että punaisella värillä merkitty kuppisuojan tulee oikeaan korvaan ja sininen vasempaan. Kuulokkeiden asettamisen jälkeen niitä vielä vedetään ulospäin ja varmistetaan, että kuuloke osuu korvakäytävän aukon päälle. Pelkästään kuulokkeiden väärä sijoitus voi aiheuttaa n. 15 dB:n virheen tuloksiin.

Tutkija siirtyy audiometrin ääreen samalla varmistaen, ettei tutkittava näe hänen toimintaansa sillä. Audiometrillä valitaan parempi korva, 1000 Hz äänentaajuus ja 25 -60) dB:n äänenvoimakkuus. Tutkittavalle sanotaan ääntä hieman korottaen:

**"Annan ensin testiännen."**

Testiäänen tulee olla riittävän voimakas, jotta tutkittava varmasti kuulee sen ja ymmärtää, minkälaisia ääniä tutkimuksessa käytetään. Sopiva aloitus äänenvoimakkuus on 25 (-60) dB. Tutkittavan painettua vastauspainiketta, todetaan vielä:

**"Hyvä. Nyt aloitetaan."**

Annettavan äänisignaalin pituus on noin 1-2 sekuntia. Ääniä ei pidä toistaa rytmikkäästi säännöllisin väliajoin, sillä tutkittava oppii helposti rytmin, mikä voi johtaa virheellisiin tuloksiin.

Äänenvoimakkuutta pienennetään aloitustasosta 10 dB:n välein (esim. 25dB - 15dB - 5dB), kunnes tullaan tasoon, jolla tutkittava ei enää kuule äänisignaalia. Äänenvoimakkuutta ei pienennetä alle 5 dB, vaan tutkimus ko. taajuudella lopetetaan siihen. Muussa tapauksessa kun on saavutettu taso, jolla tutkittava ei enää kuule äänisignaalia, lisätään äänenvoimakkuutta 5 dB kerrallaan, jolloin saadaan haarukoitua kuulokynnys eli pienin äänenvoimakkuus, jolla tutkittava kuulee testiäänen. Jos tutkittava ei kuule aloitusääntä, lisätään voimakkuutta 10 dB:ä kerrallaan, ja haarukoidaan kuulokynnys edellä kuvattuun tapaan.

Tämän jälkeen vastaavasti menetellen määritellään saman korvan kuulo ensin 2000 Hz:n ja sitten 500 Hz:n taajuudella.

Kun paremmin kuulevaksi ilmoitetun korvan kuulo on tutkittu, siirrytään toisen korvan tutkimiseen vastavasti. Tutkittavalle ilmoitetaan ääntä hieman korottaen:

**"Nyt tutkimme vasemman (oikean) korvan kuulon."**

Testin tulokseksi kultakin taajuudelta kirjataan heikoin äänenvoimakkuus, jolla tutkittava kuuli äänisignaalin. Jos tutkittava ei kuullut 90 dB:n ääntä, tulokseksi merkitään 99 dB. Tulos kirjataan myös tutkittavan palautelomakkeeseen.

**TULOSTEN TULKINTA:**

Kokeen tulos kerrotaan sanallisesti tutkittavalle. Luokittelun perusteena käytetään paremmin kuulevan korvan taajuuksien keskiarvoa. Ohjelma laskee automaattisesti keskiarvot kummallekin korvalle.

<b>Luokitus</b>	<b>&lt; 55-vuotiaat</b>	<b>≥ 55 vuotiaat</b>
Hyvä	< 30 dB	< 35 dB
Kohtalainen	30 dB - 35 dB	35 dB - 40 dB
Heikentynyt	> 35 dB	> 40 dB

#### 4.2.1 Kuulon lisäkysymykset

Jos paremman korvan kuulon keskiarvo on heikompi kuin 35 dB, esitetään tutkittavalle lisäkysymyksiä:

**"Oletteko ollut tutkimuksissa kuulonne vuoksi? Jos kyllä:**

**"Missä olette ollut tutkimuksissa?"**

- 1 Työterveyshuollossa**
- 2 Yksityisen korvalääkärinvastaanotolla**
- 3 Terveyskeskuksessa**
- 4 Sairaalan poliklinikalla**
- 5 Muualla, missä \_\_\_\_\_**

Ellei tutkittava ole ollut tutkimuksissa, tulee tutkijan kehottaa häntä hakeutumaan terveyskeskuslääkärin vastaanotolle jatkotutkimuksia varten.

'Huomiot kuulotestistä' -kohtaan toiky-ohjelmaan tulee kirjata kaikki sellaiset asiat, jotka mahdollisesti haittasivat tai häiritsivät tutkimusta siten, että ne vaikuttivat tutkittavan suoriutumiseen testistä.

### 4.3 Kognitiivinen toimintakyky

Kognitiivisen toimintakyvyn arvioinnissa käytetään muutamia CERAD-testistöön kuuluvia tehtäviä (CERAD Kognitiivinen tehtäväsarja, Käsikirja, suomeksi toimittaneet: Veijo Pulliainen, Laura Hokkanen, Juhani Salo, Tuomo Hänninen, Kuopio 1999).

#### TARKOITUS:

Tehtäväsarjan tarkoituksena on testata tutkittavan kognitiivista toimintakykyä. **Esitysohjeiden tarkka noudattaminen** on tärkeää, jotta tutkimustuloksia voi verrata normitietoihin ja eri henkilöiden tekemät tutkimukset ovat keskenään vertailukelpoisia. Tehtäväsarja käydään läpi juuri siinä järjestyksessä kuin se tässä on esitetty. Tehtäväsarja koostuu kolmesta osasta kielellinen sujuvuus, sanalistan oppiminen ja sanalistan viivästetty mieleenpalautus.

#### OHJE:

Tutkimuksen alussa on hyvä käydä tehtäväsarjaan johdattelua yleistä keskustelua. Tehtäväsarja esitellään seuraavasti:

**"Seuraava tehtäväsarja koostuu muutamista pienistä tehtävistä, joista osa voi tuntua helpoilta ja osa hieman vaikeammilta. Niiden suorittamiseen riittää, että yritätte parhaanne."**

Tutkimustilanne tulisi luoda tutkittavaa mahdollisimman vähän stressaavaksi. Jos tutkittavalle tuottaa vaikeuksia suoritua tehtävistä, häntä rohkaistaan yrittämään parhaansa. Palautteen tulisi olla positiivista, mutta **tietoja vastauksen**

**oikeellisuudesta ei anneta missään tehtäväosion vaiheessa.** Sopivia toteamuksia ovat esimerkiksi **"Oikein hyvä"** tai **"Näin juuri oli tarkoitus"**. Tutkittavan vastauksien kirjaamisessa on apuna henkilökohtainen tutkimuslomake (T2026). Tätä lomaketta ei näytetä tutkittavalle. Lomakkeeseen kiinnitetään tutkittavan tunnistetarra ja merkitään tutkimuspäivämäärä ja tutkijakoodi.

#### 4.3.1 Kielellinen sujuvuus

Tehtävässä pyydetään tutkittavaa luettelemaan minuutin aikana niin monta eläintä, kuin hän ehtii. Sano tutkittavalle:

**"Pyytäisin Teitä nyt luettelemaan tietynlaisia sanoja mahdollisimman monta minuutin aikana. Luettelkaapa niin monta eri eläintä kuin pystytte. Ne voivat olla maalla, ilmassa tai vedessä liikkuvia. Oletteko valmiina? Aika alkaa nyt!"**

Kello käynnistetään heti aloituskehotuksesta. Aikaa on yksi minuutti. Jos tutkittava lopettaa ennen ajan loppumista, rohkaise häntä jatkamaan ja luettelemaan lisää eläimiä. Jos tutkittava on hiljaa yli 15 sekuntia, toista perusohje ("Luotelkaa eläimiä niin nopeasti kuin ehditte"). Minuutin aikarajaa ei pidennetä vaikka ohje toistettaisiinkin tehtävän aikana. Kaikki eläinkunnan jäsenet, kuvitteellisetkin eläimet (esim. yksisarvinen, lohikäärme) sekä oikeat eläimet, tuottavat pisteen. Eläinten erisnimiä ei hyväksytä, eikä toistoista lasketa pisteitä. Seuraavat tuottavat pisteen: lajin nimi, lajin eri rodut, eri sukupuolta tai ikäkautta ilmaisevat lajinimet. Myös synonyymit hyväksytään (esim. karhu, kontio, mesikämmen tuottaa 3 pistettä).

Esimerkkejä:

<b>Vastaus</b>	<b>Pisteet</b>	<b>Vastaus</b>	<b>Pisteet</b>
koira	1	Musti	0 - erisnimi
terrieri	1	yksisarvinen	1
mäyräkoira	1	ameba	1
lehmä	1	pikkukoira	0 - toistoa
ruskea koira	0 - toistoa	harmaakarhu	1
sonni	1	jääkarhu	1
vasikka	1	kalat	1 - eläinkategoria

Tutkittavan luettelussa sanoja ne kirjataan ylös tukkimiehen tyyliin tutkimuslomakkeeseen, erikseen oikeat, väärät ja toistot. Sanat lasketaan yhteen (ryhmittäin), ja oikeiden sanojen lukumäärä kirjataan toiky-ohjelmaan. Toistoja ja väärä sanoja ei kirjata tietokoneelle.

**TULOKSEN TULKINTA:**

Kriittisenä raja-arvona pidetään 15 sanaa oikeaa sanaa minuutissa, minkä alittavat suoritukset viittaavat dementoivaan sairauteen tai muuhun poikkeavuuteen; noin 20 sanaa on keskitasoinen suoritus ja yli 25 sanaa keskimääräistä parempi suoritus.

### 4.3.2 Sanalistan oppiminen

Tutkittavaa pyydetään lukemaan ääneen kierrevihkoon painetut sanat. Näin varmistetaan, että hän tunnistaa kaikki sanat ja keskittyy jokaiseen. Sanat esitetään tasaiseen tahtiin, kahden sekunnin välein, minkä jälkeen tutkittavaa pyydetään välittömästi palauttamaan mieleensä mahdollisimman monta näistä sanoista. **Tehtävä toistetaan tarvittaessa kolme kertaa** sanojen järjestystä vaihtaen (sanojen järjestys vaihdettu valmiiksi vihkoon). Ohje ensimmäisellä kierroksella on:

**"Näytän Teille kohta yksitellen kymmenen sanaa. Lukekaa kukin sana ääneen ja painakaa se mieleen, sillä lopuksi pyydän teitä palauttamaan mieleen mahdollisimman monta näistä sanoista."**

Jos tutkittava ei pysty lukemaan sanoja, lue ne hänelle ja merkitse henkilökohtaiseen tutkimuslomakkeeseen rasti ao. kohtaan ('lukemisessa vaikeutta'). Viimeisen sanan jälkeen pyydä tutkittavaa palauttamaan mieleensä kaikki juuri lukemansa sanat:

**"Nyt pyytäisin Teitä luettelemaan mahdollisimman monta äsken luettelemistanne sanoista. Voitte aloittaa."**

Kello käynnistetään heti aloituskehotuksesta. Aikaa mieleenpalautukselle on 90 sekuntia. Jos tutkittava ilmoittaa ennen ajan päättymistä, ettei muista enää enempää, kierroksen voi varmistuksen jälkeen lopettaa. Jos tutkittava on hiljaa yli 15 sekuntia, voidaan häntä kannustaa kysymällä:

**"Tuleeko vielä sanoja mieleen?"**

Ellei tule, kierros voidaan lopettaa ennen määräaikaa. Kierroksen päätyttyä tutkittavalle ei kerrota niitä sanoja, joita hän ei muistanut, vaikka hän niitä kysyisikin. Sen sijaan jos tutkittava tiedustelee puuttuvien sanojen lukumäärää, voi sen hänelle ilmoittaa, mutta vastauksen ei tarvitse olla tarkka. Esim. jos useita puuttuu, voi sanoa: 'Muutama on vielä jäljellä, tulisiko niitä vielä mieleen?' Jos tutkittava kysyy, joko hän sanoi esim. pappi, voi siihen vastata niin kuin asia on.

Jos tutkittava muistaa kaikki sanat jo ensimmäisellä kerralla, siirrytään suoraan reaktioaikamittaukseen (ks. 4.4). Jos tutkittava ei muista kaikkia 10 sanaa ensimmäisellä kerralla, testi toistetaan vielä toisen ja tarvittaessa (jos ei muistanut toisella kierroksella kaikkia sanoja) kolmannen kerran. Toinen ja kolmas kertauskierros käydään läpi samaan tapaan kuten ensimmäinenkin; ohjetta voi muuttaa hieman tutkittavan rohkaisemiseksi. **Tulevasta viivästetystä mieleenpalautuksesta ei kerrota etukäteen tutkittavalle.**

Ohje tutkittavalle 2. ja 3. kierrokselle:

**"Näytän sanat vielä uudelleen, hiukan eri järjestyksessä. Lukekaa ne taas ääneen ja painakaa mieleen, sillä lopuksi pyydän teitä jälleen luettelemaan niitä."**



Kunkin kierroksen tulos on oikein muistettujen sanojen lukumäärä, joka merkitään toikyyn. Lomakkeelle merkitään myös 'muistetut' väärät sanat, joita listassa ei ollut (intruusiot).

### 4.3.3 Sanalistan viivästetty mieleenpalautus

Tämä osa suoritetaan reaktioaikamittauksen jälkeen (katso 4.4). Mikäli siihen kului alle 5 minuuttia, olisi välissä syytä käyttää aikaa vapaaseen keskusteluun. Tehtävän ohje on:

**"Hetki sitten pyysin teitä opettelemaan 10 sanan listaa. Luitte sanat yksitellen korteista. Nyt pyytäisin teitä uudelleen palauttamaan mieleenne mahdollisimman monta niistä 10 sanasta. Luetelkaa kaikki sanat, jotka muistatte. Voitte aloittaa."**

Kello käynnistetään aloituskehotuksesta. Mieleenpalautukseen annetaan aikaa 90 sekuntia. Jos tutkittava ilmoittaa ennen ajan päättymistä, ettei muista enää enempää, tehtävän voi varmistuksen jälkeen lopettaa. Jos tutkittava on hiljaa yli 15 sekuntia, voidaan häntä kannustaa kysymällä:

**"Tuleeko vielä sanoja mieleen?"**

Ellei tule, tehtävä voidaan lopettaa ennen määräaikaa. Laske oikein muistettujen sanojen määrä ja merkitse tulos lomakkeeseen ja toiky-ohjelmaan. Kirjoita lomakkeeseen myös 'muistetut' väärät sanat (intruusiot). Unohdetut sanat voidaan nyt kertoa tutkittavalle, jos hän niitä kysyy. Muistathan, että palautteen tulisi olla positiivista.

Toiky-ohjelma laskee automaattisesti säilymisprosentin (oikein muistettujen sanojen määrä viivästetyssä testissä jaetaan kolmannella toistokerralla muistettujen sanojen määrällä ja kerrotaan osamäärä sadalla).

#### TULOKSEN TULKINTA:

Jos säilymisprosentti on alle 80%, se herättää epäilyn muistiongelmista. Tällöin tulos tiedotetaan sen kenttälääkärin tietoon, jonka luokse tutkittava on seuraavaksi menossa. Kenttälääkäri ottaa tuloksen huomioon arvioidessaan tutkittavan kokonaistilannetta ja harkitsee sen perusteella jatkotutkimusten tarpeen.

## 4.4 Reaktioaikatesti

Ennen reaktioaikatestiin siirtymistä ja sen ohjelman aktivoimista tulee sarjaporttikytkin kääntää oikeaan asentoon (REAKTIO) ja varmistaa, että mittalaitteessa on virta päällä (virta tulee laittaa päälle vähintään 15 minuuttia ennen mittauksen aloittamista). Reaktioaikatestissä tutkittavan tulisi nähdä mittalaitteen valot selvästi, joten ylimääräiset kohdelamput tulee sammuttaa tarvittaessa.

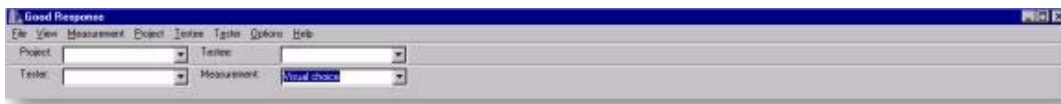
Ennen kuin alat selostaa tutkittavalle testin suoritusta, aseta Response-ohjelma valmiiksi mittausta varten (mm. tallenna tutkittavan tiedot).

#### 4.4.1 Ohjelman yleisilme

Reaktio- ja liikeajan mittausohjelma käynnistetään Ohjelma-valikosta klikkaamalla kohtaa 'Response-ohjelman käynnistys'. Ohjelma avautuu ruudun yläreunaan leveänä, mutta matalana työkalurivinä. Alussa on nähtävillä neljä eri kenttää, jotka ovat:

Project  
Testee  
Tester  
Measurement

Jokainen näistä on niin sanottu alasetopalkki: tekstin vieressä olevaa nuolta alaspäin painettaessa tulee esiin lista eri vaihtoehdoista, joita on mahdollista valita.



Kuva 8. Reaktio- ja liikeaikaohjelmiston näyttö ohjelman käynnistämisen jälkeen.

Project -kentässä näkyy valittu projekti, tai se on tyhjänä, mikäli projektia ei ole vielä valittu. Testee tarkoittaa valittua testihenkilöä ja Tester tarkoittaa testaajaa. Measurement kertoo suoritetaanko yksinkertainen testi (simple: aina sama testiärsyke) vai monivalintatesti (visual choice: testiärsykkeet vaihtelevat näennäisesti satunnaisessa järjestyksessä).

Ylimpänä on Menu -valikko, jossa on seuraavia vaihtoehtoja vasemmalta oikealle:

File  
View  
Measurement  
Project  
Testee  
Tester  
Options  
Help

Valikkoa "File" klikkaamalla avautuu lista vaihtoehdoista, joista Close sulkee ohjelman.

“View” valikossa on vain yksi vaihtoehto, Results, jonka avulla näkee valitun projektin tulokset. Pienempään ikkunaan avautuvat valitut testit ja toisessa näkyvät tarkemmat tiedot kyseisestä mittauksesta. Molemmat suljetaan Closea painamalla.

“Measurement” valikko suorittaa varsinaisen mittauksen.

“Project” valikkoa ei Terveys 2000:ssa tarvitse käyttää, sillä tutkimuksessa käytettävän projektin luonti tapahtuu automaattisesti ohjelmaa avatessa. Projekti on kokonaisuus, johon talletetaan kaikki testitulokset sekä tiedot testaajista ja testattavista. Erityisesti on varottava valitsemasta Delete -vaihtoehtoa sillä **tällöin tuhoutuvat myös kaikki ko. projektiin liittyvät mittaukset.**

“Testee” valikon vaihtoehtoa New klikkaamalla avautuu lomake, johon täytetään testattavaa koskevat tiedot.

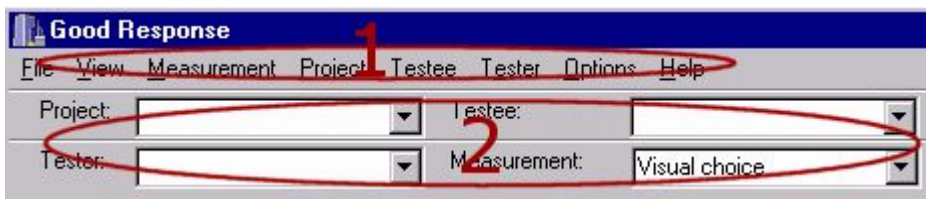
“Tester” valikon vaihtoehtoa New klikkaamalla avautuu lomake, johon täytetään testaajaa koskevat tiedot.

“Options” valikon Com port set-up toiminnan avulla valitaan sarjaportti, jota mittauksessa käytetään. Mittalaitteen tulee olla valittuun sarjaporttiin kytkettynä sarjaporttikytkimen kautta.

“Help” valikko kertoo ohjelmasta.

Ohjelma suljetaan klikkaamalla “File” valikkoa ja edelleen siitä avautuvaa ‘Close’ vaihtoehtoa. Ohjelmaa ei suljeta tutkittavien välissä, vaan vasta kaikkien päivän mittausten jälkeen. Kun ohjelmaa ei käytetä, se deaktivoidaan oikean yläkulman miinus-merkistä, jolloin se on saatavilla näytön alapalkista 'Response' -kohtaa klikkaamalla.

#### 4.4.2 Alkutietojen syöttö



Kuva 9. Ohjelman pääikkuna

Tietojen hallinta mittausjärjestelmässä tapahtuu projekteittain. Terveys 2000:ssa kaikki tutkittavat talletetaan projektiin nimeltä Response. Projekti luodaan automaattisesti, ja se on valittavissa klikkaamalla alemman palkin “Project” -valikon oikeassa reunassa olevaa nuolta ja valitsemalla Response. Valittu projekti jää näkyviin Project -valikkopalkkiin (ks. kuva 9, kohta 2).

Ennen mittauksen aloitusta tulee lisätä tutkijan ja tutkittavan tiedot. Klikkaa ensin Tester => New ja kirjoita oma tutkijakoodisi kohtaan 'Surname', siirry tabulaattorilla kohtaan 'Firstname', ja kirjoita siihen ensin suku- sitten etunimesi.

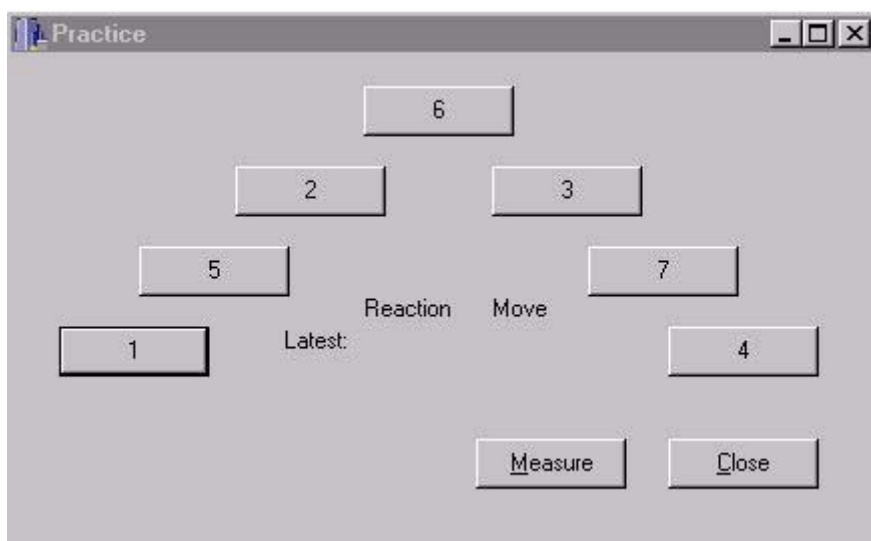
Valitse sitten Testee. Tutkittavan henkilötietosivu aukeaa. Kirjoita tutkittavan tutkimusnumero kohtaan S.I.C., syntymäaika kohtaan Day of Birth (esim. 1.2.1934). Laita myös tutkittavan sukupuoli kohtaan Sex (oletusarvo on Female eli nainen). Muita tietoja ei täytetä tietoturvallisuuden vuoksi. Lopuksi paina enteriä, jolloin tutkittava lisätään tietokantaan.

#### 4.4.3 Mittausten suorittaminen

Varmista, että Response -projekti ja asianmukaiset henkilöt (testee/tester) ovat valittuina (kuva 8, kohta 2) ennenkuin jatkat. Klikkaa seuraavaksi Measurement => Measure, jolloin mittausikkuna avautuu (kuva 9, kohta 2).

Kysy tutkittavalta, onko hän oikea- vai vasenkätinen. Kätisyyden ratkaisee se, kummalla kädellä tutkittava normaalisti kirjoittaa. Kätisyys merkitään toiky-ohjelmaan. Reaktioaika- ja puristusvoimatestit tehdään dominoivalla, siis 'kirjoittavalla' kädellä. Jos kättä ei pysty käyttämään testissä vamman tai sairauden vuoksi, testi tehdään toisella kädellä. 'Huomiot reaktioaikatestistä' ja 'Huomiot puristusvoimatestistä' -kohtiin kirjataan, että vamman tms. vuoksi testi tehdään ei-kirjoittavalla kädellä. Syinä käden vaihtoon voivat olla esim. kipsi tai halvaus tai muu selkeä toiminnanrajoite kirjoittavassa (dominoivassa) kädessä.

Aseta mittalaite tutkittavan eteen pöydälle siten, että tutkittavan on helppo käyttää painikkeita dominoivan käden etusormea käyttäen (suorituksessa liikesuunta on suoraan eteenpäin). Toinen käsi on vapaana pöydällä, voi myös pitää kevyesti reaktioaikalaitteesta kiinni.



Kuva 10. Harjoittelu- ja mittausikkuna

**YKSINKERTAINEN (SIMPLE) TESTI**

Harjoittelu- ja mittausikkunassa näkyvät numeroidut (1-7) painikkeet, jotka ovat samassa järjestyksessä kuin painikkeet itse mittalaitteen panelissa. Anna tutkittavalle suoritusohje:

**"Seuraavaksi mittaamme reaktionopeuttanne tämän laitteen avulla. Pitäkää etusormella tätä lähtöpainiketta alhaalla (näytetään). Kun näihin kahteen lamppuryhmään syttyvät valot (näytetään), sammuttakaa ne m a h d o l l i s i m m a n n o p e a s t i painamalla samalla etusormella tätä niiden keskellä olevaa painiketta. Sen jälkeen palatkaa välittömästi lähtöpainikkeelle painaen sen jälleen alas (näytetään).**

**Koska tämä on reaktionopeustesti, Teidän tulee pyrkiä mahdollisimman nopeisiin suorituksiin. Onko teillä kysyttävää?**

**Ennen varsinaista mittauksia tehdään muutaman harjoitus."**

Siirry tietokoneen ääreen, ja varmista, että tutkittava on painanut lähtöpainikkeen kevyesti pohjaan. Tutkittavalle annetaan kolme harjoitusvaloärsykettä klikkaamalla hiirellä mittausikkunassa näkyvää painiketta numero 6 (ks. kuva 10). Jos tutkittava näyttää ymmärtäneen testin suorittamisen, siirrytään varsinaiseen mittaukseen. Harjoitusmittausten reaktio- ja liikeajat (reaction / move) näkyvät mittausikkunassa. Jos ne ovat huomattavan pitkiä (suuruusluokkaa 1 sekunti tai enemmän), korostetaan vielä tutkittavalle, että hänen tulisi pyrkiä mahdollisimman nopeisiin suorituksiin. Tarvittaessa tehdään vielä muutama lisäharjoitus.

Harjoittelun jälkeen tutkittavalta kysytään:

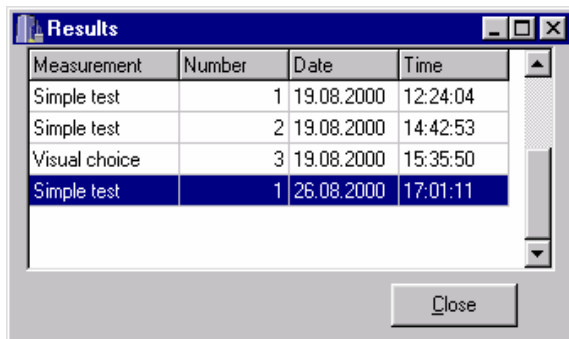
**"Varsinaisessa mittauksessa valot syttyvät 12 kertaa. Oletteko valmis?"**

Jos kyllä:

**"Mittaus alkaa nyt."**

Mittaus aloitetaan painamalla mittausikkunan 'Measure' -näppäintä. Tietokone suorittaa testin itsenäisesti antaen satunnaisin aikaväleihin yhteensä 12 valoärsykettä. Kun testi on ohi, ohjelma tuo välittömästi esiin tulostaulut, joiden avulla voidaan tarkastella suoritettujen mittauksien tuloksia (kuvat 10 ja 11). Tutkittavalle ilmoitetaan:

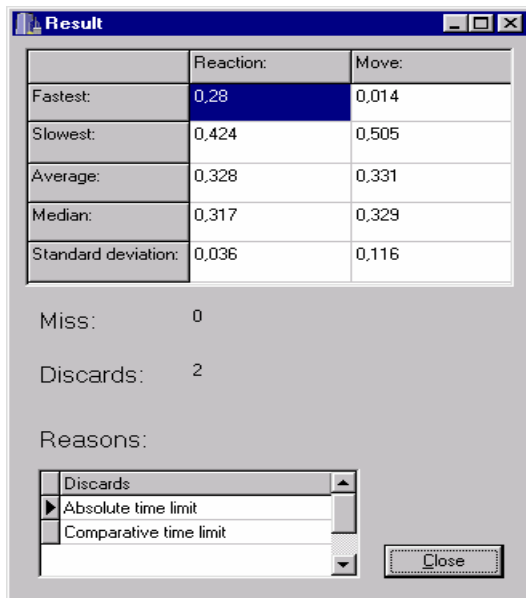
**"Hyvä, testi päättyi. Voitte rentouttaa kätenne hetkeksi."**



Measurement	Number	Date	Time
Simple test	1	19.08.2000	12:24:04
Simple test	2	19.08.2000	14:42:53
Visual choice	3	19.08.2000	15:35:50
Simple test	1	26.08.2000	17:01:11

Kuva 11. Lista tutkittavalle suoritetuista mittauksista

Listassa (kuva 11) on tiedot kaikista kyseiselle henkilölle tehdyistä mittauksista, joten jos kyseessä oli ensimmäinen testi hänelle, listassa näkyy vain se.



	Reaction:	Move:
Fastest:	0,28	0,014
Slowest:	0,424	0,505
Average:	0,328	0,331
Median:	0,317	0,329
Standard deviation:	0,036	0,116

Miss: 0

Discards: 2

Reasons:

- Discards
- Absolute time limit
- Comparative time limit

Kuva 12. Mittauksen tulokset

Mittauksen päättyessä tulostaulukossa (kuva 12) näkyvät juuri suoritetun testin tulokset (reaktio- ja liikeaikojen osalta erikseen nopeimman (fastest) ja hitaimman (slowest) suorituksen tulos sekä suoritusten keskiarvo, mediaani ja keskihajonta. Kohdassa 'Discards' ilmoitetaan joko liian nopeiden ('varaslähtö') tai liian hitaiden, ohjelman olettamien aikarajojen ulkopuolelle jäävien suoritusten lukumäärä sekä niiden suoritusten lukumäärä, jotka hylättiin lopullisista tuloksista sen vuoksi, että ne poikkesivat liian paljon (yli 2 keskihajontaa) kaikkien suoritusten keskiarvosta. Absoluuttiset aikarajat hylkäämiselle ovat seuraavat:

#### 1. Yksinkertainen testi (Simple test):

- reaktioaika alle 100 millisekuntia (0.1 sekuntia) = varaslähtö
- reaktioaika yli 1500 millisekuntia (1.5 sekuntia) = nukahtaminen
- liikeaika alle 50 millisekuntia (0.05 sekuntia) = väärä suoritustekniikka, vilppi
- liikeaika yli 1500 millisekuntia (1.5 sekuntia) = nukahtaminen, väärän kuittaus-painikkeen painaminen

## 2. Monivalintatesti (Visual choice):

- reaktioaika alle 100 millisekuntia (0.1 sekuntia) = varaslähtö
- reaktioaika yli 2500 millisekuntia (2.5 sekuntia) = nukahtaminen
- liikeaika alle 50 millisekuntia (0.05 sekuntia) = väärä suoritustekniikka, vilppi
- liikeaika yli 2500 millisekuntia (2.5 sekuntia) = nukahtaminen, väärän kuittaus-painikkeen painaminen

Jos hylättyjen suoritusten (Discards) lukumäärä on 6 tai enemmän, testi uusitaan. Ennen sen aloittamista pyritään varmistaa lisäohjeiden avulla, että tutkittava ymmärtää oikean suoritustavan ja yrittää parhaansa.

Yksinkertaisen testin päätteeksi tulostauluja ei tarvitse sulkea, sillä ne sulkeutuvat automaattisesti monivalintatestiin siirryttäessä.

### MONIVALINTATESTI (VISUAL CHOICE)

Kun yksinkertainen testi on tehty, siirrytään monivalintatestiin klikkaamalla hiirellä alemman palkin "Measurement" -valikon oikeassa reunassa olevaa nuolta ja valitaan testityypiksi 'Visual choice'. Sen jälkeen siirrytään mittaustoimintaan klikkaamalla "Measurement" -painiketta ja sen 'Measure' -vaihtoehtoa. Tällöin näyttöön tulee jälleen mittausikkuna (kuva 10). Sitten tutkija siirtyy näyttämään tutkittavalle testin suoritustapaa, antaen seuraavan suoritushjeen:

**"Tämä toinen testi on hieman monimutkaisempi. Nyt valo voi syttyä vain yhteen lamppuryhmään, jolloin se tulee sammuttaa sen kohdalta (näytetään). Tai - kaksi vierekkäistä lamppuryhmää syttyy yhtä aikaa, jolloin valot sammutetaan niiden välistä (näytetään), esimerkiksi nämä tai nämä. Tehkää testi edelleen m a h d o l l i s i m m a n n o p e a s t i mutta myös v i r h e e t t ö m ä s t i.**

**Pitäkää taas etusormellanne lähtöpainike alas painettuna. Ennen varsinaista mittauksia suoritamme jälleen muutaman harjoituksen."**

Tämän jälkeen varmistetaan, että mittausilanne on edelleen oikea (laite suoraan tutkittavan edessä pöydällä, liikesuunta eteenpäin, lähtöpainike painettuna kevyesti pohjaan). Tutkittavalle annetaan kolme harjoitusvaloärsykettä klikkaamalla hiirellä mittausikkunassa näkyviä painikkeita numerot 3, 4 ja 5 (juuri tässä järjestyksessä) (ks. kuva 10). Jos tutkittava näyttää ymmärtäneen testin suorittamisen, siirrytään varsinaiseen mittaukseen. Harjoitusmittausten reaktio- ja liikeajat (reaction / move) näkyvät mittausikkunassa. Jos ne ovat huomattavan pitkiä (suuruusluokkaa 2 sekuntia tai enemmän), korostetaan vielä tutkittavalle, että hänen tulisi pyrkiä mahdollisimman nopeisiin suorituksiin. Tarvittaessa tehdään vielä muutama lisäharjoitus.

Harjoittelun jälkeen tutkittavalta kysytään:

**"Varsinaisessa mittauksessa valot syttyvät jälleen 12 kertaa. Oletteko valmis?"**

Jos kyllä:

**"Mittaus alkaa nyt."**

Mittaus aloitetaan klikkaamalla mittausikkunan 'Measure' -näppäintä. Tietokone suorittaa mittauksen itsenäisesti antaen satunnaisin aikaväleihin yhteensä 12 valoärsykettä. Kun testi on ohi, ohjelma tuo välittömästi esiin tulostaulut, joiden avulla voidaan tarkastella suoritettujen mittauksien tuloksia (kuvat 11 ja 12). Tulostaulut suljetaan 'Close' -näppäintä klikkaamalla reaktioaikatestin lopuksi. Tutkittavalle ilmoitetaan:

**"Hyvä, testi päättyi. Voitte jälleen rentouttaa kätenne."**

Testin jälkeen ohjelma deaktivoidaan oikean yläkulman miinus-merkistä, jolloin se häviää näytöstä, mutta on saatavilla näytön alapalkista 'Response' -kohtaa klikkaamalla. Siirry toiky-ohjelmaan, ja kirjaa sinne tarvittaessa 'Huomiot reaktioaikatestistä'. Käännä sarjaporttikytkin samantien jo TASAPAINO -asentoon.

#### RESPONSE- OHJELMAN VIRHEILMOITUKSIA

Jos ruutuun tulee ilmoitus 'Error loading registry entries', klikkaa hiirellä OK ja voit jatkaa. Ilmoitus ei vaikuta mittauksen suorittamiseen.

Tallennettaessa testattavan tietoja, voi ruutuun ilmestyä 'Invalid name'. Se johtuu siitä, että tutkittavasta ei tallenneta suku- ja etunimeä. OK:ta klikkaamalla pääset kuitenkin etenemään.

Ohjelmaa avattaessa voi tulla 'error reading data from serial port...' tai vastaavanlainen ilmoitus. Tarkista, että sarjaporttikytkin on oikeassa asennossa ja mittalaite on päällä. Jos ohjelma ei toimi tämän jälkeen normaalisti, on se suljettava (File => close) ja sitten avattava uudelleen Ohjelmavalikosta.

Jos tutkittava ei paina Lähtöpainiketta pohjaan kun testi aloitetaan, tai jos hän nostaa sormensa Lähtöpainikkeelta testin kuluessa juuri kun tietokoneelta tulee mittalaitteeseen käsky sytyttää valot, tulee tästä virheilmoitus. Mittaus on aloitettava alusta ja tutkittavaa muistutetaan Lähtöpainikkeen oikeasta käytöstä.

## 4.5 Puristusvoima

### TARKOITUS:

Puristusvoimamittarilla mitataan kirjoittavan (dominoivan) käden puristusvoimaa.

### OHJE:

Tutkittavaa pyydetään istumaan tuolille. Puristusvoima mitataan siitä kädestä, jolla tutkittava kirjoittaa. Samaa kättä käytettiin jo reaktioaikatestissä, ja tieto kätisyydestä kysyttiin jo siinä yhteydessä. Jos kättä ei pysty käyttämään testissä vamman tai sairauden vuoksi, testi tehdään toisella kädellä. Tällöin kirjataan 'Huomiot puristusvoimatestistä' -kohtaan, että vamman tms. vuoksi testi tehdään ei-



kirjoittavalla kädellä. Syinä käden vaihtoon voivat olla esim. kipsi tai halvaus tai muu selkeä toiminnanrajoite kirjoittavassa (dominoivassa) kädessä.

Puristusvoima-anturi asetetaan pöydälle sellaiselle etäisyydelle, että tutkittavan kyynärpäähän ollessa tuettuna pöydällä puristuskahva asettuu hänen käteensä siten, että ranne on neutraaliasennossa (eli lievässä dorsaaliflexiossa). **Ote vastaa käden asentoa kätellessä.** Mikäli anturi tuodaan liian lähelle, ranne on koukistuneena tai yliojentuneena. Kyynärvarsi on 45 astetta etuviistoon ja kyynärnivelen kulma on 110 astetta silmämääräisesti arvioituna. Tuolin tai pöydän korkeutta tulee voida säätää ko. asennon aikaansaamiseksi (tai käyttäen esim. istuinkorokkeita).

Puristusvoima-anturin kahvan koko säädetään aina tutkittavan käden koon mukaan oikeaksi. Puristavan käden keskisormi asetetaan kahvaan merkityn teipin kohdalle. Tutkittavaa pyydetään puristamaan kahvaa kevyesti ja samalla varmistetaan, että ranteen asento säilyy edelleen ohjeen mukaisena. Säättöruuvien avulla kahvan koko asetetaan sellaiseksi, että tutkittavan puristaessa sitä **etusormen toinen (keskimmäinen) nivel on 90 asteen kulmassa.** Mikäli kahva on säädetty liian isoksi, tämä nivelkulma on suurempi, vastakkaisessa tapauksessa käsi taas puristuu liiaksi nyrkkiin. Tutkittavalta varmistetaan, että puristusleveys tuntuu luontevan kokoiselta. Suorituksen aikana kyynärpäähän on pysyttävä pöydällä, ranteen asennon tulee säilyä, puristuskahvan pysyttävä pöydän pintaa vasten ja vastakkaisen puolen yläraajan oltava vapaana sylissä tai pöydällä. Muita lihasryhmiä ei saa käyttää tuloksen parantamiseen, myös vartalon on oltava mahdollisimman paikallaan koko suorituksen ajan.

Kun oikea mittausasento on saavutettu, tutkittavaa pyydetään vielä hetkeksi irrottamaan otteensa puristuskahvasta vahvistimen nollatason tarkistamiseksi, sillä silloin anturiin ei saa kohdistua mitään ylimääräistä kuormitusta (käännetään siis vahvistimen numeronäyttö Continuous eli Jatkuva -asentoon ja tarvittaessa nollataso säädetään paikalleen vahvistinkotelon kannessa olevan 1. kanavan nollatasopotentiometrin avulla, kts. 1.2.4). Nollataso tarkistetaan ennen jokaista tutkittavaa, mutta ei yksittäisten toistosuoritusten välissä.

Tarkistuksen jälkeen käännetään vahvistimen numeronäyttö takaisin Peak eli Huippuarvo -asentoon ja nollataan se nollauspainiketta painamalla. Tutkittavaa pyydetään tämän jälkeen tarttumaan uudelleen puristusvoima-anturista.

Tutkittavalle annetaan suoritusohje:

**"Nyt mittaamme puristusvoimaanne. Tarkoituksena on, että puristatte kahvasta niin v o i m a k k a s t i kuin pystytte, kunnes sanon, että riittää. Oletteko valmis?"**

Jos kyllä:

**"Valmiina...NYT! PURISTAKAA- PURISTAKAA- PURISTAKAA! Ja riittää. Voitte irrottaa käden kahvasta ja rentouttaa sitä hieman."**

Puristus kestää 3-5 sekuntia. Kannustus vaikuttaa tutkittavien suorituksiin ja siksi se on pyrittävä pitämään samanlaisena kaikille. Huippuarvon lukema kirjataan toiky-

ohjelmaan, jonka jälkeen se nollataan oikealla puolella olevasta nollauspainikkeesta (muutoin tutkija ei voi olla varma siitä, kumpaanko suoritukseen näytön esittämä huippuarvo liittyy).

Toinen suoritus tehdään puolen minuutin kuluttua. Maksimaalisia puristuksia ei saa tehdä liian nopeasti peräkkäin, sillä vähintään puoli minuuttia tarvitaan voimatason palautumiseen. Kun toinen suoritus on tallennettu toikyyn, ohjelma ilmoittaa, jos niiden välillä on yli 10%:n ero. Tässä tapauksessa tehdään vielä kolmas suoritus puolen minuutin kuluttua edellisestä.

## 4.6 Tasapainon mittaaminen

Ennen kuin tasapainotestiin siirtymistä tai Balance-ohjelman aktivoimista on sarjaporttikytkin käännettävä oikeaan asentoon (TASAPAINO) ja varmistettava, että elektroniikkayksikkö on kytketty verkkovirtaan (virta tulee laittaa päälle vähintään 15 minuuttia ennen mittausten aloittamista).

Ennen kuin alat selostaa tutkittavalle testin suoritusta, aseta Balance-ohjelma valmiiksi mittausta varten (mm. tallenna tutkittavan tiedot ja valitse testityyppi).

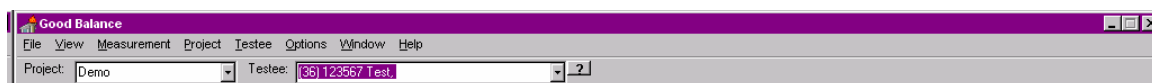
### 4.6.1 Ohjelman käynnistys

Balance-ohjelma käynnistetään Ohjelmavalikosta klikkaamalla kohtaa 'Balance-ohjelman käynnistys'. Ohjelma avautuu ruudun yläreunaan leveänä, mutta matalana työkalurivinä kuten Response-ohjelmakin. Käynnistyessään se pyytää tarkistamaan, että tasapainolevy on tyhjä pohjatasojen mittausta varten.

Tarkista, että levyllä ei ole mitään ja klikkaa hiirellä OK. Ohjelma kertoo, että pohjatasot on mitattu ja OK-kuittauksen jälkeen ohjelma on valmis mittausta varten. Jos näyttöön ilmestyy 'Baselevels failed. Please check the baselevels', tarkoittaa se, että pohjatasot eivät ole hyväksyttävällä alueella ja kalibrointi tulee suorittaa uudelleen (katso 1.2.5 Kalibrointi).

### 4.6.2 Alkutietojen syöttö

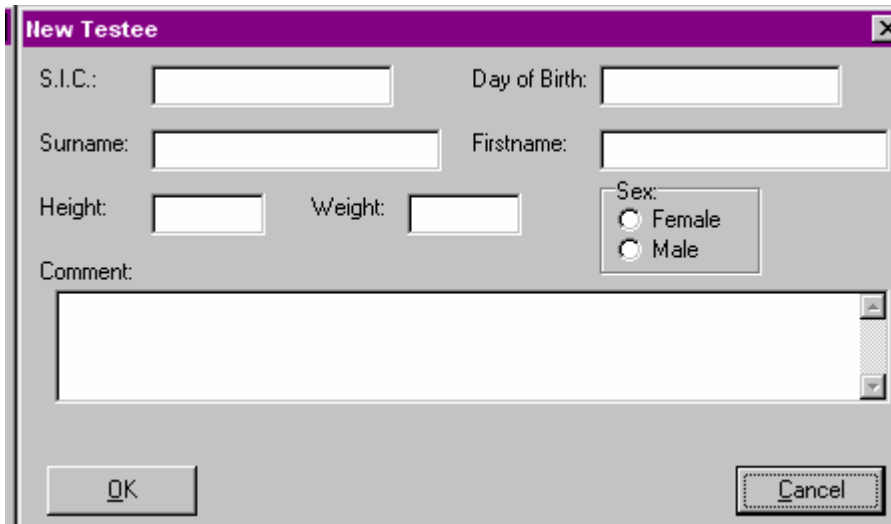
Tietojen hallinta mittausjärjestelmässä tapahtuu projekteittain. Terveys 2000:ssa kaikki tutkittavat talletetaan projektiin nimeltä Balance. Projekti luodaan automaattisesti, ja se on valittavissa klikkaamalla alemman palkin "Project" -valikon oikeassa reunassa olevaa nuolta ja valitsemalla Balance. Valittu projekti jää näkyviin Project -valikkopalkkiin (ks. kuva 13).



Kuva 13. Tasapaino-ohjelman pääikkuna

Ennen mittauksen aloitusta tulee lisätä tutkijan ja tutkittavan tiedot. Klikkaa ensin Tester => New ja kirjoita oma tutkijakoodisi kohtaan 'Surname', siirry tabulaattorilla kohtaan 'Firstname', ja kirjoita siihen ensin suku- sitten etunimesi.

Valitse sitten Testee. Tutkittavan henkilötietosivu aukeaa (kuva 14). Kirjoita tutkittavan tutkimusnumero kohtaan S.I.C., syntymäaika kohtaan Day of Birth (esim. 1.2.1934). Laita myös tutkittavan sukupuoli kohtaan Sex (oletusarvo on Female eli nainen). Muita tietoja ei täytetä tietoturvallisuuden vuoksi. Lopuksi paina enteriä, jolloin tutkittava lisätään tietokantaan.



Kuva 14. Tutkittavan tietojen tallennus

#### 4.6.3 Mittausten suorittaminen

Terveys 2000-tutkimuksessa suoritetaan neljä erilaista tasapainomittausta. Mittaustyytit ovat seuraavat:

- JALAT VIEREKKÄIN SA (SILMÄT AUKI): Seisominen normaalissa luontevassa asennossa jalat vierekkäin, kädet ristissä vartalon edessä, katse suunnattuna 2 m etäisyydellä olevaan kiintopisteeseen, mittausaika 30 sekuntia.
- JALAT VIEREKKÄIN SK (SILMÄT KIINNI): Seisominen samassa asennossa kuin edellä, silmät suljettuina, mittausaika 30 sekuntia.
- SEMI-TANDEM: Seisominen silmät auki ns. semi-tandem asennossa: jalat peräkkäin siten, että takimmaisesta jalan isonvarpaan tyvinivel on etumaisen jalan kantapään sisäosaa vasten, kädet ovat vapaina ja niitä saa tarvittaessa käyttää tasapainon ylläpitämiseen. Paino on molemmilla jaloilla. Katseen kiintopisteestä ei erikseen mainita tutkittavalle. Mittausaika on 20 sekuntia.
- TANDEM: Seisominen silmät auki ns. tandem-asennossa: jalat peräkkäin samalla viivalla siten, että takimmaisesta jalan isovarvas on etumaisen jalan kantapäätä vasten, jalkaterät suorassa linjassa, kädet ovat vapaina ja niitä saa tarvittaessa käyttää tasapainon ylläpitämiseen. Paino on molemmilla jaloilla.

Katseen kiintopisteestä ei erikseen mainita tutkittavalle. Mittausaika on 20 sekuntia. Tandem-testi suoritetaan vain, jos tutkittava on pysynyt vähintään 10 sekuntia semi-tandem asennossa.

#### JALAT VIEREKKÄIN SA (SILMÄT AUKI)

Varmista, että projekti ja asianmukaiset henkilöt (tester/testee) ovat valittuina. Klikkaa seuraavaksi Measurement => Measure. Mittaustyyppin oletusarvona on Type => Jalat vierekkäin SA, joten sitä ei tarvitse erikseen valita. Mittauksen kesto (Measurement time) määräytyy automaattisesti mittaustyyppin mukaan (tässä 30 s). Pyydä tutkittavaa riisumaan kenkensä ja nousemaan voimalevyille. Anna seuraavat ohjeet:

**"Seuraavaksi mittaamme tasapainoanne. Asettukaa mahdollisimman luonnolliseen seisoma-asentoon. Ottakaa kädellä toisen käden ranteesta kiinni (näytetään). Kiinnittäkää katseenne tuohon edessä olevaan rastiin.**

**Teidän tulee pysyä tässä asennossa mahdollisimman paikoillanne ja huojumatta 30 sekunnin ajan. Oletteko valmis?"**

Selostettaessa mittausasentoa se näytetään samalla tutkittavalle. Jos tutkittava asettuu levyille jalat aivan yhdessä, häntä vielä kehoitetaan hakemaan tasapainon kannalta hyvän tuntuinen seisoma-asento, mutta jalkojen asennosta ei mainita. Kun tutkittava on valmis, sano vielä:

**"Aloitamme mittauksen nyt."**

Käynnistä mittaus 1-2 sekunnin viiveellä painamalla enteriä. Siirry sen jälkeen välittömästi tutkittavan viereen, kuitenkin näkökentän ulkopuolelle.

Mittausajan kuluminen näkyy tietokoneen näytössä. Kun se on kulunut umpeen, ohjelma ilmoittaa myös äänimerkillä testin päättyneen. Ilmoita tutkittavalle:

**"Hyvä, mittaus on päättynyt. Voitte nyt hieman liikutella itseänne siinä levyllä ennen kuin jatketaan."**

Ruudussa näkyy mittauksen tulos huojuntakuviona ja numeerisina arvoina. Tutkittavalle voi antaa palautetta mittauksesta vertaamalla tutkittavan vauhtimomenttia (mean velocity moment) samanikäisten tulokseen (average mean velocity moment), jossa näkyy myös 'kuntoluokitus' (kts. kohta Tulosten tulkinta). Vaikka spesifiä palautetta ei annettaisikaan, on tutkittavan suoritusta hyvä kommentoida kannustavassa mielessä, esim. **'Hyvin meni!'**

Mittaus tallennetaan: Measurement => Save, ja suljetaan: Measurement => Close. Tämän jälkeen siirrytään tasapainotestin seuraavaan vaiheeseen.

**JALAT VIEREKKÄIN SK (SILMÄT KIINNI)**

Valitse Measurement => Measure ja vaihda testityypiksi Type => Jalat vierekkäin SK (silmät kiinni). Anna tutkittavalle seuraava ohje:

**"Nyt teemme saman mittauksen silmät suljettuina. Seiskää edelleen samassa asennossa. Katsokaa aluksi rastiin, ja kun sanon, niin sulkekaa silmänne. Yrittäkää edelleen pysyä asennossa m a h d o l l i s i m m a n paikoillanne ja huojumatta 30 sekunnin ajan. Mittaus alkaa, kun pyydän Teitä sulkemaan silmänne. Olen mittauksen ajan vierellänne ja tuen Teitä tarvittaessa. Oletteko valmis?"**

Myönteisen vastauksen jälkeen sanotaan:

**"Sulkekaa silmänne. Aloitamme mittauksen nyt."**

Käynnistä mittaus enterillä 1-2 sekunnin viiveellä ja siirry välittömästi tutkittavan viereen. Kun mittausaika on kulunut loppuun, ohjelma antaa äänimerkin ja näyttää välittömästi mittauksen tuloksen. Tutkittavalle sanotaan:

**"Hyvä, mittaus on päättynyt. Ennen seuraavaa mittausta voitte taas hieman liikutella itseänne siinä levyllä."**

Sen jälkeen mittaus tallennetaan ja suljetaan edellä kuvatulla tavalla ja siirrytään seuraavaan mittaukseen.

**SEMI-TANDEM**

Valitse mittausvalikosta testityypiksi Semi-tandem. Mittausajaksi on määritelty 20 sekuntia.

Anna tutkittavalle seuraavat ohjeet:

**"Seuraavassa testissä Teidän tulee seistä levyn päällä tämän kuvan osoittamalla tavalla toinen jalka toista edempänä. (näytä seinällä olevaa ohjekuvaa ja demonstroi asento tutkittavalle). Voitte kokeilla kumpi jalka tuntuu paremmalta pitää edessä. Pitäkää seinästä kiinni asentoa hakiessanne. (Korjaa tarvittaessa jalkojen asento niin, että jalkaterät ovat yhdensuuntaisesti viivan molemmiin puolin.)**

**Tässä asennossa tulisi edelleen pysyä m a h d o l l i s i m m a n huojumatta ja paikoillanne 20 sekunnin ajan, mutta tarvittaessa voitte käyttää käsiänne säilyttääksenne tasapainon (näytä käsien käyttö, älä kuitenkaan huido). Jalkaterien tulee kuitenkin pysyä paikallaan koko mittauksen ajan.**

**Mittaus alkaa, kun pyydän Teitä irrottamaan käden seinästä. Oletteko valmis?"**

Myönteisen vastauksen jälkeen varmistetaan, että sekuntikello on myös valmiina ajanottoa varten ja sanotaan tutkittavalle:

**"Irrottakaa kätenne seinästä. Aloitamme mittauksen nyt."**

Käynnistä mittaus enterillä 1-2 sekunnin viivellä siten, että käden irrottamisesta välittömästi aiheutunut mahdollinen huojahdus ei rekisteröidy. **On myös huomattava, että tutkittavan on otettava tukea seinästä kunnes pyydät häntä irrottamaan otteen, jotta väsymystä testiasennossa ei ehtisi tapahtua.** Siirry jälleen välittömästi tutkittavan viereen taakse. Semi-tandemista otetaan aikaa myös sekuntikellolla. Käynnistä kello samaan aikaan testin kanssa.

Kun mittausaika on kulunut loppuun, ohjelma antaa äänimerkin ja näyttää välittömästi mittauksen tuloksen. Kerro tutkittavalle:

**"Hyvä, mittaus on päättynyt. Ennen seuraavaa mittausta voitte jälleen hieman liikutella itseänne."**

Mittaus tallennetaan ja suljetaan edellä kuvatulla tavalla. Jos tutkittava pystyi säilyttämään testiasennon vähintään 10 sekuntia, edetään tandem -testiin.

Jos tutkittava huonon tasapainonsa vuoksi horjahtaa asennosta pois ennen 20 sekunnin rajaa, annetaan ohjelman mittausajan kuluu loppuun, jotta mittaus saadaan tallennettua. Sekuntikellolla otettu aika kirjataan toiky-ohjelmaan ao. kohtaan yhden desimaalin tarkkuudella (esim. 13.8 sekuntia). Tavallisin syy testin loppuosan hylkäämiseen on jalkojen siirtyminen levyllä uuteen paikkaan kesken suorituksen. Pääsääntöisesti testiä ei horjahduksen tapahtuessa uusita, ellei se selvästi johdu jostain ulkoisesta häiriötekijästä (esim. joku tulee huoneeseen kesken mittauksen).

TANDEM

Tämä testi tehdään vain, jos tutkittava pysyi semi-tandem -asennossa vähintään 10 sekuntia.

Testityypiksi valitaan mittausvalikosta Tandem. Mittausajan pituus on valmiiksi määriteltä 20 sekuntiin.

Anna tutkittavalle seuraavat ohjeet:

**Seuraavaksi Teidän tulee seistä levyn päällä tämän kuvan osoittamalla tavalla jalat samalla viivalla peräkkäin.** (näytä seinällä olevaa ohjekuvaa ja demonstroi asento tutkittavalle). **Pitäkää seinästä kiinni asentoa hakiessanne.** (Korjaa tarvittaessa jalkojen asento niin että jalkaterät ovat yhdensuuntaisesti viivan päällä.)

**Pysykää edelleen m a h d o l l i s i m m a n huojumatta ja paikoillanne 20 sekunnin ajan, mutta tarvittaessa voitte tässäkin testissä käyttää**

**käsiänne säilyttääksenne tasapainon (näytä käsien käyttö). Jalkaterien tulee kuitenkin pysyä paikallaan koko mittauksen ajan.**

**Mittaus alkaa, kun pyydän Teitä irrottamaan käden seinästä. Oletteko valmis?"**

Myönteisen vastauksen jälkeen sanotaan:

**"Irrottakaa kätenne seinästä. Aloitamme mittauksen nyt."**

Käynnistä mittaus enterillä 1-2 sekunnin viivellä siten, että käden irrottamisesta välittömästi aiheutunut mahdollinen huojahdus ei rekisteröidy. **On myös huomattava, että tutkittavan on otettava tukea seinästä kunnes pyydät häntä irrottamaan otteen, jotta väsymystä testiasennossa ei ehtisi tapahtua.** Siirry jälleen välittömästi tutkittavan viereen taakse. Myös tandemista otetaan aikaa sekuntikellolla. Käynnistä kello samaan aikaan testin kanssa.

Kun mittausaika on kulunut loppuun, ohjelma antaa äänimerkin ja näyttää välittömästi mittauksen tuloksen. Kerro tutkittavalle:

**"Hyvä, mittaus on päättynyt. Voitte nousta pois levyiltä, mutta älkää vielä laittako kenkiä jalkaan."**

Mittaus tallennetaan ja suljetaan edellä kuvatulla tavalla.

Jos tutkittava huonon tasapainonsa vuoksi horjahtaa asennosta pois ennen 20 sekunnin rajaa, annetaan ohjelman mittausajan kuluu loppuun, jotta mittaus saadaan tallennettua. Sekuntikellolla otettu aika kirjataan toiky-ohjelmaan ao. kohtaan yhden desimaalin tarkkuudella (esim. 13.8 sekuntia). Tavallisin syy testin loppuosan hylkäämiseen on jalkojen siirtyminen levyllä uuteen paikkaan kesken suorituksen tai tuen ottaminen seinästä tai tutkijasta. Pääsääntöisesti testiä ei horjahduksen tapahtuessa uusita, ellei se selvästi johdu jostain ulkoisesta häiriötekijästä (esim. joku tulee huoneeseen kesken mittauksen).

Lopuksi Balance-ohjelma deaktivoidaan oikean yläkulman miinus-merkistä, jolloin se häviää näytöstä, mutta on saatavilla näytön alapalkista 'Balance' -kohtaa klikkaamalla. Siirry toiky-ohjelmaan, ja tallenna testien kestoajat sekä mahdolliset 'Huomiot tasapainotestistä'. Käännä sarjaporttikytkin samantien jo REAKTIO -asentoon valmiiksi.

## MITTAUSTEN UUSIMINEN

Eri testiasennoissa suoritettavat mittaukset voidaan uusita vain siinä tapauksessa, että tutkittava horjahtaa pois testiasennosta jonkin ulkoisen syyn johdosta, esimerkiksi pelästyessään sisään tulevaa henkilöä tai aivastaessaan. Tällaista mittauksia ei tallenneta. Jos horjahdus selvästi johtuu hänen huonosta tasapainostaan, mittauksia ei uusita.

## TULOSTEN TULKINTA

Mittauksen jälkeen näytössä näkyy sen tulos sekä kuviona että numeroina. Kuvio esittää tutkittavan paineakeskipisteen liikkumista mittauksen aikana. Tulostaulussa on numeeriset tiedot huojunnasta. Niistä tärkeimmät ovat 'Mean X-speed' eli sivusuuntainen huojunnan nopeus ja 'Mean Y-speed' eli eteen-taakse -suuntainen huojunnan nopeus sekä 'Velocity moment' eli vauhtimomentti, joka huomio huojunnan nopeuden ja sen amplitudin. Jalat vierekkäin -testeissä näiden arvojen alapuolella on myös tutkittavan ikä- ja sukupuoliyryhmittäinen keskiarvo (=Averaged mean) ja kuntoluokka (esim. 3/5). Luokitus on seuraava: 1= selvästi keskitasoa parempi, 2= jkv keskitasoa parempi, 3= keskitasoinen, 4= jkv keskitasoa heikompi, 5= selvästi keskitasoa heikompi. **Tutkittavan halutessa tietää suorituksen sujumisesta, voi tutkija verrata tutkittavan vauhtimomentin arvoa viitearvoon silmät auki -testissä.** Tasapainotestin tulokset lähetetään muun palautteen yhteydessä kotiin jälkikäteen.

## OHJELMAN VIRHEILMOITUKSIA

Jos ruutuun tulee ilmoitus 'Error loading registry entries', klikkaa hiirellä OK ja voit jatkaa. Ilmoitus ei vaikuta mittauksen suorittamiseen.

Jos minkä tahansa edellä kuvatun mittauksen jälkeen tulee seuraavanlainen ilmoitus, 'Too many points missing', klikkaa hiirellä OK ja aloita ko. mittaus alusta.

Ohjelmaa avattaessa voi tulla 'error reading data from serial port...' tai vastaavanlainen ilmoitus. Tarkista, että sarjaporttikytkin on oikeassa asennossa ja mittalaite on päällä. Jos ohjelma ei toimi tämän jälkeen normaalisti, on se suljettava (File => Exit) ja sitten avattava uudelleen Ohjelmavalikosta.

## JOS BALANCE-OHJELMA EI TOIMI TAI TASAPAINOLEVYÄ EI VOI KÄYTTÄÄ

Ellei voimalevyä syystä tai toisesta pystytä käyttämään, tehdään tasapainomittaukset terveystarkastuksessa ilman Balancea ja voimalevyä kotikäyntiprotokollan mukaisesti. Ensimmäiseksi tehdään Semi-tandem -testi (suoritusohje sama kuin vomalevyllä tehdessä), **maksimiaika on kuitenkin 10 sekuntia**. Jos tutkittava on testiasennossa tämän maksimajan, edetään Tandem-testiin (suoritusohje kuten voimalevyllä). Ellei tutkittava pysy Semi-tandemissa 10 sekuntia, tehdään Jalat vierekkäin -testi. Tässä testissä jalat on asetettava aivan kiinni toisiinsa (poikkeaa siis voimalevyllä tehtävästä Jalat vierekkäin -testistä, jossa asento on mahdollisimman luonnollinen seisoma-asento). Testiasennossa tulisi pysyä enintään 10 sekuntia. Testeissä voidaan käyttää hyväksi tasapainolevyn viivaa oikean testiasennon löytämiseksi.

Toiky-ohjelman Huomiot tasapainotestistä -kohtaan merkitään, jos tasapainotestistöä ei ole voitu tehdä normaalisti voimalevyllä ja mainitaan lisäksi, että se tehtiin kotikäyntiprotokollan mukaisesti (Guralnikin testi). Testiajat tallennetaan toikyyn seuraavasti: Semi-tandem ja Tandem omiin kohtiinsa, Jalat vierekkäin tarvittaessa kohtaan Jalat vierekkäin SA. Jos tehtiin vain Semi-tandem ja Tandem, poistetaan



oletusarvot Jalat vierekkäin SA - ja Jalat vierekkäin SK -kohdista niin että ne jäävät tyhjiksi.

#### 4.6.4 Yleisiä tasapainomittaukseen liittyviä näkökohtia

Tasapainon tutkimiseen liittyy tekijöitä, joiden huomioon ottaminen on välttämätöntä luotettavien ja vertailukelpoisten tulosten saamiseksi.

##### **Mittauspaikka ja -olosuhteet**

Mittauspaikan tulee olla sellainen, että se antaa tutkittavalle mahdollisuuden hyvään ja häiriöttömään suoritukseen. Good Balance -mittausjärjestelmä havaitsee pienetkin muutokset tutkittavan asennossa, ja tällöin esimerkiksi äkillisen kovan äänen aiheuttama säpsähdys vaikuttaa mittaustulokseen. Mittausolosuhteiden kannalta tärkeimmät tekijät ovat seuraavat:

- mittauspaikan rauhallisuus: meluttomuus ja ylimääräisten henkilöiden poissaolo
- valaistusjärjestelyt: riittävä mutta ei häikäisevä valaistus
- visuaalisen ympäristön ominaispiirteet: selvästi erottuvia kontrasteja ja rajapintoja vs. tasaisen yksivärinen ympäristö
- katseen kiintopiste ja sen etäisyys: silmät auki suoritettavissa mittauksissa käytetään selvästi erottuvaa, sopivan kokoista kiintopistettä, johon tutkittavan pyydetään kiinnittämään katseensa rekisteröinnin ajaksi. Esimerkiksi vastapäiseen seinään kiinnitetty, riittävän suuri rasti on käyttökelpoinen kiintopisteenä. Katseluetäisyys kiintopisteeseen tulee säilyä samana, mikäli tuloksia halutaan verrata eri mittauskertojen tai eri paikoissa tehtyjen mittausten välillä. **Terveys 2000 -tutkimuksessa käytettävä katseluetäisyys on 2.0 metriä.**
- lämpötila: kylmyys tai kuumuus voi aiheuttaa tutkittavalle ylimääräistä motorista aktiivisuutta
- alustan/lattian tasaisuus: Good Balance -järjestelmässä käytetty kolmen pisteen tuenta vähentää olennaisesti alustan epätasaisuudesta johtuvia ongelmia. Siitä huolimatta on syytä varmistua siitä, ettei voimalevyä sijoiteta epätasaiselle tai pehmeälle alustalle.

##### **Tutkittavan asento ja sijoittuminen voimalevylle**

Tasapainomittauksessa asennon vakaus riippuu ratkaisevasti siitä, millaisessa asennossa tutkittava on rekisteröinnin aikana ja säilyykö asento samana koko rekisteröinnin ajan. Asennon osalta on huomioitava seuraavaa:

- alaraajojen asento: Jalkaterien (ja alaraajojen) asento vaikuttaa tutkittavan käytettävissä olevaan tukipinnan kokoon. Kun ihminen seisoo, tukipinnan koko määräytyy lähinnä jalkojen asennosta ja etäisyydestä toisistaan. Koska

luonnollinen tai neutraali seisoma-asento jalkaterien paikan suhteen saattaa olla erilainen esim. eri kokoisilla henkilöillä, voimalevyyden ei ole merkitty kiinteitä paikkoja jaloille.

- kehon painon jakautuminen molemmille raajoille: mikäli halutaan saada tietoa tutkittavan asennon vakaudesta symmetrisessä seisoma-asennossa, mittajaan on pyrittävä varmistumaan siitä, että tutkittava varaa molemmille jaloilleen samalla tavalla. Epäsymmetristä varaamista ilmenee usein esimerkiksi jalkaterät peräkkäin seistessä (tandemseisonta), jolloin tutkittava saattaa eteen- tai taaksepäin kallistumalla varata lähes kokonaisuudessaan vain toiselle jalalle.
- yläraajojen asento: mikäli yläraajojen asentoa ei kontrolloida, niiden liikkeet rekisteröinnin aikana aiheuttavat seisoma-alustaan kohdistuvia voimavaikutuksia, jotka vaikuttavat saataviin mittaustuloksiin. Tasapainomittauksissa on noudatettava annettuja ohjeita yläraajojen suhteen.
- pään asento: pään asennon muutokset rekisteröinnin aikana vaikuttavat mitaustulokseen paitsi aiheuttamalla massan siirtymisestä johtuvia voimavaikutuksia, myös käynnistämällä tehokkaasti asennon korjausrefleksejä. Katseen kiintopisteen käyttö vähentää tahattomia päänliikkeitä.
- tutkittavan sijoittuminen voimalevylle: Lopulliset tasapainomittausten tulosten analyysi suoritetaan keskittämällä mitattu aineisto kunkin yksittäisen testin keskipisteen suhteen. Vertailupisteenä ei siis pidetä itse mittalaitteen nollakohtaa. Siski tutkittavan sijoittuminen voimalevylle hieman eri kohtiin eri mittauskerroilla ei vaikuta olennaisesti saataviin tuloksiin. Laitteen erottelukyky on kuitenkin paras levyn keskialueella, joten mittaukset on syytä pyrkiä suorittamaan siten, että voimavaikutusten keskipiste osuu pääosin tälle alueelle. Tandemasennossa tehtävää mittausta varten levyn pintaan on merkitty viiva, jonka päällä tutkittavan jalkaterien tulisi sijaita mahdollisimman suorassa linjassa.

### Muita mittauksiin vaikuttavia tekijöitä

- jalkineet: Erilaiset jalkineet edesauttavat tai haittaavat vakaan asennon ylläpitoa eri tavoin. Vertailukelpoisten tulosten saamiseksi rekisteröinnit suoritetaan siten, että tutkittava on sukkasillaan tai paljain jaloin.
- tutkittavalle annettavat ohjeet: Tutkittavalle annettavien ohjeiden on oltava selkeät, ymmärrettävät ja yksikäsitteiset. Kun kyse on tasapainon mittaamisesta, monet tutkittavat olettavat mittalaitteen liikkuvan tai muulla tavoin horjuttavan tasapainoa mittauksen aikana. Tästä johtuvan tarpeettoman jännittämisen ja ennakoinnin välttämiseksi voidaan annettavissa ohjeissa korostaa, että itse mittalaite pysyy koko rekisteröinnin ajan vakaasti paikallaan.
- tutkittavan motivointi ja mittaustilanteen yleinen ilmapiiri: Koska mittauksen tavoitteena on selvittää asennonhallintakykyä, ohjeissa on syytä korostaa sitä, että tutkittavan tulisi pyrkiä mahdollisimman hyvään suoritukseen, **vakaaseen ja huojumattomaan asentoon** ja sen säilyttämiseen koko mittauksen ajan. Tutkittavan motivoinnin mahdollisimman hyvään suoritukseen on siis oltava riittävää mutta kuitenkin liiallisuutta välttävää. Ylimotivoituminen voi johtaa suorituksen huonontumiseen. Kaiken kaikkiaan mittajaan tulee pyrkiä siihen, että mittausti-

lanteessa on kannustava, rauhallinen ja turvallinen ilmapiiri. Rekisteröintiä ei myöskään tule aloittaa, ennen kuin tutkittava on saavuttanut oikean asennon ja pysynyt siinä joitakin sekunteja.

- tapaturmien välttäminen: Mittaajan on otettava tutkittavan kaatumisriski huomioon. Kaatumisriski on tietenkin suurempi silloin, kun käytetään vaikeampia testejä (esimerkiksi tandem-asento) tai mikäli tutkittavat ovat heikkokuntoisia. Mittaajan on pysyttävä koko rekisteröinnin ajan tutkittavan vierellä siten, että hän voi tarvittaessa ottaa kiinni tutkittavasta. Tämä on myös etukäteen hyvä kertoa tutkittavalle turvallisuuden tunteen parantamiseksi.

## 4.7 Vartalon ojentajien kestävyys

Testi tehdään vain alle 55-vuotiaille.

### TARKOITUS:

Testillä mitataan selän ja vartalon ojentajalihasten isometristä (staattista) kestävyysvoimaa. Testiä ei tehdä, jos tutkittavalla on ollut sydäninfarkti tai aivohalvaus edeltäneen 6 kk:n aikaina. Kysymys näistä kontraindikaatioista on esitetty toky-tutkimuksen alussa. Jos tutkittavalla on ollut sydän- tai aivoinfarkti, se merkitään testin huomio-sarakkeeseen. Jos ei, kysytään vielä muista mahdollisista esteistä suorittaa testi.

### OHJE:

Tutkija näyttää tutkittavalle kuvan testi asennosta ja selittää testin kulun hänelle:

**"Tarkoituksena on testata vartalon ojentajalihasten kestävyyttä. Tehtäväne on kannatella ylävartaloa tässä kuvan osoittamassa asennossa niin pitkään kuin jaksatte, kuitenkin enintään 4 minuuttia. Onko Teillä mitään estettä tehdä tätä testiä?"**

Myönteisessä tapauksessa tutkija harkitsee tutkittavan kanssa, estääkö kyseinen syy testin suorittamisen. Esimerkiksi voimakas akuutti selkäkipu on tällainen este. Esteenä voi myös olla, että tutkittava ei pääse alkuasentoon. Suorittamisen este kirjataan aina Huomiot -kohtaan. Periaatteena on kuitenkin, että testin suorittamista yritetään, jos vain mahdollista.

Jos testin suorittamiselle ei ole estettä, tutkittava asettuu steppilaudan (laudan päällä voimistelumatto pehmusteena) päälle päinmakuulle niin, että ylävartalo on lattialla n. 20 cm alempana. Suoliluunharjujen sijainti tarkistetaan palpoimalla: niiden tulee pysyä penkin päällä noin 1 cm sen reunasta. Tutkija asettuu tutkittavan nilkkojen (pohkeiden) päälle istumaan ja varmistaa, että tuki on sopivan tuntuinen eikä paina pahasti mistään. Tutkittavan on syytä poistaa taskuissaan olevat tavarat ennen testiasentoon asettumista. Nilkkojen alle voi asettaa rullan tai pehmusteen, jos niiden asento tuntuu epämukavilta. Jos sääret ulottuvat reilusti laudan ulkopuolelle, on ne tuettava esim. toisella mattorullalla, jotta eivät olisi tyhjän päällä, varsinkin kun tutkittavan tulee istua pohkeiden päällä. Jos tutkittava ei pysty pitämään molempia käsiään niskan takana, testiä ei tehdä lainkaan; kyynärpäät voivat tosin jäädä hieman vaakatason alapuolella, jos esim. liikerajoituksen vuoksi niitä ei saada vaakatasoon.

Jos vatsa tai rinnat ottavat lattiaan, steppilautaa voi korottaa.

Tutkittavalle sanotaan:

**"Viekää sormet ristiin niskan taakse ja pitäkää kynärpäät vaakatasossa, niska suorana ja katse etuviistosti lattiassa. Oletteko valmis?"**

Jos kyllä:

**"Nouskaa vaakatasoon, aika alkaa nyt. Jatkakaa testiä mahdollisimman pitkään. Ilmoitan kuluneen ajan puolen minuutin välein."**

Kello käynnistetään, kun tutkittava on noussut testiasentoon.

Tutkija mittaa aikaa suorituksen alusta niin pitkään kuin tutkittava pystyy pitämään ylävartalonsa vaakatasossa. Jos vartalo vajoaa alle vaakatason, tutkittavaa kehoitetaan kohottamaan vartalo takaisin vaakatasoon. Testiä jatketaan, jos asennon korjaaminen vaakatasoon onnistuu. Sormien on pysyttävä tiiviisti toistensa lomassa niskan takana. Testi päättyy, kun vartalo ei pysy enää vaakatasossa tai kun 4 minuuttia on tullut täyteen.

Testin suoritus aika kirjataan toiky-ohjelmaan minuutteina ja sekunteina, (esim. 2.13).

VIITEARVOT: Vartalon ojentajien kestävyys (UKK-instituutti)

Kuntoluokka	Ikäryhmä (vuosina)		
	31-40	41-50	51-60
<b>1</b> Miehet Naiset	$\geq 2:09$ $\geq 2:43$	$\geq 2:14$ $\geq 2:35$	$\geq 2:33$ $\geq 2:23$
<b>2</b> Miehet Naiset	2:02 – 2:08 2:11 – 2:42	1:50 – 2:13 2:03 – 2:34	2:01 – 2:32 1:44 – 2:22
<b>3</b> Miehet Naiset	1:30 – 2:01 2:01 – 2:10	1:27 – 1:49 1:31 – 2:20	1:29 – 2:00 1:11 – 1:43
<b>4</b> Miehet Naiset	1:08 – 1:29 1:23 – 2:00	1:02 – 1:26 1:06 – 1:30	1:02 – 1:28 0:51 – 1:10
<b>5</b> Miehet Naiset	$\leq 1:07$ $\leq 1:22$	$\leq 1:01$ $\leq 1:05$	$\leq 1:01$ $\leq 0:50$

Kuntoluokitus: 1= selvästi keskimääräistä parempi tulos  
2= jonkin verran keskimääräistä parempi tulos  
3= keskimääräinen tulos  
4= jonkin verran keskimääräistä heikompi tulos  
5= selvästi keskimääräistä heikompi tulos

## 4.8 Niveltoimintatesti

Testi tehdään vain 55 vuotta täyttäneille.

### TARKOITUS:

Tutkimuksen tarkoitus on kartoittaa nivelten toiminnallisia vajavuuksia. Kustakin testistä suoriutuminen edellyttää yhden tai useamman nivelen normaalia toimintaa. Myös muut kuin tuki- ja liikuntaelinten sairaudet voivat haitata suorituksia. Tutkimuksen tarkoituksena on selvittää mahdollisimman hyvää suoritusta, joten **tutkittavaa saa kehottaa parempaan.**

### LUOKITTELUSTA:

Testisarja koostuu 10 eri osasta. Jokainen testisuoritus luokitellaan nolasta kahteen (0 – 2). Vähäisten virheiden takia ei pidä aktiivisesti pyrkiä sijoittamaan tutkittavaa poikkeavaan luokkaan, vaan epävarmoissa tapauksissa tai ilmeisen tilapäisissä epäonnistumisissa on hyvä pyytää uutta suoritusta. Luokitusohjeita on kuitenkin mahdollisimman tarkoin noudatettava. Mikäli jossain rajatapauksessa ohjeisto ei anna riittävän selvää luokitusperustetta, on arvioitava, onko todetulla epävarmalla löydöksellä olennaisia vaikutuksia ihmisen normaaleille toiminnoille.

Raajaproteesin (mutta ei tekonivelen) katsotaan merkitsevän vastaavien nivelten toiminnan puuttumista (luokka 2). Esim. sääriproteesipotilaille merkitään kävely ja varpailla kävely luokkaan 2. Portaiden nousun ja kyykistymisen katsotaan mittaavan lähinnä polven ja lonkan funktiota, jonka takia sääriproteesista huolimatta nämä toiminnot voidaan katsoa virheettömiksi (luokka 0). Samaten käsi- ja kyynärproteesin ollessa kyseessä sormien ja ranteiden funktio sijoitetaan luokkaan 2, mutta kyynär- ja olkanivelten toiminta voi silti olla täysin normaali. Jos testiä ei jostain syystä ole mahdollista suorittaa tutkittavasta johtuvasta syystä, katsotaan kyseisen toiminnan puuttuvan (= luokka 2).

Arvioinnissa käytetään apuna 30, 45 ja 60 asteen kulmamalleja. Liitteessä 1 on yksityiskohtaiset ohjeet kulmien määräytymisperusteista

### OHJEET:

Esitlee testistö tutkittavalle seuraavasti:

**”Seuraavaksi tehdään sarja liikkeitä, joilla kartoitetaan niveltoimintaanne. Näytän teille kunkin suorituksen ja Te voitte tehdä sitten perässä.”**

Jokainen suoritus näytetään ensin. Kävely ja varpailla kävely näytetään peräkkäin: kävely 2 metriä poispäin ja kävely varpailla takaisin. Myös yläraajojen liikkeet näytetään peräkkäisenä liikesarjana, tutkittavan tehdessä mukana.

### 1. Kävely tasaisella

Havainnoidaan tutkimustiloissa liikkumista ilman kenkiä (noin 2 metriä).

#### **”Ensiksi kävelkää ihan normaalisti tänne....”**

Luokka 0: Normaali.

Luokka 1: Kävellessä ontumista, laahaamista, huomattavaa hitautta, epänormaali liikerata; käyttää tukena keppiä tai erikoisjalkinetta.

Luokka 2. Tarvitsee muuta apuneuvoa kuin keppiä (esim. kainalosauva, keppi molemmissa käsissä, proteesi), tai tarvitsee toisen ihmisen tukea.

### 2. Varpailla käynti

Havainnoidaan varpailla kävelyä kahden (2) metrin matkan (ilman kenkiä).

#### **”.. ja kävelkää varpaillanne takaisin.”**

Luokka 0: Normaali.

Luokka 1: Ontuminen, laahaaminen, huomattava hitaus tai epävarmuus (siis kuten kävellessäkin), retkahtaminen alas kesken suorituksen, mutta pystyy jatkamaan vaaditun matkan.

Luokka 2: Ei pysty suorittamaan, onnistuu korkeintaan muutaman askelen.

Mikäli epäonnistuminen vaikuttaisi johtuvan hetkellisestä tasapainon menettämisestä, rohkaistaan tutkittavaa yrittämään uudelleen.

### 3. Kahden portaan nousu

Havainnoidaan kahden 20 cm:n korkuisen portaan nousu ja laskeutuminen takaperin.

#### **”Laittakaa kengät jalkaan ja nouskaa nämä askelmat vuorotahtiin ylös ja takaisin alas”**

Luokka 0: Normaali.

Luokka 1: Tuen ottaminen, huomattava hitaus, epänormaali liike (esim. raajan heilauttaminen), sama jalka edellä molemmat portaat.

Luokka 2: Ei pääse portaita ilman apua (tarkoittaa voimakasta tukeutumista).

Tuen ottamiseksi ei lueta vähäistä, tasapainon varmistamiseksi tapahtuvaa kiinnipitämistä esim. tutkijan kädestä, vaan sillä tarkoitetaan ponnistamista tai varaamista yläraajalla.

#### 4. Kyykistys

Tarkkaillaan kyykistymistä. Puhdas suoritus edellyttää myös ylösnousua.

**”Pitää pöydän reunasta kevyesti tasapainotukea. Kyykistykää rauhallisesti alas ja nousee takasin ylös. Kädellä ei saisi auttaa suoritusta.”**

- Luokka 0: Pääsee kyykkyyyn ja ylös normaalisti, reidet vaakatasoon tai sen alapuolelle. Mikäli saa säären ja reiden takapinnan vastakkain, hyväksytään suoritus, vaikka reidet eivät vaakatasoa saavuttaisikaan (esim. huomattavan lihavuuden takia).
- Luokka 1: Ei pääse vaakatasoon tai toispuolisuutta lonkan tai polven koukistuksessa (pääsee alle 45 astetta). Tai ei pääse ylös ilman kohtalaista tukeutumista. Huomaa, että tasapainotukea ei lasketa tukeutumiseksi.
- Luokka 2: Pääsee korkeintaan puoliväliin vaakatasosta (reidet 45 asteen kulmassa). Tai ei pääse lainkaan ylös tai vain huomattavaa tukea tai apua käyttäen.

#### 5. Olkavarsien nosto ylös

Huomioi, että tehtäväsarjan osat 5 - 10 mittaavat yläraajojen toiminallisuutta ja ne suoritetaan yhtenäisenä liikesarjana. Tutkija asettuu vastakkain tutkittavan kanssa (tarkistaen että kädet mahtuu nousemaan ylös).

**”Seuraavaksi teemme muutamia yläraajojen liikkeitä. Nostakaa käsivarret suorana sivutietä pystyasentoon...”**

Vain sivukautta eli abduktio hyväksytään suoritukseksi.

- Luokka 0: Olkavarret pystyasentoon, hyväksytään alle 30 asteen vajoitus.
- Luokka 1: Olkavarret nousevat yli vaakatason, mutta toinen tai molemmat ei pystyasentoon.
- Luokka 2: Olkavarret tai toinen niistä nousevat korkeintaan vaakatasoon.

#### 6. Kyynärnivelten ojennus

Olkavarsia alas laskiessa ojennetaan kyynärvarret suorina eteen kämmenpuoli ylöspäin.

**”...sitten eteen, kyynärpäät suoriksi...”**

- Luokka 0: Ojentuu suoraksi tai ojennusvajoasta alle 30 astetta.

- Luokka 1: Ojennusvajausta 30-60 astetta jommassakummassa tai molemmissa raajoissa.
- Luokka 2: Ojennusvajausta yli 60 astetta toisessa tai molemmissa raajoissa.

## 7. Kyynärnivelten koukistus

Edellisestä asennosta kyynärniveltä koukistaen sormet olkapäähän (tarvittaessa esimerkki). Kyynärpäiden siirtyminen sallitaan.

### "...ja koukistakaa kyynärpäät vieden sormet olkapäille..."

- Luokka 0: Saa sormet olkapäihin.
- Luokka 1: Sormet eivät ulotu olkapäähän, mutta koukistaa kyynärnivelen 90 astetta tai pienemmäksi kulmaksi.
- Luokka 2: Kyynärnivelen koukistuskulma jää yli 90 astetta.

## 8. Kämmenselät vastakkain (ranteen volaarifleksio)

Kämmenselät asetetaan vastakkain, kyynärvarret vaakatasoon.

### "...Ja seuraavaksi asettakaa kämmenselät vastakkain, näin..."

- Luokka 0: Ranteet koukistuvat 90 astetta tai enintään 30 asteen vajoitus toisella tai molemmilla puolilla.
- Luokka 1: 30-60 asteen vajoitus toisella tai molemmilla puolilla.
- Luokka 2: Molemmissa tai toisessa ranteessa yli 60 asteen liikevajoitus.

Tutkittava saa painaa kämmenselällään toista kättään, ts. mitataan passiiviliikettä (kaikissa muissa testeissä aktiiviliike). Tutkija saa asettaa tutkittavan kädet oikeaan asentoon, mikäli sen löytämisessä on vaikeuksia.

## 9. Sormien nyrkistys

Sormien (II-V) nyrkistys kämmentä vasten.

### "...ja lopuksi puristakaa sormet nyrkkiin..."

- Luokka 0: Kaikki sormenpäät ulottuvat kämmeneen. Pikkusormien vähäinen, korkeintaan 1 cm koukistusvajoitus sallitaan.
- Luokka 1: Vähäinen, korkeintaan 1 cm koukistusvajoitus korkeintaan kolmessa sormessa.
- Luokka 2: Edellistä suurempi vajoitus.



## 10. Peukaloiden nyrkistys (opponens-liike)

Peukaloiden nyrkistys kämmentä vasten, peukalon kärki kämmenen III-V sormen kohdalle.

**"...ja sitten vielä peukalot tänne kohti pikkusormea..."**

Luokka 0: Molempien peukaloiden kärki ulottuu kämmeneen.

Luokka 1: Vähäinenkin vajoaus 2 cm asti vähintään toisessa peukalossa.

Luokka 2: 2 cm tai suurempi vajoaus toisessa tai molemmissa peukaloissa.

### 4.9 Tuolilta ylösnousu

Testi tehdään vain 55 vuotta täyttäneille.

TARKOITUS:

Testi mittaa alaraajojen voimaa sekä toiminnallisuutta.

OHJE:

Yksi nousu

Testissä käytetään käsinojatonta vakiotuolia, jonka istuinosa on 42 cm korkeudella lattiasta. Tuoli asetetaan selkänoja seinää vasten, jotta se pysyy paikoillaan testin ajan. Tutkittavalla tulee olla kengät jalassa testiä suorittaessaan. Testiliike selostetaan tutkittavalle ja tarvittaessa näytetään:

**"Seuraavana on vuorossa tuoliltanousu. Istuutukaa tuoliin selkä kiinni selkänojaan ja jalat lattialle pieneen haara-asentoon. Kädet laitetaan ristiin rinnan päälle. Sitten nouskaa ylös ilman käsien apua."**

Tutkittavan istuuduttua asento tarkistetaan. Jos nouseminen ilman käsiä ei onnistu, tutkittavaa kehoitetaan nousemaan ylös käsillä tuolista työntäen. Jos tutkittava onnistui nousemaan kerran ilman käsien apua, jatketaan saman tien **viiden** nousun testiin. Jos nouseminen ei onnistunut ilman käsiä, siirrytään seuraavaan testiin (kävelynopeus).

Kirjataan toiky-ohjelmaan testin sujuminen:

Onnistuiko tuolilta nousu **yhden** kerran?

0 onnistui ilman käsien apua

1 onnistui käsillä auttaen

2 ei onnistunut

Viisi nousua

Testi siis tehdään, jos tutkittava pystyi nousemaan kerran tuolista ilman käsien apua. Tutkittavan istuessa tuolissa (yhden nousun jälkeen) hänelle sanotaan:

**Seuraavaksi nousee seisomaan viisi kertaa peräkkäin ilman, että pysähdytte välillä. Selän tulee koskea selkänojaan. Tehkää suoritus mahdollisimman nopeasti, minä otan aikaa. Oletteko valmis? Valmiina...nyt."**

Sekuntikello käynnistetään, kun tutkittavan selkä irtoaa nojasta. Suorituskerrat lasketaan ääneen. Kello pysäytetään, kun tutkittava on ojentautunut seisomaan viidennen kerran ja vartalon liikkeet ovat pysähtyneet. Jos hän istuu vielä viidennen kerran jälkeen, ajanotto lopetetaan, kun hän alkaa istua. Testin aikana kädet tulee pitää edelleen ristissä rinnan päällä ja selän on koskettava selkänojaa aina istuuduttaessa.

Seuraavissa tapauksissa testi keskeytetään:

- jos tutkittava käyttää käsiään
- kun minuutti tulee täyteen
- jos havaitaan, että suoritus ei ole turvallinen tutkittavalle

Toiky-ohjelmaan kirjataan testin sujuminen:

Onnistuiko tuoilta nousu **viisi** kertaa:

- 0 onnistui ilman käsien apua
- 1 ei onnistunut, tutkittava käytti käsiään apuna
- 2 ei onnistunut, minuutti tuli täyteen
- 3 ei onnistunut, testi keskeytettiin turvallisuussyistä

Jos valitaan 0 (onnistui ilman käsien apua), täytetään myös suoritus aika yhden desimaalin tarkkuudella (esim. 4.5)

#### **4.10. Maksimaalinen kävelynopeus**

Testi tehdään vain 55 vuotta täyttäneille.

TARKOITUS:

Maksimaalinen kävelynopeus mitataan suoralla esteettömällä käytävällä 6,1 metrin matkalla. Alku- ja maalikohtat on merkitty lattiaan värillisellä teipillä.

OHJE:

Tutkittavalle osoitetaan lähtö- ja maaliviiva. Sen jälkeen hän asettuu perusasentoon lähtöviivan taakse. Hänelle sanotaan:

**"Kävelkää niin nopeasti kuin pystytte aloittaen tästä ja kävelen täydellä vauhdilla maalimerkin ohitse. Otan suoritukselle aikaa. Oletteko valmis? Valmiina....nyt."**

Ajanotto käynnistetään nyt-komennolla ja pysäytetään tutkittavan vartalon ylitettyä maaliviivan. Askelten lukumäärä lasketaan. Viimeiseksi askeleeksi lasketaan se, jolla tutkittava ylittää maaliviivan. Jos tutkittava astuu maaliviivalle, se lasketaan viimeiseksi askeleeksi.

Jos tutkittava pystyy kävelemään normaalisti, ja kaatumisen tai törmäysten riski vähäinen, tutkija voi mennä maalimerkin kohdalle ottamaan aikaa. Jos tutkittava kävely on epävarmaa tai turvatonta, on tutkija kuljettava hänen vierellään.

Jos tutkittava yleensä käyttää kävelyn apuvälinettä (keppi, sauva, rollator), se sallitaan myös testissä ja kirjataan testin Huomio -sarakkeeseen.

Toiky-ohjelmaan kirjataan kävelytestin sujuminen:

Onnistuiko kävelytesti?

0 onnistui ilman apuvälineitä

1 onnistui apuvälineen kanssa

2 ei onnistunut, minuutti tuli täyteen

3 ei onnistunut, testi keskeytettiin turvallisuussyistä

Jos valitaan 0 tai 1 (onnistui apuvälineen kanssa tai ilman), kirjataan myös suoritus aika sekunteina (yhellä desimaalilla, esim. 3.6) ja askelten lukumäärä.

VIITEARVOT: Maksimaalinen 6.1 m kävelynopeus, s (UKK-instituutti)

Kuntoluokka	Kävelyaika (sekunteina)				
	55 - 59 v	60 - 64 v	65 - 69 v	70 - 74 v	75 - 79 v
1 Miehet	< 2,70	< 2,84	< 3,10	< 3,20	< 3,32
Naiset	< 3,00	< 3,20	< 3,40	< 3,70	< 4,30
2 Miehet	2,70 – 3,08	2,84 – 3,09	3,10 – 3,49	3,20 – 3,59	3,32 – 3,59
Naiset	3,00 – 3,29	3,20 – 3,49	3,40 – 3,79	3,70 – 4,09	4,30 – 4,71
3 Miehet	3,09 – 3,20	3,10 – 3,59	3,50 – 3,72	3,60 – 3,99	3,60 – 4,25
Naiset	3,30 – 3,59	3,50 – 3,79	3,80 – 4,29	4,10 – 4,69	4,72 – 5,23
4 Miehet	3,21 – 3,65	3,60 – 4,06	3,73 – 4,22	4,00 – 4,52	4,26 – 4,69
Naiset	3,60 – 4,13	3,80 – 4,33	4,30 – 4,80	4,70 – 5,20	5,24 – 5,69
5 Miehet	> 3,65	> 4,06	> 4,22	> 4,52	> 4,69
Naiset	> 4,13	> 4,33	> 4,80	> 5,20	> 5,70
YHT. n=1133					
Mitatut:					
Miehet	n = 161	n = 121	n = 113	n = 73	n = 30
Naiset	n = 187	n = 157	n = 154	n = 87	n = 45

Kuntoluokitus:

1 = selvästi keskimääräistä parempi tulos

2 = jonkin verran keskimääräistä parempi tulos

3 = keskimääräinen tulos

4 = jonkin verran keskimääräistä heikompi tulos

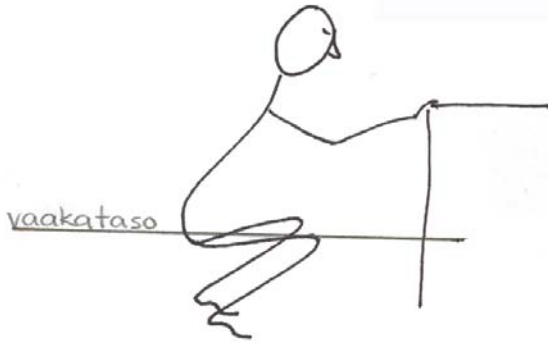
5 = selvästi keskimääräistä heikompi tulos

## LIITE 1. Niveltoimintatestin kulmanmääräytymisohjeet

**KYYKISTYS**

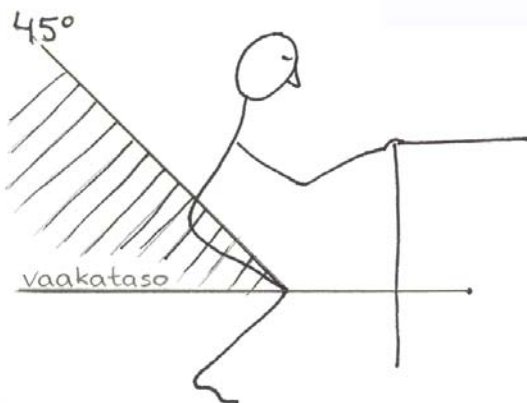
0 = NORMAALI

"Pääsee kyykkyyyn ja ylös normaalisti, **reidet vaakatasoon** tai sen alapuolelle. Mikäli saa säären ja reiden takapinnan vastakkain, hyväksytään suoritus, vaikka reidet eivät vaakatasoa saavuttaisikaan (esim. huomattavan lihavuuden takia)."



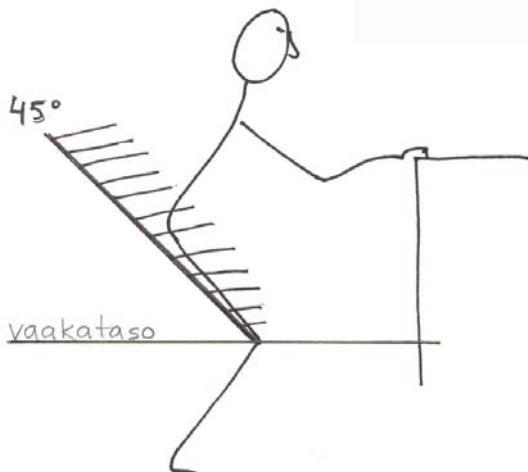
1 = VAIKEUTUNUT

"Ei pääse vaakatasoon tai toispuolisuutta lonkan tai polven koukistuksessa (**pääsee alle 45 astetta**). Tai ei pääse ylös ilman kohtalaista tukeutumista. Huomaa, että tasapainotukea ei lasketa tukeutumiseksi."



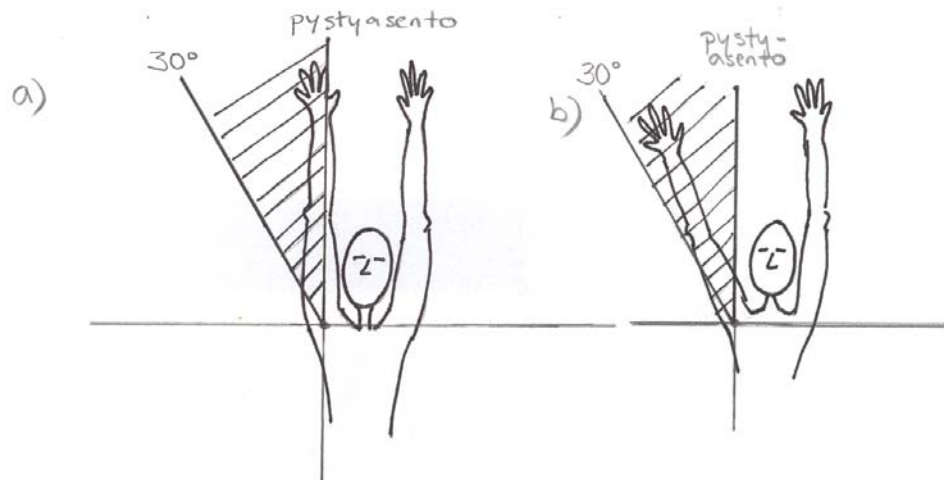
2 = EI ONNISTU

"Pääsee **korkeintaan puoliväliin vaakatasosta (reidet 45 asteen kulmassa)**. Tai ei pääse lainkaan ylös tai vain huomattavaa tukea tai apua käyttäen."



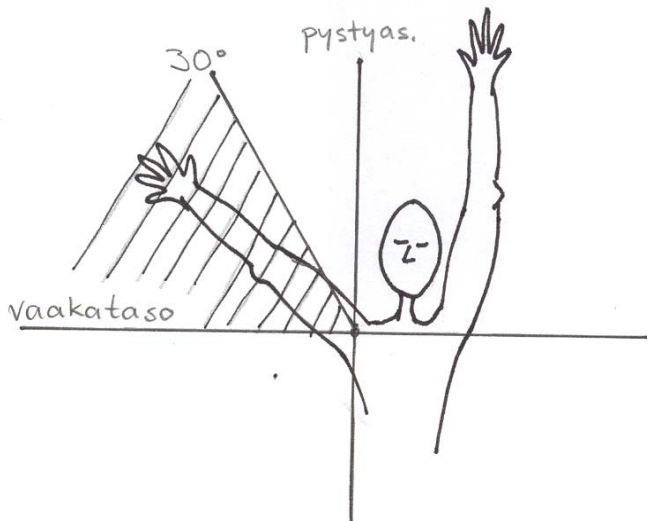
## OLKAVARSIEN NOSTO YLÖS

0 = NORMAALI "Olkavarret pystyasentoon, hyväksytään alle 30 asteen vajoaus."



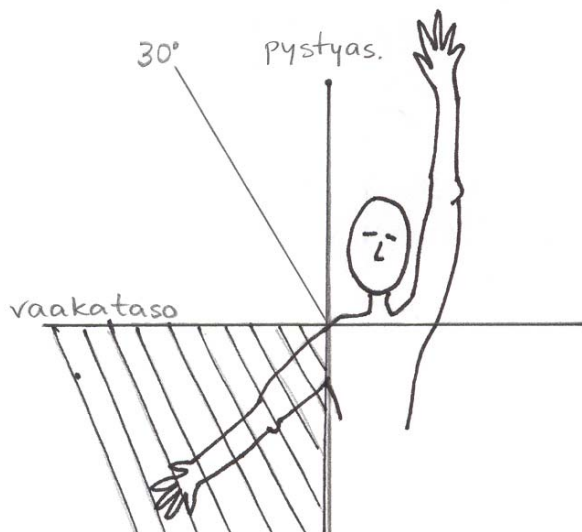
1 = VAIKEUTUNUT

"Olkavarret nousevat yli vaakatason, mutta toinen tai molemmat ei pystyasentoon."



2 = EI ONNISTU

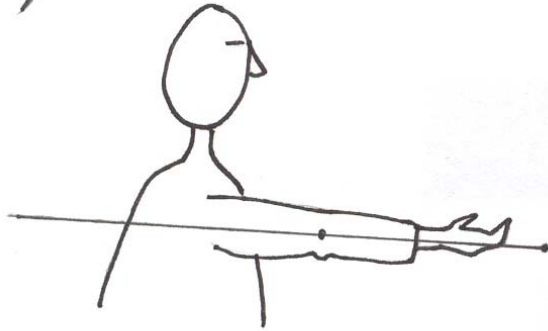
"Olkavarret tai toinen niistä nousevat korkeintaan vaakatasoon."



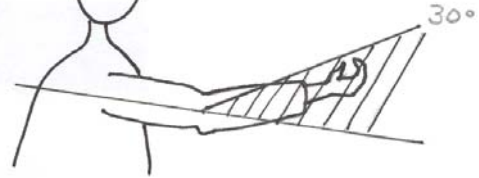
## KYYNÄRNIVELTEN OJENNUS

0 = NORMAALI "Ojentuu suoraksi tai ojennusvajausta alle 30 astetta."

a)

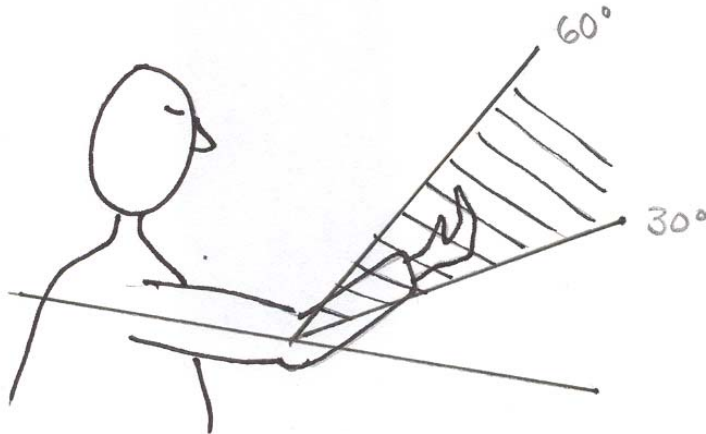


b)



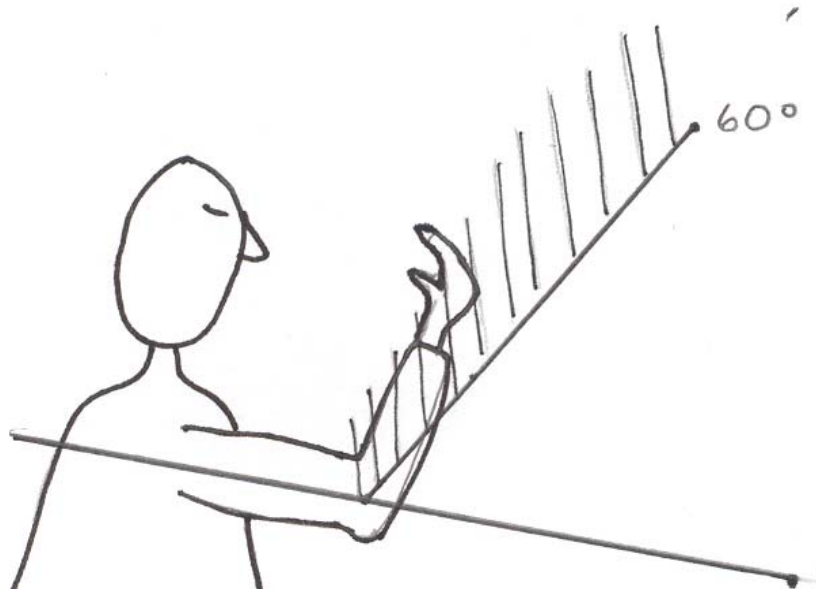
1 = VAIKEUTUNUT

"Ojennusvajausta 30-60 astetta jommassakummissa tai molemmissa raajoissa."



2 = EI ONNISTU

"Ojennusvajausta yli 60 astetta toisessa tai molemmissa raajoissa."



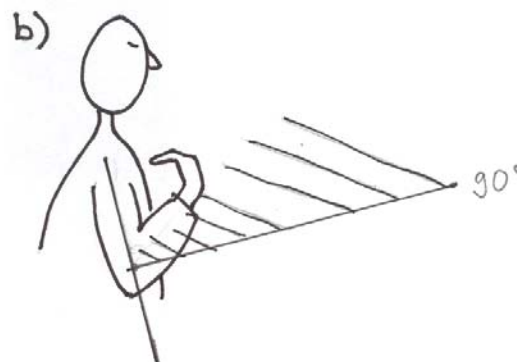
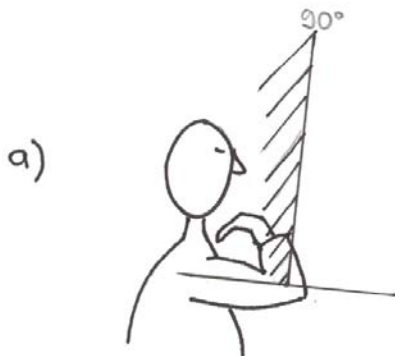
## KYYNÄRNIVELTEN KOUKISTUS

0 = NORMAALI "Saa **sormet olkapäihin.**"



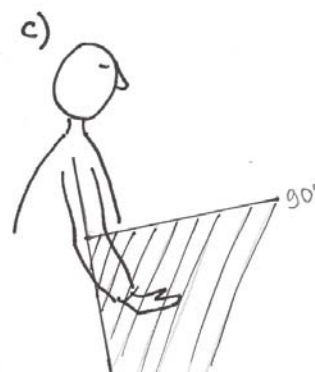
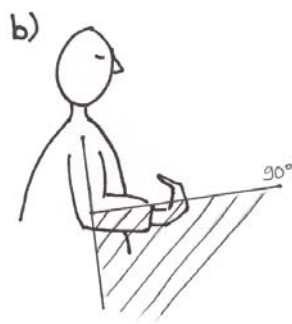
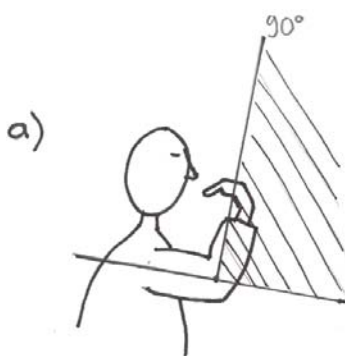
1 = VAIKEUTUNUT

"Sormet eivät ulotu olkapäähän, mutta koukistaa kyynärnivelen **90 astetta tai pienemmäksi kulmaksi.**"



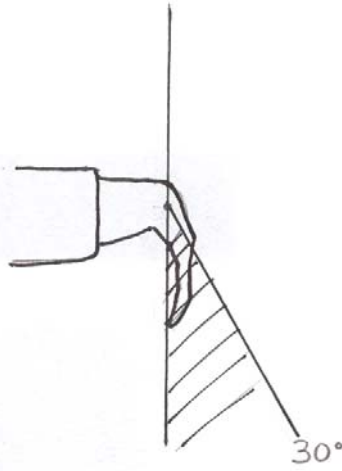
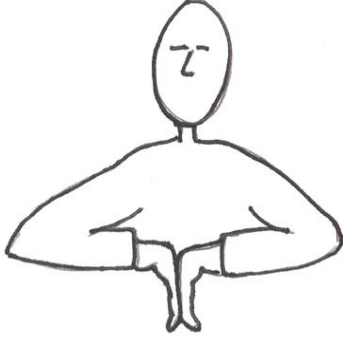
2 = EI ONNISTU

"Kyynärnivelen koukistuskulma jää **yli 90 astetta.**"



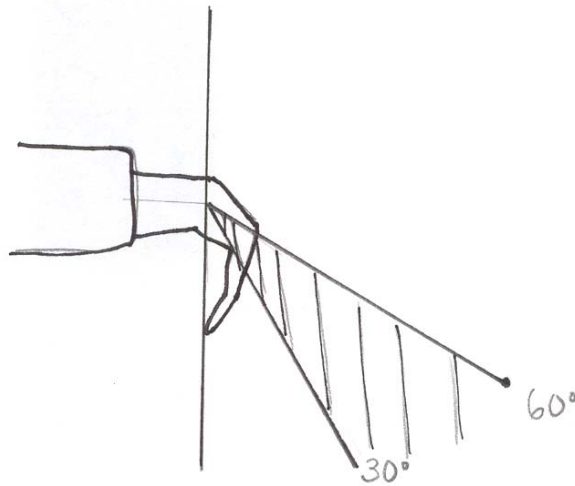
**KÄMMENSELÄT VASTAKKAIN**

0 = NORMAALI

"Ranteet koukistuvat **90 astetta tai enintään 30 asteen vajoaus** toisella tai molemmilla puolilla."

1 = VAIKEUTUNUT

"30-60 asteen vajoaus toisella tai molemmilla puolilla."



2 = EI ONNISTU

"Molemmissa tai toisessa ranteessa **yli 60 asteen liikevajoaus.**"