

# HIBBO

## Tietotekniikan sovellusprojekti

Matti Eskelinen  
Olli Karppinen  
Harri Kosunen  
Riikka Rikkola

Testaussuunnitelma  
Versio: 1.0 -3  
8.5.2003

Jyväskylän Yliopisto  
Tietotekniikan laitos



**Tekijät:**

- Matti Eskelinen (me@amjayee.net)
- Olli Karppinen (ollkarp@cc.jyu.fi)
- Harri Kosunen (hmkosune@cc.jyu.fi)
- Riikka Rikkola (rerikkol@cc.jyu.fi)

**Työ:** Testaussuunnitelma tietotekniikan sovellusprojektiin

**Työtila:** Agora, huone AgC223.3, puhelinnumero 014-260 4965

**Kotisivu:** <http://kotka.it.jyu.fi/hibbo/>

**Tiivistelmä**

Tämä dokumentti on Jyväskylän yliopistossa keväällä 2003 toteutettavan Hibbo-projektin testaussuunnitelma. Dokumentissa kuvataan testauksen tarkoitusta ja vaiheita sekä laitteistoa ja ohjelmistoja, joilla testaus tullaan suorittamaan.

**Avainsanat**

Tietotekniikan Sovellusprojekti, fysiikan laitos, hila-Boltzmann, simulointi, graafinen käyttöliittymä, visualisointi, Kylix, OpenGL, Delphi

## Dokumentin versiohistoria

Versio	Päivämäärä	Tekijät	Kuvaus
1.0 -1	18.3.2003	RR	Alustava versio
1.0 -2	7.5.2003	RR	Lisätty sisältöä
1.0 -3	8.5.2003	RR	Lisätty ja muokattu sisältöä

## Tekijöiden lyhenteet

**ME** Matti Eskelinen

**OK** Olli Karppinen

**HK** Harri Kosunen

**RR** Riikka Rikkola

# Sisältö

<b>1</b>	<b>Johdanto</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Testauksen tarkoitus ja toimintaympäristö</b>	<b>2</b>
2.1	Tarkoitus . . . . .	2
2.2	Toimintaympäristö ja testattava data . . . . .	2
<b>3</b>	<b>Testitapaukset</b>	<b>4</b>
3.1	Sovelluksen käynnistäminen . . . . .	4
3.2	Uuden projektin luominen . . . . .	4
3.3	Projektin avaaminen . . . . .	5
3.4	Projektin tallentaminen . . . . .	5
3.5	Projektin sulkeminen . . . . .	5
3.6	Uuden näytteen luominen . . . . .	6
3.7	Näytteen avaaminen . . . . .	6
3.8	Simulaation käynnistäminen . . . . .	7
3.9	Simulaation avaaminen . . . . .	7
3.10	Simulaation keskeyttäminen . . . . .	8
3.11	Simulointitulosten tutkiminen . . . . .	8
3.11.1	Leikkeet . . . . .	8
3.11.2	Partikkelit . . . . .	8
3.11.3	Virtaviivat . . . . .	9
3.12	Pyörittely . . . . .	9
3.13	Zoomaus . . . . .	9
3.14	Kuvan tallentaminen . . . . .	10
3.15	Visualisointinäkymän resetointi . . . . .	10
<b>4</b>	<b>Sovelluksen käyttöesimerkkejä</b>	<b>11</b>
4.1	Näytteen ja simulaation luominen . . . . .	11
4.2	Simulaation lataaminen . . . . .	12
4.3	Sovelluksen aukeaminen vanhaan projektiin . . . . .	12
<b>5</b>	<b>Yhteenveto</b>	<b>13</b>
<b>6</b>	<b>Lähdeluettelo</b>	<b>14</b>



# 1 Johdanto

Hibbo on Jyväskylän yliopiston tietotekniikan sovellusprojekti, joka suunnittelee ja toteuttaa Jyväskylän yliopiston fysiikan laitokselle graafisen käyttöliittymän hila-Boltzmann-simulaattoriin. Käyttöliittymän olennainen osa on laskentatulosten visualisointi.

Tässä dokumentissa kuvataan projektin puitteissa toteutettavan sovelluksen testausta. Projektin suorittama sovelluksen testaus tehdään tässä dokumentissa kuvattujen käytäntöjen pohjalta. Dokumentin avulla testaamisesta tulee järjestelmällistä, toistettavaa ja luotettavaa. Dokumentin tavoitteena on antaa lukijalle selkeä käsitys siitä, millä tavoin sovellusta tul- laan testaamaan, jotta varmistutaan sen virheettömyydestä.

Luvussa 2 käydään läpi testauksen tarkoitusta ja toimintaympäristöä, jossa testaaminen suoritetaan. Luvussa 3 kuvataan suoritettavat testit- paukset ja luvussa 4 käydään läpi muutama erilainen ohjelman käyttö- esimerkki. Yhteenveto on koottu lukuun 5 ja lähteet käyvät ilmi luvusta 6.

## 2 Testauksen tarkoitus ja toimintaympäristö

Tässä luvussa käydään läpi testauksen tarkoitusta ja toimintaympäristöä, jossa testaus tullaan suorittamaan.

### 2.1 Tarkoitus

Testauksen tarkoituksena on kartoittaa toteuttaako Hibbo-sovellus kaiken sen toiminnallisuuden, joka sille vaatimusmäärittelyn [1] yhteydessä on asetettu. Lisäksi selvitetään, miten Hibbo-sovellus käyttäytyy mahdollisissa virhetilanteissa. Sovellusta tullaan testaamaan tässä dokumentissa, luvussa 3, kuvattujen testitapausten avulla käymällä läpi käyttöliittymästä suoritettavissa olevia toimintoja. Ohjelmistoa tullaan testaamaan siis kokonaisuutena. Sovelluksessa käytettäviä projektin puitteissa toteutettuja komponentteja on testattu yksitellen niiden toteutuksen yhteydessä. Tässä dokumentissa ei siten käydä läpi erillistä komponenttitestausta.

### 2.2 Toimintaympäristö ja testattava data

Sovelluksen vaatimuksena on, että se toimii sekä Linux- että Windows-ympäristössä. Tästä johtuen testausta tullaan suorittamaan molemmissa edellä mainituissa käyttöjärjestelmissä. Sovelluksen tulee toimia molemmissa ympäristöissä vaatimusmäärittelyn edellyttämällä tavalla.

Testauksen suorittajina toimivat projektiryhmän jäsenet, mutta sovellus annetaan testattavaksi myös projektin ohjaajille ja tilaajalle. Testauksen yhteydessä löydetty virheet listataan ja tehdyt korjaukset kirjataan testausraporttiin.

Testausta tullaan tekemään eri kokoisilla näytetiedostoilla ja testaaminen tullaan suorittamaan projektiryhmän huoneessa, Ag C223.2, olevilla koneilla. Huoneessa on yksi Linux-kone ja kolme Windows-konetta. Selvitys siitä, kuinka testaus on onnistunut erilaisilla koneilla ja eri kokoisilla näytetiedostoilla, tullaan tekemään testausraportissa. Ohessa olevasta listasta selviää projektihuoneen koneiden tiedot:

1. **Käyttöjärjestelmä:** RedHat Linux 7.3

**Muisti:** 256 MB

**Näyttöohjain:** NVidia GeForce2 MX

**Proessori:** AMD Athlon XP 1.4 GHz

2. **Käyttöjärjestelmä:** Windows 2000



**Muisti:** 1 GB

**Näytönohjain:** NVidia GeForce2 MX

**Prosessori:** AMD Athlon XP 1.4 GHz

3. **Käyttöjärjestelmä:** Windows 2000

**Muisti:** 256 MB

**Näytönohjain:** Matrox Millennium G450 DualHead LE

**Prosessori:** Celeron 700 MHz

4. **Käyttöjärjestelmä:** Windows 2000

**Muisti:** 256 MB

**Näytönohjain:** NVidia Riva TNT2

**Prosessori:** Pentium2 500 MHz

## 3 Testitapaukset

Tässä luvussa käydään läpi sovelluksen erilaiset testitapaukset. Testaus on suoritettu onnistuneesti, kun kaikki testitapausten lopputilat vastaavat ohessa olevia kuvauksia.

### 3.1 Sovelluksen käynnistäminen

---

<b>Edellytys</b>	Sovellus ei ole vielä käynnissä.
<b>Toiminto</b>	Käynnistetään sovellus.
<b>Syöte</b>	-
<b>Lopputila</b>	Sovellus on käynnissä ja se on käynnistynyt ilman virheitä.
<b>Huomautuksia</b>	Mikäli sovellus on suljettu edellisellä kerralla siten, että simulaatiota ei ole keskeytetty, aukeaa kyseinen simulaatio valmiina tai keskeneräisenä automaattisesti, kun sovellus käynnistetään seuraavalla kerralla. Muutoin sovellus aukeaa tyhjiin projektiin.

---

### 3.2 Uuden projektin luominen

---

<b>Edellytys</b>	-
<b>Toiminto</b>	Valitaan <code>New Project</code> komentovalikosta.
<b>Syöte</b>	Annetaan luotavan projektin nimi aukeavalle dialogille ja painetaan OK-painiketta.
<b>Lopputila</b>	Uusi projekti on luotu ja sen nimi vastaa dialogille syötettyä nimeä. Kyseisellä nimellä on luotu myös projektihakemistoon kansio, jonne tallennetaan kaikki projektiin liittyvät tiedostot.
<b>Huomautuksia</b>	Projektin luomisen voi peruuttaa painamalla dialogin <code>Cancel</code> -painiketta. Mikäli samalla nimellä on jo olemassa jokin projekti, kysytään halutaanko se korvata. Vastamalla tähän myönteisesti vanha projekti korvataan uudella kun taas kielteisesti vastaamalla uuden projektin luominen peruutetaan.

---

### 3.3 Projektin avaaminen

---

<b>Edellytys</b>	Avattava projekti on olemassa.
<b>Toiminto</b>	Valitaan <code>Open Project</code> komentovalikosta.
<b>Syöte</b>	Annetaan avattava projekti avautuvan dialogin avulla.
<b>Lopputila</b>	Valittu projekti on avattu.
<b>Huomautuksia</b>	Projektin tulee avautua siihen tilaan, johon se jäi, kun se talletettiin. Projektin avaaminen voi myös epäonnistua. Tästä ilmoitetaan käyttäjälle.

---

### 3.4 Projektin tallentaminen

---

<b>Edellytys</b>	Talletettava projekti on auki sovelluksessa.
<b>Toiminto</b>	Valitaan <code>Save Project</code> komentovalikosta.
<b>Syöte</b>	-
<b>Lopputila</b>	Projekti on tallennettu.
<b>Huomautuksia</b>	Projekti tallennetaan nimellä, joka sille on luomisen yhteydessä annettu, ja tallentaminen tehdään projektihakemiston kansioon, joka projektille on luomisen yhteydessä tehty.

---

### 3.5 Projektin sulkeminen

---

<b>Edellytys</b>	Sovelluksessa on jokin projekti auki.
<b>Toiminto</b>	Valitaan komentovalikosta <code>Close Project</code> .
<b>Syöte</b>	-
<b>Lopputila</b>	Projekti on suljettu.
<b>Huomautuksia</b>	Jos projektia ei ole tallennettu, kysytään, halutaanko se tallentaa. Mikäli simulaatio- tai näytteenluontiohjelma on käynnissä, ilmoitetaan tästä käyttäjälle ja varmistetaan, halutaanko projekti sulkea. Mikäli sulkeminen halutaan suorittaa, keskeytetään myös simulointi- ja näytteenluontiohjelma.

---

### 3.6 Uuden näytteen luominen

---

<b>Edellytys</b>	Näytteenluontiohjelma on käytettävissä.
<b>Toiminto</b>	Valitaan <code>New sample file</code> komentovalikosta tai au- kaistaan suoraan <code>Sample</code> -välilehti.
<b>Syöte</b>	Annetaan laskentageometrian luomiseen tarvittavat pa- rametrit välilehdelle. Näytteenluontiohjelma käynniste- tään <code>Start</code> -painiketta painamalla.
<b>Lopputila</b>	Näytteenluontiohjelma on luonut näytetiedoston.
<b>Huomautuksia</b>	Jos nykyisessä projektissa on jo olemassa simulointitulos, näytettä ei saa vaihtaa. Jos taas käytössä on jokin näy- te, kysytään halutaanko se korvata. Lisäksi, jos käyttä- jä syöttää näytteen luontiin tarvittavan parametrin vää- rin, ja poistuu syöttökentästä, muuttuu syöttökenttä pu- naiseksi. Jos parametrien arvot ovat väärin vielä silloin, kun näytteenluontiohjelmaa yritetään käynnistää, ilmoi- tetaan tästä käyttäjälle. Näytteenluontiohjelman käynnis- täminen onnistuu vasta sitten, kun parametrit on syötetty oikein. On myös mahdollista, että prosessin käynnistämi- nen ei onnistu. Tällöin käyttäjälle ilmoitetaan asiasta.

---

### 3.7 Näytteen avaaminen

---

<b>Edellytys</b>	Avattava näytetiedosto on olemassa.
<b>Toiminto</b>	Valitaan <code>Open sample file</code> komentovalikosta.
<b>Syöte</b>	Annetaan avattava näytetiedosto dialogin avulla.
<b>Lopputila</b>	Valittu näyte on avattu.
<b>Huomautuksia</b>	Jos projektissa on jo jokin näyte auki, kysytään käyttäjäl- tä, halutaanko tämä korvata. Avaaminen keskeytyy, mi- käli korvaamista ei haluta suorittaa. Lisäksi jos on jo ole- massa simulointitulos, ei näytteen avaaminen onnistu. Myös tiedostonluku voi epäonnistua. Tästä tulee ilmoit- taa käyttäjälle.

---

### 3.8 Simulaation käynnistäminen

---

<b>Edellytys</b>	Simulointiohjelma on käytettävissä.
<b>Toiminto</b>	Valitaan <code>New simulation</code> komentovalikosta tai aukais- taan suoraan <code>Simulation</code> -välilehti.
<b>Syöte</b>	Annetaan simuloinnin luomiseen tarvittavat parametrit välilehdelle. Jos jatketaan vanhaa simulointia, vanhat pa- rametrien arvot ovat syöttökohdissa oletusarvoina. Si- mulointiohjelma käynnistetään <code>Start</code> -painiketta paina- malla.
<b>Lopputila</b>	Simulointi on käynnistynyt.
<b>Huomautuksia</b>	Jos käyttäjä syöttää simulaation luontiin tarvittavan pa- rametrin väärin, ja poistuu syöttökentästä, muuttuu syöt- tökenttä punaiseksi. Jos parametrien arvot ovat väärin vielä silloin, kun simulointia yritetään käynnistää, il- moitetaan tästä käyttäjälle. Simulointiohjelma käynniste- tään vasta sitten, kun parametrit ovat virheettömiä. Myös prosessin käynnistys voi epäonnistua. Tästä ilmoitetaan käyttäjälle, jolloin toiminto voidaan peruuttaa ja yrittää uudelleen.

---

### 3.9 Simulaation avaaminen

---

<b>Edellytys</b>	Avattavan simulaation tulostiedostot ovat olemassa.
<b>Toiminto</b>	Valitaan <code>Open Simulation</code> komentovalikosta.
<b>Syöte</b>	Annetaan avattavat simulointitulokset dialogin avulla.
<b>Lopputila</b>	Valittu simulaatio on avattu tai toiminto on peruutettu.
<b>Huomautuksia</b>	Jos nykyisessä projektissa on jo simulointi tai näyte käy- tössä, on luotava uusi projekti. Käyttäjältä kysytään, ha- lutaanko uusi projekti luoda. Jos uutta projektia ei haluta luoda, toiminto keskeytyy

---

### 3.10 Simulaation keskeyttäminen

---

<b>Edellytys</b>	Simulaatio on käynnissä.
<b>Toiminto</b>	Painetaan Stop-painiketta tai valitaan Stop simulation komentovalikosta.
<b>Syöte</b>	-
<b>Lopputila</b>	Simulaatio on keskeytetty.
<b>Huomautuksia</b>	On mahdollista, että keskeytyspyynnön lähettäminen epäonnistuu. Tällöin käyttäjälle ilmoitetaan asiasta, jolloin toiminto voidaan peruuttaa ja yrittää uudelleen.

---

### 3.11 Simulointitulosten tutkiminen

Ohessa olevista testitapauksista käy ilmi, kuinka simulointitulosten tutkiminen tulee sujua.

#### 3.11.1 Leikkeet

---

<b>Edellytys</b>	Simulointi on suoritettu.
<b>Toiminto</b>	Valitaan komentovalikosta tai Visualisation-välilehdeltä Sections-vaihtoehto.
<b>Syöte</b>	Valitaan leiketaso, leikkeen kohta ja leikkeelle värikoodattava suure.
<b>Lopputila</b>	Leike on visualisoitu halutussa kohdassa ja tasossa. Värikoodaus on tehty annetun suureen mukaisesti.
<b>Huomautuksia</b>	

---

#### 3.11.2 Partikkelit

---

<b>Edellytys</b>	Simulointi on suoritettu.
<b>Toiminto</b>	Valitaan komentovalikosta tai Visualisation-välilehdeltä Particles-vaihtoehto.
<b>Syöte</b>	Taso, jolta partikkelit lasketaan liikkeelle sekä liikkeelle laskettavien partikkelien määrä.
<b>Lopputila</b>	Partikkelit on luotu visualisointinäkymään.
<b>Huomautuksia</b>	-

---

### 3.11.3 Virtaviivat

---

<b>Edellytys</b>	Simulointi on suoritettu.
<b>Toiminto</b>	Valitaan komentovalikosta tai Visualisation-välilehdeltä Flow lines-vaihtoehto.
<b>Syöte</b>	Annetaan taso, jolta alkaen virtaviivat piirretään sekä piirrettävien viivojen määrä.
<b>Lopputila</b>	Malliin on piirretty nestepartikkelien liikerataa kuvaavat virtaviivat.
<b>Huomautuksia</b>	-

---

### 3.12 Pyörittely

---

<b>Edellytys</b>	On olemassa jokin visualisointinäkyvä, jota pyöritellä.
<b>Toiminto</b>	Käyttäjä pyörittää visualisointinäkyvää liikuttelemalla hiirtä sen päällä.
<b>Syöte</b>	-
<b>Lopputila</b>	-
<b>Huomautuksia</b>	-

---

### 3.13 Zoomaus

---

<b>Edellytys</b>	On olemassa jokin visualisointinäkyvä, jota zoomata.
<b>Toiminto</b>	Käyttäjä zoomaa visualisointinäkyvää hiiren rullan avulla tai näppäimistöä: visualisointinäkyvä loitontuu x-näppäintä painamalla ja lähenee z-näppäintä painamalla.
<b>Syöte</b>	-
<b>Lopputila</b>	-
<b>Huomautuksia</b>	-

---

### 3.14 Kuvan tallentaminen

---

<b>Edellytys</b>	On olemassa jokin visualisointinäkymä.
<b>Toiminto</b>	Painetaan <code>Save image</code> -painiketta.
<b>Syöte</b>	-
<b>Lopputila</b>	Kuva on tallennettu.
<b>Huomautuksia</b>	Kuva tallennetaan nimellä, joka on syötetty <code>Project</code> -välilehden <code>Image file basename</code> -kohtaan ja jonka perään lisätään juokseva numerointi. Kuvatiedoston kirjoittaminen voi epäonnistua. Tästä ilmoitetaan käyttäjälle. Mikäli kyseessä ovat partikkelit, kuvia voi tallentaa automaattisesti tietyin väliajoin.

---

### 3.15 Visualisointinäkymän resetointi

---

<b>Edellytys</b>	On olemassa jokin visualisointinäkymä.
<b>Toiminto</b>	Painetaan <code>Reset scene</code> -painiketta.
<b>Syöte</b>	-
<b>Lopputila</b>	Visualisointinäkymä on siinä tilassa, missä se oli ennen zoomauksia ja pyörittelyjä.
<b>Huomautuksia</b>	-

---



## 4 Sovelluksen käyttöesimerkkejä

Tässä luvussa käydään läpi sovelluksen käyttöä muutaman esimerkkita-pauksen avulla.

### 4.1 Näytteen ja simulaation luominen

Sovellus käynnistetään. Simulaatio ei ole jäänyt käyntiin sovelluksen edel-lisellä käyttökerralla, joten käyttäjältä kysytään dialogin välityksellä nimi, jonka hän haluaa tyhjälle projektille antaa. Käyttäjä kirjoittaa haluamansa nimen dialogille ja painaa OK-painiketta. Nyt projekti on luotu ja sen nimi vastaa dialogille syötettyä nimeä. Kyseisellä nimellä on luotu myös projektihakemistoon kansio, jonne tallennetaan kaikki projektiin liittyvät tiedostot.

Käyttäjä on luonut projektin ja haluaa luoda uuden näytteen. Näyte luodaan `Sample`-välilehdellä. Käyttäjä syöttää näytetiedoston luomiseen tarvittavat parametrit `Sample`-lehdelle minimi- ja maksimiarvoja noudat-taen. Kun kaikki parametrit on syötetty oikein, käyttäjä käynnistää näytteenluontiohjelman painamalla `Sample`-välilehdellä olevaa `Start`-paini-ketta. Näytteenluontiohjelman ollessa käynnissä käyttäjä ei voi käyttää muita käyttöliittymän toimintoja. Kun näyte on luotu käyttäjä tutkii sitä visualisointinäkymän avulla. Käyttäjä pyörittää kuvaa hiiren avulla ja zoomaa sitä hiiren rullan avulla.

Seuraavaksi käyttäjä haluaa simuloida näytettä. Simulointi luodaan `Simulation`-välilehdellä. Käyttäjä syöttää simuloinnin luomiseen tarvittavat parametrit `Simulation`-välilehdelle minimi- ja maksimiarvoja nou-dattaen. Juuri luodun näytetiedoston nimi on oletuksena kentässä, johon simuloitava näyte tulee kirjoittaa. Kun kaikki parametrit on syötetty oi-kein, käyttäjä käynnistää simulointiohjelman painamalla `Simulation`-välilehdellä olevaa `Start`-painiketta. Simulointiohjelma on käynnistynyt ja käyttäjä voi seurata simulonnin edistymistä käyttöliittymän alaosassa olevan permeabiliteettia kuvaavan käyrän avulla.

Simulointi on päättynyt onnistuneesti ja käyttäjä haluaa visualisoida simuloinnin tuloksia. Käyttäjä luo leikkeen `Sections`-välilehdellä valitsemalla leikkeen tason ja kohdan. Käyttäjä valitsee myös suureen, jonka mukaan leike värikoodataan, värikoodauksen skaalan sekä värikoodatta-van arvoalueen värihistogrammin avulla. Leike ilmestyy visualisointinä-kymään annettujen valintojen perusteella.

Käyttäjä tallentaa projektin valitsemalla komentovalikosta `Save Pro-ject` ja sulkee sovelluksen komentovalikon `Exit`-valinnalla.

## 4.2 Simulaation lataaminen

Sovellus käynnistetään. Tilanne on sama kuin luvussa 4.1, eli simulaatio ei ole jäänyt käyntiin edellisellä käyttökerralla. Käyttäjä kirjoittaa projektille haluamansa nimen avautuneelle dialogille ja painaa OK-painiketta. Nyt projekti on luotu ja sen nimi vastaa dialogille syötettyä nimeä. Kyseisellä nimellä on luotu myös projektihakemistoon kansio, jonne tallennetaan kaikki projektiin liittyvät tiedostot.

Käyttäjä haluaa avata valmiin simulaation ja valitsee komentovalikosta `Open simulation`-vaihtoehdon. Käyttäjä valitsee avautuvan dialogin avulla halutun simulaation tulostiedostot.

Valmis simulaatio on avattu ja käyttäjä haluaa visualisoida avattuja tuloksia. Käyttäjä luo virtaviivoja `Flow lines`-välilehdellä valitsemalla tason ja kohdan, jolta virtaviivat lasketaan liikkeelle sekä virtaviivojen määrän. Käyttäjä valitsee myös suureen, jonka mukaan virtaviiva värikoodataan, värikoodauksen skaalan sekä värikoodattavan arvoalueen värihistogrammin avulla. Virtaviivat ilmestyvät visualisointinäkymään annettujen valintojen perusteella.

Käyttäjä tallentaa projektin valitsemalla komentovalikosta `Save Project` ja sulkee sovelluksen komentovalikon `Exit`-valinnalla.

## 4.3 Sovelluksen aukeaminen vanhaan projektiin

Sovellus käynnistetään. Simulaatiota ei ole keskeytetty, kun sovellus on suljettu edellisellä kerralla, joten sovellus aukeaa suoraan vanhaan projektiin. Simulointi on päättynyt onnistuneesti ja käyttäjä pääsee suoraan tutkimaan simulointituloksia.

Käyttäjä luo nestepartikkeleja `Particles` välilehdellä valitsemalla suureen, jonka mukaan partikkelit värikoodataan, värikoodauksen skaalan sekä värikoodattavan arvoalueen värihistogrammin avulla. Partikkelin lähtötason ja kohdan, sekä partikkelien määrän käyttäjä valitsee `Flow lines`-välilehdeltä.

Käyttäjä tallentaa projektin valitsemalla komentovalikosta `Save Project` ja sulkee sovelluksen komentovalikon `Exit`-valinnalla.

## 5 Yhteenveto

Tässä dokumentissa on käyty läpi Hibbo-nimisen sovelluksen testausta. Dokumentissa on kuvattu testauksen tarkoitusta ja toimintaympäristöä sekä suoritettavat testitapaukset. Lisäksi dokumentissa on käyty läpi erilaisia sovelluksen käyttöesimerkkejä. Sovelluksen testaus tullaan suorittamaan tässä dokumentissa kuvattujen testitapausten perusteella.

## 6 Lähdeluettelo

- [1] Eskelinen Matti, Karppinen Olli, Kosunen Harri ja Rikkola Riikka, "Hibbo-projektin vaatimusmäärittely", Jyväskylän yliopisto, tietotekniikan laitos, saatavilla WWW-muodossa  
<URL:<http://kotka.it.jyu.fi/hibbo/vaatimusmaarittely/vaatimusmaarittely.pdf>>,  
viitattu 7.5.2003.