



# **Verkko-opintojen kehittäminen Tredun ammattillisessa aikuiskoulutuksessa**

Jari Saarinen

Opinnäytetyö  
Joulukuu 2013  
YAMK

## TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Ylempi ammattikorkeakoulututkinto  
Automaatioteknologia

Tekijä	Jari Saarinen
Opinnäytetyö	Verkko-opintojen kehittäminen Tredun ammatillisessa aikuiskoulutuksessa
Sivumäärä	42 sivua + 4 liitesivua
Työn ohjaaja	Lehtori Pauliina Paukkala
Työn tilaaja	Vesa Kalliomäki
Joulukuu 2013	

---

Opinnäytetyön aiheena oli verkko-opintojen kehittäminen ammatillisessa aikuiskoulutuksessa. Tavoitteena oli tutkia mitä osioita voitaisiin opettaa verkko-opetuksena ja minkälaisia tuloksia verkko-opetuksen järjestäminen toisi opiskelijoiden oppimistuloksiin. Verkko-opetuksen luomiseksi tarvittaisiin erilaisia apuohjelmia ja yhtenä tutkimuksen kohtana oli pohtia erilaisten verkko alustojen käyttöä opetuksessa.

Tutkimustyössä luotiin pilottikurssi, jonka pohjalta haastateltiin tutkimukseen osallistuneita opiskelijoita. Pilottikurssin jälkeen haastateltiin opettajia ja pyrittiin saamaan heiltä objektiivista palautetta toteutuksen suunnittelusta ja käytännön järjestelyistä. Tutkimus työssä pyritään ottamaan kantaa mikä olisi suhde verkko-opetuksessa ja perinteisessä kontakti opetuksessa.

## ABSTRACT

Tampere University of Applied Sciences  
The Master's degree  
Automation Technology

Writer	Jari Saarinen
Thesis	The online studies of Tredu the development of vocational adult education
Pages	42 pages + 4 appendices
Tutor	Pauliina Paukkala
Commisioner	Vesa Kalliomäki
December 2013	

---

Subject of this thesis was the development of web-based education in vocational adult training. The aim was to investigate which parts of the network could be taught a lesson, and what kind of results in e-learning organization would bring students' learning outcomes. Web-based learning need to create a wide variety of utilities, and one of the research was to consider the contrast of different network platforms in education.

The research project was to develop a pilot course, which on the basis of interviews with research students participating agents. The pilot course, the teachers were interviewed, and in order to provide them with objective feedback on the design and implementation of practical arrangements. The research work seeks to comment on what would be the relationship between e-learning and traditional in class.

---

Key words: online studies, course of pilot, developening of teaching

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	6
2	Tutkimuksen taustatiedot .....	8
2.1	Tutkimuskohteiden rajaus .....	10
2.2	Tutkimusongelmat .....	13
3	TUTKIMUSSTRATEGIA .....	14
3.1	Vertaileva tutkimus .....	14
3.2	Tutkimuksen toteuttaminen .....	14
3.2.1	Laaditaan tutkimussuunnitelma .....	15
3.2.2	Perustetaan pilottikurssi .....	16
3.2.3	Valitaan pilottikurssille soveltuvat opiskelijat .....	16
4	PILOTTIKURSSI.....	18
4.1	Kurssin toteutus .....	18
4.1.1	Oppimistavoitteet ja arviointi.....	18
4.1.2	Käytettävät ohjelmistot .....	19
4.1.3	Suoritettavat tehtävät.....	24
4.2	Kurssin oppimisalustat.....	24
4.2.1	Moodle alusta .....	25
4.2.2	Glassroom manager.....	25
5	TUTKIMUSMATERIAALIN KERÄÄMINEN .....	31
5.1	Kirjallinen aineisto.....	31
5.1.1	Verkko-opetuksen didaktiikka .....	31
5.1.2	Ongelmalähtöisen oppimisen perusteet.....	31
5.1.3	Teknologian hyväksikäyttö .....	32
5.2	Haastattelut .....	32
5.2.1	Opiskelijoiden haastattelut .....	34
5.2.2	Kollegoiden haastattelut.....	36
5.2.3	Koulutuspäällikön haastattelu .....	37
5.2.4	Interaktiivisen materiaalin markkinoijan haastattelu .....	38
5.2.5	Opinto-ohjaajan haastattelu.....	38
6	TULOKSET .....	39
6.1	Tutkimuksen tulosten tulkinta .....	39
6.2	Analysointi.....	40
6.3	Johtopäätökset.....	40

7 YHTEENVETO .....	41
LÄHTEET .....	42
LIITTEET .....	43
Liite 1. Haastattelu pohja.....	43
1 (3)	43
Liite 2. Verkko-opintojen kurssi suoritukset .....	46
1 (2)	46

## 1 JOHDANTO

Tässä kehittämistyössä tutkitaan verkko-opintojen mahdollisuutta käyttää hyödyksi ammatillisessa aikuiskoulutuksen opetuksessa. Kehittämistyö tehtiin aikuiskoulutuksen tilauksesta, kuinka paljon voidaan hyödyntää erilaisia oppimisalustoja ja voidaanko interaktiivisilla oppimistehtävillä saada motivoitua opiskelijoita aikuiskoulutuksessa. Vastava tutkimusta ei ole tehty Tredun organisaatiossa aiemmin. Työn tilaaja ei määritellyt tarkkoja alueita mitä ja kuinka paljon verkko-opetusta voitaisiin käyttää hyödyksi koulun järjestämissä aikuiskoulutuksissa ja eriytettäisiinkö tutkimus näyttötutkintoon valmistavaan koulutukseen tai oppisopimuskoulutukseen. Kehittämistyössä halusin selvittää miten opiskelijat, opettajat, opinto-ohjaajat ja opetusohjelmien kehittäjät suhtautuvat verkko-opetukseen ja sen tarjoamiin mahdollisuuksiin valita erilaisia opintopolkuja. Kehitystyössä tutkitaan, minkälaisia tuloksia saadaan verkko-opintojen joustavuudella ja monitahoisilla opetusmenetelmillä, verrattuna tavalliseen kontaktiopetukseen. Tutkimustyössä pyritään säilyttämään mahdollisimman käytännön läheisen esitystavan julkaistaviin tuloksiin ja päätelmiin.

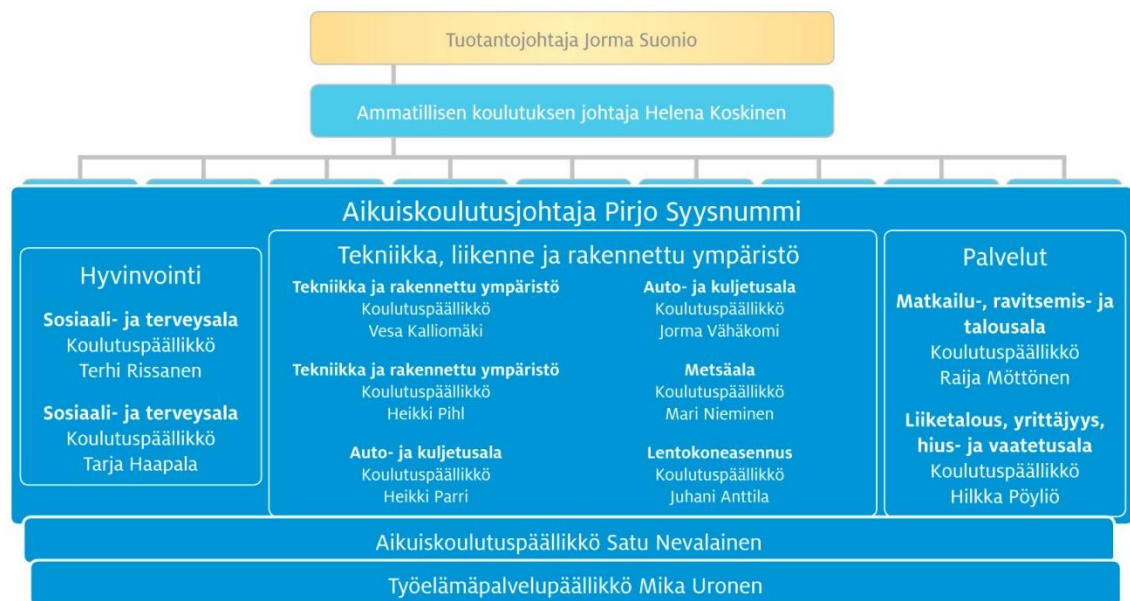
Tampereen ammattikorkeakoulussa kehittämishankkeen ohjaajana toimi Pauliina Paukka. Työyhteisössä ohjaajana toimi koulutuspäällikkö ja opettaja kollegat antoivat vertaisohjausta kehittämistyössä ja uuden Glassroom Managerin verkko-opetus alustan käyttöönotossa. Työelämä kontakteista mainittakoon Festo Oy, joka antoi arvokasta tietoutta koulutusväline myynnistä. Edellä mainittujen tahojen mukaan ottaminen tutkimukseen pyrittiin saamaan objektiivinen näkemys käsiteltävään asiaan. Objektiiviseen tutkimuksen lopputulokseen oli omalta osaltaan vaikuttamassa kone- ja metallialan opinto-ohjaaja. Opinto-ohjaajalla on aina ollut merkittävä vaikutus missä tahansa ammatillisessa- tai lukioasteisessa koulutuksessa. Opinto-ohjaajan mukaan ottaminen tutkimuksen viitekehukseen antaa mielestäni arvokasta tietoutta opiskelijoilta saatavaan palautteeseen. Opiskelijat kertovat edistymisestään, huolistaan ja hyvistä toimintatavoista opinto-ohjaajalle monesti suuremmin kuin kyseisen aineen opettajalle. Kehittämistyössä haluttiin saada suoraan palaute opiskelijoilta. Tätä varten kehitettiin kyselylomake joka on liitteessä 1. Kehittämistyössä saadut kurssin tulokset on esitetty liitteessä 2.

Kehittämistyön ajankohtaisuus osuu sopivasti muuttuvaan yrityskenttään. Lehdissä kirjoitetaan yritysten myynnistä (Nokia), isoista yt-neuvotteluista ja irtisanomisista. Miten näistä mahdollisesti uudelle alalle vaihtavat henkilöt voitaisiin integroida osaksi

koulutusjärjestelmää? Voitaisiko heille tarjota muuttuvassa yhteiskunnassa vaihtoehtoinen opintopolku, joka edesauttaisi heitä työllistymään uudestaan toiselle alalle? Joustavien opetusmenetelmien kehittäminen, joka ei olisi aina sidottu perinteiseen luokkaopetus tilaan, tarjoaisi mielekkyyttä myös perinteisille käsityöläisammateille. Kuinka paljon voitaisiin opettaa kädentaitoja verkossa? Opiskelijoiden mielekkyys oppimiseen varmasti saataisiin kasvamaan, mikäli kaikki asiat voitaisiin tulevaisuuden yhteiskunnassa opiskella virtuaalimaailmassa tai erilaisilla ohjelmistoilla. Samalla voitaisiin tarjota valovoimaisuutta ja luoda uutta imagoa uudelle Tredulle, joka aloitti toimintansa vasta 1.1.2013, tarjoamalla kehittyntä teknologian hyväksi käyttöä perinteisellä käsityöläisammatin opetuksessa. Näihin heränneisiin kysymyksiin pyritään löytämään ratkaisuja, vaihtoehtoja ja hyviä käytänteitä. Tavoitteeksi asetettiin luoda pilottikurssin, jossa hyödynnettäisiin erilaisia verkko-alustoja ja interaktiivista oppimismetodia.

## 2 Tutkimuksen taustatiedot

Tutkimus tehtiin Tampereen seudun ammattiopistossa Tredussa, Tekniikan yksikössä Hepolamminkadun toimipisteessä. Tredussa järjestetään toisen asteen koulutusta. Toisen asteen koulutus jakaantuu aikuiskoulutus ja työelämäpalveluihin, nuorisoasteen koulutukseen, oppisopimuskeskukseen ja maahanmuuttaja koulutukseen. Tredu on aloittanut toimintansa 1.1.2013, jolloin Pirkanmaalla aikaisemmin toimineet koulutuspalveluja tuottaneet oppilaitokset Pirko ja Tampereen Ammattiopisto yhdistyivät. Fuusion myötä kasvoi myös aikuiskoulutus ja työelämäpalveluiden yksikkö (kuva 1), joka tällä hetkellä tarjoaa 18 eri ammatillista perustutkintoa, 35 ammattitutkintoa ja 11 erikoisammattitutkintoa. Tämän lisäksi tarjolla on suuri määrä ammatillista lisäkoulutusta sekä työelämäpalveluja. Vuosittain asiakkaita on noin 10 000. Alla olevasta kuvassa esitellään kokonaisuudessaan yksikkö ja kuinka sen alle jakaantuvat eri koulutusalat. Koulutusalat muodostavat omat klusterinsa, jotka ovat hyvinvointi, tekniikka, liikenne ja rakennettu ympäristö ja palvelut (Aikuiskoulutus ja työelämäpalvelut 2013.)



KUVA 1. Organisaatio (Aikuiskoulutus ja työelämäpalvelut 2013)

Tekniikan ja rakennetun ympäristön klusterissa Hepolamminkadun toimipisteessä koulutetaan kone- ja metallialan perustutkintoja. Toimipisteen koulutukset ovat näyttötutkintoon valmistavaa koulutusta. Opiskelijat osallistuvat valmistavaan koulutukseen ja suorittavat tutkinnon näyttötutkinto perusteisesti (Laki ammatillisesta koulutuksesta). Tämä tarkoittaa sitä, että tutkinnon jokainen osa-alue tulee näyttää erillisessä tutkintotilaisuudessa. Tutkintotilaisuuteen voi osallistua myös ilman valmistavaa koulutusta.



Tutkintotodistuksen saamiseksi vaaditaan kaikkien tutkinto-osien hyväksytysti suorittamista näyttötilaisuudessa (Kone- ja metallialan perustutkinto 2010). Alla on esitetty kone- ja metallialan perustutkinto, automaatioasentaja mistä eri tutkinnon osista perustutkinto muodostuu:

- **ASENNUKSEN JA AUTOMAATION PERUSTYÖT**
- **KONEISTUKSEN PERUSTYÖT**
- **LEVYTÖIDEN JA HITSUKSEN PERUSTYÖT**
- **SÄHKÖMEKAANISET ASENNUKSET**
- **AUTOMAATIOASENNUS**
- **KONEAUTOMAATION ASENNUS**
- **OHJAUSJÄRJESTELMIEN ASENNUS**

Näihin kaikkiin osioihin sisältyy ammattitaitovaatimuksia, jotka osoitetaan ammatillisilla näytöillä. Arviointi perustuu kolmikantaan, joka tarkoittaa että ammattitaitoa arvioi työelämän edustaja, työnantajan edustaja ja oppilaitoksen edustaja. Kolmikanta arvioi tutkintotilaisuudessa opiskelijan taitoja, jotka perustuvat ammattitaitovaatimukseen. Esimerkiksi sähkömekaanisten asennusten ammattitaitovaatimukset ovat seuraavat:

- suorittaa asennuksissa tarvittavia mittauksia
- mitata epäkeskeisyyden ja heiton mittakelloa apuna käyttäen
- suorittaa linjauksia linjauslaitteiden avulla
- valmistaa ja asentaa tiivisteitä
- tunnistaa vierintä- ja liukulaakerityypit ja osaa suorittaa niiden asennuksen ja irrotuksen
- käyttää laakerien asennuksissa ja irrotuksissa käytettäviä laitteita, kuten lämmitys- ja paineöljylaitteita
- tarkastaa laakerien kunnon ja tarvittaessa irrottaa sekä vaihtaa laakerin
- asentaa ja vaihtaa tehonsiirrossa käytettäviä kone-elimiä
- voitelujärjestelmien periaatteet ja osaa asentaa niitä
- asentaa hydrauliiikan ja pneumatiikan toimilaitteita sekä suorittaa niiden putkistoon ja letkuihin liittyviä asennuksia
- lukea ja piirtää koneenosia sekä hydrauliiikkaan, pneumatiikkaan ja sähkötekniikkaan liittyviä kaavioita

- tulkita kokoonpano-, asennus- ja osapiirustuksia
- käyttää mittalaitteita sähköisten suureiden mittaamiseen toiminnan toteuttamiseksi
- sähkömekaanisten komponenttien, kuten releet ja kontaktorit, toiminta-periaatteen ja suorittaa niiden asennuksen ja johdotuksen
- asentaa ohjauslaitteita, riviliittimiä ja kaapelointeja ohjauskaappeihin ja koneisiin
- suorittaa antureiden asennuksia ja osaa todeta niiden toiminnan mittamalla
- asentaa ja vaihtaa epätahti-, servo- ja askelmoottoreita
- maadoituksen ja häiriösuojauksen periaatteet ohjausjärjestelmien sähkökytkennöissä
- tavallisimpien laitteiden ja komponenttien englanninkieliset nimet
- lukea englanninkielisiä käyttö-, huolto- ja kokoonpano-ohjeita
- selviytyä työtilanteista englannin kielellä
- laskea työkustannuksia
- tuottavan toiminnan ja kustannuslaskennan perusteet. ( Kone- ja metallialan perustutkinto 2010)

## 2.1 Tutkimuskohteiden rajaus

Tutkittavia ja kehitettäviä kohteita on suunnaton määrä koulutusohjelmassa. Edellä mainittujen kaikkien opintokokonaisuuksien tutkimista rajattiin koskemaan yhtä kokonaisuutta. Asennuksen ja automaation perustyöt on jaettu oppilaitoksessa seuraaviin valmistavan koulutuksen kursseihin:

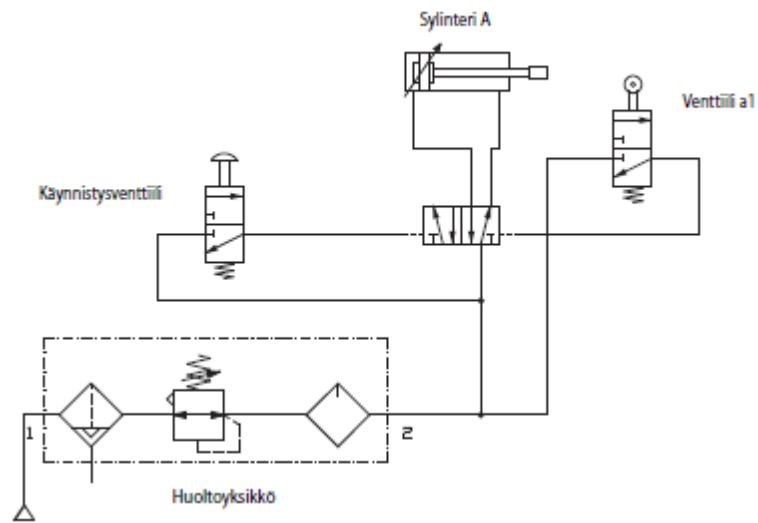
- **Hydrauliikka ja pneumatiikka**
- **Sähkötekniikka ja elektroniikka**
- **Asennustekniikka**
- **CAD-piirtäminen**
- **Tietotekniikka 1**

Edellä mainituista kurssi kokonaisuuksista lähdettiin kehittämään hydrauliiikka ja pneumatiikka kurssia. Kurssille on asetettu ammattitaito vaatimuksia, jotka on esitetty valtakunnallisessa opetussuunnitelmassa. Tästä OPS:sta on jalostettu keskeiset kurssilla käytävät asiat, jotka opiskelijoiden tulisi osata:

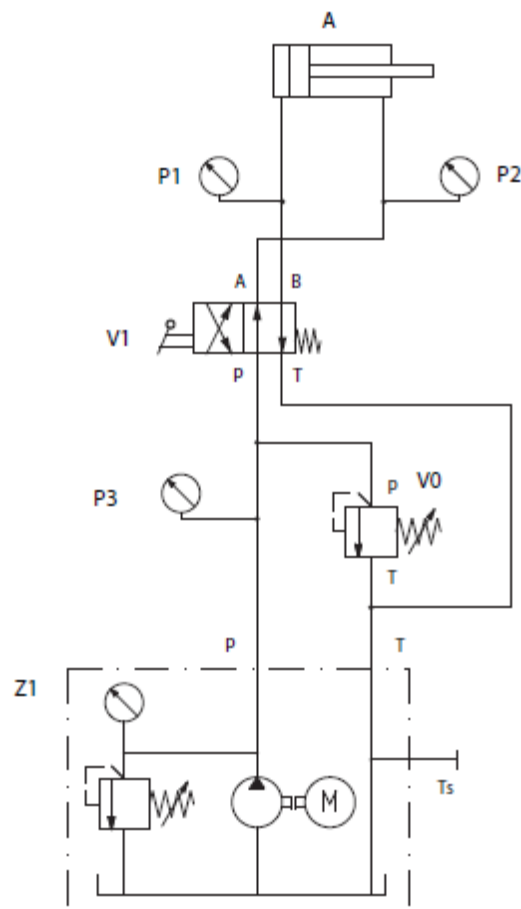
- Pneumatiikka
  - Ymmärtää paineilman tuottamisen ja sen merkityksen ohjausjärjestelmää rakennettaessa
  - Osaa tulkita paineilmajärjestelmän piirrosmerkit
  - Tuntee venttiilien toiminnan ja toimilaitteiden merkityksen osana paineilma-ohjausta
  - Osaa koneautomaatioon liittyvien komponenttien asennustyöt ja ohjausvirtapiirien tulkinnan
  - Ymmärtää sekvenssi-ohjauksen ja matka-askel-kaavion merkityksen osana järjestelmän dokumentointia
  - Ohjausjärjestelmän toteuttaminen paineilma- ja sähköisesti ohjattuna
- Hydrauliiikka
  - Tuntee venttiilien toiminnan ja toimilaitteiden merkityksen osana hydrauliikkajärjestelmää
  - Osaa koneautomaatioon liittyvien komponenttien asennustyöt ja ohjausvirtapiirien tulkinnan
  - Ymmärtää sekvenssi-ohjauksen ja matka-askel-kaavion merkityksen osana järjestelmän dokumentointia
  - Ohjausjärjestelmän toteuttaminen sähköisesti ohjattuna
  - Nesteiden eri ominaisuudet

Kyseiseen kurssin valitseminen tutkimuskohteeksi perustuu käytössä olevista resursseista ja myös mielekkyydestä opiskelijoita kohtaan kokeilla uutta innovatiivista opetusmenetelmää. Aikaisemmin kurssia on viety perinteiseen tapaan luennoimalla luokassa, jossa esitellään opetettavan asian perusteet ja fysikaaliset ilmentymät. Tämän jälkeen siirrytään käytännön läheiseen opetukseen työpajalla, jolloin opiskelijat ovat päässeet tekemään pienimuotoisia ohjausjärjestelmiä pneumatiikasta ja hydrauliiikasta. Kuvissa 2 ja 3 on esitetty esimerkit suoritettavista käytännön kytkentä

harjoituksissa. Harjoitusten on tarkoitus kehittää opiskelijoiden osaamista työtehtävissä ja ymmärtää toimilaitteiden toimintaa.



KUVA 2. Pneumatiikka kytkentä (Konetekniikan perusteet)



KUVA 3. Hydrauliiikan kytkentä (Konetekniikan perusteet)

Kun opiskelijat ovat saaneet ohjausjärjestelmän rakennettua valmiiksi opettaja tarkastaa ja antaa palautteen opiskelijalle. Koulutettavia opiskelijoita työpajalla on 10 - 20 opiskelijaa. Opiskelijoiden suuri määrä aiheuttaa odotusta ja opettaja ei aina pysty joustavasti ohjaamaan opiskelijoita uusiin työtehtäviin. Koulutusta voisi tehostaa ottamalla käyttöön muita mahdollisia tekniikan apuvälineitä. Tätä ajatusta silmällä pitäen kehittämiskohteeksi valittiin kyseinen kurssi. Kyseisellä kurssilla opiskelijat ovat hyvin oppineet opiskeltavat asiat, joten kehittäminen ei tule varsinaisesti oppimistavoitteiden parantumisen puolelta vaan puhtaasti tehdä asioita myös toisella tavalla. Tutkimuksessa on tarkoitus tuottaa uusia näkökulmia ja ajatuksia koulutuksen järjestämiseen erilaisen tekniikan avulla. Näin saatua uutta tietoutta voidaan käyttää alati muuttuvassa teknologia-yhteiskunnassa (Tutki ja Kehitä s 23).

## 2.2 Tutkimusongelmat

Tutkimuksen ongelmat käsittelevät olemassa olevan opintokokonaisuuden opettamista uusissa moodle- ja virtuaaliympäristössä. Mielestäni olisi tärkeää löytää vastauksia tai kokemuksia uuden teknologian käytöstä ja saavutetaanko sillä jotain olemassa etuja jo olemassa olevaan kokonaisuuteen. Näiden perusteella nostaisin seuraavat tutkimuskysymykset esiin:

1. Voidaanko koko opintokokonaisuus opettaa verkossa?
2. Minkälaisia kokemuksia opiskelijat saavat verkko-opetuksesta?
3. Antaako verkko-opetus mahdollisuuden joustavaan opetukseen?

### 3 TUTKIMUSSTRATEGIA

Tutkimusstrategiaksi valittiin tapaustutkimuksen muoto. Tässä tutkimusstrategiassa tutkitaan ja pohditaan yhtä tapausta, josta kerätään tietoa. Tässä strategiassa voidaan tuoda esiin ilmiöiden kuvailua ja siihen voidaan rinnastaa tutkimuksesta saatuja tuloksia (Tutki ja kirjoita s 131). Kun lähestytään tutkittavaa aihetta ja rajataan tutkimuskohteita päästään toiseen lähtökohtaan. Tutkimuksessa pyritään etsimään vastauksia myös kvantitatiivisen tutkimusstrategian puolelta. Tässä tutkimuskehityksessä ratkaisuja voidaan löytää myös syyn ja seurauksien avulla (Tutki ja kirjoita s 135). Kvalitatiivinen strategia antaa vapauksia etsiä vastauksia vertailevan tutkimuskehityksen puolelta. Kehittämiss-hankkeessa päädyttiin lähestymään tutkimusongelmia vertailevan tutkimuksen kautta.

#### 3.1 Vertaileva tutkimus

Vertailevalla tutkimuksella tarkoitetaan, että havainnoidaan ennalta valittujen tapausten yhtäläisyyksiä ja eroja (Vertaileva tutkimus). Vertailevassa tutkimuksessa voidaan lähestyä ratkaistavaa ongelmaa erilaisilla kyselylomakkeilla ja haastatteluilla. Kyselytutkimuksella voidaan kerätä suuri massa tutkimusaineistoa. Kyselylomake on tehokas väline, koska yleisesti ottaen vastaaminen ei vie paljon aikaa. Tällä tavalla toteutetulla menetelmällä saadaan nopeasti ja edullisesti kerättyä aiheesta tietoa ( Tutki ja kirjoita s 190).

#### 3.2 Tutkimuksen toteuttaminen

Tutkimuksessa on suunniteltu käytettävän kokemukseräistä tietoa. Toisin sanoen tutkimuksen yhtenä tavoitteena on löytää ratkaisuja empiirisen tutkimuksen puolelta. Empiiristä tutkimusta usein myös kutsutaan field-work eli kenttätyöksi ( Tutki ja kirjoita s 130). Yhtenä tutkimussuunnaksi oli tarkoitus valita useita erilaisia opiskelijaryhmiä, jotka olisivat käyneet samaisen kurssin läpi. Tällaisia ryhmiä olisi ollut nuorisoasteen koulutus, oppisopimuskoulutus, omaehtoinen aikuiskoulutus ja työvoimapolitiittinen koulutus. Haasteeksi tällaisen kattavan tutkimuksen tekemisen aiheutti tiukka aikataulu. Toisena ongelmallisena tekijänä muodostui eri ammattialoilta löytyvät erilaiset opinto-kokonaisuudet. Edellä mainituista syistä johtuen tutkimus kohdennettiin näyttötutkinto perusteiseen omaehtoiseen aikuiskoulutukseen. Tällä saavutettiin otanta opiskelijoista, jotka opiskelevat tutkintoon johtavassa koulutuksessa ja joilta saatu palaute olisi raken-

tavaa. Palautetta opiskelijoilta kerättäisiin kyselykaavakkeella, joka on liitteessä 1. Kyselykaavakkeen täyttäminen tehtäisiin opiskelijoiden jo suorittettua kurssin, jotta palaute olisi mahdollisimman objektiivista.

Tutkimuksessa käytetyn opiskelijaryhmän aikataulutus pitäisi soveltua lukujärjestykseen ja se olisi myös oppilaitokselle toteutettavissa pienillä muutoksilla. Yhteistyössä lukujärjestyksiä laativan henkilön ja koulutuspäällikön kanssa päädyttiin ajankohdaksi valitsemaan syyslukuvuosi 2012. Syyslukukaudella toteutettava kurssi loppuisi joulukuussa 2012. Kyseisellä tavalla toteutettuna aineiston kerääminen ja tutkimuksen toteuttaminen on mahdollista sekä opiskelijaryhmä voisi antaa palautetta kurssin järjestelyistä.

### **3.2.1 Laaditaan tutkimussuunnitelma**

Tutkimussuunnitelma on kuvaus tutkimuksessa käytettävistä metodeista. Suunnitelmas-  
sa käydään läpi tutkimuksesta aiheutuvista vastuista ja mihin tutkimushankkeen tekijät sitoutuvat. Samalla tämä myös sitouttaa monella mahdollisella eri taholla toimivat henkilöt keskustelemaan saaduista tuloksista ja vastuista myös jälkeenkä. Tutkimussuunnitelma pitää olla, mikäli tutkimukselle aiotaan hakea ulkopuolista rahoitusta (Tutki ja kehitä s 58).

Tutkimuskohteesta löytyy useita erilaisia julkaisuja ja kehittämishankkeita. Tampereen ammatilliseen opettajakorkeakouluun on tehty kehittämishanke, jossa rakennetaan moodle-verkko-ympäristöön kivialan koulutusta. Hankkeessa käsitellään minkälaisia mahdollisuuksia, on kouluttaa verkko-oppimisympäristössä, vaikeaa räjähdä koulutusta (Opinnäytetyö 2012).

Toinen julkaisu käsittelee työvoimapolitiittista koulutusta. Tässä kehittämishankkeessa tutkitaan miten työvoimakoulutusta hoitavat virkailijat tuntevat verkko-opetuksen mahdollisuudet ja miten he mieltävät sen tarjoamat mahdollisuudet. Tutkimuksen mukaan verkko-opintojen moninaisuutta käytetään vielä hyvin vaihtelevasti. Pääosin sitä käytetään työssäoppimisen ohjaukseen ja kehittämiseen (Verkko-opetus työvoimakoulutuksessa).

Tutkimuksessa pyritään selvittämään kuinka suuren osan opiskeltavasta asiasta voidaan kouluttaa verkossa ja kuinka paljon pitäisi olla mahdollista kontaktiopetusta. Tutkimuksessa käytetään paljon kuvailevaa menetelmää, jotta tutkittavat tavat ja tyyli tulee paremmin esiin.









### **3.2.2 Perustetaan pilottikurssi**

Perustetaan Moodle-alustalle kurssi, jossa määritellään positioiden määrä. Alustalle voidaan rekisteröidä opiskelijoita erikseen tai antamalla heille kurssiavain. Alustalla voidaan määritellä erilaisia aktiviteettejä tai antaa mahdollisuuksia opiskelijoiden palauttaa omia tuotoksiaan kaikkien nähtäville.

### **3.2.3 Valitaan pilottikurssille soveltuvat opiskelijat**

Omaehtoisessa aikuiskoulutuksessa on usealla opiskelevia oppilaita. Kone- ja metallialan perustutkinnoissa on useita erilaisia suuntautumisvaihtoehtoja esimerkiksi koneistaja, automaatioasentaja, kunnossapitoasentaja ja hienomekaanikko. Näistä vaihtoehtoista valittiin opiskelijoita, jotka olivat valinneet koneistajan ja automaatioasentajan suuntautumisvaihtoehdon. Opiskelijoille ei järjestetty erillistä valintaprosessia vaan heidän lukujärjestyksensä aikataulu sopi kurssin toteuttamisajankohtaan. Alla on esitetty (taulukko 1) kurssille osallistuvista opiskelijoista Moodle-ympäristössä.



Käyttäjän kuva	Etunimi /	Paikkakunta	Maa	Viimeksi käytetty ↑	ValittuLajittele Valittu Nouseva
	<b>Mister</b> X Y			72 päivää 5 tuntia	<input type="checkbox"/>
	<b>Mister</b> X Y	Tampere	Suomi	74 päivää 8 tuntia	<input type="checkbox"/>
	<b>Mister</b> X Y	Tampere	Suomi	80 päivää 7 tuntia	<input type="checkbox"/>
	<b>Mister</b> X Y	Tampere	Suomi	87 päivää 8 tuntia	<input type="checkbox"/>
	<b>Mister</b> X Y	Tampere	Suomi	88 päivää 4 tuntia	<input type="checkbox"/>
	<b>Mister</b> X Y	Tampere	Suomi	91 päivää 11 tuntia	<input type="checkbox"/>
	<b>Mister</b> X Y	ylöjärvi	Suomi	92 päivää 10 tuntia	<input type="checkbox"/>
	<b>Mister</b> X Y	tampere	Suomi	163 päivää 3 tuntia	<input type="checkbox"/>
	<b>Mister</b> X Y			170 päivää 5 tuntia	<input type="checkbox"/>
	<b>Mister</b> X Y	Pirkkala	Suomi	183 päivää 9 tuntia	<input type="checkbox"/>
	<b>Mister</b> X Y			189 päivää 5 tuntia	<input type="checkbox"/>
	<b>Mister</b> X Y	tampere	Suomi	199 päivää 22 tuntia	<input type="checkbox"/>
	<b>Mister</b> X Y			220 päivää 5 tuntia	<input type="checkbox"/>

TAULUKKO 1. Käyttäjät

## 4 PILOTTIKURSSI

Pilottikurssi toteutetaan osana kone- ja metallialan perustutkintoa. Aikaisempaa pohjatietoa opiskelijoilta ei vaadita. Kurssi on osana automaatioasennuksen perustöiden kokonaisuutta. Ennen kurssin alkua ollaan pohdittu ja analysoitu kuinka paljon opetusta voidaan järjestää verkossa. Pohdinnan tuloksena ollaan päädytty antamaan 40 % opetusta verkossa. Opiskelijoille tarjotaan mahdollisuus osallistua kontaktiopetukseen tai he voivat halutessaan opiskella verkon välityksellä. Kurssin jälkeen opiskelijat suorittavat alakohtaisen työnäytön. Työnäytön tulevat vastaanottamaan näyttötutkinto perusteisesti työelämän edustaja, työnantajan edustaja sekä oppilaitoksen edustaja.

### 4.1 Kurssin toteutus

Kurssin toteutus käynnistyy yhteisellä tapaamisella opiskelijoiden kanssa, jossa kerrotaan yhteisistä pelisäännöistä. Ensimmäisellä kerralla luodaan opiskelijoille käyttäjätunnukset ja salasanat. Esitellään opiskelua täydentävät oppikirjat.

#### 4.1.1 Oppimistavoitteet ja arviointi

Oppimistavoitteet eivät muutu opetuksen järjestämisellä verkko-opinto painoitteiseksi. Pneumatiikan osalta kurssilla käsiteltävät asiat ovat:

- Fysikaalisia perusteita
- Paineilmajärjestelmä
- Toimilaitteet
- Venttiilit
- Ohjaustekniikka
- Piirosmerkit

Hydrauliikan osalta käsiteltävät asiat ovat seuraavat:

- Fysikaalisia perusteita
- Putkistojen ja letkujen asennus
- Toimilaitteet
- Venttiilit

- Ohjaustekniikka
- Piirrosmerkit
- Nesteen ominaisuudet

Arvioinnissa on mukana ammattitaitovaatimukset, suoritettavat pneumatiikka kytkennät, hydraulikka kytkennät, teoriakoe sekä glassroom managerissa olevat tehtävät.

#### 4.1.2 Käytettävät ohjelmistot

Oppilaitoksessa on käytössä simulointi ohjelmistot pneumatiikan ja hydraulikan kytkentöjen tekemiseen. Ohjelmistot ovat nimeltään FluidSim Pneumatics ja FluidSim Hydraulics. FluidSim-ohjelmisto on simulointi ohjelmisto ja sillä voidaan tehdä pneumatiikan ja hydraulikan kytkentöjä virtuaalisesti. Opiskelijat voivat testata ohjelmistojen avulla tekemänsä kytkennät ja vasta tämän jälkeen rakennetaan varsinainen kytkentä työpajalla. Ohjelmisto toimii oppilaitoksen verkossa, mutta opiskelijat voivat käyttää samaisesta ohjelmistosta tehtyä demo-versiota. Kyseisestä ohjelmistosta löytyy erilaisia videoita ja piirrosmerkeistä päästään myös katsomaan miltä komponentit oikeasti näyttävät. Kuvassa 4 on kuvattu venttiilin toimintaa. Venttiilin toimintaa opastetaan oppimateriaalissa olevalla videolla. Opiskelijat harjoittelevat ensin ohjelmistolla ja vasta tämän jälkeen he tekevät varsinaisia kytkentöjä. Näistä kytkentä tehtävistä on esimerkit kuvissa 9 ja 10.

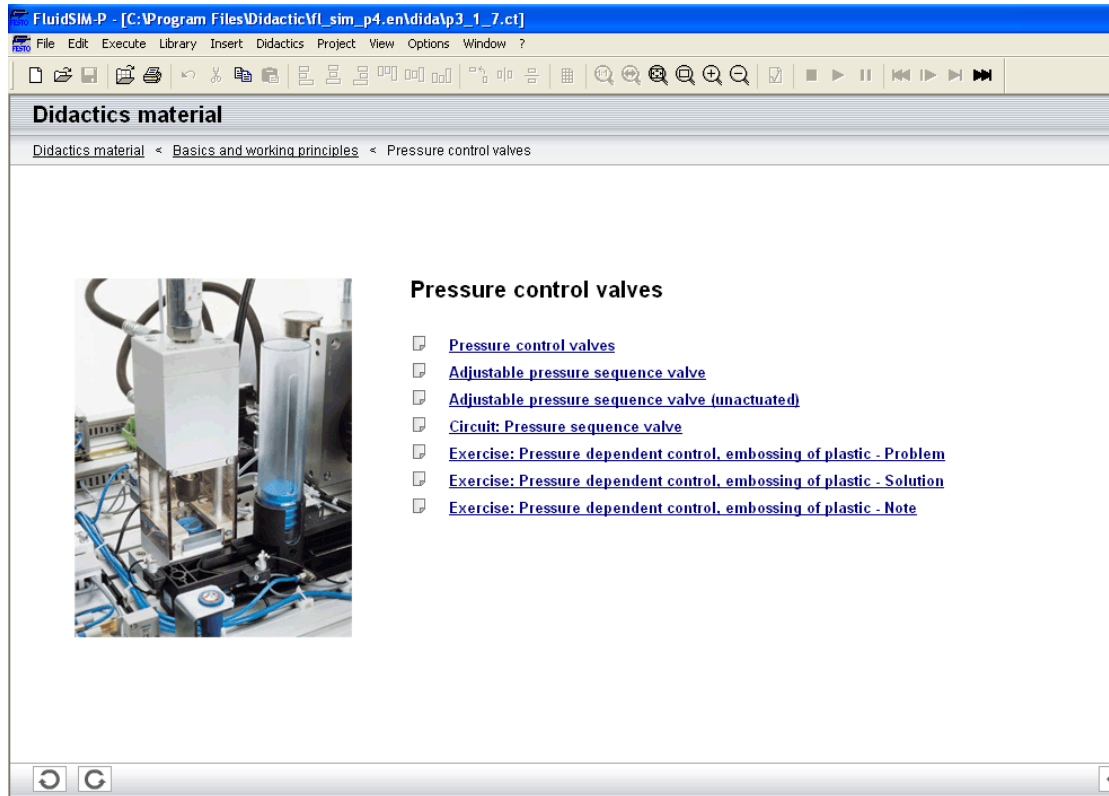
The screenshot shows the FluidSIM software interface. The title bar reads "FluidSIM-P - [C:\Program Files\DidacticVf\_sim\_p4.en\didalp3\_1\_6\_3.ct]". The menu bar includes "File", "Edit", "Execute", "Library", "Insert", "Didactics", "Project", "View", "Options", and "Window?". The toolbar contains various icons for file operations and simulation control. The main content area is titled "Didactics material" and shows a breadcrumb trail: "Didactics material < Basics and working principles < Flow control valves < One-way flow control valve".

The main content area is titled "[94] One-way flow control valve". It features a diagram of a one-way flow control valve with two ports labeled "1" and "2". The diagram shows the internal components, including a valve body, a spring, and a flow control orifice. A zoomed-in view of the valve's internal passage is shown in the top left corner. To the right of the diagram, there is text explaining the valve's function: "One-way flow control valves influence the volumetric flow of the compressed air. One-way flow control valves are normally adjustable and the setting can be locked in position. The influence of speed control is in one direction only." Below this text, it states: "The first sequence of the animation shows the total cross section of the one-way flow control valve. The animation will be shown in detail by zooming into the air passage area." At the bottom of the text, there is a reference: "→ Refer to [topic 96](#) for the circuit example."

At the bottom of the interface, there are navigation buttons for back and forward, and a play/pause button.

#### KUVA 4. Venttiili (FluidSim-ohjelmisto)

Kuvassa 5 on esitetty, minkälaisissa toiminnoissa voidaan käyttää paineohjattuja venttiilejä. Opiskelijat opiskelevat teoria-aineiston, jonka jälkeen heille avautuu aiheeseen liittyviä kysymyksiä.

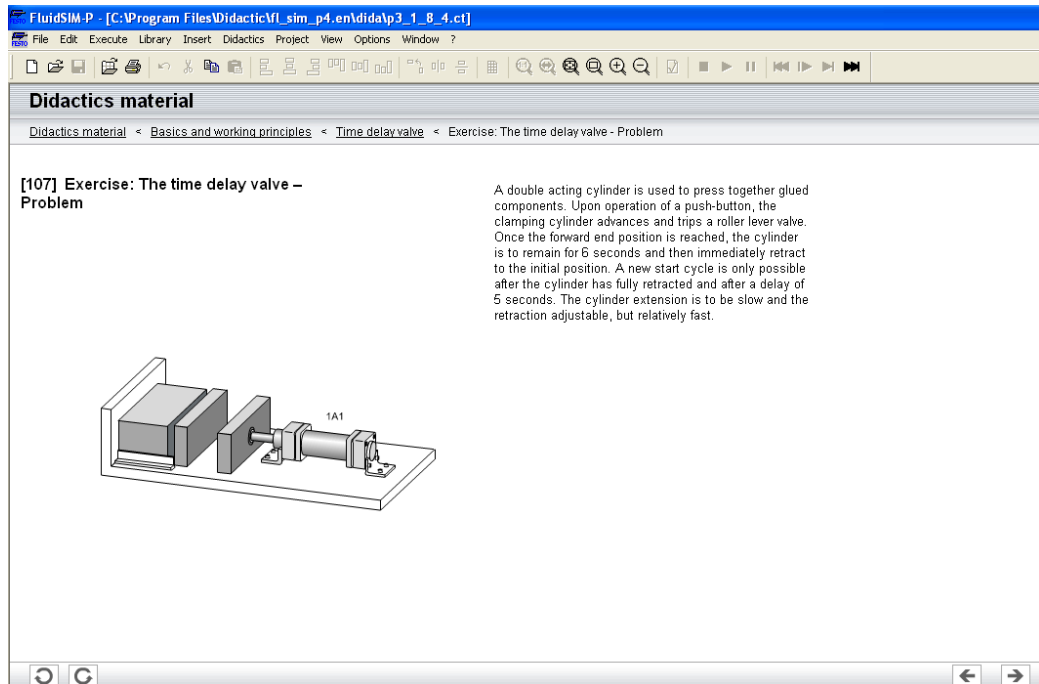


The screenshot shows the FluidSIM software interface. The title bar reads "FluidSIM-P - [C:\Program Files\Didactic\fl\_sim\_p4.en\didalp3\_1\_7.ct]". The menu bar includes "File", "Edit", "Execute", "Library", "Insert", "Didactics", "Project", "View", "Options", and "Window". The toolbar contains various icons for file operations and simulation control. The main window displays "Didactics material" with a breadcrumb trail: "Didactics material < Basics and working principles < Pressure control valves". On the left, there is a photograph of a physical hydraulic test rig. On the right, under the heading "Pressure control valves", there is a list of links:

- [Pressure control valves](#)
- [Adjustable pressure sequence valve](#)
- [Adjustable pressure sequence valve \(unactuated\)](#)
- [Circuit: Pressure sequence valve](#)
- [Exercise: Pressure dependent control, embossing of plastic - Problem](#)
- [Exercise: Pressure dependent control, embossing of plastic - Solution](#)
- [Exercise: Pressure dependent control, embossing of plastic - Note](#)

#### KUVA 5. Esimerkki kokoonpano yksiköstä. (FluidSim-ohjelmisto)

Opiskelijat tutustuvat ohjelmiston avulla ongelmaperusteiseen oppimiseen. Kuvassa 6 luodaan oppimistehtävä. Oppimistehtävässä kerrotaan ratkaistavasta ongelmasta ja mikä on alkutilanne ja käytettävät komponentit.



KUVA 6. Oppimisongelman asettelu (FluidSim-ohjelmisto)

Oppimistehtävä etenee ratkaisu vaiheeseen, jossa opiskelijat laativat ohjausjärjestelmän annetuilla ehdoilla. Kuvassa 7 on järjestelmä johon tuodaan pneumatiikka komponentit. Opiskelijan tehtyä pneumatiikka järjestelmä valmiiksi hänelle avautuu oikea vastaus (kuva 8).

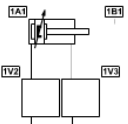
FluidSIM-P - [C:\Program Files\Widactic\fl\_sim\_p4.en\didalp3\_1\_8\_8.ct]

File Edit Execute Library Insert Didactics Project View Options Window ?


Didactics material

Didactics material < Basics and working principles < Time delay valve < Exercise: Memory circuit and speed control of a cylinder - Solution

**[111] Exercise: Memory circuit and speed control of a cylinder – Solution**



Operating the push-button 1S1 then advances the cylinder 1A1. Operation of valve 1V3 produces pressure at port 14 which switches the air to port 4. Once the cylinder travels to the limit valve 1S2, a pilot signal is sent to port 12 of the control valve switching the control valve if the push-button valve is released. If the push-button is held operated after the cylinder has fully advanced, it will remain advanced until valve 1S1 is released. The final control element 1V3 is a memory valve and the last position is retained until a unique opposing signal is received. The speed of advance and retraction is controlled by the throttle valves 1V1 and 1V2 and in both cases the speed control is by exhaust air throttling. If the roller lever valve is fitted at the mid-stroke position of the cylinder, it will advance up to the limit valve and then retract.



⏪ ⏩

KUVA 7. Tehtävän tekeminen (FluidSim-ohjelmisto)

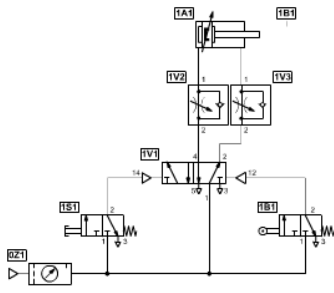
FluidSIM-P - [C:\Program Files\Widactic\fl\_sim\_p4.en\didalp3\_1\_8\_9.ct]

File Edit Execute Library Insert Didactics Project View Options Window ?

Didactics material

Didactics material < Basics and working principles < Time delay valve < Exercise: Memory circuit and speed control of a cylinder - Note

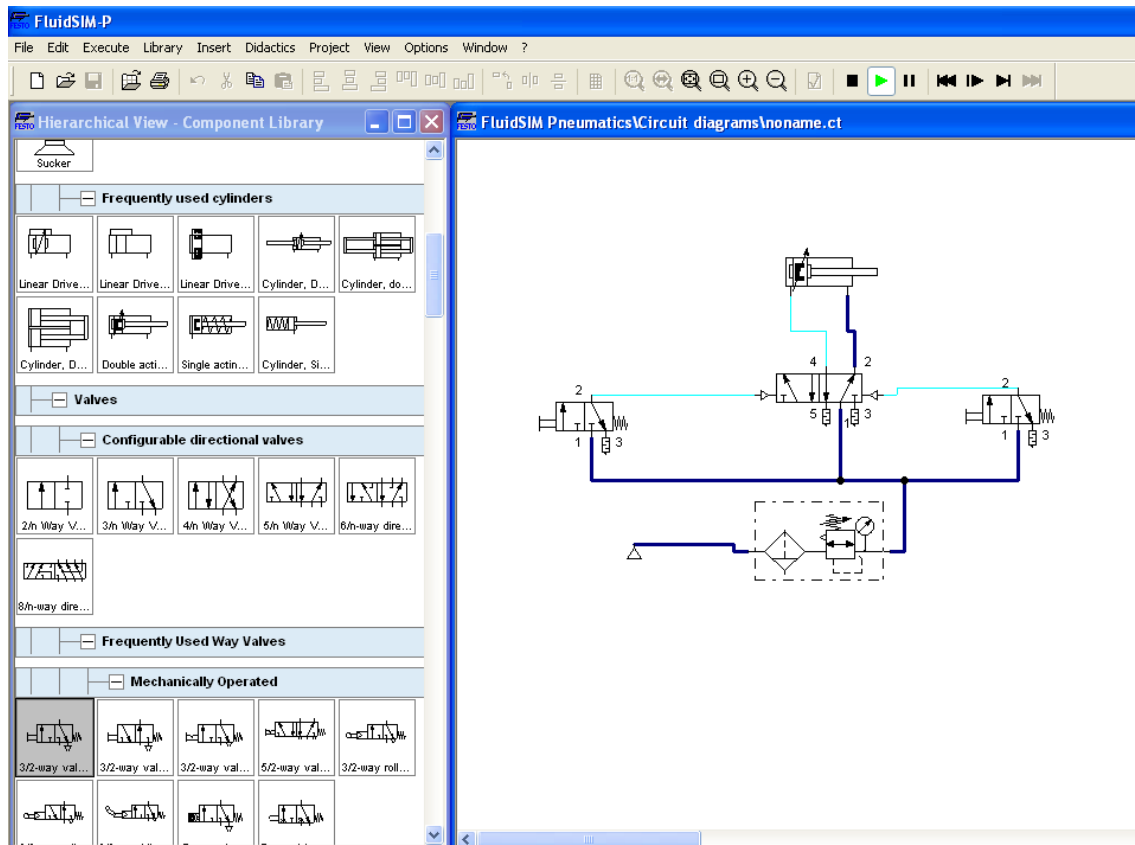
**[112] Exercise: Memory circuit and speed control of a cylinder – Note**



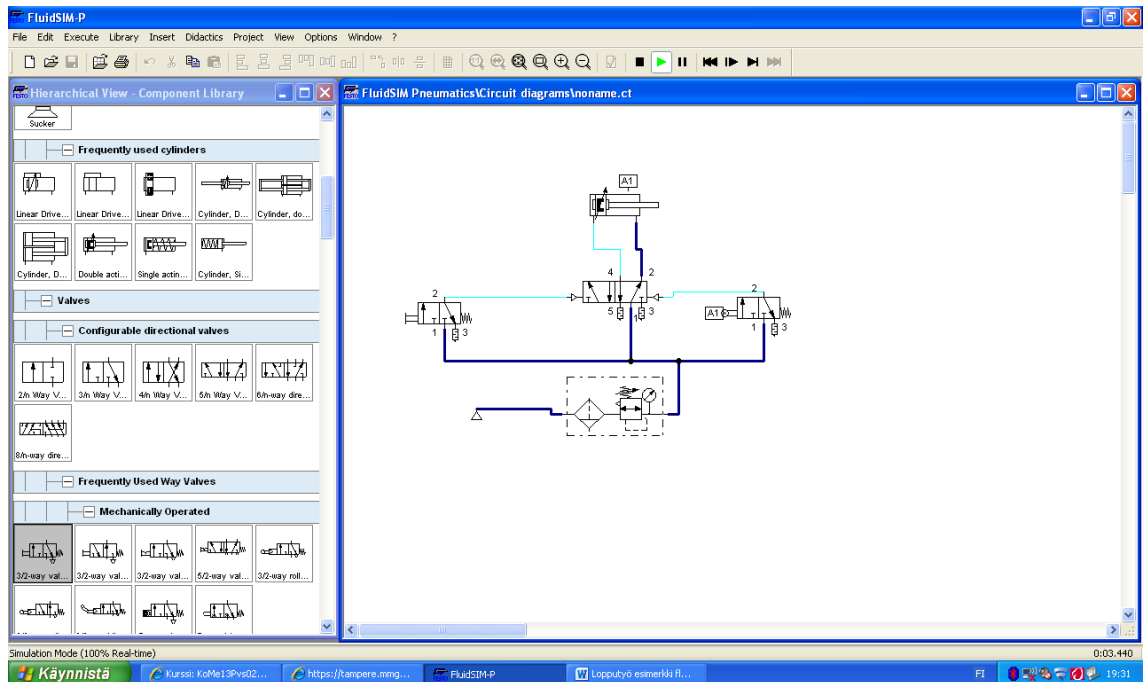
The memory control valve 1V3 when first fitted could be in either of two positions 14 or 12. It is not easy to predict the position of the valve when fitted. If a manual override button is available the valve should be manually set to the 12 position before turning on the air to ensure that the cylinder remains retracted initially.

⏪ ⏩

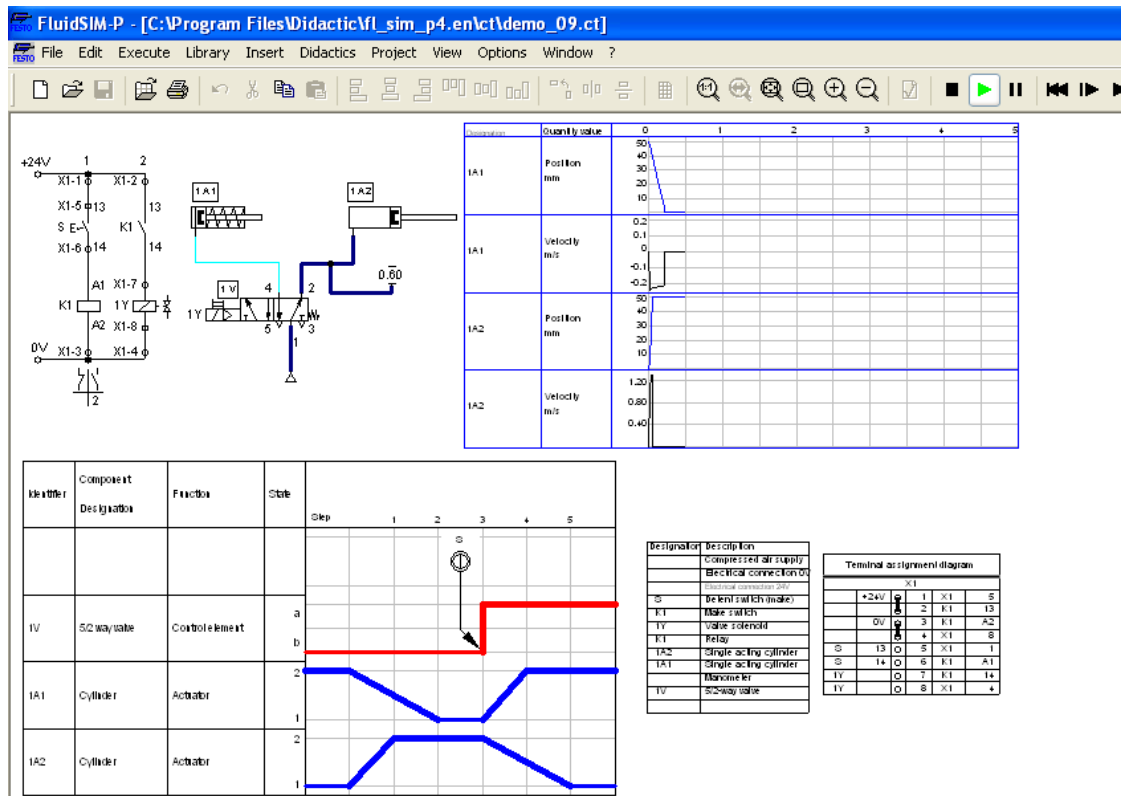
KUVA 8. Tehtävän ratkaisu (FluidSim-ohjelmisto)



KUVA 9. Harjoitustehtävä. (FluidSim-ohjelmisto)



KUVA 10. Harjoitustehtävä. (FluidSim-ohjelmisto)



KUVA 11. Esimerkki pneumatiikka kytkennästä. (FluidSim-ohjelmisto)

### 4.1.3 Suoritettavat tehtävät

Kurssin aikana suoritettavat kytkentätehtävät muodostuvat perustehtävistä 1-9. Tämän jälkeen tutustutaan liikekaavioihin, joista on tehty tehtävät 10-20. Opiskelijat palauttavat edellä mainitut tehtävät ohjelmistolla tehtynä kouluttajalle. Palautuksen yhteydessä opiskelijat saavat ohjauksen työpajalla tapahtuvaan työskentelyyn, jonka jälkeen he tekevät samaiset tehtävät oikeilla komponenteilla. Näiden perustehtävien jälkeen siirrytään soveltaviin tehtäviin, joissa aikaisemmin muutetut tehtävät tehdään sähköohjauksilla. Sähköohjauksilla tehtävistä kytkennöistä on esimerkki kuvassa 11.

## 4.2 Kurssin oppimisalustat

Kurssilla käytetään kahta erilaista verkko-alustaa. Verkko-alustat eroavat toisistaan siten, että toisessa alustassa jaetaan kurssilla käytetty teoria-aineisto ja toisessa alustassa luodaan virtuaalinen työpaja.



### 4.2.1 Moodle alusta

Moodle oppimisympäristö on avoin alusta, jonne voidaan tuoda materiaalia formaatista riippumatta. Alustalle voidaan rekisteröidä käyttäjiä ja jakaa käyttäjät opettajiin ja opiskelijoihin. Alustalla on mahdollisuus muuttaa opettajan rooleja siten, että myös toisetkin opettajat voivat toimia kurssilaisina tai opettaa jonkun kokonaisuuden. Kuvassa 12 on oppimisalustasta, joka on tehty kyseistä kurssia varten.

1 Pneumatiikka ja hydraulikka 3 ov □

Kurssin tavoitteet ja opiskeltavat asiat

Pneumatiikan ja hydraulikan verkko-opiskelu materiaali

ILS Platform

Pneumatiikan ja hydraulikan ohjelmistot

Lataa Fluid Pneumatic demo

Lataa Fluid Hydraulic demo

FluidSim ohjekirja

FluidSim

Pneumatiikan piirrosmerkit

Piirrosmerkit

Hydrauliikan piirrosmerkit

Piirrosmerkit

Teoria opetus

Pneumatiikka

Kytke tehtävät

Pneumatiikka ja Hydrauliikka teoria

Pneumatiikan peruskytkennät

Pneumatiikan liikekaaviot

Hydrauliikan teoria

Hydrauliikan teoria

Pneumatiikan ja hydraulikan koe on x.x.2012. Kokeeseen tulee yllä oleva aineisto ja kirjasta hydraulikan ja pneumatiikan osio. Muistakaa tehdä ILS-Platform **loppuun**. Se on osa arviointia.

KUVA 12. Moodle-alusta

### 4.2.2 Classroom manager

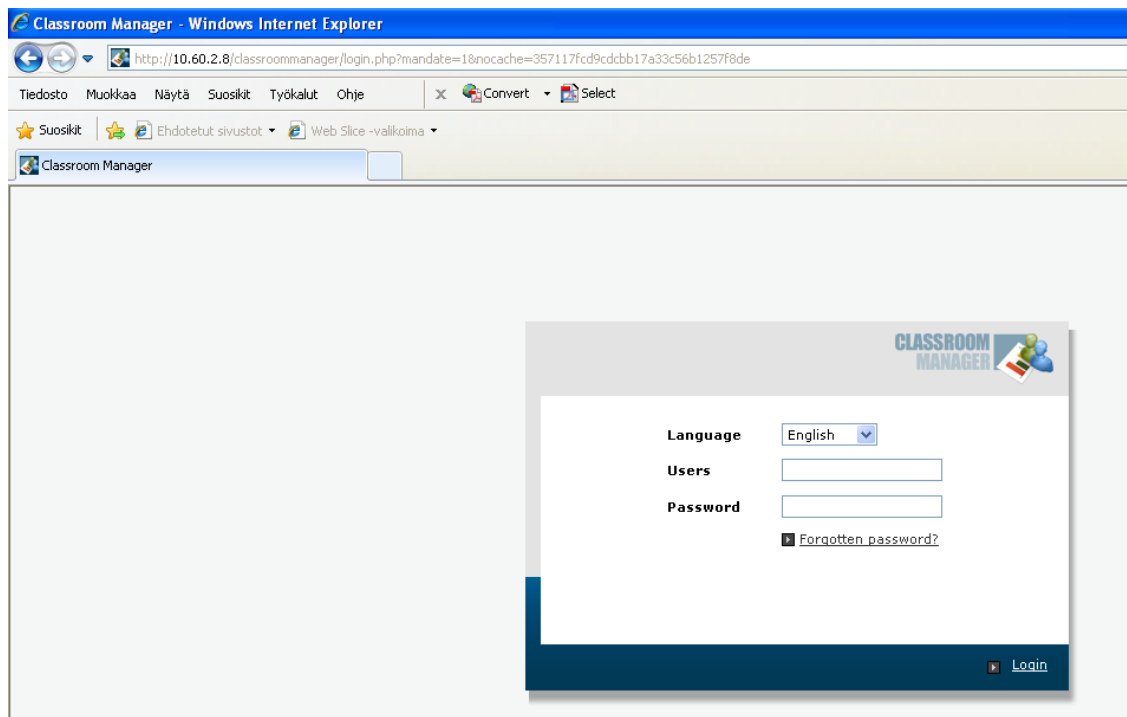
Classroom manager on toinen kurssilla käytetty oppimisalusta. Kyseinen oppimisalusta on kehitetty Festo Oy:ssä. Alustalle on tuotu valmiita aineistopaketteja, joiden sisälle on rakennettu animaatioita, teoriaosuuksia ja oppimistehtäviä. Kyseinen alusta on kehitetty pitkällä aikavälillä ja sen on tarkoitus palvella verkossa tapahtuvaa oppimista (E-learning in vocational training). Festo on halunnut kehittää erilaisen oppimisympäristön palvelemaan ammatillista oppimista ja auttaa ratkaisemaan ammatillisen koulutuksen tuomia uusia haasteita (E-learning in vocational training). Kuvassa 13 näytetään ajatus

Feston luomasta oppimisympäristössä. Oppimisympäristössä yhdistetään simulointi ohjelmisto ja komponenttien toiminta käytännössä.



KUVA 13. Festo Oy (E-learning in vocational training)

Kun halutaan opiskella verkon yli, luodaan Classroom manageriin verkko-kurssi, jossa määritellään opiskeltavat asiat. Kuvassa 14 on esitetty kirjautumisalue Classroom manageriin.



KUVA 14. Kirjautumisalue. (Glassroom manager)

Opiskelijan kirjaututtua verkkoalustalle sisälle, hän näkee mitä kursseja hänellä on suoritettavana. Kuvassa 15 on esitetty kurssinäkömä glassroom managerista.

Classroom Manager

Home Start screen

Jari oppilas [ Logout ]

## Home

**Direct help**

**Welcome to the Classroom Manager.**

Help is integrated on all overview screens. To enable or disable this, simply click on the 'Help' icon (💡) in the top right.

This screen provides you with an overview of your personal learning and skill statuses. The page also offers you quick links to the major pages of this software.

[Last courses attended](#)
[New enrolled courses](#)
[New available courses](#)

Display all (1/1)

Course title	Status	Start	End	Conclusion
Pneumatiikka ja hydraulikka				

Calendar

Backwards Forwards

November 2013

M	D	M	D	F	S	S
40	28	29	30	31	1	2
44	4	5	6	7	8	9
47	11	12	13	14	15	16

KUVA 15. Kurssinäkömä. (Glassroom manager)

Valitessaan suoritettavan kurssin opiskelija aloittaa kurssin suorittamisen. Kurssin suorittamiseen on annettu laskennallisia aikoja (kuva 16), jotka auttavat opiskelijaa suunnittelemaan ajankäyttöä opiskeltavaa asiaa kohtaa.

Jari oppilas [ Logout ]

## Pneumatiikka ja hydraulikka

**Direct help**

This **Course details page** shows how your course is structured. A course is usually divided into several chapters which, in turn, can contain various learning materials. Click on a learning material to open it.

Apart from the titles of the learning material, you will also see your own personal learning progress in each case.

Pneumatiikka	Status	Duration
WB Introduction to Pneumatics		12h 0min
WB Electropneumatics		12h 0min
Hydraulikka	Status	Duration
WB Hydraulics		12h 0min
WB Electrohydraulics		12h 0min

Update view Back to overview of courses

KUVA 16. Ajankäyttö. (Glassroom manager)

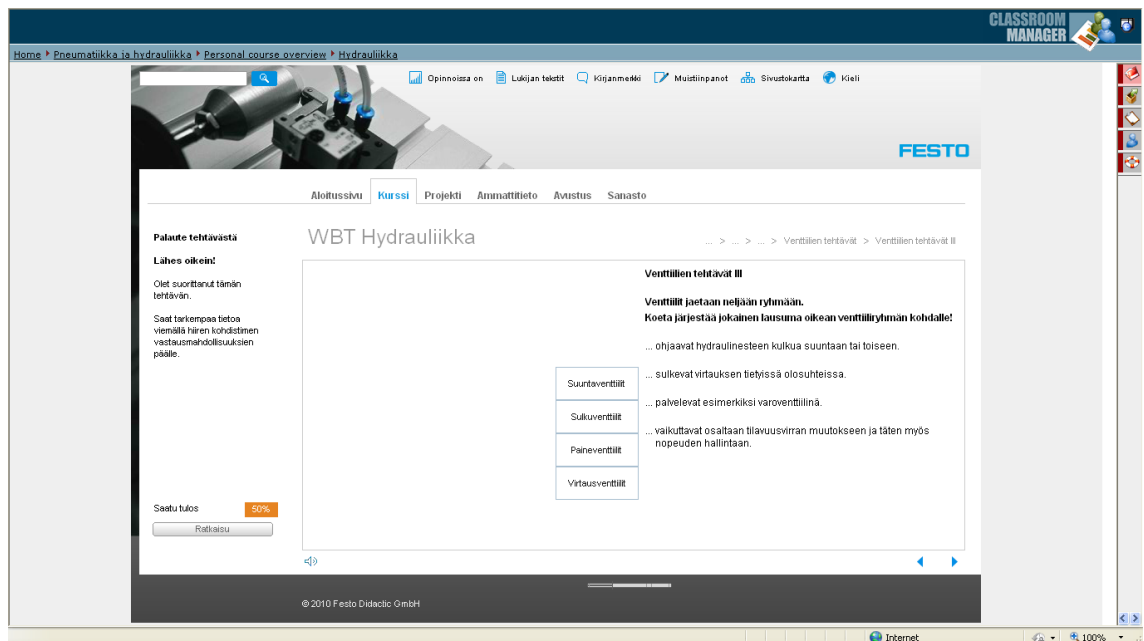
Opiskeltavat asiat ovat suomenkielisiä. Oppiminen tapahtuu kahdella osa alueella. Tietokone lukee aineistoa ja opiskelija voi myös lukea tekstin näytöltä. Oppimislustalla esitellään aihealue kuvassa 17. Aihealueessa näytetään mistä osioista kurssi rakentuu.

KUVA 17. Pneumatiikka. (Glassroom manager)

Opiskelijan saatua suoritettua yksi osio kokonaan niin tämän jälkeen tulee aiheeseen liittyvä kysymys (kuva 18).

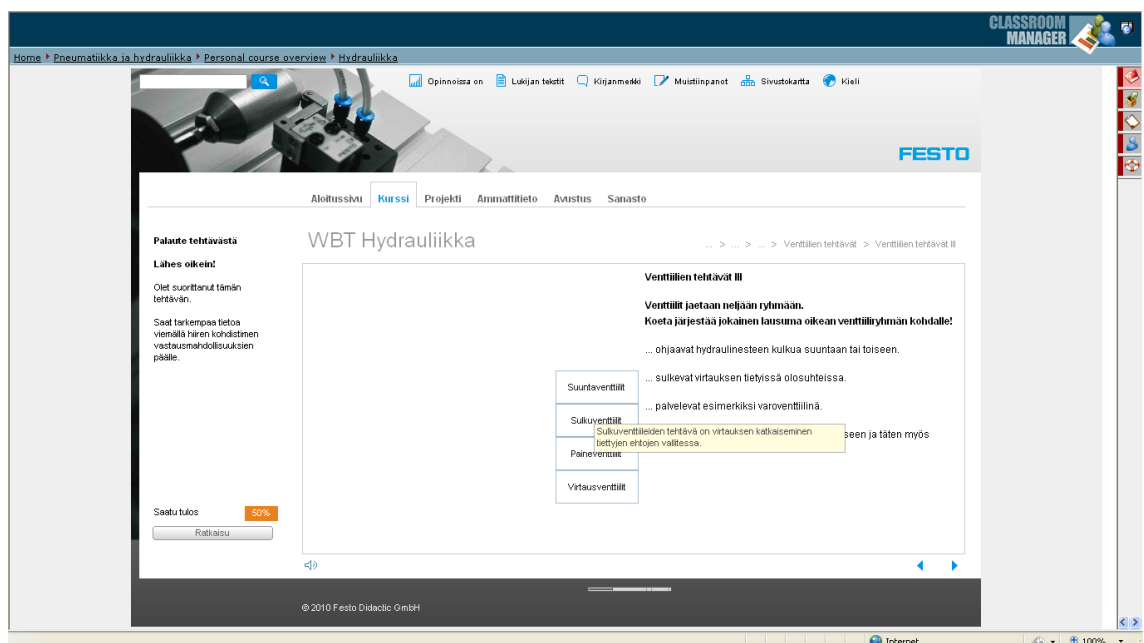
KUVA 18. Kysymys esimerkki. (Glassroom manager)

Opiskelijan vastattua kysymykseen, ohjelmaa antaa palautetta vastauksesta (kuva 19).



KUVA 19. Opiskelijan vastaus. (Glassroom manager)

Mikäli vastaus ei ole mennyt oikein opiskelijalle näytetään myös oikea vastaus (kuva 20). Ohjelma antaa välitöntä palautetta ja opiskelija pystyy seuraamaan opintojensa edistymistä.



KUVA 20. Oikea vastaus. (Glassroom manager)

Hydrauliikan puolella on vastaavanlaisia esimerkkejä (kuva 21).

The screenshot shows a web application interface for 'CLASSROOM MANAGER'. The breadcrumb trail is: Home > Pneumatikka ja hydraulikka > Personal course overview > Hydraulikka. The top navigation bar includes links for 'Opinnoissa on', 'Lukijan tekstit', 'Kirjanmerkit', 'Muistilappu', 'Sivustokartta', and 'Kieli'. The main content area is titled 'WBT Hydraulikka' and features a sidebar with a table of contents. The table of contents includes sections like 'Yleiskatsaus', 'Kursi', 'Hydraulisen järjestelmän pes', 'Hydraulikonneko', 'Toimilaitteet', 'Suuntaventtiilit', 'Suuntiventtiilit', 'Rakenteelliset ominaisuus', 'Oppimistavoitteet ja', 'Venttiilien tehtävät', 'Venttiilien tehtä', 'Venttiilien tehtä', 'Rakenteet', 'Vuototyö', 'Aktivoitavat', 'Tehtävä: Aktivoit', '22-suuntaventtiilit', '32-suuntaventtiilit', '42-suuntaventtiilit', and '43-suuntaventtiilit'. The main content area contains an image of a hydraulic system and a text block titled 'Venttiilien tehtävät I' with the text: 'Energiansyötönsä ja toimilaitteensa välissä oleva energianohjausosa huolehtii siitä, että järjestelmä toimii tehtävänsä mukaisella tavalla.' The footer of the application shows '© 2010 Festo Didactic GmbH' and 'Internet'.

KUVA 21. Esimerkki hydrauliiikan osiosta. (Classroom manager)

## **5 TUTKIMUSMATERIAALIN KERÄÄMINEN**

Tutkimuksen materiaalin keräämisessä painopiste muodostui haastattelujen saamiseksi opiskelijoilta, kollegoilta ja muilta toimijoilta. Toisena kohteena oli omien havainnointien kerääminen opetustilanteissa ja kurssin suorittamisen jälkeen kurssitulosten analysoinnissa. Kirjallisen materiaalin kerääminen tutkittavasta kohteesta rajoittui kirjoitetun materiaalin arvioimiseen.

### **5.1 Kirjallinen aineisto**

Tutkimuksessa käytetyltä pilottikurssilta kerättiin kirjallista aineistoa oppilaiden suorituksista verkko-alustalta. Aineisto on esitetty liitteessä 2. Liitteessä 2 olevasta tulosteesta nähdään opintojen edistyminen progress-sarakkeesta. Learning-sarakkeesta nähdään miten opiskelijoiden suorittamat tehtävät on mennyt. Activities-sarakkeesta nähdään montako kertaa opiskelijat ovat vastanneet tehtäviin. Näin saatu aineistomateriaali, auttaa kehittämään verkko-opetuksen didaktiikkaa ja luomaan uusia mahdollisuuksia järjestää koulutusta.

#### **5.1.1 Verkko-opetuksen didaktiikka**

Opetuksessa haluttiin antaa opiskelijoille mahdollisuus vaikuttaa oppimisprosessiin. Näin saatu vuorovaikutus parhaimmassa tapauksessa, mahdollistaa aktiivisen oppijan luoman yksilöllisen oppimispolun (Verkko opetuksessa – opettaja verkossa s 211). Tutkimuksen edetessä saatu materiaali vahvisti käsitystä ajatuksesta, että verkko-opiskelu toimii mielenkiintoisena lisänä perinteiseen opiskeluun. Verkko-opiskelu täydentää ja antaa opetukseen moninaisuutta ja kasvattaa opiskeluyhteisöä toiminaan sosiaalisessa mediassa. Aikuiskoulutuksessa uusi virtuaalisukupolvi on tulemassa opiskelemaan ja näiden taidolliset valmiudet antavat hyvät lähtökohdat oppimis-ympäristöjen kehittämiseen (Verkko opetuksessa – opettaja verkossa s 212).

#### **5.1.2 Ongelmalähtöisen oppimisen perusteet**

Ongelmalähtöistä oppimisen ajattelutapaa hyödynnettiin kurssilla. Verkkoympäristössä on ongelmaperusteisiä tehtäviä jotka pyrkii aktivoimaan opiskelija. Opiskelijat voivat tehdä erehdyksiä, mutta samalla he pääsevät näkemään vastaukset ja näin tapahtunut

oppiminen on rakentava ajatus kyseisessä oppimistavassa (Foundation of Problem-based learning s 24).

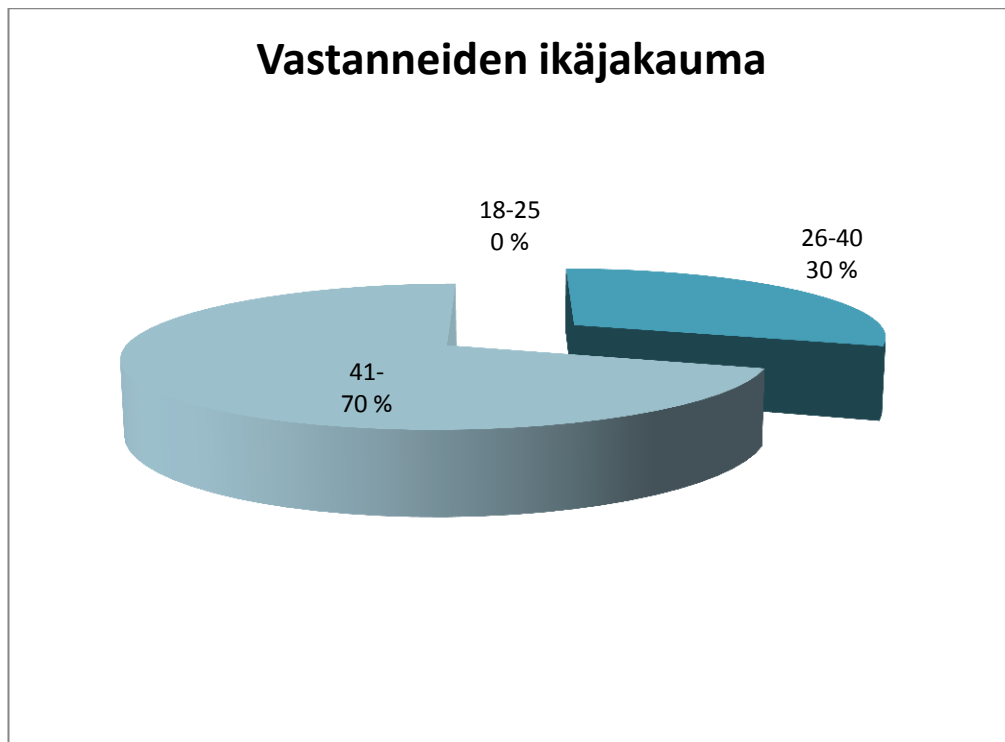
### **5.1.3 Teknologian hyväksikäyttö**

Toteutuneessa pilottikurssilla yksi keskeinen tehtävä oli miettiä miten teknologiaa voidaan käyttää hyväksi opetuksessa. Liiallinen teknologian käyttö monta kertaa turhauttaa ja tekee varsinaisen oppimisen hankalaksi ammatillisessa ympäristössä. Varsinaista tekoälyä ei voida vielä kehittää jokapäiväiseen opetukseen kalliin hankinta hinnan takia (Oppimisen teoria ja teknologian opetuskäyttö s 8). Erilaiset simulaatiot, puheen yhdistäminen verkko-opetukseen tuo opiskelijalle mielekkyyttä ja herättää ajatuksia oman kokemukseni perusteella. Näin toteutettuna opiskelija pystyy lukemaan näytöltä ohjetekstin ja lisäksi kuulee taustalta lukijan tekstin. Tähän sisältyvän aineiston tutkiminen ja tiedon kerääminen muodostui haasteelliseksi. Kirjoitettua materiaalia ei juuri löytynyt. Opiskelijoiden antamat kommentit ja mielleyhtymät olivat isossa osassa tutkimuksen edistymisessä.

## **5.2 Haastattelut**

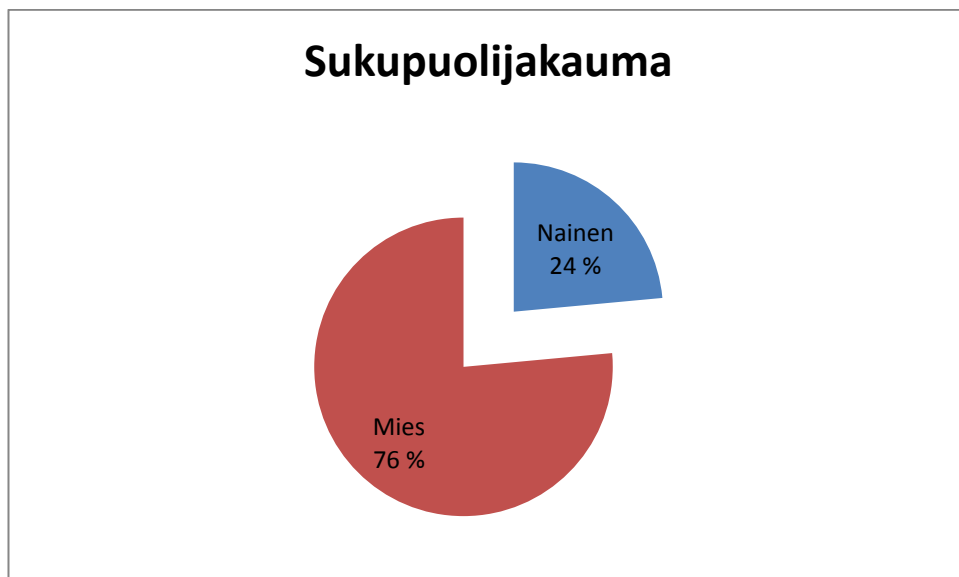
Haastatteluihin osallistui 6 kurssilla olleista opiskelijoista. Kokonaismäärä opiskelijoita oli 13. Vastanneiden osuus oli näin ollen 46 %. Näiden lisäksi aineistoa saatiin kolmelta opettajalta sekä koulutuspäälliköltä, opinto-ohjaajalta ja koulutus väline myynnissä toimivalta henkilöltä. Opiskelijoiden mielipiteitä on esitetty omassa kohdassaan. Opettajat toimivat kone- ja metallialalla. Vastanneiden ikäjakauma on esitettyinä taulukossa 2.





TAULUKKO 2. Ikäjakauma

Tutkimukseen osallistuneiden sukupuolijakauma on esitetty alla olevassa taulukossa 3.



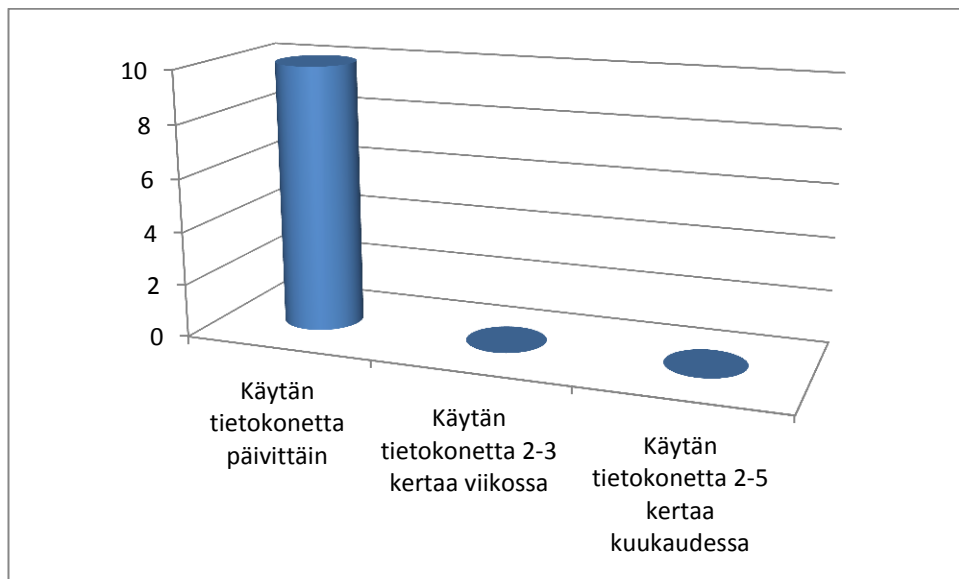
TAULUKKO 3. Sukupuolijakauma

Tutkimustulokseen saattaa vaikuttaa kohdehenkilöiden ATK-valmiudet ja osana haastateltavia henkilöitä haluttiin selvittää heidän valmiudet käyttää tietotekniikkaa. Taulukossa 4 on esitetty osallistuneiden henkilöiden tietoteknilliset valmiudet.



TAULUKKO 4. Tietotekniikka valmiudet

Tutkimukseen vastanneista tietokonetta käyttävät esitetyn taulukon 5 mukaisesti.

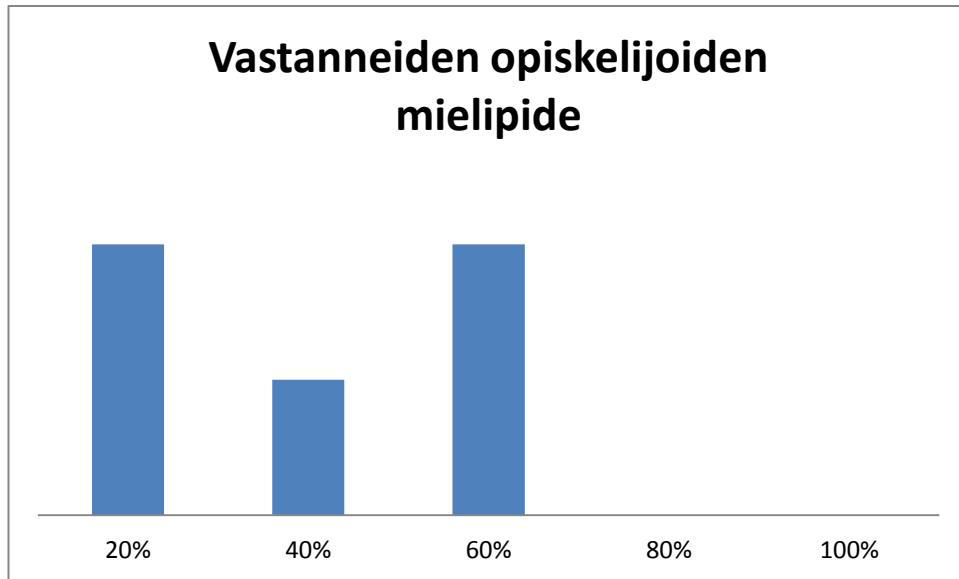


TAULUKKO 5. Tietokoneen käyttö.

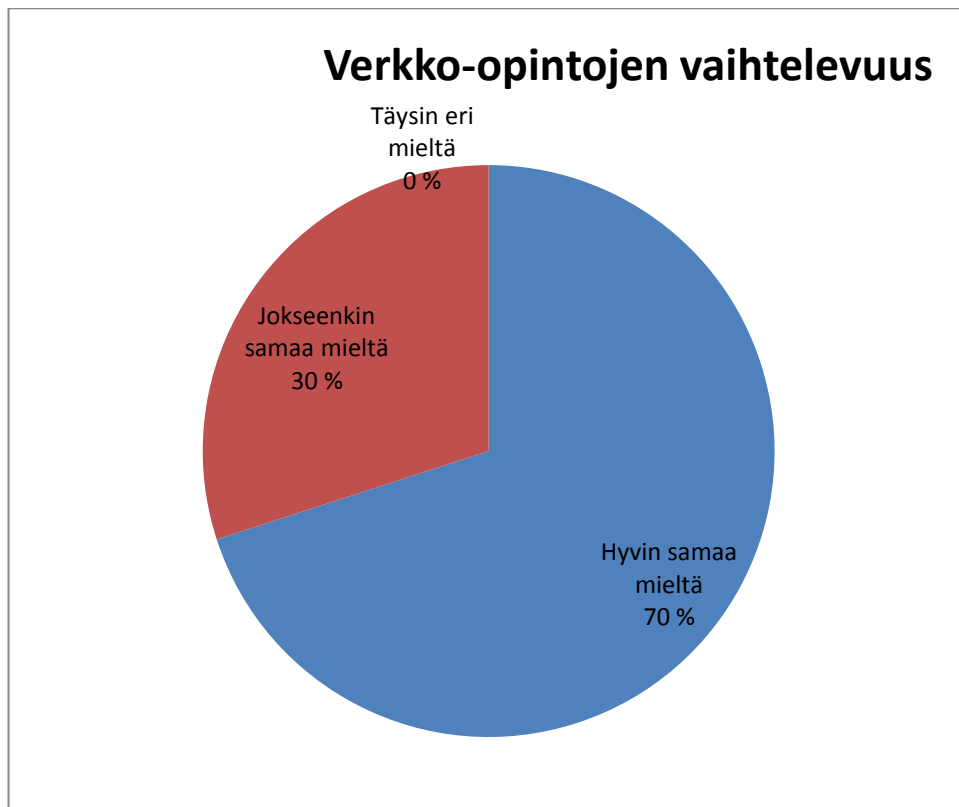
### 5.2.1 Opiskelijoiden haastattelut

Opiskelijoille teetetyssä kyselylomakkeessa (liite 1) kysyttiin verkko-opetuksen määrää opiskelussa. Vastanneista suuri osa piti opiskelun suhdetta hyvänä (TAULUKKO 6). Opintojen vaihtelevuus lisääntyi otettaessa verkko-opinnot mukaan ammatilliseen opetukseen (TAULUKKO 7). Samalla ajatuksella opetus tarjosi opiskelijoiden mielestä

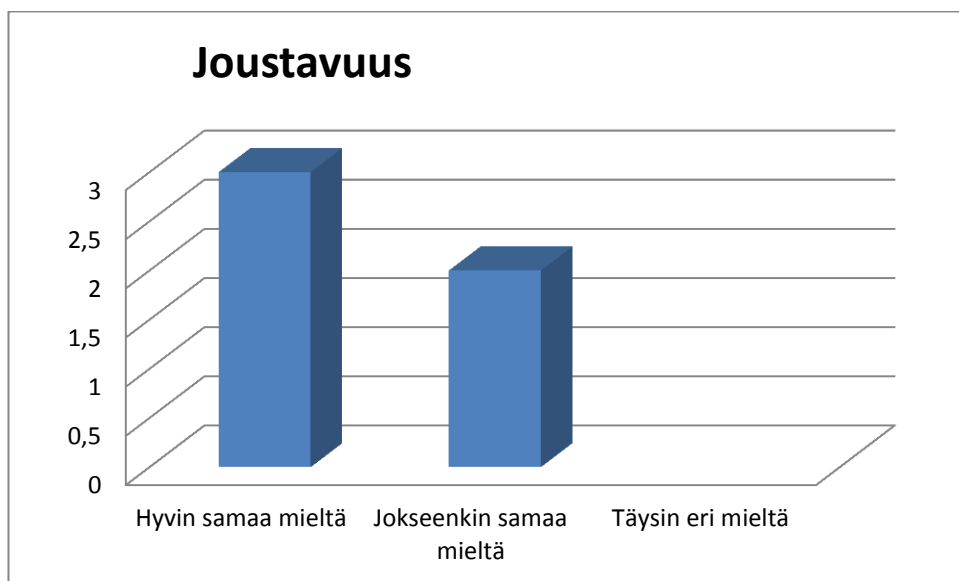
joustavan tavan opiskella uutta asiaa (TAULUKKO 8). Opiskelijoiden kehittämissuhteista, jotka saatiin kyselylomakkeella, nousi tulosten parempi esitettävyys opiskelijalle itselleen. Samalla opiskelijat kokivat sanalliset tehtävät haasteelliseksi verkon välityksellä. Parannusehdotuksista esiin nousivat myös suomennoksen laadusta, verkko-opetus alusta on ensin tehty englanniksi ja tämän jälkeen käännetty suomeksi. Opiskelijat kokivat Glassroom managerissa saadun välittömän palautteen myös hyvänä puolena jatkaa opintojen loppuun saattamista.



TAULUKKO 6. Verkko-opetuksen määrä



TULUKKO 7. Verkko-opintojen vaihtelevuus

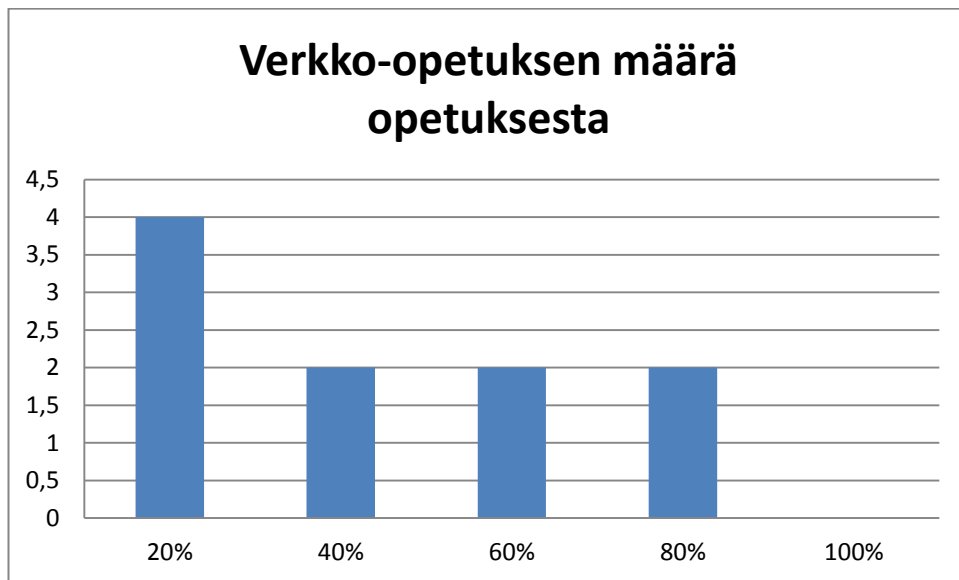


TAULUKKO 8. Verkko-opintojen joustavuus

### 5.2.2 Kollegoiden haastattelut

Tutkimuksessa haastateltiin myös opettajia. Opettajilla olivat samankaltaiset ATK-valmiudet kuin opiskelijoillakin. Kouluttajat osaavat ja käyttävät aktiivisesti tietokoneita ja ohjelmistoja työssään. Opettajien näkemys FluidSimin käytöstä osana opetusta

onnistuu hyvin käytännössä ja teorian yhdistäminen aktivoi koulutettavan osallistumaan opetukseen paremmin. Glassroommanageriin toivottiin suomenkielisiä muokkausominaisuuksia tehostamaan alustan käyttöä. Verkkoalustaan toivottiin myös kattavampia ja laajempia kokonaisuuksia. Verkko-opetuksen määrästä opettajien mielipide on esitetty taulukossa 9.



TAULUKKO 9. Opettajien mielipide.

### 5.2.3 Koulutuspäällikön haastattelu

Koulutuspäällikölle tehdyssä haastattelussa lähtökohtaiset tiedot ja taidot olivat samantaisia kuin opiskelijoilla ja opettajilla. Haastateltava toi hyvin esiin mielipiteensä, jonka mukaan ohjelmistot ja virtuaaliluokat toimivat osana opetusta hyvin. Hänen mielestään interaktiivinen opiskelu ei kuitenkaan korvaa käytännössä tapahtuvaa pajaröskentelyä. Haastateltavan mielestä pääosa opetuksessa voitaisiin toteuttaa verkossa, jopa 80 %.

#### **5.2.4 Interaktiivisen materiaalin markkinoijan haastattelu**

Tutkimus on tehty yhteistyössä interaktiivisia materiaaleja työstävän yrityksen kanssa. Aineistot ovat Festo Oy valmistavia ja markkinoimia. Varsinainen opetuksen järjestäminen ja integroiminen on aina koulutuksen järjestäjän asia. Tutkimustyössä haastateltiin koulutusväline myynnistä toimivaa henkilöä, joka totesi, että erilaiset verkko-opetusmateriaalit tuovat uuden mahdollisuuden oppimiseen. Hänen näkemyksensä mukaan opiskelijat osallistuvat helpommin opetukseen ja hoitavat annetut tehtävät huolellisimmin. Virtuaalinen opiskelu antaa mahdollisuuden syrjään vetäytyville opiskelijoille, että he uskaltavat tuoda helpommin ajatuksiaan esille kuin normaalissa luokkatilassa tapahtuvassa opetuksessa. Haastateltavan mielestä myös ajasta ja paikasta riippumaton opiskelu lisää innovatiivisuutta opiskeluun.

#### **5.2.5 Opinto-ohjaajan haastattelu**

Tutkimuksessa mukana olleella opinto-ohjaajalta haluttiin saada näkemyksiä miten verkko-opintojen yhdistäminen perinteiseen luokkaopetukseen hänen mielestään sopisi. Tietojen ja taitojen yhdistäminen verkko-opetuksessa toimii erityisesti ”hyvien” opiskelijoiden kanssa, jotka ovat riittävän motivoituneita ja haluavat opiskella omatoimisesti. Opinto-ohjaajan mielestä verkko-opinnot toimivat parhaiten aikuisopiskelijoiden kanssa, kun yhdistetään teoriapuolinen opiskelu pajaopetukseen. Täysin teoriapuoleisia aiheita voitaisiin opiskella verkon välityksellä, mutta kädentaidon opettaminen vaatii hänen mielestään aina myös käytännössä tapahtuvaa opiskelua. Aikuisopiskelussa on myös kyse verkostoitumisesta ja tällöin täysin ilman kontaktiopetusta tapahtuva opiskelu ei loisi tärkeitä verkkoa sekä yhteenkuuluvuuden tunnetta opiskelijoiden välille. Opinto-ohjaajan nostama haaste verkko-opetuksessa on näin ollen vuorovaikutuksen luominen opiskelijoiden ja opettajan välille merkittävässä asemassa.

## 6 TULOKSET

### 6.1 Tutkimuksen tulosten tulkinta

Tutkimuksessa saadut tulokset ovat varsin mielenkiintoisia. Opiskelijat eivät välttämättä halua lisätä verkko-opiskelun määrää. Toisaalta pitää muistaa, että tutkimuksesta käytetty aihe on aika teoriapainotteinen ja asian ymmärtäminen vaatii tietyntaista teknistä osaamista. Taulukossa 10 on esitetty miten opiskelijat osallistuivat opetukseen ja min-kälaisia arvioita he saivat. Arvioit eivät merkittävästi parantuneet tai huonontuneet järjestettiin verkko-opiskelua vai ei. Arvioit noudattavat lähestulkoon normaaleja tuloksia mitä kurssilta on saatu aikaisemmin.

TAMPEREEN AMMATTOPISTO	Oppilas	Tehiävä 1	Tehiävä 2	Tehiävä 3	Tehiävä 4	Tehiävä 5	Tehiävä 6	Tehiävä 7	Tehiävä 8	Tehiävä 9	Tehiävä 10	Tehiävä 11	Tehiävä 12	Yhteensä	Koe arvosana	Tuntityöt	Keskianvo	IL-S-plafonum suoritettu	Lopullinen anvio
<b>KOME</b>																			
<b>Opettaja: Saarinen</b>																			
<b>Pneumatiikka ja Hydrauliiikka</b>																			
Mister XY	1	0	0,5	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,5	1	1	1	suoritettu	1
Mister XY	2	2	1	2,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,5	2	2	2	suoritettu	2
Mister XY	3	0	1	2,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,5	1	1	1	suoritettu	1
Mister XY	4	0	0,5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,5	1	1	1	suoritettu	1
Mister XY	5	2	3	3,5	2	0	3	2	3	2	3	2	3	28,5	3	3	3	suoritettu	3
Mister XY	6	2	0	0	0	1	2	2	3	0	0	0	0	10	1	1	1	suoritettu	1
Mister XY	7	2	2,5	3,5	2	0	2	0,5	1	0,5	3	2	1	20	2,25	2	2,125	suoritettu	2
Mister XY	8	0	0	2	2	0	2	0	0	0	2	2	0	10	1	1	1	suoritettu	1
Mister XY	9	1	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	suoritettu	0
Mister XY	10	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	7	0	0	0	suoritettu	0
Mister XY	11	2	3	3,5	1,5	1	3	2	2	1	3	2	0	24	2,5	3	2,75	suoritettu	3
Mister XY	12	2	2	2,5	2	0	3	1,5	3	2	2	2	3	25	2,5	3	2,75	suoritettu	3
Mister XY	13	2	2,5	3,5	1,5	0	3	2	3	2	3	2	1	25,5	2,5	2,5	2,5	suoritettu	3

TAULUKKO 10. Tulosten vertailu.

Tulosten pohjalta voidaan todeta, että koulutus antoi mahdollisuuden opiskella paremmin yksilöllisellä opintiellä. Koulutuksessa voitiin huomioida erilaiset oppimistavoitteet ja erilaiset oppivat saivat toisenlaisen mahdollisuuden opiskella ajasta ja paikasta riippumattomina. Verkko-opintojen vieminen tai perinteisen ajatustavan muuttaminen myönteisemmäksi hyödyntäen uudenlaista tekniikkaa ja käytänteitä ei ole aina kivuton toimenpide. Verkko-opetus antaa opettajille uudenlaisen mahdollisuuden kohdata erilaiset ja tasoiset oppijat. Yhteiskunta asettaa tarpeita muuttaa ja uudestaan koulututtavia uudelle ammatille huonoimmassa tilanteessa useita kertoja. Miten kouluttajina vastaanamme muuttuvaan koulutus tarpeeseen ja miten voimme tarjotaan kaiken ikäisille ja taustan omaaville opiskelijoille joustavan opintotien on hyvä kysymys. Yhtenä vastauksena voidaan järjestää erilaisia kokonaisuuksia jotka opetetaan verkon välityksellä. Ver-

kon välityksellä tapahtuva kouluttaminen ei vähennä kouluttajan työkuormaa vaan kuorma muuntautuu toiseen muotoon. Myös väkinäinen tarve lisätä verkko-opetusta voi johtaa opetuksen vastaiseen miellelyhtymään.

## 6.2 Analysointi

Yhtenä osana tutkimusta on tulosten analysointi. Saadut tulokset kuvaavat yhtä kokonaisuutta kurssin kouluttamisesta ja suorittamisesta. Järjestetyn kurssin suorittamiseen käytettäviä mittareita voisi olla useita. Tutkimuksessa pyrittiin ottamaan kantaa mahdollisimman monelta näkökulmalta ja näin saamaan luotettavia tuloksia. Analysoinnissa on otettava huomioon kurssin kertaluonteisuus sekä kurssilla olevat opiskelijat. Mikäli kurssi järjestettäisiin vuosittain, niin tulosten peilaaminen pitemmällä ajan jaksolla palvelisi tutkimuksen vertailua huomattavasti.

## 6.3 Johtopäätökset

Kurssin toteutuksesta vastanneena ja järjestäneenä voidaan päätellä seuraavasti:

- Opiskelijat haluavat perinteistä luokkaopetusta
- Teoriapainotteiset kurssin osat voidaan opiskella verkon välityksellä
- Työpajapainotteinen opetuksen osa auttaa opiskelijoita ryhmäytymään ja tuo heille arvokasta näkemystä oikeista käytänteistä
- Opiskelijat haluavat opiskella myös omalla tavallaan paikasta riippumatta

Mietittäessä opetuksen järjestämistä verkko-opetus painotteiseksi pitää pohtia opetettavan aiheen soveltuvuus ja omat käytänteet. Näiden huomioon ottaminen ja opiskelijoiden tarpeiden ymmärtäminen auttavat järjestämään mielenkiintoisen oppimisprosessin myös opiskelijoille. Oikea suhde verkko-opetuksen määrästä olisi 40 % työpaja painotteista opetusta ja muu tietopohjainen koulutus voitaisiin järjestää verkon välityksellä. Tämä päätelmä koskee vain kyseistä kurssia.



## 7 YHTEENVETO

Opinnäytetyössäni tärkeimmäksi kohdaksi tuli tutkia voiko verkko-opetusta käyttää ammatillisessa aikuiskoulutuksessa opetettaessa kädentaitoja. Missä suhteessa kädentaidon oppiminen edellyttää asioiden konkreettista tekemistä ja missä suhteessa itsenäistä oppimista. Mielestäni onnistuin pureutumaan asiaan ja laatimaan tutkittavasta kohteesta konkreettisen mallin, jossa hyödynnetään verkko-opetuksen toimintamallia. Tutkimuksessani esitettyihin kysymyksiin saatiin objektiivinen kannanotto. Aikuiskoulutuksessa pyritään lisäämään glassroom manegerin käyttöä tulevaisuudessa. Uusien ohjelmisto päivityksissä varmasti pyritään parantamaan suomennoksen tasoa. Verkko-opintojen kehittämiseen pitäisi mielestäni panostaa aikuiskoulutuksessa myös jatkossa.

Tutkimuksessani en ole ottanut huomioon miten muille mahdollisille oppijoille tulisi järjestää verkko-opintoja. Tämä tutkimus käsittelee vain erikseen poimittua aikuiskoulutuksessa valmistavassa koulutuksessa olevaa oppijaryhmää. Tulosten tarkastelussa on käytetty opettajan omia tulkintoja ja kokemukseen perustuvaa tulkintaa. Jatkosta, kuinka paljon ja mille ryhmille verkko-opetusta tullaan järjestämään, en osaa sanoa.

## LÄHTEET

OPH 2010. Kone- ja metallialan perustutkinto 2010. ISBN 978-952-13-4331-5 (PDF)

Tredu. Aikuiskoulutus ja työelämäpalvelut 2013. Fuusio arena, <https://fuusio.pirko.fi/>

Finlex. Laki ammatillisesta koulutuksesta. 630/1998 4§. Luettu 6.11.2013  
<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1998/19980630>

Toimi Keinänen, Pentti Kärkkäinen. Konetekniikan perusteet, 7. painos 2009. ISBN 978-951-0-32900-9

Hanna Vilkka. Tutki ja Kehitä. Kustannusyhtiö Tammi 2005. ISBN 951-26-5269-2

Sirkka Hirsijärvi, Pirkko Remes, Paula Sajavaara. Tutki ja kirjoita. Kustannusyhtiö Tammi 1997. ISBN 978-951-26-5635-6

Vertaileva tutkimus. Humanistinen tiedekunta. Luettu 7.11.2013  
<https://koppa.jyu.fi/avoimet/hum/menetelmapolkuja/menetelmapolku/tutkimusstrategiat/vertaileva-tutkimus>

P. Forssel, M. Mertala, I. Ruuskanen. Kivimiehen ammattitutkintoon valmistavan koulutuksen toteutus verkko-opetusympäristöä hyödyntäen. Opinnäytetyö TAOKK. 2012

Marja Pudas. Verkko-opetus työvoimakoulutuksessa. Kehittämishanke raportti 2007. Jyväskylän ammatillinen opettajakorkeakoulu

Festo Oy. Glassroom manager. <http://www.festo-didactic.com/int-en/learning-systems/software-e-learning/learning-programs-wbts/?fbid=aW50LmVuLjU1Ny4xNy4yMC42OTE>

Festo Oy. FluidSim-ohjelmisto. <http://www.festo-didactic.com/int-en/learning-systems/software-e-learning/?fbid=aW50LmVuLjU1Ny4xNy4yMC40ODY>

Festo Oy. E-learning in vocational training. <http://www.festo-didactic.com/int-en/learning-systems/software-e-learning/?fbid=aW50LmVuLjU1Ny4xNy4yMC40ODY>

Seppo Tella, Sanna Vahtivuori, Anu Vuorento, Petra Wager, Ulla Oksanen. Verkko opetuksessa – opettaja verkossa. Edita Oyj 2001. ISBN 951-826-540-2

Maggi Savin-Baden, Claire Howell Major. Foundations of Problem-based Learning. Open University Press 2004. ISBN 0 335 21531 9

Sanna Järvelä, Päivi Häkkinen, Erno Lehtinen. Opetuksen teoria ja teknologian opetus-käyttö. WSOY Oppimateriaalit Oy 2006. ISBN 951-0-32353-5

## LIITTEET

### Liite 1. Haastattelu pohja

1 (3)

#### Haastattelu pohja

##### Taustatiedot

Ikä: 1) 18-25 2) 26-40 3) 41-

Sukupuoli: 1) Nainen 2) Mies

Asema 1) Opiskelija 2) Opettaja 3) Muu, mikä? \_\_\_\_\_

##### Tietotekniset valmiudet

Hallitsen mielestäni tietokoneen ja sovellusohjelmien käytön:

1) Hyvin 2) Melko hyvin 3) Huonosti

Hallitsen mielestäni internetin käytön (Google, Email, YouTube)

1) Hyvin 2) Melko hyvin 3) Huonosti

Kotona/töissä tietokoneen käyttö (ohjelmistot, selain):

1) päivittäin 2) 2-3 kertaa viikossa 3) 2-5 kertaa kuukaudessa

Oletko käyttänyt verkko alustoja (moodle, Tabula, tms) aikaisemmin:

1) Kyllä 2) Ei

Onko mielestäsi verkko-opetus sinusta vaihtelevaa tavalliseen opetukseen verrattuna?

1) Hyvin samaa mieltä  
2) Jokseenkin samaa mieltä  
3) Täysin eri mieltä

Onko mielestäsi verkko-opetusta ammattikoulussa riittävästi?

1) Hyvin samaa mieltä  
2) Jokseenkin samaa mieltä  
3) Täysin eri mieltä

Antaako verkko-opetus mielestäsi mahdollisuuden joustavaan opiskeluun?

1) Hyvin samaa mieltä  
2) Jokseenkin samaa mieltä  
3) Täysin eri mieltä

2 (3)

Tuoko mielestäsi interaktiivisten tehtävien tekeminen lisää mielenkiintoa opiskeltavaan aiheeseen? Esim. ILS-Platforum

- 1) Hyvin samaa mieltä
- 2) Jokseenkin samaa mieltä
- 3) Täysin eri mieltä

Voiko mielestäsi ammatillisia aineita opettaa verkko-opintoina?

- 1) Hyvin samaa mieltä
- 2) Jokseenkin samaa mieltä
- 3) Täysin eri mieltä

Pystytäänkö mielestäsi kaikki asiat opiskelemaan verkossa ilman kontakti opetusta?

- 1) Kyllä
- 2) Ei

Jos vastasit ei, niin kuinka monta prosenttia mielestäsi voitaisiin toteuttaa verkossa?

- 1) 20 %    2) 40 %    3) 60 %    4) 80%    5) 100 %

Miten verkko alusta ILS-Platforumi mielestäsi toimii?

---



---



---



---

Miten mielestäsi FluidSim- ohjelmisto tuki oppimistasi

---



---



---



---

Mitä kehitettävää toivoisit opiskelussasi käytettyihin verkkoalustoihin ja ohjelmistoihin?

---



---



---

3 (3)

Mikä mielestäsi onnistui opintojen järjestämisessä verkkopainotteiksi?

---

---

---

---

Kyselyä käytetään kehittämään pneumatiikan ja hydrauliiikan opetusta ammatillisessa opetuksessa. Kiitoksia vastauksistasi!

## Liite 2. Verkko-opintojen kurssi suoritukset

1 (2)

<b>Course: Luokka X</b>			
<b>Status comparison - course</b>	<b>Progress</b>	<b>Learning success*</b>	<b>Comments</b>
All users	92%	88%	Number of users: 20/20 End: dd/mm/12 Difficulty: normal

	<b>User name</b>	<b>Progress</b>	<b>Learning success*</b>	<b>Last visit</b>	<b>Activities</b>	<b>Skill profile</b>
1	Mister X Y	100%	94%	02/04/12	928	-
2	Mister X Y	100%	69%	01/31/12	811	-
3	Mister X Y	100%	96%	02/02/13	921	-
4	Mister X Y	98%	98%	01/25/13	1129	-
5	Mister X Y	100%	96%	01/25/13	858	-
6	Mister X Y	36%	17%	01/31/13	374	-
7	Mister X Y	99%	97%	01/31/13	784	-
8	Mister X Y	100%	90%	02/01/13	1363	-
9	Mister X Y	39%	49%	12/07/13	288	-
10	Mister X Y	100%	94%	01/31/13	793	-
11	Mister X Y	97%	78%	01/11/13	835	-
12	Mister X Y	100%	98%	01/31/13	963	-

13	Mister X Y	100%	64%	02/04/1 3	825	-
----	------------	------	-----	--------------	-----	---

---

Learning success: correct part of performed exercises