

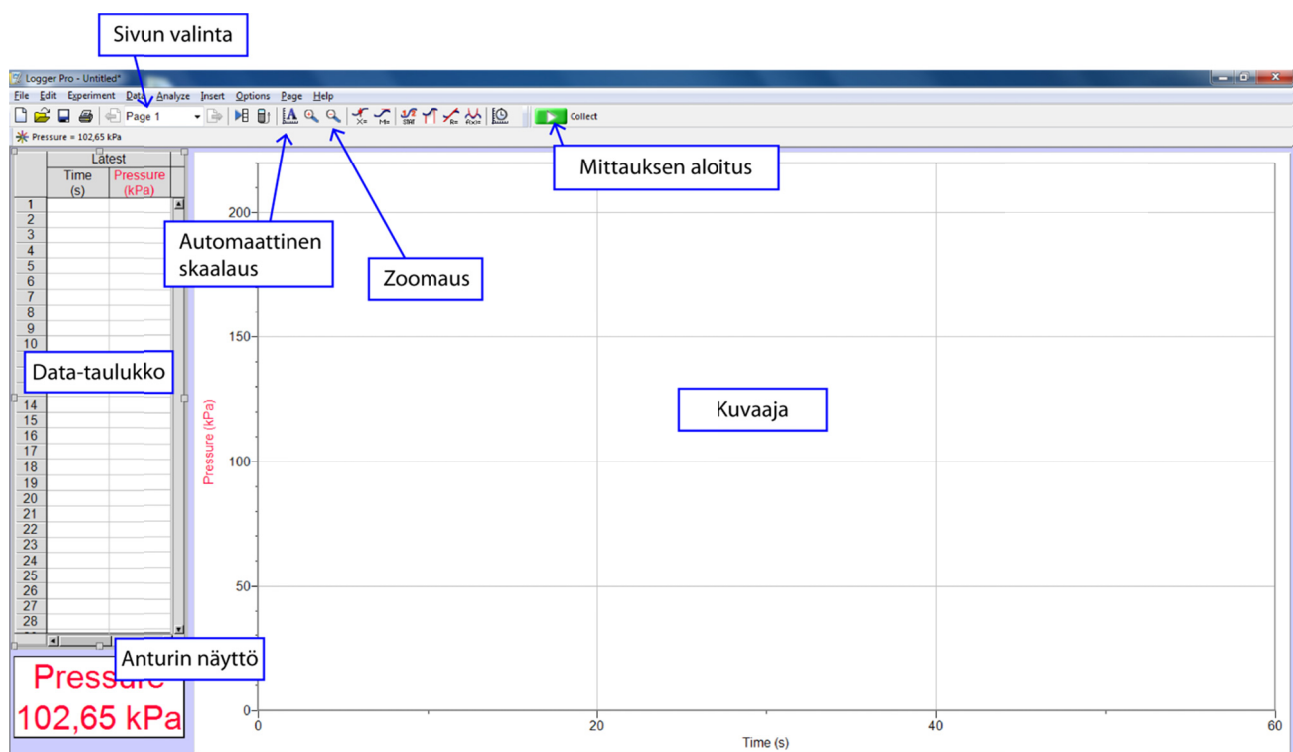
LOGGER PRO – KÄYTTÖOHJE

1 Johdanto

Fysiikan oppilaslaboratoriossa useissa töissä käytössä oleva Logger Pro 3 on ohjelma, jolla ohjetaan tietokoneistettuja laitteistoja sekä tarkastellaan ja analysoidaan mittausdata. Tässä ohjeessa kuvataan Logger Pro –ohjelman peruskäyttöä.

Fysiikan oppilaslaboratoriossa jokaista työtä varten on ennalta laadittu mittauspohja, jotka sijaitsevat mittaustietokoneen työpöydän hakemistossa. Tavallisesti Logger Pro –ohjelma käynnistetään kaksoisklikkaamalla haluttua mittauspohjaa, jolloin mittauspohjaan tallennetut työkohtaiset ohjelman asetukset ladataan. Ennen ohjelman tai mittauspohjan käynnistämistä kannattaa kiinnittää tarvittavat laitteet kiinni LabQuest Mini –tiedonkeräimeen ja tiedonkeräin kiinni tietokoneen USB-porttiin. Näin ohjelma tunnistaa useimmissa tapauksissa automaattisesti tietokoneeseen kytketyt anturit.

Esimerkki ohjelman pääikkunasta on esitetty kuvassa 1. Pääikkuna vaihtelee hieman mittauspohjasta ja tietokoneeseen kytketyistä mittalaitteista riippuen. Yleensä pääikkunassa on kuitenkin taulukko ja kuvaaja ja yleensä lisäksi mittauslaitteen näyttöruutu. Joissakin mittauspohjissa on useampi sivu, joita voi vaihtaa ylävalikosta.



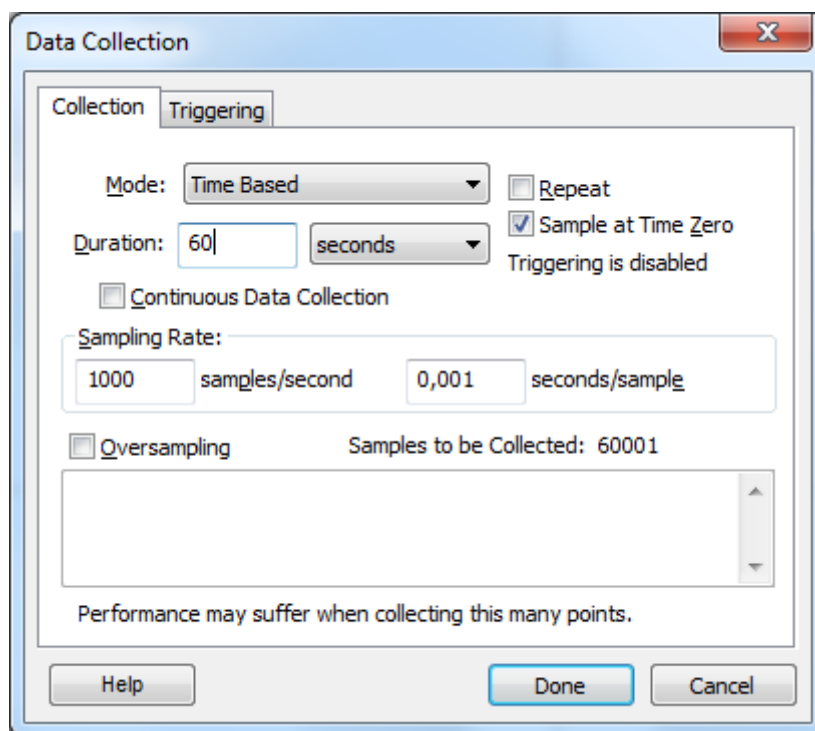
Kuva 1. Logger Pro 3:n pääikkuna ja sen tärkeimmät osat korostettuna.

2 Mittaaminen

Mittaus aloitetaan ylävalikon Collect-painikkeesta tai painamalla välilyöntinäppäintä. Jos mittaus lopetetaan kesken, se tapahtuu samasta painikkeesta. Tuorein data tallentuu aina ”Latest”-nimiseen mittaussarjaan, joka päällekirjoitetaan jokaisella mittauskerralla. Kun mittaus on valmis ja mittausdata näyttää hyvältä tulos täytyy tallentaa päällekirjoittamisen estämiseksi. Ks. luku 4.

3 Data Collection –ikkuna

Data Collection –ikkuna avautuu työkaluriviltä tai valitsemalla Experiment → Data Collection. Data Collection –ikkunasta (Kuva 2) valitaan ensimmäiseksi mittaustyyppi (Mode). Time Based mittaus on tyypillisin, missä mittauspisteitä otetaan automaattisesti tietyllä mittaustaajuudella mittausajan loppuun asti. Data Collection –ikkunasta säädetään mittauksen kesto ja näytteenottotaajuus. Toinen yleisesti käytössä oleva mittaustyyppi on Events With Entry, jossa tietokone lukee anturia jatkuvasti, mutta mittauspisteitä tallennetaan vain silloin, kun käyttäjä klikkaa työkaluriville ilmestyvää Keep-painiketta. Tällöin näkyviin ilmestyy ikkuna, johon voidaan syöttää arvo ja yksikkö. Esimerkkinä tällaisesta mittauksesta on tapaus, jossa mitataan solenoidin magneettikenttää eri etäisyyksillä solenoidista. Tällöin kenttään kirjoitetaan etäisyys solenoidista, jota tietokone ei automaattisesti mittaa. Valittaessa Events With Entry –mittaustyyppi, käyttäjä saa eteensä ikkunan, johon voidaan valmiiksi kirjata syötettävä suure yksiköineen.



Kuva 2. Data Collection ikkunasta voidaan säätää paitsi mittaustapaa (Mode) myös mittausaikaa ja näytteenottotaajuutta.

4 Mittaussarjojen nimeäminen, tallentaminen ja poistaminen

Tuore mittaus tallentuu aina ”Latest”-nimiseen mittaussarjaan. Tämä mittaussarja kuitenkin päällekirjoitetaan joka kerta, kun mittaus käynnistetään. Kun siis olet saanut mielestäsi hyvän mittauksen

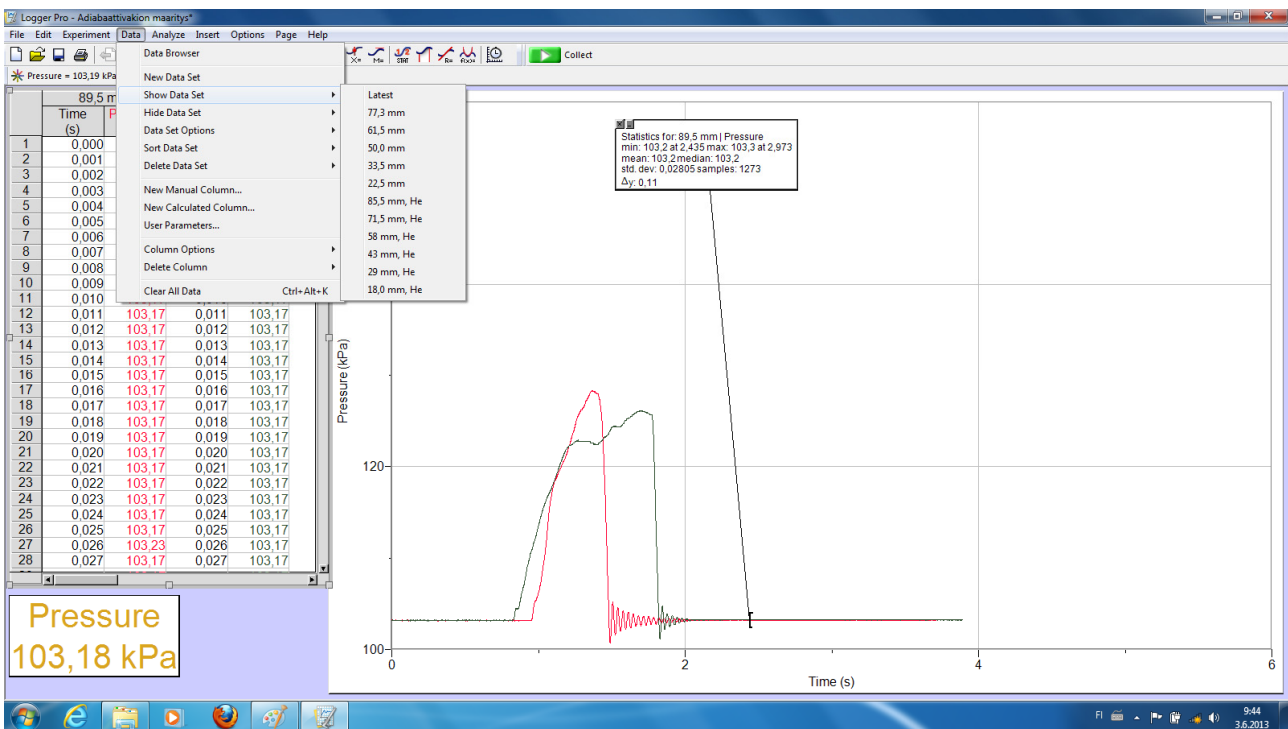
aikaiseksi, täytyy tulos tallentaa. Tämä tapahtuu valitsemalla Experiment→Store Latest Run tai painamalla Ctrl+L.

Mittaussarjat kannattaa nimetä kuvaavilla nimillä, jotta ne on helppo tunnistaa. Tämän voi tehdä ennen tai jälkeen mittaussarjan tallennuksen (yllä) ja onnistuu kätevimmin klikkaamalla vasemman reunan taulukosta mittaussarjan otsikkoa (esim. ”Latest” tai ”Run 1”) ja suorittamalla nimeäminen esiin aukeavassa Data Set Options –ikkunassa.

Jos haluat poistaa jonkin mittaussarjan kokonaan, se onnistuu ylävalikosta valitsemalla Data→Delete Data Set.

5 Mittaussarjojen näyttäminen/piilottaminen näkyvistä

Useita mittaussarjoja mitatessa on kätevää saada osa mittaussarjoista väliaikaisesti piiloon. Tämä onnistuu Data-valikon Hide Data Set -komennolla. Komento piilottaa mittaussarjan näkyvistä, mutta ei tuhoa dataa. Piilotetut mittaussarjat saa esiin Data-valikon Show Data Set –toiminnolla. Ks. kuva 3.



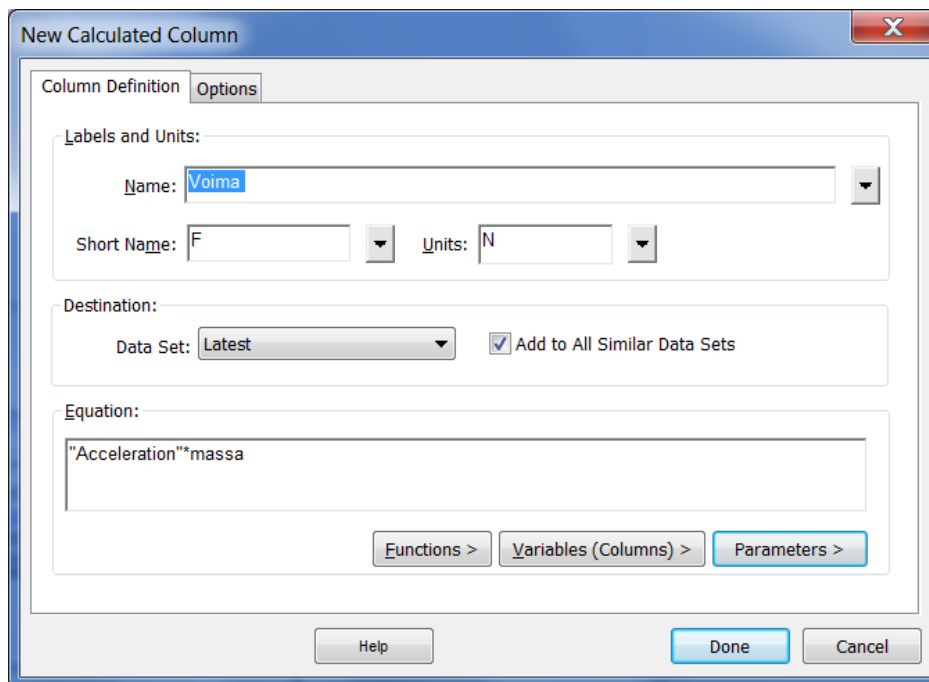
Kuva 3. Valitsemalla Show/Hide Data Set voidaan vaikuttaa siihen, mikä/mitkä mittaussarjat ovat näkyvissä. Tämä helpottaa kuvaajien tarkempaa tarkastelua.

6 Sivut

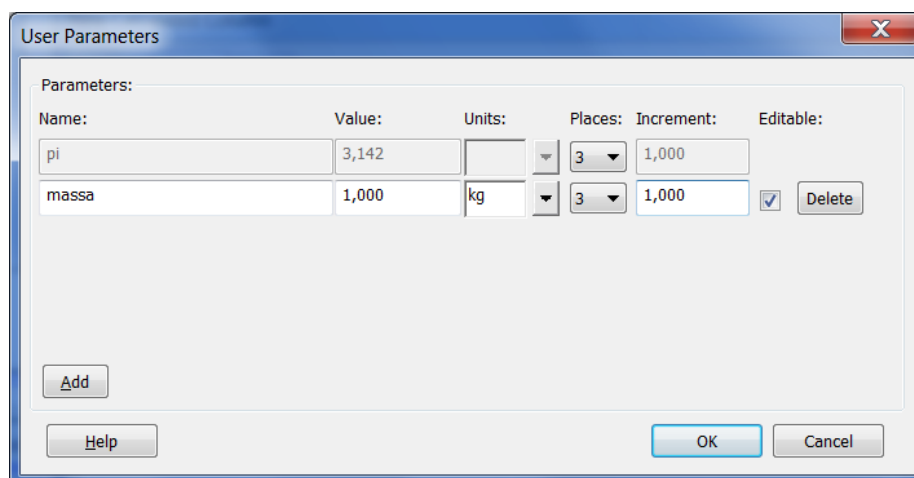
Ikkunan yläreunan työkalurivin avulla voi vaihtaa näkyvissä olevaa sivua, jos käytössä on useampia (Ks.Kuva 1). Saman asian voi hoitaa myös yläreunan Page-valikosta. Sivuja voi myös itse halutessaan lisätä, mikä tapahtuu valikosta: Page → Add Page...

7 Manuaalisten sarakkeiden ja parametrien syöttäminen

Automaattisten mittausdatasarakkeiden lisäksi käyttäjä voi lisätä manuaalisia sarakkeita, joiden avulla esim. kiihtyvyydatasta voidaan laskea liikemäärä, joka sitten voidaan piirtää näkyviin jo mittauksen aikana. Tämä tapahtuu valitsemalla: Data → New Calculated Column. Avautuva ikkuna on esitetty kuvassa 4. Syötä kenttiin haluamasi suureen nimi, lyhenne ja yksikkö. Destination-kenttään ei tarvitse koskea, jos se on kuvan mukainen. Equation-kenttään syötetään suureen yhtälö. Tarvittavat apusuureet ja parametrit saadaan lisättyä ikkunan alalaidan painikkeiden avulla. Kuvassa 5 on esitetty Parameters-painikkeen takaa löytyvä ikkuna, jossa voidaan syöttää tarvittavat parametrit, joita voivat olla luonnonvakiot tai vaikkapa kappaleen massa, joka ei mittauksen aikana muutu.



Kuva 4. Calculated Column –ikkuna. Esimerkkinä ikkunaan syötetty yhtälö, joka laskee kiihtyvyydatasta vaikuttavan voiman F newtoneissa.



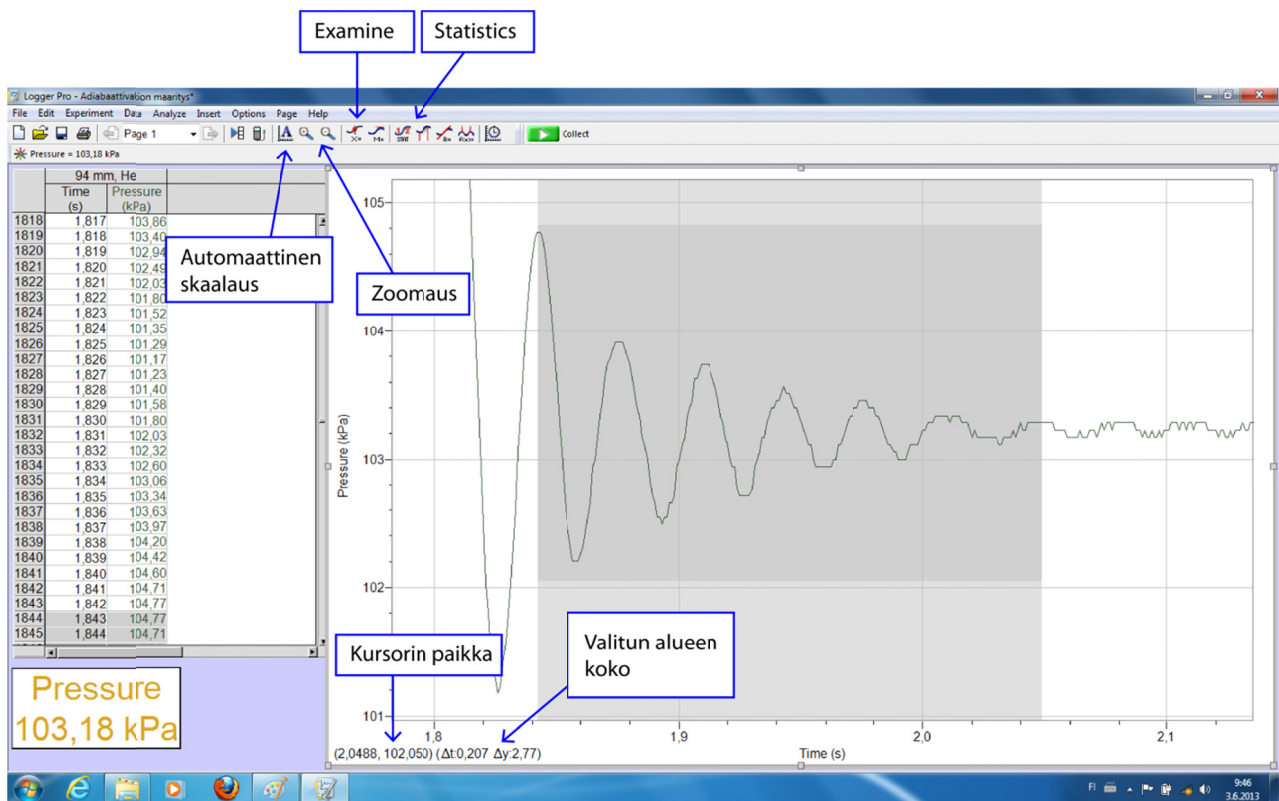
Kuva 5. Parametrien määrittelyikkuna. Esimerkkinä on parametrivalikkoon lisätty 1,000 kg massa.

8 Mittausdatan tarkasteleminen

Tärkeimmät työkalut mittausdatan jälkikäteen tarkasteluun on esitetty kuvassa 6. Hiiren liikuttaminen kuvaajan päällä tuo automaattisesti kuvaajan vasempaan alakulmaan hiiren osoittimen koordinaatit. Hiirellä voi myös maalata kuvaajasta alueen, jonka dimensiot näkyvät samoin kuvaajan vasemmassa alareunassa.

Kuvaajan tarkempaan tarkasteluun on Logger Pro –ohjelmassa myös muita käteviä työkaluja:

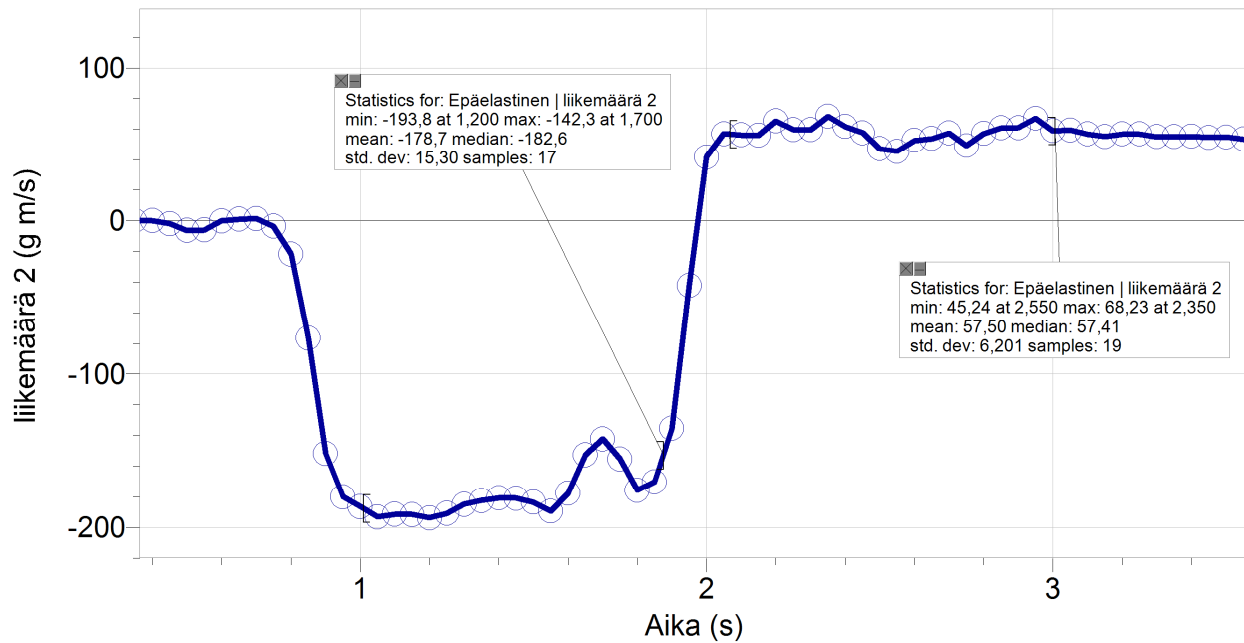
- Autoscale-painike skaalaa kuvaajan akselit niin, että mittausdata täyttää koko kuvaajan alan.
- Työkalurivin Examine-painike mahdollistaa pistekohtaisen tarkastelun ja on kätevä työkalu esim. piikin huippukohtaa etsittäessä.



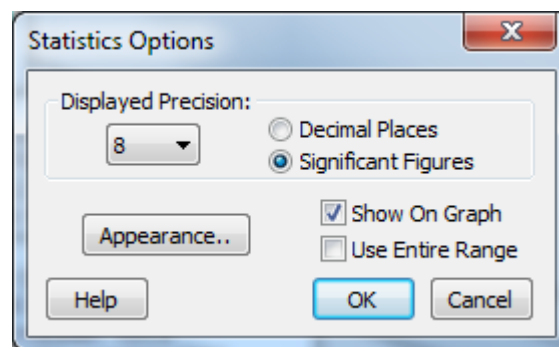
Kuva 6. *Datan yksityiskohtien tarkastelusta esimerkkinä on värähtelyn jaksonajan määrittäminen. Tummanharmaa alue on maalattu hiirellä. Kuvaajan oikeassa alareunassa olevat luvut kertovat kursorin sijainnin ja maalatun alueen koon akselien mukaisissa yksiköissä. Esimerkkikuvassa maalattu alue vastaa 0,207 s ajanjaksoa.*

- Statistics-toiminto hakee halutuista mittaussarjoista ja hiirellä valitulta alueelta seuraavat arvot
 - minimi ja sen sijainti
 - maksimi ja sen sijainti
 - keskiarvo
 - mediaani
 - keskihajonta
 - otoksen koko (mittauspisteiden lukumäärä valitulla alueella)

Esimerkki Statistics-toiminnon käytöstä on esitetty kuvassa 7. Statistics-ruuduissa näkyvien lukujen tarkkuutta kannattaa säätää klikkaamalla ruutua oikealla hiiren näppäimellä, jolloin avautuu kuvan 8 mukainen ikkuna.



Kuva 7. Esimerkki Statistics-toiminnon käytöstä.



Kuva 8. Statistics Options –ikkunasta voi säätää näytettävien numeroiden tarkkuutta.

9 Tallentaminen

Oppilaslaboratoriossa opiskelijoiden tiedostoja varten on kaikille koneille luotu hakemisto D:\Users\Oppilas. Käytä tallentamiseen esim. omaa/parisi nimeä, jotta varmasti löydät mittaustiedostosi jälkeempään. Jos haluat jatkaa mittausdatan käsittelyä esim. taulukkolaskentaohjelmalla, on järkevää tallentaa mittausdata myös tekstimuodossa. Tallentaminen Logger Pro –tiedostona (.cmbl) onnistuu valitsemalla: File → Save As. Muussa formaatissa käytä valikkoa: File → Export As → valitsemasi formaatti (esim. Text tai CSV)

10 Anturien nollaaminen

Joissain tapauksissa (esim. paikan mittaus ultraäänianturilla) anturin nollakohta täytyy ennen mittauksia säätää kohdalleen. Tämä tapahtuu kätevimmin työkaluvalikon Zero-painikkeesta, mutta onnistuu myös ylävalikosta kohdasta Experiment→Zero tai painamalla Ctrl+0. Jos mahdollisia nollattavia antureita on useampia, avautuu ikkuna, josta nollattavat anturit voi valita.