

# OptiLift 1.0 Käyttöohje

Versio 1.0  
31.5.2004

Jyväskylän yliopisto  
Tietotekniikan laitos



- Tekijät:** Laasala Lauri, lvlaasal@cc.jyu.fi  
Lukkarinen Olli, olliluk@cc.jyu.fi  
Räisänen Ville, vtraisan@cc.jyu.fi  
Tanhua-Tyrkkö Vesa, vttanhua@cc.jyu.fi
- Projektin tiedot:** OptiLift-projekti  
Kotisivu: <http://sovellusprojektit.it.jyu.fi/optilift/>
- Työn nimi:** OptiLift-sovelluksen version 1.0 käyttöohje.
- Työn kuvaus:** Käyttöohje OptiLift-Sovellusprojektin toteuttaman Optilift-sovelluksen versioon 1.0.
- Tilaaaja:** Kilpa- ja huippu-urheilun tutkimuskeskus KIHU.
- Teettäjä:** Jyväskylän yliopisto, tietotekniikan laitos.  
Vastaava ohjaaja: Markus Inkeroinen.  
Tekninen ohjaaja: Ville Tirronen.
- Tiivistelmä:** Tämä dokumentti on Jyväskylän yliopiston keväällä 2004 toteutetun OptiLift-Sovellusprojektin toteuttaman sovelluksen käyttöohje. Dokumentissa neuvotaan OptiLift-sovelluksen version 1.0 käyttöä.
- Avainsanat:** Analysointi, biomekaaninen muuttuja, käyttöohje, videonkaappaus.

## Versiohistoria

Versio	Päiväys	Tehnyt	Muutokset
0.1	4.5.2004	Vesa Tanhua-Tyrkkö	Kalibrointi, suoritusryhmän hallinta, nostosuoritusten tallentaminen, nostosuoritusten analysointi ja kahden suorituksen vertailu.
0.2	6.5.2004	Vesa Tanhua-Tyrkkö, Ville Räisänen	Yleiskuvaus, suoritusryhmän hallinta ja suorituksen tallentamisen tarkentaminen. Lisätty kuvat.
0.3	12.5.2004	Vesa Tanhua-Tyrkkö	Kirjoitusvirheiden korjaus. Vaihdettu uudet kuvat.
0.4	13.5.2004	Ville Räisänen	Lisätty lopullisia kuvia, korjattu virheitä ja tehty pieniä lisäyksiä.
0.5	17.5.2004	Ville Räisänen	Tehty korjauksia, lisätty kuviin numeroita, muokattu kuvia.
0.6	21.5.2004	Ville Räisänen	Lisätty numeroita kuviin ja asetusten (options) kuvaukset, korjattu kirjoitusvirheitä ja epäloogisuuksia.
0.7	24.5.2004	Ville Räisänen	Korjattu taulukon 3.3 numero ja viittaus kohdalleen. Lisätty luku 9, virhetilanteet.
0.8	26.5.2005	Ville Räisänen	Korjattu luvun 9 kirjoitusasua ja muutama kirjoitusvirhe.
0.9	28.5.2004	Vesa Tanhua-Tyrkkö	Korjattu kirjoitusvirheitä.
1.0	31.5.2004	Ville Räisänen	Lisätty huomautus 3 framen vaihe-erosta.

## Sisältö

1	Johdanto .....	1
2	Termistöä .....	2
3	Sovelluksen yleiskuvaus .....	3
3.1	Sovelluksen rakenne .....	3
3.2	Sovelluksen päävalikko .....	5
3.3	Sovelluksen alavalikot .....	6
3.4	Sovelluksen muokattavat asetukset.....	8
4	Suoritusryhmän hallinta ja harjoituksen läpivienti .....	12
4.1	Urheilijoiden lisääminen suoritusryhmään .....	12
4.1.1	Uuden urheilijan tietojen lisääminen .....	13
4.1.2	Urheilijan tietojen hakeminen urheilijarekisteristä.....	14
4.2	Harjoituksen läpivienti.....	16
4.3	Suoritusten asettaminen vertailtavaksi.....	17
5	Nostosuorituksen nauhoittaminen.....	18
6	Nostosuorituksen analysointitietojen tallentaminen .....	22
7	Kalibrointi .....	24
7.1	Ohjeita kameran ja kalibroinnissa käytettävän esineen sijoitteluun .....	24
7.2	Kalibroinnin suorittaminen .....	24
8	Nostosuorituksen analysointi ja kahden suorituksen vertailu .....	27
8.1	Analysoitujen muuttujien esittäminen .....	27
8.2	Videon näyttäminen nostoa analysoitaessa tai vertailtaessa kahta nostoa.....	31
9	Virhetilanteet ja niistä selviäminen.....	33

9.1	Ikkunan katoaminen.....	33
9.2	Videokameran kuva ei näy.....	34
9.3	Kameran johdon irtoaminen .....	34
9.4	Nauhoituksen jälkeen video ei näy kaappausikkunassa.....	35
9.5	Muuttujien arvojen vaihe-ero videokuvaan nähden.....	35
9.6	Ikkunoiden koko-ongelmat .....	36
9.7	Koodekit.....	36

# 1 Johdanto

OptiLift-projekti suunnitteli ja toteutti Kilpa- ja huippu-urheilun tutkimuskeskukselle painonnoston levytankoharjoitteluun nostotekniikan automaattisen mittaus- ja analysointisovelluksen. Järjestelmän avulla analysoidaan urheilijan levytankoharjoittelua, joka on olennainen osa monien eri urheilulajien voimaharjoittelua. Oikean tekniikan hallitseminen on tärkeää niin vammattoman kuin mahdollisimman tehokkaankin harjoittelun kannalta. Monilla valmentajilla ei kuitenkaan ole riittävästi tietoa oikeista nostotekniikoista, jotta mahdollisimman hyödyllisen palautteen antaminen olisi mahdollista.

## 2 Termistöä

Tässä luvussa selitetään yleisimmät sovelluksen käyttöohjeeseen sisältyvät termit.

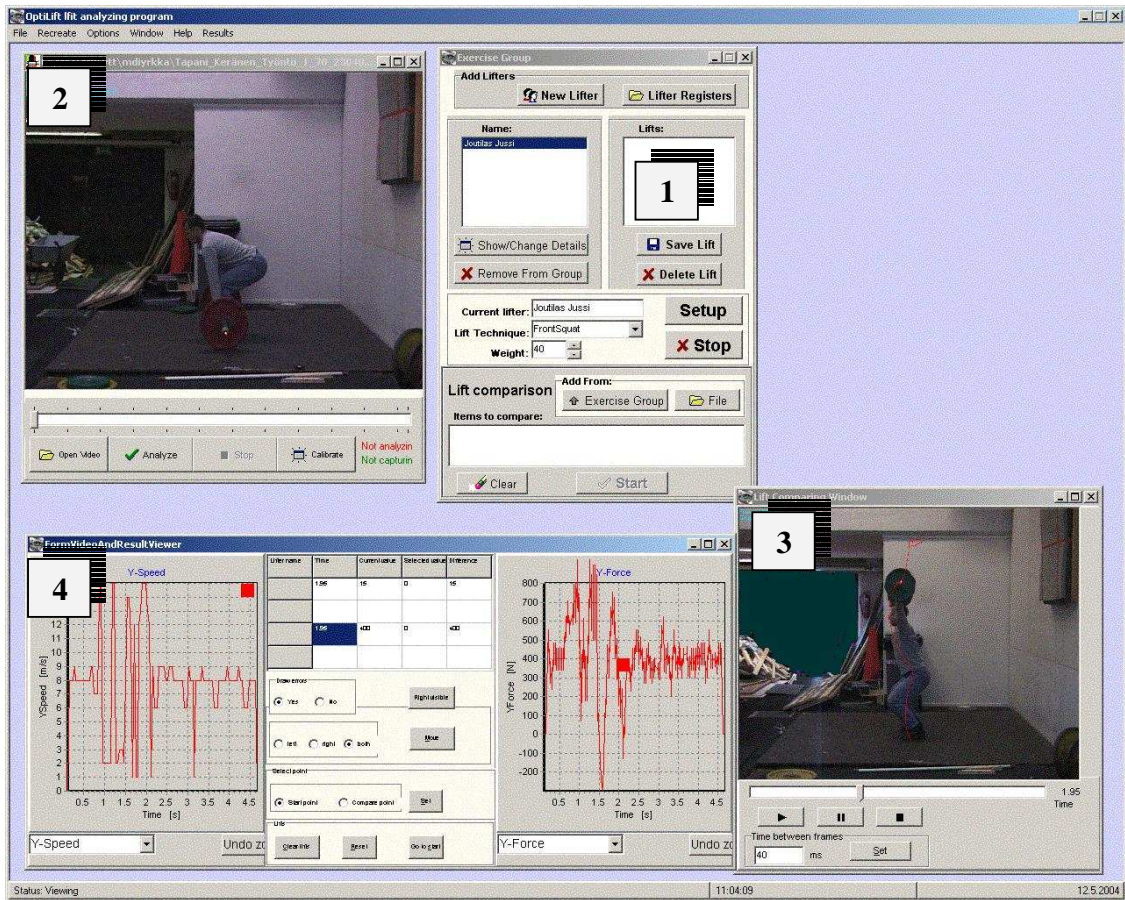
Frame	Videoleikkeen tai animaation yksi kuvaruutu.
Koodekki	Ohjelma tai laite, jota käytetään informaation pakkaamiseen ja purkamiseen. (engl. <i>code &amp; decode= codec</i> ).



## 3 Sovelluksen yleiskuvaus

### 3.1 Sovelluksen rakenne

Sovelluksen käyttöliittymän yleiskuva on esitetty kuvassa 3.1. Sovellus koostuu viidestä pääikkunasta. Kuvassa ei ole järjestelmän kalibrointiin tarkoitettua kalibrointi-ikkunaa. Kalibrointi-ikkuna ja kalibroinnin suorittaminen on esitelty luvussa 7. Neljä muuta ikkunaa ovat suoritusryhmän ja harjoituksen hallinta (1), nostosuorituksen ja analyysitietojen tallentaminen (2) sekä analyysitulosten esittäminen (3) ja (4). Suoritusryhmän ja harjoituksen hallintaan käytetään *Exercise Group* -ikkunaa, joka on kuvassa 3.1 ikkuna numero 1. Suoritusryhmän hallintaa ja harjoituksen läpivientiä on esitelty luvussa 4. Nostosuuritusten ja analyysitietojen tallentaminen suoritetaan kuvan 3.1 ikkunassa numero 2. Näiden tehtävien suorittamisesta on kerrottu tarkemmin luvuissa 5 ja 6. Kuvassa 3.1 nostojen analysointiin tarkoitettu videoikkuna on numero 3 ja noston biomekaanisia muuttujia näyttävä ikkuna on numero 4. Suoritusten analyysitulosten näyttämisestä on kerrottu luvussa 8.



Kuva 3.1: Käyttöliittymän yleiskuva.

## 3.2 Sovelluksen päävalikko

Sovelluksen päävalikon valinnat on esitetty taulukossa 3.1.

<i>File</i>	
<i>Print</i>	Tulostaa nykyisen näytön kuvana.
<i>Close</i>	Sulkee ohjelman.
<i>Recreate</i>	Luo ohjelman ikkunat uudelleen. Kullekin ikkunalle tulee oma alavalintansa, kun ne suljetaan.
<i>Options</i>	
<i>Show/Change</i>	Näyttää ohjelman muokattavat asetukset.
<i>Window</i>	
<i>Original places</i>	Siirtää ohjelman ikkunat perustilaan.
<i>Original sizes</i>	Muuttaa ohjelman ikkunoiden koon peruskokoonsa.
<i>Cascade</i>	Lomittaa ikkunat. Muuttaa myös niiden kokoa.
<i>Minimize All</i>	Pientää kaikki ohjelman ikkunat ikoneiksi ruudun alalaitaan.
<i>Arrange icons</i>	Järjestää ruudun alalaidassa olevat ikonit.
<i>Help</i>	
<i>Program help</i>	Avaa ohjelman help-tiedoston.
<i>About</i>	Tietoja ohjelmasta.

Taulukko 3.1: Sovelluksen päävalikon valinnat.

### 3.3 Sovelluksen alavalikot

Valittaessa joku sovelluksen ikkunoista, tulee sovelluksen päävalikon jatkoksi *Help*-valinnan oikealle puolelle kyseisen ikkunan alavalikko. Näistä alavalikoista on saatavilla samat toiminnot kuin ikkunoissa olevista painikkeista. Jos painikkeissa on kuvakkeita, tulevat ne myös näkyviin alavalikon menuvalinnoissa

Esimerkkinä taulukossa 3.2 on esitelty analyysitulosisikkunan (kuva 3.1: nro 3) alavalikon valinnat. Tarkempi kuvaus analyysitulosisikkunan toiminnasta luvussa 8.

<i>Results</i>	
<i>Left resultviewer</i>	Viittaa vasemmanpuoleiseen graafiseen kuvaajaan.
<i>Variable</i>	Näytettävä biomekaaninen muuttuja.
<i>Y-Distance</i>	Y-suunnan etäisyys lähtöpisteestä.
<i>X-Distance</i>	X-suunnan etäisyys lähtöpisteestä.
<i>Y-Speed</i>	Y-suunnan hetkellinen nopeus.
<i>Y-Power</i>	Y-suunnan hetkellinen teho.
<i>Y-Force</i>	Y-suunnan hetkellinen voima.
<i>Y-Acceleration</i>	Y-suunnan hetkellinen kiihtyvyys.
<i>Undo Zoom</i>	Palauttaa alkuperäisen näkymän vasempaan kuvaajaan.
<i>Right resultviewer</i>	Viittaa oikeanpuoleiseen graafisen kuvaajan.
<i>Variable</i>	Näytettävä biomekaaninen muuttuja.

<i>Y-Distance</i>	Y-suunnan etäisyys lähtöpisteestä.
<i>X-Distance</i>	X-suunnan etäisyys lähtöpisteestä.
<i>Y-Speed</i>	Y-suunnan hetkellinen nopeus.
<i>Y-Power</i>	Y-suunnan hetkellinen teho.
<i>Y-Force</i>	Y-suunnan hetkellinen voima.
<i>Y-Acceleration</i>	Y-suunnan hetkellinen kiihtyvyys.
<i>Undo Zoom</i>	Palauttaa alkuperäisen näkymän oikeanpuoleiseen kuvaajaan.
<i>Draw Errors</i>	Virhemarginaalien piirtäminen.
<i>Yes</i>	Virhemarginaalit piirretään.
<i>No</i>	Virhemarginaaleja ei piirretä.
<i>Move Lifts</i>	Liikuteltavien videokuvien valinta.
<i>Left</i>	Valitaan liikutettavaksi vasemmanpuoleinen videokuva.
<i>Right</i>	Valitaan liikutettavaksi oikeanpuoleinen videokuva.
<i>Both</i>	Valitaan liikutettavaksi molemmat videokuvat.
<i>Move</i>	Liikuttaa videokuvia.
<i>Select Point</i>	Pisteiden valinta.
<i>Start Point</i>	Aloituspiste.
<i>Comparison Point</i>	Vertailupiste.
<i>Set</i>	Asettaa valitun pisteen.

<i>Right Visible</i>	Oikeanpuoleinen kuvaaja näkyviin / pois näkyvistä.
<i>Clear Lifts</i>	Tyhjentää vertailtavat nostot.
<i>Reset</i>	Palauttaa nostot perustilaan eli kaikkien nostojen alku- ja vertailukohdaksi asetetaan videon alkuhetki
<i>Go To Start</i>	Palauttaa videot alkuun.

Taulukko 3.2: Analyysitulokikkunan alavalikon valinnat.

### 3.4 Sovelluksen muokattavat asetukset

Sovelluksen muokattavat asetukset eli *Options*-valinnat saa esiin valitsemalla sovelluksen päävalikosta *Options – Show /Change*. Tällöin aukeaa kuvan 3.2 kaltainen ikkuna, joka on jaettu asetusten tyyppin mukaan kahteen välilehteen. Kuvassa 3.2 on näkyvissä *Video capturing* -välilehti ja kuvassa 3.3 *Colors*-välilehti. *Video capturing* -välilehden asetusten merkitykset on selitetty taulukossa 3.3.

<b><u>Asetus:</u></b>	<b><u>Kuvaus:</u></b>
<i>Used Codec</i>	Lista käytössä olevista koodekeista eli ohjelmista, joita voidaan käyttää videon pakkaamiseen ja purkamiseen. Koodekkia käyttämällä voidaan pienentää videotiedostojen kokoa.
<i>Video device</i>	Lista videolähteistä, joista kuvattava materiaali voidaan ottaa.
<i>Audio compressor</i>	Lista koodekeista, joilla nostosuorituksen ääni voidaan pakata.

<i>Compression mode</i>	Videon pakkaus koodekkia käyttäen. Jos valittuna <i>No Compression</i> , videota ei pakata lainkaan. Jos valittuna <i>Compress On The Fly</i> , se pakataan kaapattaessa. <i>Compress After Capture</i> -valinnalla video pakataan kaappauksen jälkeen.
<i>Record sound</i>	Valitsemalla <i>Record sound</i> voidaan videon lisäksi tallentaa äänitietoa.
<i>Play sound</i>	Soitetaanko äänet videoita pyöritettäessä.
<i>Save path</i>	Tallennushakemisto, jonne videot tallennetaan.

Taulukko 3.3: *Video capturing* -välilehden asetukset.

*Compression Mode* -valinta on erityisen tärkeä sovelluksen suorituskyvyn kannalta. Jos sovellusta käytetään erittäin tehokkaalla tietokoneella, voi ensin kokeilla *Compress On The Fly* -moodia. Tällöin videokuva pakataan kaapattaessa, mikä vaatii paljon laskentatehoa. Jos videonkaappausikkunan (kuva 6.1) *Dropped Frames* -lukema nousee suureksi, tulee pakkausmuodoksi valita *Compress After Capture*. Tällöin videokuva pakataan kaappauksen jälkeen, mikä ei vaadi niin paljon laskentatehoa. *No Compression* -valinnalla videokuvaa ei pakata ollenkaan, joten se vie suuren määrän levytilaa, mutta kuvan laatu säilyy alkuperäisenä.

*Audio compressor* -valinnalla ei ole lopputuloksen kannalta juurikaan merkitystä. Äänen pakkaaminen on sovelluksen toiminnan kannalta melko merkityksetön toiminto. Äänen pakkauskoodekki voidaan siis vapaasti valita tarjolla olevista vaihtoehdoista.

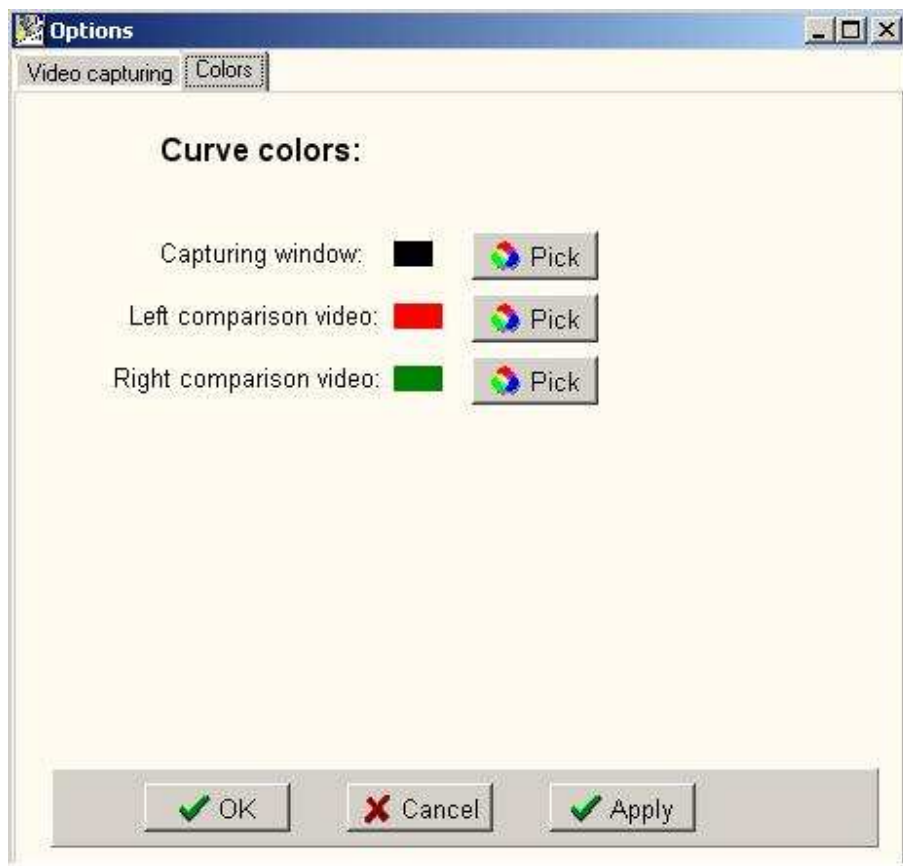


Kuva 3.2: Options-ikkuna, Video capturing -välilehti.

Colors-välilehdeltä (kuva 3.3) voidaan valita väri, jolla liikeratakäyrät piirretään. Capturing Window -valinta tarkoittaa kaappausikkunan käyrän (kuva 6.1) väriä, Left comparison video -valinta vertailuikkunan videonäytön (kuva 8.4) vasemman videokuvan käyrän väriä ja myös kyseisen videon kuvaajan (kuva 8.1) väriä sekä Right comparison video -valinta vertailuikkunan videonäytön oikeanpuoleisen videokuvan käyrän ja kyseisen videon kuvaajan väriä. Pick-painikkeita painettaessa avautuu Color -värinvalintadialogi, josta haluttu väri voidaan valita.

Asetukset tulevat voimaan Apply-painikkeesta. Painamalla Cancel voidaan ikkuna sulkea tallentamatta asetuksia. OK-painikkeella ikkuna suljetaan ja asetukset tallennetaan. Jos Video device -valinta on jäänyt tyhjäksi, huomauttaa sovellus tästä.





Kuva 3.3: *Options*-ikkuna, *Colors*-välilehti.

## 4 Suoritusryhmän hallinta ja harjoituksen läpivienti

Sovelluksessa käytetään suoritusryhmän hallintaan ja harjoituksen läpiviennin ohjaamiseen kuvan 4.1 kaltaista *Exercise Group* -ikkunaa ja sen ali-ikkunoita. Ikkunan yläreunassa olevan *Add Lifters* -paneelin (1) avulla lisätään urheilijoita suoritusryhmään. Tästä on kerrottu luvussa 4.1. Harjoituksen läpivientiin käytetään kuvan 4.1 keskiosassa olevaa paneelia (2). Harjoituksen läpiviennistä on kerrottu luvussa 4.2. Ikkunan alalaidassa olevalla *Lift comparison* -paneelilla (3) voidaan asettaa nostosuorituksia vertailtavaksi. Paneelin toimintoja on esitelty luvussa 4.3.

### 4.1 Urheilijoiden lisääminen suoritusryhmään

Sovelluksessa käytetään kuvan 4.1 kaltaista *Exercise Group* -ikkunaa suoritusryhmän tietojen hallintaan. Ikkunan yläreunassa olevien *New Lifter* ja *Lifter Registers* -painikkeiden avulla harjoitusryhmään voidaan lisätä nostajia. *New Lifter* -painikkeella saadaan näkyviin kuvan 4.2 kaltainen *Add*-ikkuna, johon käyttäjä voi syöttää uuden nostajan tiedot ja lisätä nostajan suoritusryhmään. *Lifter Registers* -painikkeella käyttäjä saa näkyviin kuvan 4.3 kaltaisen *Lifter register files* -ikkunan, joka on tarkoitettu urheilijarekistereiden hallintaan. Tästä ikkunasta käyttäjä voi lisätä suoritusryhmään nostajia urheilijarekisteristä.

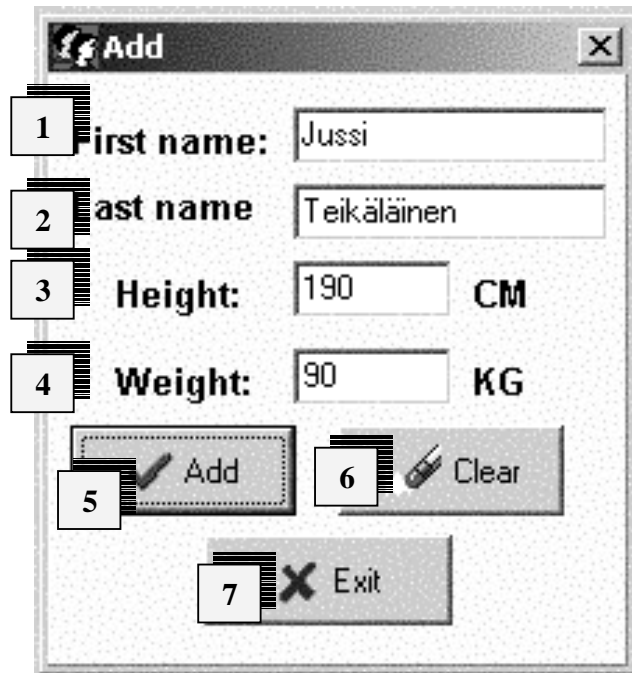


Kuva 4.1: *Exercise Group* -ikkuna.

#### 4.1.1 Uuden urheilijan tietojen lisääminen

Uuden urheilijan tiedot voidaan antaa sovellukselle kuvan 4.2 kaltaisessa Add-ikkunassa. Ikkunaan annetaan urheilijan etunimi (*First name*, 1), sukunimi (*Last name*, 2), pituus (*Height*, 3) ja paino (*Weight*, 4). Kun nämä tiedot on annettu voidaan urheilija lisätä

suoritusryhmään *Add*-painikkeella (5). Ikkunan tiedot voidaan tyhjentää *Clear*-painikkeella (6) ja ikkuna voidaan sulkea *Exit*-painikkeesta (7).

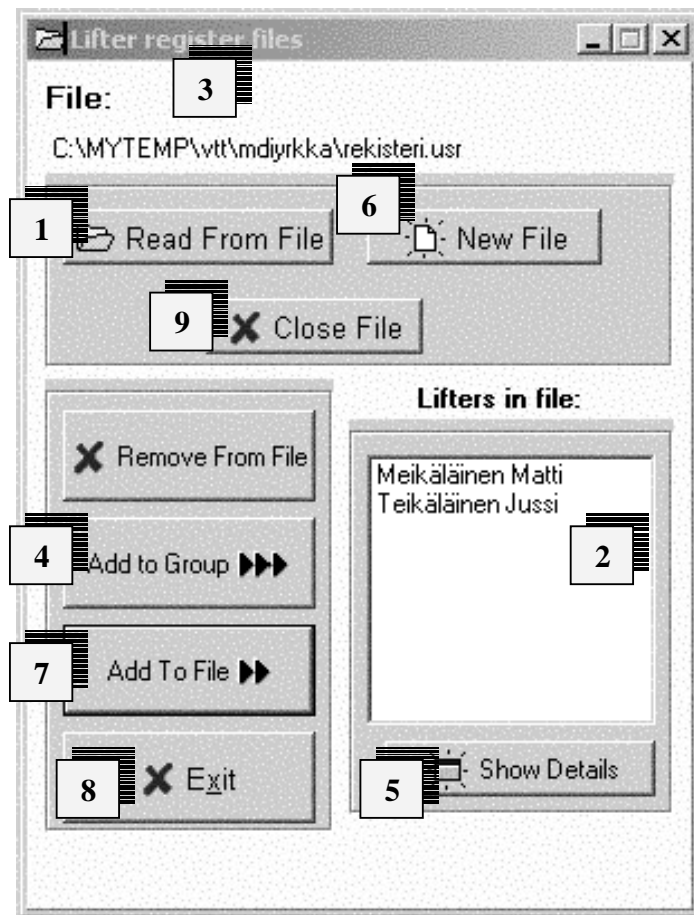


Kuva 4.2: Add-ikkuna.

#### 4.1.2 Urheilijan tietojen hakeminen urheilijarekisteristä

Urheilijoita voidaan lisätä suoritusryhmään myös valmiista urheilijarekisteristä. Tämä onnistuu kuvan 4.3 kaltaisesta *Lifter register files* -ikkunasta. Valmiin rekisteritiedoston voi avata *Read From File* -painikkeen (1) avulla. Tällöin näytetään tavallinen Windowsin *Open*-dialogi, josta valmiin tiedoston voi valita. Tiedostossa olevat nostajat tulevat näkyviin *Lifters in file* -tekstin alapuolella olevaan listaan (2) ja avatun tiedoston nimi tulee näkyviin ikkunan yläreunaan (3). Suoritusryhmään urheilijoita voi lisätä valitsemalla haluttu urheilija listasta ja painamalla *Add to Group* (4). Tällöin urheilijan nimi tulee näkyviin Kuvan 4.1 *Exercise Group* -ikkunan *Name*-listaan.

Urheilijan tiedot saa näkyviin valitsemalla haluamansa urheilijan *Lifters in file* -listasta ja painamalla *Show Details* -painiketta (5). Tällöin urheilijan tiedot näytetään kuvan 4.4 kaltaisessa *Details*-ikkunassa.



Kuva 4.3: *Lifter register files* -ikkuna.

Urheilijarekisteri-ikkunassa voi myös luoda uuden rekisteritiedoston valinnalla *New file* (6). Tällöin ohjelma avaa Windowsin *Save file as* -ikkunan, johon käyttäjän pitää antaa rekisteritiedoston nimi. Tiedoston nimen voi kirjoittaa joko ilman *.usr*-päätettä tai sen kanssa. Uusia urheilijoita rekisteriin voi lisätä valitsemalla urheilijan kuvan 4.1

kaltaisesta *Exercise Group* -ikkunasta ja painamalla *Lifter register files* -ikkunassa *Add to file* (7). Uuden tiedoston tiedot tallentuvat valitsemalla *Exit* (8) tai *Close file* (9).



Kuva 4.4: *Details*-ikkuna.

## 4.2 Harjoituksen läpivienti

Harjoituksen läpivientiä hallitaan kuvassa 4.1 olevasta *Exercise Group* -ikkunasta. Harjoitusryhmään kuuluvista nostajista näkyy lista ikkunan vasemmassa reunassa ja valittaessa tietty urheilija tulevat hänen suorittamansa nostot näkyviin oikeanpuoleiseen *Lifts*-listaan.

Käyttäjä voi muokata tai katsoa nostajan tietoja valitsemalla *Show/Change Details*, jolloin avautuu samanlainen ikkuna, kuin uutta nostajaa lisättäessä. Nostajan tietoja voi muuttaa kirjoittamalla uuden arvon haluttuun kenttään. Nostajan voi poistaa suoritusryhmästä valitsemalla *Remove From Group*. Yksittäisen noston voi tallentaa valitsemalla noston *Lifts*-listasta ja painamalla *Save Lift* -painiketta tai poistaa painamalla *Delete Lift* -painiketta. *Exercise Group* -ikkunan avulla voidaan aloittaa sekä uuden noston nauhoittaminen että nostosuoritusten vertailu. Uuden noston nauhoittamisesta on

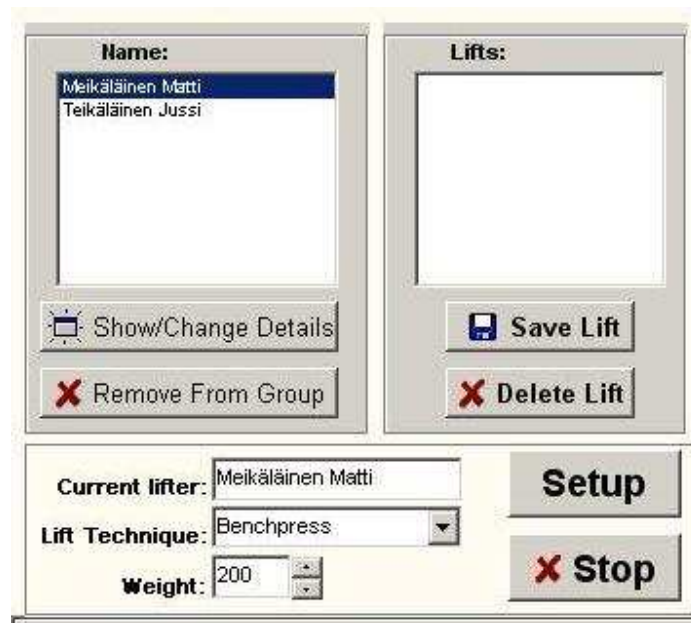
kerrottu luvussa 5 ja suoritusten asettaminen vertailuun on selitetty seuraavassa alaluvussa.

### 4.3 Suoritusten asettaminen vertailtavaksi

Kuvan 4.1 *Exercise Group* -ikkunan alareunassa on käyttäjälle annettu mahdollisuus asettaa nostoja vertailuun. Vertailuikkunaan voi avata kerrallaan korkeintaan kaksi nostoa. Nostoja voi asettaa vertailuun joko nykyisen harjoituksen nostoista tai tiedostosta. Nykyisestä harjoituksesta noston saa vertailuun valitsemalla halutun noston *Lifts*-listasta ja painamalla *Exercise Group* -painiketta *Add from* -paneelissa. Tiedostosta noston saa vertailuun *File*-painikkeella, jolloin avautuu Windowsin *Open file* -dialogi, josta voi valita haluamansa noston. Vertailuun valitut nostot tulevat näkyviin *Items to compare* -listaan. Vertailun voi aloittaa painamalla *Start* ja vertailuun valitut nostot voi poistaa vertailusta painamalla *Clear*-painiketta. *Start*-painike on himmennettynä, kun yhtään nostoa ei ole lisätty, jolloin sitä ei voi painaa.

## 5 Nostosuurituksen nauhoittaminen

Kuvassa 5.1 on esitetty nostosuorituksen nauhoittamiseen tarkoitettu kuvassa 4.1 olleen Exercise Group -ikkunan keskiosa. Haluttaessa nauhoittaa uusi nosto valitaan ensin kuvan 5.1 Exercise Group -ikkunasta oikea nostaja Name-listasta, jolloin nostajan nimi tulee näkyviin listan alapuolella olevaan Current lifter -tekstikenttään. Tämän jälkeen käyttäjän tulee valita nostotekniikka Lift Technique ja nostossa käytetyt painot Weight. Kun nämä tiedot on asetettu voidaan noston tallentaminen aloittaa painamalla Rec-painiketta, jos se on näkyvässä.



Kuva: 5.1: Exercise Group -ikkunan keskiosa.

Jos ollaan nauhoittamassa harjoituksen ensimmäistä nostoa kuten kuvassa 5.1, ei Rec-painike ole vielä näkyvässä, vaan sen tilalla on Setup tai Calibrate-painike. Setup-painike näytetään, kun käyttäjä ei ole konfiguroinut sovelluksen asetuksia. Tämä täytyy tehdä aina ennen kuin nauhoittaminen on mahdollista. Setup-painiketta painettaessa näyttää sovellus kuvan 5.2 kaltaisen Videograbber options -dialogin, jossa käyttäjää pyydetään



valitsemaan nauhoituksessa tarvittavat asetukset. Asetusten merkitys on selitetty taulukossa 5.1.



Kuva 5.2: Videograbber options -dialogi.

<b><u>Asetus:</u></b>	<b><u>Kuvaus:</u></b>
<i>Used Codec</i>	Lista käytössä olevista koodekeista eli ohjelmista, joita voidaan käyttää videon pakkaamiseen ja purkamiseen. Koodekkia käyttämällä voidaan pienentää videotiedostojen kokoa.
<i>Video device</i>	Lista videolähteistä, joista kuvattava materiaali voidaan ottaa.
<i>Audio compressor</i>	Lista koodekeista, joilla nostosuorituksen ääni voidaan pakata.
<i>Compression mode</i>	Videon pakkaus koodekkia käyttäen. Jos valittuna <i>No Compression</i> , videota ei pakata lainkaan. Jos valittuna <i>Compress On The Fly</i> , se pakataan kaapattaessa. <i>Compress After Capture</i> -valinnalla video pakataan kaappauksen jälkeen.
<i>Record sounds</i>	Valitsemalla <i>Record sounds</i> voidaan videon lisäksi tallentaa äänitietoa.
<i>Save path</i>	Tallennushakemisto, jonne videot tallennetaan.

Taulukko 5.1: Ennen nostosuoritusten nauhoitusta vaadittavat asetukset.

Videolähde täytyy aina valita, jotta sovelluksella päästään nauhoittamaan suorituksia. Jos *Video device* -valinta on jäänyt tyhjäksi, huomauttaa sovellus tästä. Kun asetukset ovat kunnossa, pitää sovellus vielä kalibroida ennen kuin nauhoitus voidaan aloittaa. Tällöin kuvan 5.1 *Setup*-painikkeen tilalla näytetään *Calibrate*-painike, joka avaa kalibrointi-ikkunan. Kun kalibrointi on suoritettu, näytetään *Rec*-painike, ja sovellus on valmiina

nauhoittamaan nostosuorituksia. Sovelluksen kalibroinnista on kerrottu tarkemmin luvussa 7.

Kun nosto on suoritettu voidaan nauhoitus lopettaa painamalla *Stop*-painiketta. Nostosuurituksen nauhoituksen jälkeen lasketaan tallennetusta videosta analysointitiedot. Tästä on kerrottu luvussa 6.

Nauhoitettuja nostosuorituksia voidaan tallentaa *Save Lift* ja poistaa *Delete Lift* -painikkeilla. Jos nostosuoritukset on analysoitu, myös liikeratakäyrä- ja analysointitulostiedostot poistetaan. Suorituksen tallentamisesta ei varsinaisesti jää merkintää mihinkään, vaan sovelluksesta poistuttaessa se automaattisesti tallentaa (jättää poistamatta) nostot, jotka on merkitty tallennettaviksi.

## 6 Nostosuurituksen analysointitietojen tallentaminen

Kun nostosuoritus on nauhoitettu voidaan suorittaa suorituksen analysointitietojen tallennus. Tallentaminen suoritetaan kuvan 6.1 kaltaisessa ikkunassa. Mikäli kyseessä on harjoituksen ensimmäinen nosto, tulee ensin suorittaa laitteiston kalibrointi painamalla *Calibrate*-painiketta (1). Kalibroinnista on kerrottu tarkemmin luvussa 7.

Noston analysoinnin alussa käyttäjän tulee valita ikkunassa näkyvästä nostosta ledin alkupaikka, jonka perusteella sovellus aloittaa levytangon seuraamisen. Tämä tapahtuu napauttamalla hiirellä kyseistä kohtaa kuvasta, johon piirtyy rasti (2). Jos käyttäjä ei ole tyytyväinen asettamaansa ledin paikkaan voi rastia siirtää klikkaamalla hiirellä jotakin toista kohtaa kuvassa. Kun ledin alkusijainti on valittu, voidaan noston analysointi aloittaa painamalla *Analyze*-painiketta (3). Noston edetessä sovellus piirtää kuvaan levytangon liikerataa sitä mukaa, kun analyysi edistyy. Kuvan oikeassa alareunassa on muuta sovelluksen tilaa kuvaavaa tietoa:

*Analyzing / Not analyzing*      Kertoo analysoiko sovellus videota.

*Capturing / Not capturing*      Kertoo tallentaako sovellus videota.

Mikäli aikaisemmin on tallennettu suorituksen kanssa samanniminen tiedosto, kysyy sovellus halutaanko uudet tiedot tallentaa vanhojen päälle. Analyysin voi keskeyttää milloin tahansa painamalla *Stop*-painiketta (4), joka kuvassa 6.1 ei ole valittavissa. Kun sovellus saa analyysin valmiiksi, tuodaan automaattisesti esiin videota ja noston biomekaanisia muuttujia esittävät ikkunat. Suorituksen tietojen tallentamisen jälkeen voidaan suoritusta analysoida tai aloittaa uuden noston nauhoittaminen.

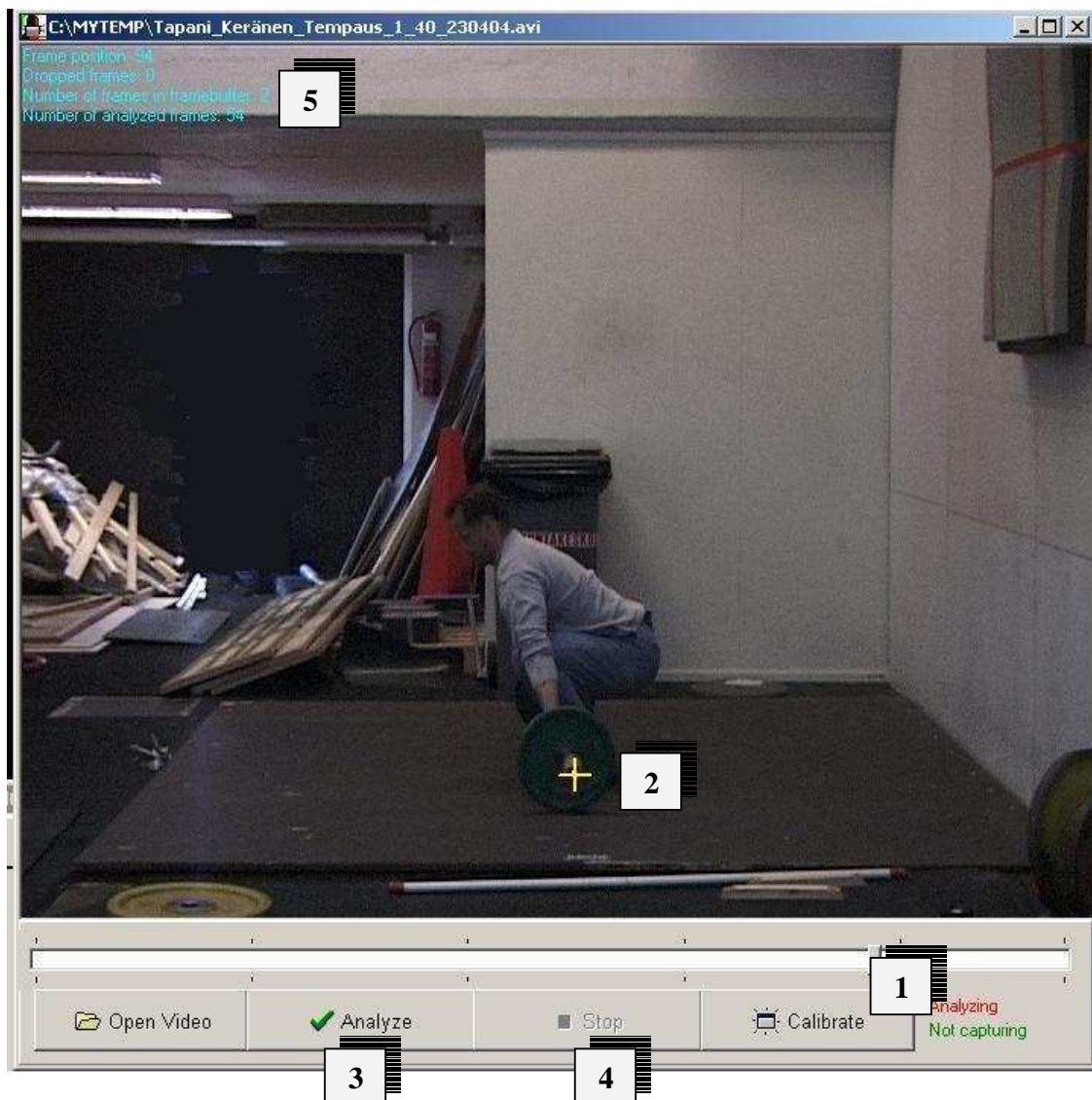
Ikkunan yläreunassa näkyy muutamien muuttujien arvoja (5). Seuraavassa on selitetty niiden merkitykset:

*Frame Position*      Parhailaan käsiteltävän framen järjestysnumero kaappauksen alusta lukien.

*Dropped Frames* Hukattujen framejen määrä, pitäisi olla käytännössä 0.

*Number of frames  
in framebuffer* Analysointia odottavien framejen määrä.

*Number of analyzed  
frames* Analysoitujen framejen määrä.



Kuva 6.1: Nostosuurituksen analyysitulosten tallentaminen.

## 7 Kalibrointi

Ennen nostosuoritusten nauhoittamista on järjestelmä kalibroitava kuvaustilannetta varten. Kalibroinnin tarkoituksena on kertoa sovellukselle millaiset mittasuhteet kuvassa on reaalia maailmaan verrattuna. Eli kuinka montaa pikseliä (kuvapistettä) kuvassa yksi sentti vastaa vaaka- ja pystysuunnassa. Kalibroinnin avulla saatavien tietojen avulla sovellus voi laskea painonnostotangon liikeradan ja tästä edelleen biomekaaniset muuttujat.

### 7.1 Ohjeita kameran ja kalibroinnissa käytettävän esineen sijoitteluun

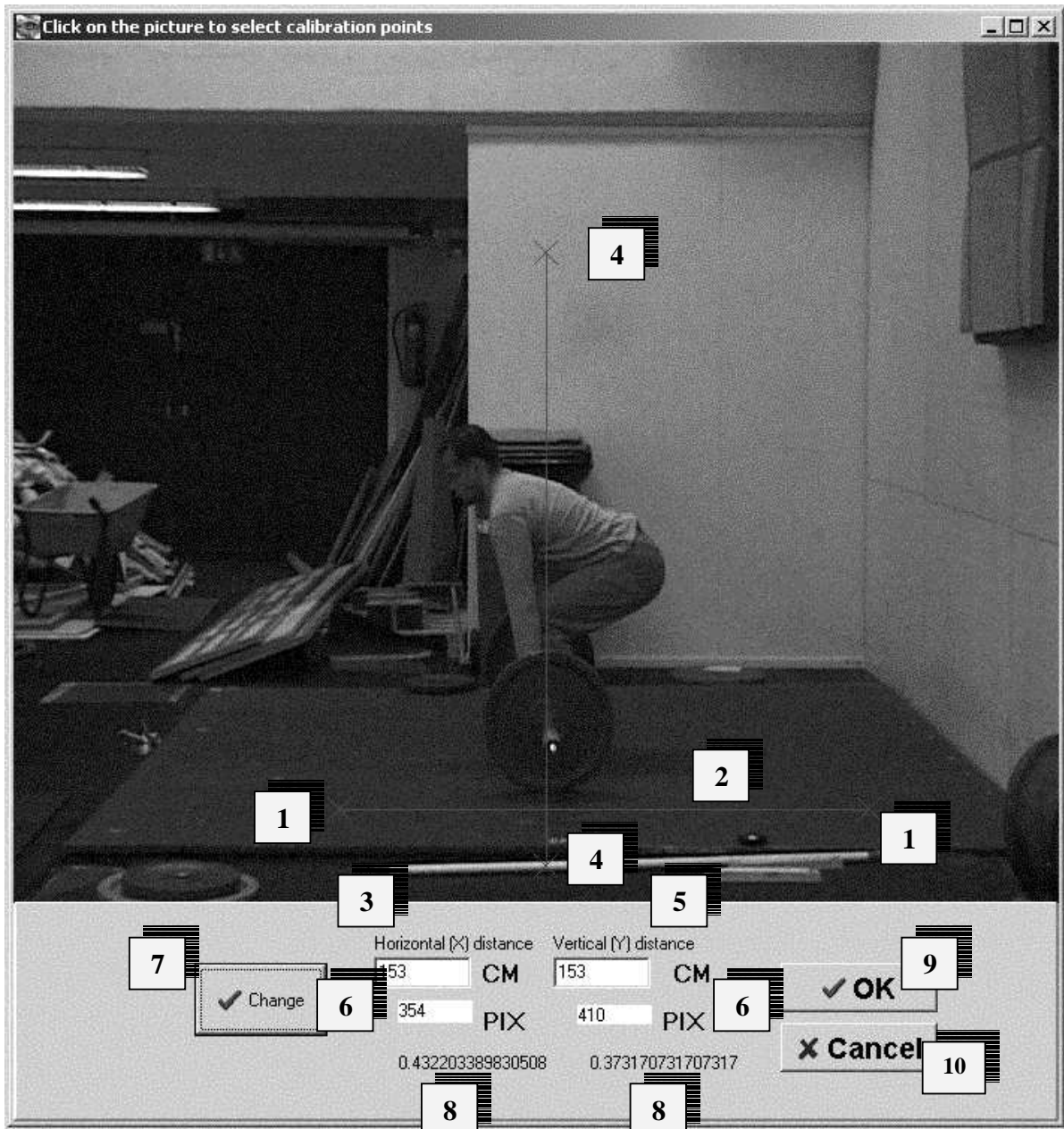
1. Esine tulee sijoittaa kamerasta näkyvän kuva-alan keskelle, jotta kalibrointi olisi mahdollisimman tarkka.
2. Kalibroinnissa käytettävän esineen tulee sijaita samalla etäisyydellä kamerasta, jolla tankoon kiinnitetty ledi tulee suoritusten aikana liikkumaan.
3. Videokamera tulee sijoittaa siten, että kameran kuva-ala tulee hyödynnettyä mahdollisimman tarkasti. Tämä tarkoittaa sitä, että nostojen ääriasennoissa tulisi ledin olla lähellä kuva-alan reunoja (erityisesti pystysuunnassa).

### 7.2 Kalibroinnin suorittaminen

Ennen kalibroinnin suorittamista käyttäjän tulee asettaa kuvattavalle alueelle mittasuhteiltaan tunnettu esine ja videokamera tulee olla kytkettynä. Kalibroinnin suorittamiseksi käyttäjä valitsee ensin näkyviin kalibrointi-ikkunan, joka saadaan näkyviin videon kaappausikkunan (kuva 6.1) *Calibrate*-painikkeesta tai harjoitusryhmäikkunan (kuva 4.1) *Calibrate*-painikkeesta (jos se on näkyvillä). Tällöin

tulee näkyviin kuvan 7.1 kaltainen ikkuna, jossa näkyy still-kuva kameran kuvaamasta alueesta.

Kalibrointi suoritetaan erikseen vaaka- ja pystysuunnassa. Ensin käyttäjä valitsee kuvasta vaakasuunnassa kaksi pistettä (1) hiirellä klikkaamalla, jolloin sovellus piirtää viivan (2) kyseisten pisteiden välille. Tämän jälkeen sovellus pyytää käyttäjää syöttämään pisteiden välisen todellisen etäisyyden kohtaan *Horizontal (X) distance* (3). Tämän jälkeen käyttäjän tulee suorittaa vertikaalinen kalibrointi valitsemalla kaksi pistettä pystysuunnassa (4) ja syöttämällä vastaava pisteiden välinen todellinen etäisyys kohtaan *Vertical (Y) distance* (5). Molemmat arvot tulee syöttää senttimetreinä, desimaalit pilkuilla eroteltuina. Kummankin todellisen etäisyyden alapuolella näkyy montaako pikseliä kyseiset etäisyydet vastaavat kuvassa (6). Painamalla *Change*-painiketta (7) sovellus laskee suhteen *oikea pituus / pikseleitä kuvassa* ja näyttää tulokset ikkunan alalaidassa (8). Tämän jälkeen kalibrointitiedot asetetaan voimaan valitsemalla *OK* (9). Kalibroinnin voi keskeyttää painamalla *Cancel* (10). Jos käyttäjä ei ole tyytyväinen jonkin rastin paikkaan, sitä voi muuttaa ensin klikkaamalla rastia ja tämän jälkeen siirtämällä sitä. Toisella klikkauksella rasti asettuu halutulle paikalle. Jos myöhemmin harjoituksen aikana esimerkiksi kameran paikkaa muutetaan, voidaan kalibrointi suorittaa uudelleen, jolloin uusia suorituksia tallennettaessa käytetään uusia kalibrointitietoja. Jo nauhoitettujen nostojen tiedot säilyvät edelleen oikeina.



Kuva 7.1: Kalibrointi-ikkuna.

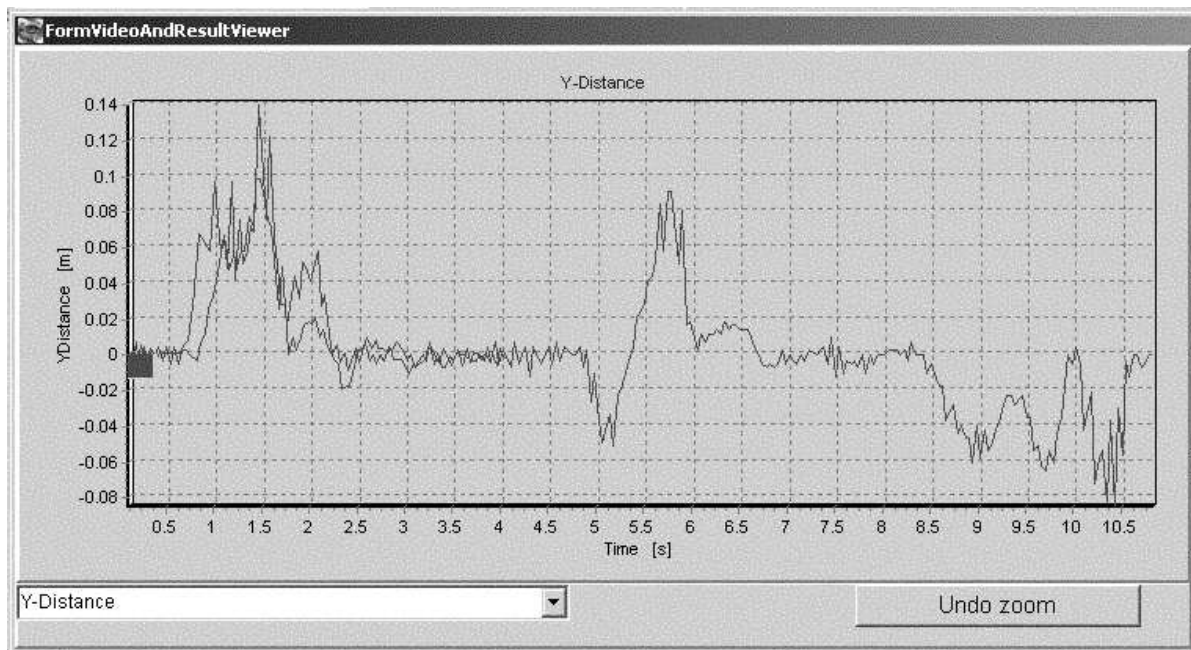


## **8 Nostosuurituksen analysointi ja kahden suorituksen vertailu**

Nostosuurituksen analysointiosa koostuu kahdesta kokonaisuudesta. Nostosuuritusta näyttävästä videosta ja suorituksen biomekaanisia muuttujia näyttävistä koordinaatioista. Samoja ikkunoita voidaan käyttää niin yhden suorituksen tarkasteluun kuin kahden suorituksen vertailuunkin.

### **8.1 Analysoitujen muuttujien esittäminen**

Nostosuuritusten biomekaanisen muuttujan arvo kunakin noston ajanhetkenä esitetään Kuvan 8.1 kaltaisessa näytössä. Kuvaajan yläpuolella on kerrottu mitä muuttujaa nostosuorituksesta näytetään. Kunkin akselin alapuolella näkyy mitä muuttujaa kyseinen akseli näyttää ja hakasuluissa on muuttujan yksikkö. Kuvaajilla liikkuvan neliönmuotoisen laatikon vasen ylänurkka osoittaa kyseisen muuttujan arvon kullakin hetkellä. Kuvaajan väri on sama, kuin vastaavan noston videokuvan päälle piirrettävän liikeradan kuvaajan väri.



Kuva 8.1: Muuttujien kuvaajan esittäminen.

Koordinaatiston näyttämä muuttuja voidaan valita koordinaatiston alareunassa olevasta alasvetolistasta. Vaihtoehdot ovat seuraavat:

<i>Y-Distance</i>	Kertoo tangon etäisyyden lähtöpisteestä Y-suunnassa.
<i>X-Distance</i>	Kertoo tangon etäisyyden lähtöpisteestä X-suunnassa.
<i>Y-Speed</i>	Kertoo tangon hetkellisen nopeuden Y-suunnassa.
<i>Y-Power</i>	Kertoo tangon hetkellisen tehon Y-suunnassa.
<i>Y-Force</i>	Kertoo tangon hetkellisen voiman Y-suunnassa.
<i>Y-Acceleration</i>	Kertoo tangon hetkellisen kiihtyvyyden Y-suunnassa.

Mikäli analysoidaan vain yhtä nostoa, näkyy kyseisen noston valittuna oleva muuttuja koordinaatistoissa. Nostoja vertailtaessa näkyvissä ovat molempien suoritusten valittujen muuttujien kuvaajat. Koordinaatistoa voidaan zoomata viemällä hiiri koordinaatiston

päälle ja painamalla hiiren vasen nappi pohjaan. Tämän jälkeen voidaan zoomattavaksi haluttu alue, joka näkyy valkoisin raamein (kuva 8.2), valita hiirtä liikuttamalla. Alue täytyy valita vetämällä oikealle ja alas, vasemmalle ja ylös vedettäessä zoom ei toimi. Hiirtä täytyy siis klikata halutun zoomausalueen vasemmassa ylänurkassa. Zoomauksen voi perua kunkin koordinaatiston alapuolella olevasta *Undo zoom* -painikkeesta.

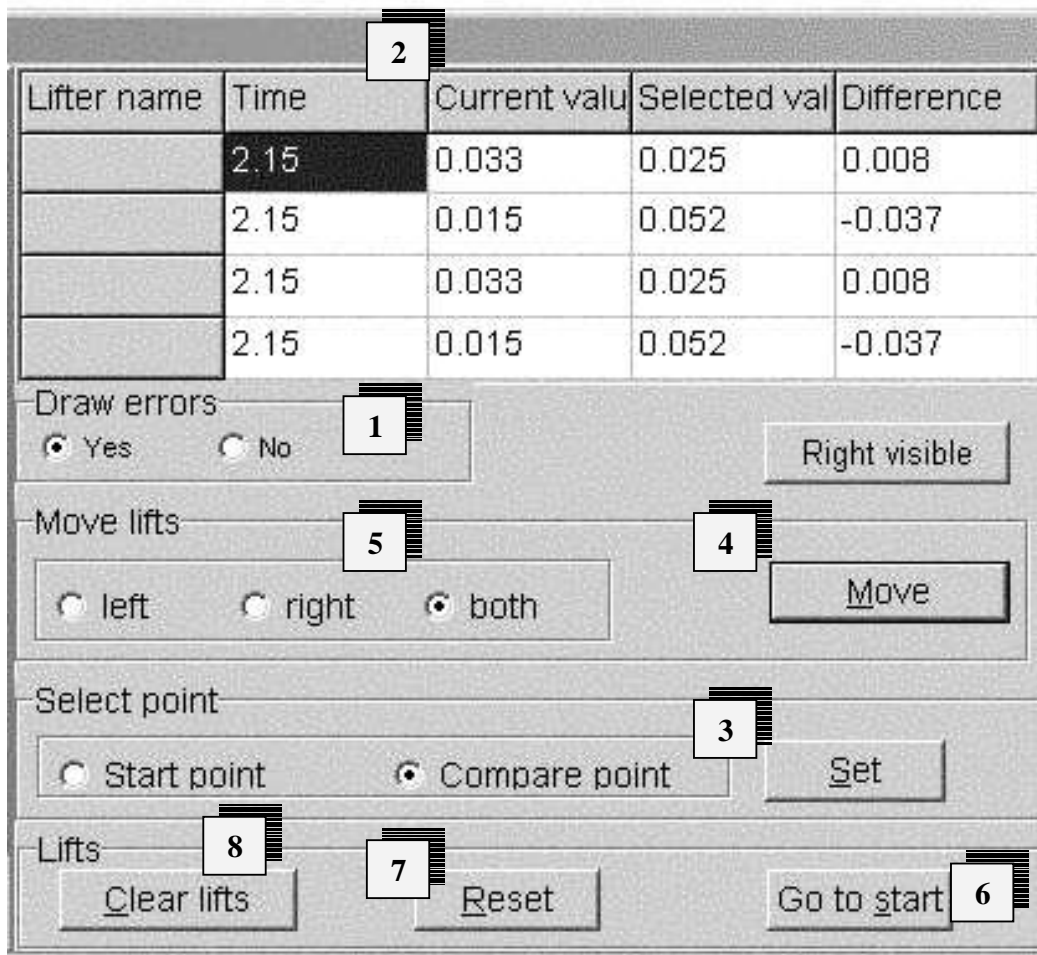


Kuva 8.2: Koordinaatiston zoomaaminen.

Muuttujille on niiden arvojen lisäksi laskettu myös virhemarginaalit, jotka käyttäjä voi halutessaan valita näkyviin tai pois näkyvistä nostojen hallintaan tarkoitettu paneelista (kuva 8.3.). Paneelissa on kohta *Draw errors* (1), josta valitsemalla *Yes* saadaan virherajat näkyviin ja valinnalla *No* virherajoja ei näytetä.

Mikäli molemmat koordinaatistot on asetettu näkyviin on niiden keskellä nostojen hallintaan tarkoitettu kuvan 8.3 kaltainen paneeli. Sen yläosassa olevassa taulukossa (2) näkyvät koordinaatistojen kuvaajien senhetkiset arvot. Kaksi ensimmäistä riviä näyttävät vasemmanpuoleisen ja kaksi alemmaa riviä oikeanpuoleisen koordinaatiston arvoja. Ensimmäisessä tummennetussa sarakkeessa kerrotaan nostajan nimi, jonka nostoa kyseisen rivin tiedot koskevat, mikäli nimi on saatavilla. Toisessa sarakkeessa on videon alusta kulunut aika. Kolmannessa sarakkeessa kerrotaan valitun muuttujan nykyinen arvo. Neljänten sarakkeeseen käyttäjä voi valita nostosta vertailupisteen, johon muuttujan nykyistä arvoa verrataan. Vertailupisteen ja nykyisen arvon erotus on laskettu

viidennessä sarakkeessa. Käyttäjä voi kirjoittaa aikasarakkeeseen jonkin aika-arvon, jolloin painamalla *enter*-painiketta vastaava kuvaaja siirtyy kyseiseen kohtaan. Tämä muutos ei kuitenkaan heijastu nostovideoihin. Laitettaessa videot pyörimään hyppää kyseisen käyrän osoitin oikeaan paikkaan. Käyttäjä voi asettaa vertailuarvon joko syöttämällä arvon käsin halutulle riville *Selected value* -sarakkeeseen tai, kun kuvaajat ovat halutulla kohdalla valitsemalla *Compare point* ja painamalla *Set*-painiketta (3). Jos halutaan asettaa nostolle aloituskohta, josta videon ja muuttujien näyttäminen aloitetaan voidaan tämä asettaa valitsemalla *Start point* ja painamalla *Set*-painiketta (3). Jos vertailussa on kaksi videota voidaan näille valita aloituskohdaksi eri piste. Näin kahden noston vertailu voidaan aloittaa jostakin tietyistä vaiheista.



Kuva 8.3: Nostojen hallintaan tarkoitettu paneeli.

*Move*-painikkeen (4) avulla käyttäjä voi manuaalisesti selata nostoja eteenpäin. Yksi painikkeen painallus siirtää joko molempia nostoja tai jompaa kumpaa *Move lifts* -valinnasta (5) riippuen yhden videokuvan eteenpäin.

Painike *Go to start* (6) siirtää nostoja näyttävät videot ja niitä vastaavat kuvaajat valittuna olevaan alkuhetkeen. *Reset*-painike (7) palauttaa nostot perustilaan eli kaikkien nostojen alku- ja vertailukohtaksi asetetaan videon alkuhetki. *Clear lifts* -painikkeella (8) voidaan poistaa nykyiset nostot analyysi- ja videonäkymistä.

## 8.2 Videon näyttäminen nostoa analysoitaessa tai vertailtaessa kahta nostoa.

Videoikkunassa (kuva 8.4) näytetään joko yhtä analysoitavaa videota tai vertaillaan kahta videota. Kunkin videon alalaidassa on vierityspalkki, jonka avulla käyttäjä voi selata kyseistä videota. Samalla vastaavan noston kuvaajilla oleva osoitin liikkuu osoittamaan valitun muuttujan arvoa kyseisellä ajanhetkellä. Videokuvan päälle on piirretty levytangon liikerata koko noston ajalta. Liikeradan piirtoväri on sama, kuin kyseisen noston kuvaajan väri.

Vasemmanpuoleisen videon alapuolella olevat painikkeet ovat vasemmalta oikealle:

- |> (Play) Aloittaa videon näyttämisen vierityspalkin osoittamasta kohdasta.
- || (Pause) Pysäyttää tai jatkaa videon näyttämistä.
- [] (Stop) Pysäyttää videon ja siirtyy käyttäjän valitsemaan alkupisteeseen.

Jos näytössä on vertailtavana kaksi nostoa, hallitaan näillä painikkeilla molempia videoita samanaikaisesti. Lisäksi vasemmanpuoleisen videon alapuolella on valinta *Time between frames*. Tämän valinnan avulla käyttäjä voi säätää videon toistonopeuden haluamukseen kirjoittamalla tekstikenttään kahden videokuvan aikavälin millisekunteina ja painamalla

Set-painiketta. Videokameroissa normaali kuvataajuus on 25 hertsiä jolloin kuvien väli on 40 millisekuntia.

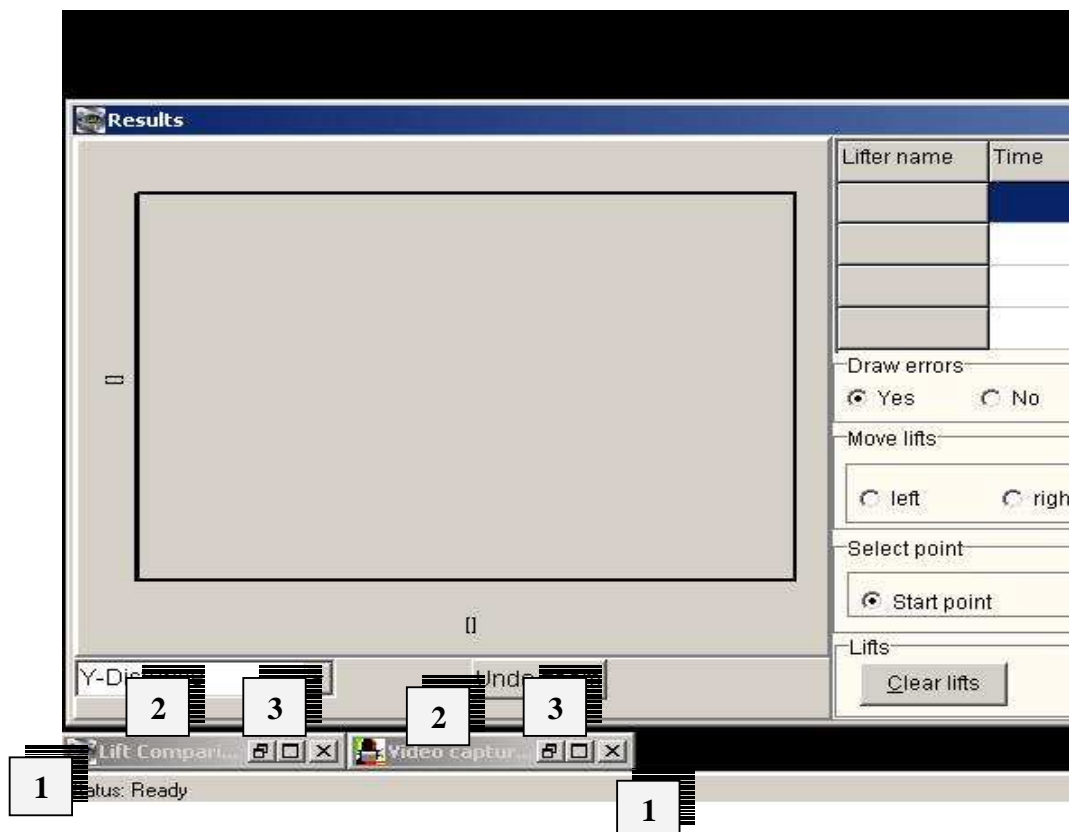


Kuva 8.4: Nostosuuritusten vertailun videoikkuna.

## 9 Virhetilanteet ja niistä selviäminen

### 9.1 Ikkunan katoaminen

Jos jokin ikkuna on jäänyt toisten ikkunoiden alle, sen voi tuoda näkyviin päällimmäiseksi päävalikon *Window*-valinnan avulla. Muiden ikkunoiden kokoa voi myös yrittää säätää. Jos ikkuna on minimoitu, näkyy sen kuvake pääikkunan alalaidassa. Kuvassa 9.1 näkyvät kahden minimoitun ikkunan kuvakkeet (1). Minimoitun ikkunan voi palauttaa myös tuplaklikkaamalla kuvakkeen otsikkoriviä (2) tai painamalla vasemmanpuoleisinta tai keskimmäistä ikonia kuvakkeen ylänurkasta (3).



Kuva 9.1: Minimoitujen ikkunoiden kuvakkeet pääikkunan alalaidassa.

Kaikkia sovelluksen ikkunoita ei voi sulkea. Vertailun videoikkunaa (kuva 8.4) ei voi sulkea missään tilanteessa. *Exercise Group* -ikkunaa (kuva 4.1) ei voi sulkea silloin, kun

nostajaryhmään on lisätty nostajia. Jos nostajia ei ole, ikkunan voi sulkea. Sovelluksen muut ikkunat voidaan sulkea milloin tahansa.

## 9.2 Videokameran kuva ei näy

Ensin täytyy tarkistaa sovelluksen asetuksista (kappale 3.4), että videokamera on oikein kytketty. Sen pitäisi tulla tällöin näkyviin *Video Device* -listaan. Kamera valitaan listasta ja painetaan *OK* tai *Apply*, jolloin asetukset tulevat voimaan. Jos videokameran kuva ei tule vielä näkyviin kaappausikkunaan (kuva 6.1), pitää kyseinen ikkuna sulkea ja luoda uudelleen päävalikon *Recreate*-valinnasta. Kaappausikkunan sulkemisen jälkeen valikkoon luodaan valinta ikkunan uudelleenluomista varten. Jos on jo nauhoitettu suoritus, saadaan videokameran kuva näkyviin painamalla *REC*-painiketta (kts. luku 5). Jos kuva ei tule vielä näkyviin, saattaa auttaa sovelluksen sulkeminen ja käynnistäminen uudelleen.

## 9.3 Kameran johdon irtoaminen

Kameran johdon irtoaminen kesken nostosuorituksen nauhoituksen yleensä kaataa sovelluksen. Sovellus täytyy kaatumisen jälkeen lopettaa painamalla *CTRL-ALT-DELETE*. Tällöin aukeaa Windowsin Task Manager, joka on esitetty kuvassa 9.2. Sovellus voidaan sulkea valitsemalla sen kuvake (1) ja painamalla *End Task* (2). Nauhoitettujen ja analysoitujen nostosuoritusten tiedostot säilyvät kuitenkin ennallaan kaatumisesta huolimatta.





Kuva 9.2: Windowsin Task Manager.

## 9.4 Nauhoituksen jälkeen video ei näy kaappausikkunassa

Jos nauhoituksen päätyttyä kuvan 6.1 kaappausikkunassa ei näy mitään, täytyy juuri nauhoitettu videonpätkä avata *Open video* -painikkeella, jonka jälkeen se voidaan analysoida.

## 9.5 Muuttujien arvojen vaihe-ero videokuvaan nähden

Muuttujien arvot graafisessa kuvaajassa (kuva 8.1) ja muuttujataulukossa (kuva 8.3 – nro 2) ovat 3 framea edellä videokuvaan nähden. Oikeiden arvojen tarkastelemiseksi täytyy siis ensin

etsiä videokuvalta ja liikeratakäyrältä haluttu kohta ja kelata videokuvaa palkilla 3 framea taaksepäin. Tällöin näkyvissä olevat muuttujien arvot ovat halutun kohdan arvoja.

## 9.6 Ikkunoiden koko-ongelmat

Ikkunoiden koot jäävät esim. *Window – Cascade* -valinnan jälkeen epäkäytännöllisiksi. Niiden koot voidaan palauttaa alkuperäisiksi *Window – Original sizes* -valinnalla.

Jos kaappausikkunan (kuva 6.1) hallintapainikkeet ovat jääneet videokuvan alle, täytyy ikkunan kokoa kasvattaa pystysuunnassa, jolloin ne saadaan taas näkyviin. *Original sizes* -valinta voi auttaa myös tässä tilanteessa.

## 9.7 Koodekit

Videokoodekin valinta on merkityksellinen lopputuloksen kannalta. Kun analyysi tehdään pakatusta kuvasta, vaikuttaa kuvanlaatu analyysin lopputulokseen. Hyvin voimakkaasti pakkaavien koodekkien käyttöä tulee tästä syystä välttää. Lopullinen koodekin valinta jätetään kuitenkin käyttäjän tehtäväksi, mutta täytyy muistaa, että pelkkiä käyrien muotoja ja muuttujien arvoja tarkastelemalla ei voi tehdä päätelmiä analyysin oikeellisuudesta. Arvot täytyy jollain tapaa tarkistaa, jolloin tiedetään koodekin valinnan todellinen vaikutus analyysin tarkkuuteen. Valitsemalla *No Compression* (kappale 3.4) videokuvaa ei pakata ollenkaan ja analyysi voidaan tehdä täysilaatuisesta kuvasta.