

---

# **PILVIPALVELUIDEN MAHDOLLISUUDET VERKKO- OPPIMISYMPÄRISTÖSSÄ**

Verkko-oppimisympäristön kehittäminen



Ammattikorkeakoulun opinnäytetyö

Tietojenkäsittelyn koulutusohjelma

Visamäki, 15.11.2011

Annina Antikainen



## VISAMÄKI

Tietojenkäsittelyn koulutusohjelma

---

<b>Tekijä</b>	Annina Antikainen	<b>Vuosi</b> 2011
<b>Työn nimi</b>	Pilvipalveluiden mahdollisuudet verkko-oppimisympäristössä	

---

## TIIVISTELMÄ

Opinnäytetyössä selvitettiin, voidaanko pilvipalveluita hyödyntää toimivan verkko-opetuksen kehittämisessä Hämeen ammattikorkeakoulussa. Lähtökohtana oli, kuinka verkko-oppimisympäristöä pitäisi kehittää tietojenkäsittelyn koulutusohjelmassa. Tämän jälkeen kehittämiskohteisiin etsittiin ratkaisuja pilvipalveluista. Työn tietopohjaksi haettiin tietoa oppimisympäristöistä ja pilvipalveluista. Teoriaa sovellettiin tämän jälkeen oppimisympäristön kehittämiseen. Lisäksi se antoi tukea pilvipalveluiden mahdollisuuksien kartoittamiseen.

Varsinaista kehittämistä varten käytettiin vertailevaa haastattelututkimusta, jossa kysymykset laadittiin kvalitatiivisen tutkimuksen mukaisesti. Opinnäytetyötä varten haastateltiin tietojenkäsittelyn opettajia ja opiskelijoita. Haastattelukysymykset olivat kaikille samat. Haastatteluiden ja teorian pohjalta pystyttiin määrittämään vaatimukset ja oppimisympäristön kehittämiskohteet. Kehittämiskohteiden selvittyä kartoitettiin ratkaisuja, joita pilvipalvelut voisivat tarjota. Pilvipalveluiden avulla yritettiin löytää sovelluksia, jotka auttaisivat oppimisympäristön kehittämisessä. Lisäksi tutkittiin, kuinka pilvipalvelut vaikuttavat käyttäjien toimintaan.

Työssä päädyttiin siihen tulokseen, että verkko-oppimisympäristössä on vielä jonkin verran kehitettävää. Tällä hetkellä on jo paljon hyväksi koettuja järjestelmiä, mutta niitä pitää saada esimerkiksi yhtenäisemmiksi ja kaikkien saataville. Vielä ei voida puhua yhtenäisestä verkko-oppimisympäristön kokonaisuudesta. Pilvipalveluiden osalta selvisi, että niitä pystytään hyödyntämään verkko-oppimisympäristön kehittämisessä. Nyt jo löytyy paljon käyttökelpoisia sovelluksia esimerkiksi videoneuvotteluun ja projektityöskentelyyn. Tällaiset sovellukset ovat tärkeässä asemassa nykyään niin opiskelussa kuin työelämässä. Pilvipalvelut saattavat tuoda tulevaisuudessa mahdollisuuksia, joilla pystytään tuomaan opiskelua lähemmäksi työelämää.

**Avainsanat** oppimisympäristöt, verkko-opiskelu, pilvipalvelut

**Sivut** 47 s. + liitteet 3 s.

Visamäki

Degree Programme in Business Information Technology

**Author**

Annina Antikainen

**Year** 2011**Subject of Bachelor's thesis**

Possibilities of cloud computing in the e-learning environment

**ABSTRACT**

The subject of this thesis was if cloud computing can be used for the development of the functional e-Learning environment. The starting point was how the e-Learning environment should be developed in Degree Programme in Business Information Technology of HAMK University of Applied Sciences. The next phase was to find solutions for the development by studying theory that was based on the literature and studies of e-Learning environments and cloud computing. Additionally mapping of the possibilities in cloud computing was helped by the studied theory.

A comparative interview study was used for the development of the learning environment. Students and teachers of Business Information Technology were interviewed for the thesis and every interviewee had the same questions. Questions for the interviewee were made by using the method of qualitative study. Requirements and development targets could be determined after the interviews. When the development targets were determined, solutions for the development of the e-Learning environment could be researched. The solutions were tried to be found by using cloud computing applications. At the same time the influences of using cloud computing in the University of Applied Sciences were tested.

In this case results were clear as there is still a lot to be improved in the e-Learning environment of HAMK. At the moment there is already good software available and systems in use but generally they need to be more uniform and clear. The conclusion is that the current system cannot to be called a complete e-learning environment. The second observation was that cloud computing can be used for the development of the e-Learning environment because there are a lot of applications that can be useful for example video conferencing and project management. These kinds of applications have a big role in today's studies and with them studying can be brought closer to working life.

**Keywords** learning environment, e-Learning, cloud computing**Pages** 47 p. + appendices 3 p.

# SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	1
2	OPPIMISYMPÄRISTÖT.....	2
2.1	Didaktinen oppimisympäristö.....	3
2.2	Sosiaalinen oppimisympäristö.....	5
2.3	Fyysinen oppimisympäristö.....	7
2.4	Tekninen oppimisympäristö.....	9
3	PILVIPALVELUT.....	12
3.1	Pilven rakenne.....	13
3.2	Erilaisia pilvipalveluita.....	14
3.2.1	Pilvipalvelumallit.....	14
3.2.2	Vaihtoehtoiset pilvipalvelut.....	16
3.3	Pilvipalvelut oppilaitosympäristössä.....	17
4	HYVÄ VERKKO-OPPIMISYMPÄRISTÖ.....	19
4.1	Vertailevan haastattelututkimuksen laatiminen.....	20
4.2	Haastattelun vastausten analysointi.....	21
4.2.1	Opiskelijoiden näkökulma verkko-oppimisympäristöstä.....	21
4.2.2	Opettajien näkökulma.....	24
4.2.3	Vertailu opettajien ja opiskelijoiden vastauksista.....	25
4.3	Verkko-oppimisympäristön suunnittelu.....	27
4.3.1	Verkko-oppimisympäristön vaatimukset.....	29
4.3.2	Kehittämisehdotukset.....	30
5	PILVIPALVELUIDEN KÄYTÖN KARTOITTAMINEN.....	33
5.1	Tarpeita vastaavia sovelluksia.....	33
5.2	Pilvipalveluiden käytön vaikutukset käyttäjän näkökulmasta.....	36
5.2.1	Hyödyt.....	36
5.2.2	Haitat.....	37
5.3	Pilvipalveluiden ongelmat ja mahdollisuudet ammattikorkeakoulussa.....	38
5.4	Johtopäätökset.....	39
6	YHTEENVETO.....	42
	LÄHTEET.....	43
	LIITTEET.....	1

Liite 1 Haastattelun kysymykset

Liite 2 Yhteenveto kaikista haastattelun vastauksista

## 1 JOHDANTO

Yhteiskunnassa on tultu siihen pisteeseen, että Internet ja tietokoneet ovat osa jokapäiväistä elämää. Se näkyy jo eri oppilaitoksissa, jotka panostavat enemmän ja enemmän opiskeluun verkossa. Verkko-opiskelu antaa paljon uusia mahdollisuuksia, mutta se tuo myös haasteita. Oppilaitosten täytyy muuttaa ajatusmaailmaa ja luoda virtuaalisen opiskelun vaatima oppimisympäristö, joka mahdollistaa opiskelun ajankohdasta ja olinpaikasta riippumatta. Toinen oppilaitoksiin tulevaisuudessa vaikuttava tekijä on pilvipalvelu, joka on käsitteenä vielä uusi. Se on saanut yritysmaailmassa jo paljon huomiota, mutta herättänyt myös epäluuloja. Silti on ruvettu arvioimaan, kuinka paljon pilvipalvelut vaikuttavat tulevaisuuden työelämässä ja nykyaikaisen verkko-opiskelun kehittämisessä.

Riippumattomuus ajankohdasta ja olinpaikasta tuovat omat vaatimuksensa oppimisympäristön tekniseen suunnitteluun. Opiskelijoiden ja henkilökunnan on pystyttävä tekemään töitä missä vain ja millä mobiililaitteella tahansa. Käytössä olevia laitteita ovat esimerkiksi tabletti, kännykkä ja kannettava tietokone. Lisäksi täytyy pystyä kommunikoimaan ja työskentelemään ryhmissä verkon välityksellä esteettömästi. Oppimisympäristö ei siis enää muodostu pelkästään fyysisestä tilasta sekä opiskelijoiden ja opettajan sosiaalisesta vuorovaikutuksesta tunnilla. Oppimisympäristö koostuu myös luokkatilan ulkopuolisista tapahtumista.

Työn tarkoituksena onkin selvittää, pystytäänkö pilvipalveluita hyödyntämään toimivan teknisen verkko-oppimisympäristön toteutuksessa. Lisäksi halutaan saada selville, miten verkko-opiskelua pitäisi kehittää Hämeen ammattikorkeakoulun tietojenkäsittelyn koulutusohjelmassa niin, että se palvelisi mahdollisimman hyvin opiskelijoiden ja henkilökunnan käyttötarkoitusta. Nykyään ei enää välttämättä riitä se, että opiskelija pystyy tarkkailemaan kurssin tai opiskelun edistymistä verkossa. Opettajilla pitää olla taas käytössään luotettavia sovelluksia opetuksen tukena. Tällä hetkellä etsitään ratkaisuja, kuinka pystytään suoriutumaan opiskelusta tehokkaasti verkko-oppimisympäristöissä.

Yksi vaihtoehto ongelmaan on verkko-oppimisympäristön siirtäminen pilvipalveluun tai joidenkin pilvipalveluiden hyödyntäminen oppilaitoksen mahdollisuuksien mukaan. Pilvipalvelut voivat tuoda oppimisympäristöihin uusia ulottuvuuksia, kuten ryhmätyösovelluksia. Lisäksi niiden avulla pystytään kehittämään palveluita, jotka helpottavat työskentelyä oppilaitoksen ja kodin välillä. Pilvipalvelut eivät ole ainoastaan yritysmaailman keksintöä, vaan ne voivat antaa mahdollisuuksia oppilaitoksille. Mahdollisesti järkevillä pilvipalveluratkaisuilla pystytään kehittämään oppilaitoksen verkko-opiskelumahdollisuuksia tulevaisuuden edellyttämällä tavalla.

## 2 OPPIMISYMPÄRISTÖT

Oppimisympäristö on tilanne tai paikka, jossa opiskelu on mahdollista. Se on kokonaisuus fyysistä ympäristöä, psyykkisiä tekijöitä ja sosiaalisia suhteita. Näiden kolmen avulla pitäisi pystyä mahdollistamaan monipuolinen opiskelu ja motivoimaan opiskelijoita. Lisäksi se tukee opettajan ja opiskelijan välistä vuorovaikutusta. (Opetushallitus 2004, 16.)

Toisaalta oppimisympäristöllä voidaan tarkoittaa paikkaa, tilaa, yhteisöjä ja toimintakäytäntöjä, jotka edistävät oppimista (Piipari 1998, 4). Se on käsitteenä kuitenkin niin väljä, että siitä on mahdotonta luoda sanatarkkaa määritelmää. Lisäksi oppimisympäristöihin lisätään usein etuliitteitä kuvaamaan tarkemmin sen tarkoitusta, mikä vaikeuttaa entisestään käsitteen määrittämistä. Kuitenkin vaikuttaa siltä, että loppujen lopuksi opiskelija määrittelee itse oman oppimisympäristönsä ja luo siitä omat mielikuvansa (Lehtinen 2006, 270).

Oppimisympäristö voidaan jakaa neljään osaan sen perusteella, millä tavoin ne vaikuttavat opiskelijan toimintaan. Nämä osat ovat fyysinen, didaktinen, tekninen ja sosiaalinen oppimisympäristö (Yleinen oppimisympäristö n.d.) (Kuva 1). Jokainen osa-alue tarkastelee oppimisympäristöä eri näkökulmasta. Ne muodostavat yhdessä kokonaisuuden, jota voidaan kutsua oppimisympäristöksi.



Kuva 1. Oppimisympäristö koostuu neljästä palasesta

Koska oppimiskäsitteet ovat muuttumassa, vaikuttaa se myös oppimisympäristöjen kehitykseen. Oppimisympäristöt eivät enää ole sidoksissa tiettyyn rakennettuun tilaan, esimerkiksi oppilaitoksen luentosaliin, vaan käsitteestä on tullut avoimempi. Oppimisympäristö voi olla yhtä lailla verkossa, mistä on tullut oma käsitteensä verkko-oppimisympäristö. Tällaisia ympäristöjä kutsutaan myös avoimiksi oppimisympäristöiksi. Avoimilla oppimisympäristöillä tai verkko-oppimisympäristöillä tarkoitetaan yleensä

oppimisympäristöjä, jotka eivät ole enää sidoksissa paikkaan. Ne liittyvät yleensä oppimisympäristöihin, jotka hyödyntävät uusia teknologioita tai muuten tekevät opiskelusta moniulotteisempaa. (Piipari 1998, 4). Avomilla oppimisympäristöillä voidaan puhua myös verkkopohjaisista ympäristöistä, jotka hyödyntävät tietoverkkoja (Silander 2003, 103).

Aina täytyy kuitenkin muistaa, että laajoista epämääräisistä käsitteistä puhuttaessa kaikki ei ole niin mustavalkoista. Esimerkiksi Manninen & Pesonen (1997) huomauttavat, etteivät kaikki avoimet oppimisympäristöt ole niin avoimia ja joustavia kuin voisi olettaa (Piipari 1998, 4). Vielä on paljon kehittämistä koskien verkko-oppimisympäristöjä niin, että niistä saadaan hyvin toimivia ja luotettavia kokonaisuuksia.

Verkko-oppimisympäristöt antavat mahdollisuuden oppimiseen, mutta eivät takaa oppimista. Verkko-oppimisympäristö on samanlainen kuin mikä tahansa muu oppimisympäristö. Onnistunut teknologian hyödyntäminen voi antaa mahdollisuuden parempaan oman ajattelun ja sosiaalisesti jaetun osaamisen kehittämiseen. Toisaalta se antaa hyvän mahdollisuuden harjoitella tehokkaan opiskelun strategioita. Vastuu opettamisesta on kuitenkin edelleen opettajalla ja oppiminen opiskelijalla. (Hämäläinen & Häkkinen 2006, 230.)

Oppimisympäristö on käsitteenä niin laaja, että sitä voi yrittää ymmärtää vain pienissä palasissa. Lisäksi näkökulmalla on paljon merkitystä, koska se vaikuttaa paljon siihen, miten käsitettä tarkastellaan. Seuraavassa tarkastellaan käsitettä oppimisympäristön neljästä eri näkökulmasta verkko-oppimisympäristön kannalta.

## 2.1 Didaktinen oppimisympäristö

Uuden suomen kielen sivistyssanakirjan mukaan didaktinen tarkoittaa opettavaa tai opettavaista eli didaktinen oppimisympäristö liittyy opetettavaan ympäristöön (Nurmi, Rekiaro, Rekiaro & Sorjanen 2004, 80). Didaktinen oppimisympäristö on osa verkko-oppimisympäristöä. Voidaan ajatella, että se antaa pohjan verkko-oppimiselle ja määrittää verkkopohjaisen opetuksen suunnan. Elise Pirttiniemi ja Aki Rouvari ovatkin määrittäneet, että oppimisympäristön erottaa pelkästä ympäristöstä didaktinen ulottuvuus. Didaktisessa oppimisympäristössä näkyy opettajan pedagoginen ajattelu ja selkeä teoreettinen pohja opetettavaan asiaan. Didaktiikka on opetusoppia eli sen avulla tutkitaan, miten toteutetaan hyvää opetusta ja edistetään parhaalla mahdollisella tavalla oppimista. (Didaktinen oppimisympäristö n.d.)

Erityisen suuri merkitys, didaktisen oppimisympäristön kannalta, on pedagogisella suunnittelulla. Sillä tarkoitetaan kaikkea opetukseen vaikuttavia tekijöitä ja suuntauksia, esimerkiksi oppimiskäsityksiä. Oppimiskäsitykset ovat malleja siitä, kuinka oppiminen ja opetus onnistuvat eri psykologisiin näkemyksiin pohjaten. Pedagogisen suunnittelun apuna voidaan käyttää esimerkiksi pedagogisia käsikirjoituksia, joissa määritetään verkkokurssin didaktiset ja pedagogiset tekijät. Verkko-opetuksen pedagogista suunnitelua varten on kehitetty oma käsitteensä, joka on verkkopedagogiikka. Sen

avulla selitetään kaikki tekijät, jotka tukevat opiskelua ja oppimista verkossa. Tällaisia tekijöitä ovat erilaiset käytänteet, menetelmä ja mallit, jotka ovat apuna opetuksessa. (Silander, 2003, 103.)

Verkko-oppimisympäristössä työskentely tuo opiskeluun uusia ulottuvuuksia ja mahdollisuuksia, mutta myös haasteita. Opintokokonaisuuksien suunnitteluun saadaan paljon erilaisia vaihtoehtoja, mutta samalla ne tuovat valinnanvaikeutta. Lisäksi lukuisista vaihtoehdoista täytyy saada toimiva kokonaisuus niin, että jokainen opiskelija saa mahdollisuuden oppia käsiteltävät asiat. Koska verkko-oppimisympäristö antaa mahdollisuuksia monipuoliseen opiskeluun, tarkoittaa se opettajan vastuun kasvamista. Opettaja on vastuussa onnistuneesta oppimisympäristöstä ja siitä, että kaikkia mahdollisuuksia käytetään hyödyksi parhaalla mahdollisella tavalla. Siispä asenne verkko-opiskeluun lähtee opettajasta itsestään (Nurmela & Suominen 2007, 20).

Opettajien asenne ratkaisee paljon, kuinka hyvin verkko-oppimisympäristöjä saadaan kehitettyä. Opettaja on vielä suuressa asemassa tiedon välittäjänä, vaikka opettajalähtöisestä opiskelusta yritetään siirtyä työelämälähtöisempään opiskeluun. Vielä on paljon haasteita ja ennakkoluuloja verkossa työskentelyä kohtaan. Kaikista häiritsevistä ennakkoluuloista pitäisi päästä eroon, mutta niistä ei pääse eroon, elleivät opettajat ole valmiita sitoutumaan ja muuttamaan toimintatapojaan. Yksi merkittävä muutoksen aihe on oletamus, että tekniikka syrjäyttää perinteisen opettamisen ja oppimisympäristön. Asia ei ole niin, vaan tekniikka auttaa opetuksen monipuolistamisessa. Sen avulla pystytään hyödyntämään keinoja, esimerkiksi kuvaa ja ääntä, joita ei aikaisemmin ollut mahdollisuutta käyttää. Toisaalta on avattava silmiä ja päästävä eroon ajattelutavasta, että tekniikka pelastaa kaiken.

Opetuksen suunnittelussa pitäisi muistaa, että pelkkä informaation siirto, eli kalvojen kopioiminen verkkoon, ei ole oppimista eikä opetusta. Toisaalta yksilölliset oppimistarpeet vaativat opetuksen joustavuutta ja entistä parempaa organisointia. Lisäksi yleisen käsityksen mukaan ryhmätöiden ja nopean tiedonhankinnan avulla oppimista voi saada tehokkaammaksi. Toisaalta ryhmätöiden vaikutuksesta oppimiseen voidaan olla montaa mieltä, sillä osa opiskelijoista voi kokea ryhmätyöt turhauttavina ja oppimista hidastavina. Lisäksi niiden tekeminen vaatii aina oman aikansa ja paljon suunnittelua opiskelijoiden kesken. Tästä johtuen, erityisesti verkko-opetuksessa tehtävien ryhmätöiden suunnittelun merkitys korostuu. (Pantzar 2004, 57.)

Muina verkko-oppimisympäristöjen tuomina haasteina voidaan pitää opettavien asioiden oppimateriaaleja, teknistä osaamista, erilaista vuorovaikutusta ja laajempaa pedagogista tietämystä suunnittelussa (Pantzar 2004, 57). Kaikki nämä vaativat parempaa paneutumista opetettavaan asiaan niin, että opetettavasta kokonaisuudesta saadaan havainnollistavampi. Toisaalta parempi perehtyminen helpottaa verkossa olevien menetelmien käyttöä, ja opettaja pystyy suunnittelemaan toimintansa paremmin. Tunnin aikana ei ole enää aikaa pohtia luennon sisältöä, vaan laitteiden hyödyntämistä varten pitää olla hyvä toimintasuunnitelma valmiina.

Verkossa opiskeltaessa opettajan pedagogiset taidot joutuvat koetukselle, koska se on opetusympäristönä erilainen. Opettajan täytyy osata siirtää hyvät didaktiset käytännöt ja pedagogiset ratkaisut verkkoon, sillä ne voivat toimia yhtä hyvin verkko-opetuksessa kuin perinteisessä oppimisympäristössä. Toisaalta opettajan täytyy osata suhtautua uuteen oppimisympäristöön avoimesti ja pystyä muokkaamaan keinoja, joita ei voi suoraan siirtää verkkoon. Hyvä pedagoginen ammattitaito ei kuitenkaan välttämättä riitä, vaan opettajilta vaaditaan myös monipuolista mediaosaamista. Verkossa opettajien täytyy pystyä hyödyntämään oikeanlaisia välineitä oikeissa tilanteissa ja suhtautua riittävän kriittisesti mediassa esiintyviin lähteisiin. Lisäksi täytyy tietää erilaisia median muotoja, jotta niitä pystyy soveltamaan käytännössä. (Poikela & Portimojärvi, 2004, 109.)

Jokaisen opetuksessa käytetyn ratkaisun täytyy olla pedagogisesti perusteltua (Nevgi & Löfström 2007, 28). Opettaja ei voi käyttää verkkotyökaluja vain tekniikan takia ja sen takia, että niin on tapana. Verkko-oppimisympäristö pitäisi nähdä enemmän didaktisena ympäristönä (Korhonen & Pantzar 2004, 44). Liian usein verkko-opetus on vain tekniikan ja vanhojen opetusmetodien sekoittamista toisiinsa. Paras tulos saadaan aikaiseksi kun yhdistetään sopivassa suhteessa didaktista tietämystä ja oikeita tekniikoita pedagogisten ratkaisujen tukena. Sitten tarvitaan vielä hie-man maalaisjärkeä ja medialukutaitoa, että verkkoa voidaan tarkastella kriittisesti opetuksen kannalta.

## 2.2 Sosiaalinen oppimisympäristö

Jo nimi sosiaalinen oppimisympäristö antaa kuvan, millaisesta oppimisympäristön osasta on kyse. Koska ihmiset ovat koko ajan jonkinlaisessa sosiaalisessa vuorovaikutuksessa keskenään, on myös oppimisympäristöissä sosiaalinen vuorovaikutus avainasemassa. Vuorovaikutusta työelämässä ja opiskelussa on korostettu viime aikoina entisestään ja sen merkitys kasvaa edelleen. Sosiaalisella oppimisympäristöllä tarkoitetaan sosiaalista ympäristöä ja vuorovaikutusta, jossa oppiminen tapahtuu. Siihen vaikuttaa jokaisen opiskelijan välinen kommunikointi ja luokan sisäinen hierarkia opetustilanteessa. Luokan sisällä toimiva hierarkia ja luokan sisäiset normit voivat vaikuttaa oppimiseen positiivisesti tai negatiivisesti. (Sosiaalinen oppimisympäristö – Mitä se tarkoittaa? n.d.)

Ryhmän sosiaalinen vuorovaikutus ohjaa jäsentensä toimintaa ja ryhmän jäsenet muodostavat erilaisia odotuksia muiden jäsenten käyttäytymisestä. Ryhmän sisällä muodostuu odotusten perusteella rooleja ja normeja. Roolit syntyvät ryhmän jäsenten odotusten mukaan, esimerkiksi joku ryhmästä osoittautuu selkeästi johtajaksi, toinen pitää muut liikkeessä ja kolmas tekee työnsä tunnollisesti (Helkama, Myllyniemi & Liebkind 2007, 269). Normit taas määräytyvät luokan sisäisesti ja riippuen luokan sisäisistä suhteista. Normit, eli yhteiset toimintatavat, luovat myös turvallisuuden ja yhteisöllisyyden tunnetta luokassa opiskelijoiden keskuudessa. Toisaalta ne saattavat vaikuttaa negatiivisesti luokan sosiaaliseen vuorovaikutukseen ja luoda sosiaalista painetta opiskelijoiden välillä.

Verkko-oppimisympäristön kehittämisen kannalta vuorovaikutus pitää toteuttaa eri tavalla kuin normaalisti, koska kasvotusten käytävään vuorovaikutukseen ei ole mahdollisuutta. Verkko-oppimisen yleistyessä on ruvettu puhumaan reaaliaikaisesta ja ei-reaaliaikaisesta eli synkronisesta ja asynkronisesta vuorovaikutuksesta (Taulukko 1). Nämä tuovat vaihtoehtoja verkko-opetuksessa toteutettavaan vuorovaikutukseen ja auttavat ajankohdasta ja olinpaikasta riippumattoman opiskelun mahdollistamisessa.

Synkronisessa vuorovaikutuksessa ollaan yhtäaikaisesti yhteydessä ryhmän jäseniin tai opettajaan, esimerkiksi videoneuvottelulla tapahtuvalla verkkoluennolla. Lisäksi reaaliaikaista vuorovaikutusta voidaan hyödyntää Chat-keskustelussa, esimerkiksi Messengerin avulla. Yhtäaikainen vuorovaikutus on verkon vastine konkreettiselle luokkaopetukselle tai kanssakäymiselle, parhaimmassa tapauksessa siihen voidaan lisätä videokuvaa opetustilanteesta. (Silander 2003, 103.)

Asynkroninen vuorovaikutus tapahtuu taas milloin tahansa, eikä tiettyä ajankohtaa ole määritetty. Ei-reaaliaikaista vuorovaikutusta tapahtuu muun muassa erilaisilla keskustelufoorumeilla, joilla opiskelijat voivat lähettää kysymyksiä ja keskustella aiheesta ajankohdasta riippumatta. Eriaikainen keskustelu antaa mahdollisuuden asioiden tarkasteluun jälkikäteen ja tällä tavalla edesauttaa oppimista. Asioiden tarkastelu jälkikäteen auttaa hahmottamaan kokonaisuuksia ja epäselväksi jääneitä kohtia. (Nurmela & Suominen 2007, 15.)

Taulukko 1. Synkroninen ja asynkroninen vuorovaikutus

<b>Synkroninen vuorovaikutus</b>	<b>Asynkroninen vuorovaikutus</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- reaaliaikaista</li> <li>- verkkoluennot</li> <li>- videoneuvottelu</li> <li>- Chat-keskustelut</li> <li>- ajankohdasta riippuvainen</li> <li>- asioiden tarkastelu jälkikäteen hankalampaa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ei reaaliaikaista</li> <li>- keskustelupalstat</li> <li>- foorumit</li> <li>- pystyy tarkastelemaan asioita myöhemmin</li> <li>- ajankohdasta riippumaton</li> </ul>

Verkossa tapahtuva vuorovaikutus on toisaalta yksinkertaista, mutta se tuo myös haasteita verkkokurssin vetäjälle. Esimerkiksi ryhmäytymisestä verkossa on vaihtelevia kokemuksia (Korhonen & Pantzar 2004, 42). Opettajalla on suuri vastuu siitä, että jokainen osallistuu keskusteluun ja saa mahdollisuuden mielipiteensä esittämiseen. Lisäksi kurssin vetäjän on suunniteltava tarkemmin, kuinka vuorovaikutus ja ryhmätyöt mahdollistetaan verkkokurssin aikana. Ryhmätyöskentely vaatii tarkempaa ohjausta ja tietämystä, esimerkiksi tarvittavien sovellusten käytöstä.

Yleensä verkossa tapahtuva vuorovaikutus on kahden henkilön välistä tai keskustelukanavien yleisiä puheenvuoroja. Tästä johtuen vuorovaikutus muodostuu helposti liian yksipuoliseksi. Esimerkkinä ovat luennot, joissa opettajat luennoivat pelkästään videon välityksellä, eikä minkäänlaista kommunikointia ole opettajan ja opiskelijoiden välillä. Lisäksi avoimien

keskustelupalstojen ongelma on, että keskustelut ovat sekavia, vaikeasti hahmotettavia tai niitä dominoivat pitkät yksittäiset viestit. Huonot kokemukset verkkokeskusteluista voivat vaikuttaa negatiivisesti opiskeluun, jos taas verkkovuorovaikutuksen järjestämisessä onnistutaan, on sillä positiivisia vaikutuksia. (Matikainen 2001, 64.)

Verkko-oppimisympäristön sosiaalisen vuorovaikutuksen edistävänä tekijänä voidaan pitää yhteisöllisyyttä, joka edesauttaa vuorovaikutusta ryhmän sisällä. Lisäksi vuorovaikutuksen kautta opiskelijat pystyvät antamaan palautetta ja oppimaan toisiltaan. Toisaalta yhteisöllisyys auttaa sitoutumista yhteisiin tavoitteisiin. Estävinä tekijöinä voidaan pitää taas huonoa ryhmädynamiikkaa ja epäolennaisuuksiin keskittyvää vuorovaikutusta. Ryhmän huono keskinäinen vuorovaikutus saattaa tehdä verkko-oppimisen mahdottomaksi. Lisäksi ongelmat palautteenannossa ja ryhmän yleinen osaamattomuus tai kokemuksen puute aiheuttavat ongelmia. Osaamattomuus voi olla osaamattomuutta opetettavasta aiheesta tai epävarmuutta tekniikan kanssa toimimisesta. (Matikainen 2001, 41.)

Nykyään on kuitenkin epätodennäköistä, että opiskelijat ja opettajat eivät osaisi käyttää tietokoneita tai ohjelmia. Verkkovuorovaikutuksen haaste taitaa enimmäkseen olla opiskelijoiden ja opettajien välinpitämätön suhtautuminen uusiin asioihin. Ei haluta luopua vanhasta ja turvallisesta. Ei haluta nähdä vaivaa ja kokeilla jotain uutta. Tästä johtuen sosiaalinen verkko-oppimisympäristö pitäisi saada kehitettyä niin yksinkertaiseksi, että kynnyks uusin opetusta helpottavien sovellusten kokeilemiseen olisi pieni.

### 2.3 Fyysinen oppimisympäristö

Fyysinen oppimisympäristö on konkreettinen tila, jossa oppiminen tapahtuu. Esimerkiksi luokkatila ja koti ovat ympäristöjä oppimiselle. Monosen ja Aaltosen (1999) mukaan fyysiseen oppimisympäristöön kuuluvat erilaiset esineet ja välineet, joilla voi konkreettisesti havainnoida opetettavaa asiaa. Manninen ja Pesonen (1997) selittävät, että fyysinen oppimisympäristö käsittää tilan tai rakennuksen, jossa oppimista edistetään. Esimerkiksi erilaisia tilaratkaisuja voidaan tarkastella näkökulmasta, kuinka ne edistävät tai estävät oppimista. (Eilaisia oppimisympäristöjä n.d.)

Avoimet verkko-oppimisympäristöt ovat hieman muokanneet käsitystä fyysisestä oppimisympäristöstä. Enää sanaa fyysinen ei käsitetä yhtä kirjaimellisesti kuin aikaisemmin, sillä tietokoneet ovat tuoneet uutta näkökulmaa fyysisyyteen. Nykyään ajatellaan, että verkko voi olla myös fyysinen oppimisympäristö. Tietotekniikan avulla pystytään luomaan samanlainen havainnollinen opetusympäristö kuin fyysisessä luokkatilassa. Erityisesti multimedian ja virtuaalisten oppimisympäristöjen yleistymisen, ovat tuoneet mahdollisuuksia verkko-opetukseen. Koska virtuaalisilla oppimisympäristöillä ja multimedialla voidaan luoda verkko-olosuhteisiin illuusio fyysisestä ympäristöstä, on niistä tullut käyttökelpoisia myös opetuksessa. Niiden avulla verkko-opiskeluun saadaan lisää interaktiivisuutta ja monipuolisuutta.

Multimedia verkossa tarkoittaa mediaelementtiä, jossa on käytetty kaikkea mitä voi nähdä tai kuulla (HTML Multimedia n.d.). Tämä tarkoittaa, että esimerkiksi oppimateriaalien tekemiseen, voidaan käyttää muun muassa tekstiä, kuvia, ääntä, animaatioita, nauhoitteita ja pelejä. Yleensä multimediaa hyödynnetään nettisivuilla, joissa sitä on upotettuna muuhun sisältöön. Multimedian avulla saadaan elävöitettyä ja havainnollistettua tylsää verkko-oppimisympäristöä ja luotua todellisempaa kuvaa opetettavasta asiasta. Siinä auttavat esimerkiksi mahdollisuus animaatioiden ja äänen käyttöön. Verkko-oppimisympäristö ei ole pelkkää kirjoitusta sisältävä yksinkertainen nettisivusto, vaan siihen saadaan väriä ja ääntä opetettavasta asiasta. Jopa virtuaalisten oppimisympäristöiden upottaminen onnistuu. Multimedialla saadaan erityisesti perinteiseen luokkaopetukseen ja monimuotoopetukseen monipuolisuutta.

Virtuaalisella oppimisympäristöllä saadaan myös fyysisen oppimisympäristön tuntua. Virtuaaliseksi oppimisympäristöksi kutsutaan oppimisympäristöä, joka rakennetaan verkkoon. Silloin materiaalit ja muut ohjeet löytyvät digitaalisesta muodosta ja vuorovaikutus tapahtuu verkkoa hyödyntäen. Dillenbourg (2000) on määritellyt virtuaalisen oppimisympäristön informaatiota antavana, ennalta suunniteltuna tilana, jossa yhdistellään eri teknologioita ja pedagogisia lähestymistapoja. Sitä voidaan hyödyntää verkko-opetuksessa, mutta myös tavallisessa luokkatilassa. Virtuaalisen oppimisympäristön avulla tilasta, esimerkiksi verkosta tai luokasta, saadaan yhtenäinen olinpaikasta riippumatta. (Virtuaalinen oppimisympäristö n.d.)

Fyysisen verkko-oppimisympäristön rakentamisessa on sitten onnistuttu, kun teknologian käyttöä opiskelun yhteydessä ei huomaa. Tämä tarkoittaa sitä, että opiskelija tai opettaja ei kiinnitä huomiota teknologiaan työskennellessään ympäristössä. Fyysisen oppimisympäristön vaatimat ominaisuudet on saatu luotua teknologian avulla niin hyvin, että toimiminen verkossa sujuu mutkattomasti. Tällainen tunne syntyy silloin kun yhteydet toimivat, järjestelmät ja ohjelmat ovat käyttäjäystävällisesti toteutettuja ja kurssit hyvin suunniteltuja. Lisäksi työskentely laitteiden ja ohjelmien kanssa tuntuu normaalilta. (Mäkinen 2002.)

Tietysti fyysisen verkko-oppimisympäristön päämäärän saavuttamiseen vaikuttaa opettajien ja opiskelijoiden henkilökohtaiset tietotekniset valmiudet. Tästä johtuen fyysinen ja tekninen oppimisympäristö ovat nykyään hyvin lähellä toisiaan. Fyysistä oppimisympäristöä suunniteltaessa joudutaan kiinnittämään huomioita enemmän asioiden havainnollistamiseen ja mahdollisimman paljon todentuntuisen luokkaympäristön luomiseen. Tietenkään verkossa toteutettu ympäristö ei ole koskaan niin havainnollistava kuin konkreettinen luokka, jossa opiskelijat voivat muun muassa tunnustella ja kokeilla asioita. Monilla keinoilla, esimerkiksi videon ja oppimispelien avulla, fyysisiä piirteitä voidaan kuitenkin viedä verkkoon.

On hyvin todennäköistä, että tulevaisuudessa ihmisten teknisten taitojen kehittyessä, sopeutuminen fyysisiin verkko-oppimisympäristöihin tulee helpommaksi. Ihmisten on helpompaa suhtautua työskentelyyn verkossa, kun laitteet ja ohjelmat alkavat olla tutumpia. Tällä hetkellä suurin työ on-

kin saada tehtyä niin käyttäjäystävällisiä järjestelmiä, että ne helpottavat käyttäjien asenteiden muokkautumista.

## 2.4 Tekninen oppimisympäristö

Tekninen oppimisympäristö on neljäs osa oppimisympäristön kokonaisuutta. Tekninen tai teknologinen oppimisympäristö on saanut uuden merkityksen opetuksessa teknologian kehittyessä. Teknologian kehittyessä on ruvettu ajattelemaan sen tuomia mahdollisuuksia myös oppimisen näkökulmasta. On alettu miettiä oppimisen keinoja, jotka voidaan toteuttaa tekniikan avulla. Samalla pyritään pääsemään vanhanaikaisista opetusmenetelmistä nykypäivään. Oppimisen tarkoitus on valmentaa opiskelijoita tulevaa työelämää varten.

Teknologian käyttäminen merkitsee paljon onnistuneen oppimisympäristön rakentamisessa. Onnistunut teknologian hyödyntäminen mahdollistaa oman ajattelun ja sosiaalisesti jaetun osaamisen kehittämisen. Tästä johtuen teknologiaa hyödyntävien oppimisympäristöjen suunnittelussa pitää painottaa erityisesti sosiaalista vuorovaikutusta ja ryhmän osallistuvaa toimintaa. (Hämäläinen & Häkkinen 2006, 230–231.)

Tietotekniikalla katsotaan olevan kaksi tasoa opetuskäytössä. Nämä kaksi tasoa ovat pedagoginen työväline luokassa ja yhteisöllinen väline (Ilomäki & Lakkala 2006, 185–186). Pedagogisesta näkökulmasta tietotekniikka tarjoaa paljon erilaisia mahdollisuuksia opiskeluun. Sen avulla opetusta pystytään siirtämään ajankohdasta ja olinpaikasta riippumattomaksi hyödyntämällä esimerkiksi eri oppimisalustoja ja oppimisaihioita. Lisäksi koko ajan kehitetään täysin tekoälyyn perustuvia opetuspelejä, joissa opiskelijat pystyvät toimimaan ja opiskelemaan ilman opettajaa. Pedagogiikka sanelee myös, millaisia oppimiskäsityksiä kurssilla noudatetaan.

Yhteisöllisyys on yhteisön jäsenten keskinäistä luottamusta, vuorovaikutusta, oppimista ja kommunikaatioita. Lisäksi yhteisöllillä on omat normit ja jäsenten kesken yhteiset arvot, tarpeet ja päämäärät. Ilman yhteisöön kuuluvien jäsenten yhteisiä mieltymyksiä ei voi syntyä yhteisöä eikä yhteisöllisyyden tunnetta, koska jokaisen yksilön täytyy kuulua yhteisöön ja tuntea itsensä tärkeäksi, hyväksytyksi ja arvokkaaksi. Ajatus, että kuuluu johonkin yhteisöön, synnyttää myös yhteisöllisyyden tunteen. Yhteisöt koostuvat yksilöistä, joilla on joitakin samankaltaisuuksia keskenään. Yhteisiä tekijöitä voivat olla esimerkiksi perhe, yhteinen päämäärä, tavoite tai jokin muu, joka yhdistää yksilöitä. Yhteisöön voi myös kuulua jostakin pakosta tai muusta jäsenestä riippumattomasta syystä. Esimerkki yhteisöstä on koululuokka, jossa opiskelijoilla on yhteinen päämäärä, oppiminen. (Yhteisöllisyys lukiossa 2011.)

Yhteisöllisyyden kannalta tärkeää on suunnitella, kuinka yhteisöllisyyden tunne saadaan aikaan verkossa ja siitä seurauksena opiskelijoille turvallisen tuntuinen oppimisympäristö. Se saadaan aikaan hyvällä suunnittelulla ja teknologisia ratkaisuja käyttämällä. Opettajan vastuulle jää verkko-oppimisympäristössä ohjaaminen niin, että opiskelijat saavat tunteen yhteisöön kuulumisesta. Tähän hyviä ratkaisuja ovat esimerkiksi vi-

deoneuvottelun mahdollisuus, jolloin opiskelijat voivat osallistua reaalijassaan luennolle. Toinen tapa on perustaa ryhmälle oma wiki oppimisolustalle tai keskustelupalsta, joka on kaikkien käytettävissä. Siellä opiskelijoilla on mahdollisuus keskustella opetettavasta aiheesta, kysyä kysymyksiä ja saada vastauksia ongelmiin. Wikeilla opiskelijat voivat ohjata toisiaan jopa oppimistehtävien tekemisessä.

Yhteisöllisyys vaikuttaa ryhmädynamiikkaan. Ryhmädynamiikka vaikuttaa myös yhteisöllisyyden kehittymiseen, sillä ilman ryhmää ei voi kehittyä yhteisöäkään. Ryhmä koostuu vähintään kahdesta henkilöstä, jotka paneutuvat samaan asiaan ja joiden välillä vallitsee yhteisiä normeja. Ryhmädynamiikka on taas ryhmän jäsenten välisiä suhteita ja ryhmässä vallitsevia rooleja (Ryhmädynamiikka n.d.). Hyvän ryhmädynamiikan merkitystä ei korosteta turhaan, sillä on tärkeää, että ryhmä on tasapainoinen ja toimii hyvin. Se edistää hyvää työskentelyilmapiiriä ja auttaa ryhmätyöskentelyssä. Itse asiassa, verkko-opiskelussa ryhmätyöskentelyn merkitys kasvaa entisestään, koska se saattaa olla ainut tapa sosiaaliseen kontaktiin muiden opiskelijoiden kanssa kurssin aikana. Opettajan vastuulle jää toimivan ryhmätyöskentelyn ohjaus, koska ryhmät muodostuvat eri tavalla ja työskentely tapahtuu verkossa. Ryhmätehtävät täytyy pystyä suunnittelemaan toteutustavasta lähtien, ennen kuin ne ovat valmiita toteutettavaksi kurssilla, tästä johtuen opettajan didaktinen ja pedagoginen osaaminen verkko-oppimisympäristöissä korostuu.

Verkko-oppimisympäristöjä varten on kehitetty erilaisia opetusta helpottavia teknisiä ratkaisuja. Niillä pyritään helpottamaan verkkokurssien suunnittelua ja toteutusta. Toisaalta ne auttavat kurssin rakenteen muodostumisessa ja antavat monipuolisuutta kurssitoteutuksille. Tällaisia ratkaisuja ovat esimerkiksi oppimisolustat ja oppimisaihiot.

Oppimisolusta on verkko-oppimisympäristön teknologinen osa, joka on opetuksen tukena ja tarjoaa muun muassa opettajille välineitä verkkokurssin toteutukseen ja opiskelijoille työvälineitä opintoja varten (Oppimisolusta 2010). Lisäksi oppimisolustat helpottavat esimerkiksi tehtävien palauttamista ja oppimateriaalien tallennusta. Oppimisolustojen tarkoitus on myös koota kurssien sisällöt samaan paikkaan niin, että ne ovat oppilaiden saatavilla. Oppimisympäristöjen valmiiden pohjien avulla rakennetaan verkkokurssin runko, johon voi vaikka lisätä multimediaelementtejä tai oppimisaihioita. Esimerkiksi Hämeen ammattikorkeakoulussa käytössä oleva Moodle on oppimisolusta.

Opetusteknologian kansainvälinen standardointikomitea (IEEE) määrittelee, että oppimisaihio on tieto-olio, joka voi olla digitaalinen tai ei-digitaalinen ja jota voi käyttää oppimisessa, opetuksessa ja koulutuksessa. Käsite on kuitenkin aivan liian laaja, mistä johtuen se voi aiheuttaa väärinkäsityksiä ja sekaannuksia esimerkiksi ohjelmoinnissa käytettyyn termistöön. Lisäksi se mahdollistaa määritelmät, jotka voivat poiketa paljon toisistaan. Toisin sanoen samalla käsitteellä voidaan viitata asioihin, joilla ei ole mitään tekemistä keskenään. (Nurmi & Jaakkola 2006, 213.)

Parempi määrittäminen oppimisaihioille voisi olla, että se on aineisto, joka toimii oppimisen virikkeenä (Nurmela & Suominen 2007, 16). Oppimisaihio voi olla esimerkiksi kurssiin liittyvä peli, multimediaesitys tai toiminnallinen materiaalikokonaisuus. Ne eivät kuitenkaan muodosta kokonaisen kurssin oppimateriaalia, vaan ovat vain ohjaavia palasia ja pienempiä osia kurssista. Koska oppimisaihio on vain yksi osa oppimisympäristöä, tärkeintä on, että aihio ja konteksti täsmäävät. Tämä tarkoittaa sitä, että aihion materiaalit ja tieto pohjautuvat opetettavaan asiaan tai opiskelijoiden omiin kokemuksiin ja ajattelumaailmaan. Oppimisaihion tarkoitus on herättää monipuolista ajattelua asioista ja annettava opiskelijoille itsenäisen tulkinnan vapaus. Sen pitäisi antaa opiskelijoille erilainen tapa oppia, koska oppimisaihioiden avulla pyritään korostamaan opiskelijoiden luovaa ajattelua ja itsenäistä tiedon rakentamista. Lisäksi sillä pyritään tukemaan yhteisöllistä oppimista. Oppimisaihiot eivät kuitenkaan korvaa opettajaa kurssilla, vaan opiskelijat tarvitsevat opettajaa edelleen ajattelunsa vahvistamiseen. Pedagogisilla ratkaisuihin on myös merkitystä, sillä oppimisaihiot eivät saa pakottaa seuraamaan ennalta suunniteltua lähestymistapaa. (Nurmi & Jaakkola 2006, 224–225.)

Oppimisalustoilla ja oppimisaihioilla on molemmilla hyvät ja huonot puolensa. Ne helpottavat opetusta paljon ja auttavat opiskelijoita muun muassa itsenäisessä opiskelussa, koska lähes kaikki materiaalit löytyvät verkosta. Toisaalta ne helpottavat opettajan toimintaa, koska yleensä eri alustat ja aihiot ovat helposti muokattavissa. Molemmissa on myös huonoja puolia, sillä oppimisalustat ja aihiot eivät pelkästään riitä hyvän oppimistuloksen saamisessa. Oppimisen tarkkaileminen voi myös jäädä hieman taka-alalle erityisesti, jos opiskelijoiden vastuu omasta tekemisestä kasvaa liikaa.

Uusimpana on ruvettu miettimään mahdollisuutta tekoälypohjaisten oppimisympäristöjen kehittämiseen. Tämä tarkoittaisi esimerkiksi täysin tekoälyllä toimivia oppimisasihiöitä ja niihin pohjautuvia oppimisasihiöitä. Pelin oma tekoäly hoitaisi järjestelmän toimimisen ja opiskelijat opiskelisivat itse omaan tahtiinsa. Tällaiset tekoälypohjaiset oppimisympäristöt ovat vasta suunnitteluvaiheessa ja tulevat tuskin olemaan vielä vähään aikaan tehokkaassa käytössä.

Toisaalta, vaikka tekniikka monipuolistaa opetusmenetelmiä ja antaa lisää vaihtoehtoja, esimerkiksi monimuoto-opiskelussa, koetaan tietoteknisten ratkaisuiden integrointi opetukseen hankalana (Ilomäki & Lakkala 2006, 184–185). Kuitenkaan ongelma ei ole pelkästään tietoteknisissä ratkaisuisissa, vaan käyttäjillä on omat puutteensa. Yleensä tietotekniikan käyttöä ei ole suunniteltu riittävän tarkasti ennalta ja laitteisiin ei perehdytä riittävästi. Sen takia laitteiden käyttö voi aiheuttaa ongelmia oppituntien aikana. Oikein käytettynä tekniikka voi kuitenkin auttaa parempien oppimistulosten saavuttamisessa, mutta se vaatii myös motivoituneita käyttäjiä. Opettajien täytyy ottaa vastuu verkko-opetuksesta ja kehittää sitä, sillä kaikkia asioita ei voi opettaa samalla tavalla kuin lähiopetuksessa. Lisäksi opiskelijoilta vaaditaan oma-aloitteisempaa ja tutkivampaa asennetta opiskeluun. Opiskelijoiden täytyy oppia, ettei kaikkia vastauksia saa valmiina, vaan niiden eteen pitää nähdä vaivaa.

### 3 PILVIPALVELUT

Pilvipalvelut Pilvipalvelut (cloud computing) ovat palveluita tai sovelluksia, jotka tarjotaan verkon välityksellä käyttäjille (Kuva 2). Palvelut voivat olla mitä tahansa tietotekniikan resursseja, esimerkiksi tallennuskapasiteettia, palveluita ja sovelluksia. Käyttäjän ei tarvitse itse huolehtia asennuksista tai päivityksistä, vaan palveluntarjoaja hoitaa sen käyttäjän puolesta. Pilvipalvelut ovat itse asiassa vain kielikuva, joka tiivistää palveluiden idean. Pilvellä siis tarkoitetaan julkista verkkoa, jonka kautta palvelu välittyy. Tästä johtuen palvelu saadaan välitettyä helposti mahdollisimman monelle käyttäjälle. Pilvi on käsitteenä jo entuudestaan tuttu, sillä sitä on käytetty aikaisemminkin kuvaamaan verkkoa, esimerkiksi erilaisissa järjestelmäkaavioissa. (Salo 2010, 16.)

tapa.



Kuva 2. Pilven rakenne

National Institute of Standards and Technologyn (NIST) määritelmän mukaan pilvipalvelut mahdollistavat pääsyn verkkoon, vaadittaessa tai tarvittaessa (on-demand-yhteys). Palvelut toimivat jaetussa ympäristössä, jossa voidaan konfiguroida tietokoneen eri resursseja muun muassa palvelimia, sovelluksia ja palveluita. Pilvipalveluita voidaan käyttää niitä tarvittaessa ja asiakkaan haluamalla tavalla. Lisäksi resursseja voidaan varata ja vapauttaa tarpeen mukaan hallinnollisilla keinoilla tai palveluntarjoajan välityksellä. (NIST Cloud Computing program 2011.)

Accenture (2010) näkee pilvipalvelut kolmen täysin erilaisen maailman linkittymisen tuloksena. Nämä kolme elementtiä ovat kuluttajat, liiketoiminta ja teknologia. Käsityksen mukaan pilvipalvelut syntyvät kun kolmen tekijän vaatimukset kohtaavat. Accenturen mukaan pilvipalvelua ei voi olla ilman näitä kolmea. Se ei ole pelkkää teknologian tuotetta, vaan tarvitaan kuluttajia ja liiketoimintaa teknologian lisäksi.

Pilvipalvelu on niin uusi käsite, että erilaisia määritelmiä löytyy jokaiseen tarkoitukseen omansa. Mikään määritelmä ei ole edes vakiintunut käytössä niin, että sitä pystyisi pitämään oikeana määritelmänä. Kirjassa ”Cloud computing palvelut verkossa” (Salo, 2010) kerrotaan, että OSCON-konferenssissa 2009 Simon Wardley sanoi löytäneensä 67 erilaista määritelmää pilvipalveluista. Ammattilaisten keskuudessa onkin alettu selvittää tarkkojen määritelmien sijaan, mikä kuuluu pilvipalveluihin ja mikä ei. Se on osoittautunut järkeväksi, koska pilvipalvelut ovat enemmän toimintamalleja. Ne ovat Internetin välityksellä saatuja palveluita ja niiden

avulla päästään toivottavasti eroon yritysten suurista fyysisistä konesaleista. (Heino 2010, 32.)

Pilvipalveluille yritetään löytää väkisin sopivaa määritelmää. Laajan toimintamallin takia se on osoittautunut monimutkaiseksi ja toivottomaksi. Saattaa olla, ettei koskaan löydetä yhtä ja oikeaa käsitettä kuvaamaan pilvipalveluita riittävän tarkasti. Lähtökohdaksi kannattaa mieluummin ottaa käyttökohte, jota varten pilvipalveluita käytetään tai tapa kuinka niitä tuotetaan.

### 3.1 Pilven rakenne

Pilvipalveluita varten ei ole kehitetty uutta tekniikkaa, vaan niissä on yhdistelty vanhoja tekniikoita ja luotu niiden avulla uusia käyttömahdollisuuksia. Lisäksi pilvipalvelun tapaisia palveluita on ollut käytössä aikaisemminkin, mutta verkkopalveluiden kehittyminen on antanut uusia mahdollisuuksia vanhojen tekniikoiden hyödyntämiseen. Pohjana ovat, kuten kaikissa muissakin järjestelmissä, palvelimet ja palvelinalustat, jotka tarjoavat palveluita asiakaskoneille. Näiden palvelinalustojen kapasiteettia palveluntarjoajat yrittävät tarjota asiakkaille. Yleensä suurimmat palveluntarjoajat kokoavat palvelimet palvelinkeskuksiin ja siellä suuriin palvelinsaleihin.

Kirjassa ”Cloud computing, palvelut verkossa” (2010, 42–43), Immo Salo toteaa, että tekniikkapuolella ei ole tehty mullistavia keksintöjä pilvipalveluiden mahdollistamiseksi, vaan se on usean tekijän yhdistelmä. Nämä tekijät muodostavat neljä eri lähestymistapaa, jotka ovat auttaneet pilvipalvelumallin esiin tulemisessa. Edellä mainitut tekijä ovat: kehittyneet tekniikat, IT:n teollistuminen, yritysten tarpeet ja Internetin kehittyminen.

Kehittyneistä tekniikoista puhuttaessa tarkoitetaan virtualisointia, automaatiota ja rinnakkaislaskentaa. Lisäksi Internetin kehittyminen lasketaan kehitykseen. Internetin kehittyminen on tuonut Web 2.0 -tekniikan ja web-standardit. Ne ovat tuoneet kehittyneempiä Internet-selaimia ja tiedonsiirtonopeuksien parantuminen on auttanut mobiilien päätelaitteiden kehittymistä. Toinen mahdollistaja on IT-alan teollistuminen ja kaupallistuminen. Verkko ei ole enää harvojen osaajien käsissä, vaan sen käyttö yleistyy koko ajan. Tästä johtuen yritykset ovat huomanneet markkinaraon ja verkosta on tullut yritysten temmellyskenttä. (Salo, 2010.)

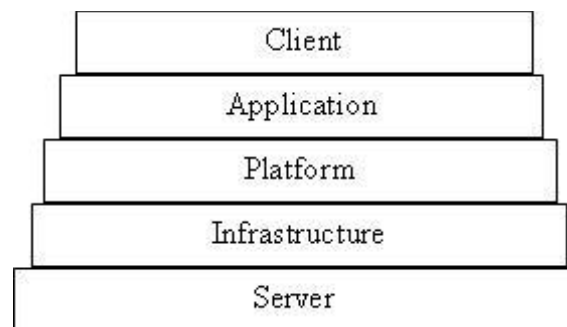
Teollistuminen on tuonut markkinoille erilaisia sovelluksia. Yrityksille tarjotaan standardoituja tai avoimen lähdekoodin vaihtoehtoja. Lisäksi yhä useampia verkkojärjestelmiä on alettu tuotteistamaan. Yritykset etsivät ratkaisuja, joilla on mahdollisimman hyvä hyöty-laatusuhde. Toisaalta järjestelmän pitää olla nopea ja joustava niin, että se pysyy yrityksen jatkuvassa muutoksessa mukana. Lisäksi järjestelmien täytyy olla riittävän yksinkertaisia ja helposti hallittavissa, että turhia resursseja ei tarvitse hukata ylläpitämiseen. Tästä johtuen yrityksille on tullut uudenlaisia tarpeita, josta johtuu pilvipalveluiden tarjonnan kasvaminen.

Tärkeimpinä pilvipalvelun mahdollistavina tekniikoina pidetään verkko-yhteyksien kehittymistä, tehokkaampia palvelinkoneita ja korkean suorituskyvyn virtualisointia (NIST Cloud Computing program 2011). Ilman näitä kolmea osa-aluetta pilvipalveluita ei voisi toteuttaa. Vasta riittävän kehittyneen tekniikan jälkeen on voitu ruveta puhumaan yritysten tarpeista ja tarjonnan kasvamisesta.

### 3.2 Erilaisia pilvipalveluita

Koska pilvipalvelun käsite on laaja, se on pilvipalvelumallien hahmottamista varten jaettu muutamaan päätyyppiin. Tyypit on luokiteltu teknisen toteutustavan mukaan. Toteutustavat puolestaan kertovat, minkä tyyppisestä palvelusta on kyse ja kuinka sitä voidaan ylläpitää.

Yhden luokittelutavan mukaan pilvipalvelut on yritetty saada esitettyä kerroksittain OSI-mallin tapaan. OSI-mallilla kuvataan tiedonsiirtoprotokollien hierarkiaa kerroksittain. Pilvipalvelua kuvaavat kerrokset ovat client, application, platform, infrastructure ja server (Kuva 3). Tässä mallissa halutaan kuvata sitä, että asiakas pystyy itse valitsemaan, millaista palvelua tarvitsee, sekä ylempi kerros on aina kytköksissä alempaan kerrokseen. Tällainen pinomalli ei ole kuitenkaan saanut kovin suurta suosiota, koska se ei anna riittävän selkeää kuvaa pilvipalveluiden rakenteesta. (Heino 2010, 50.)



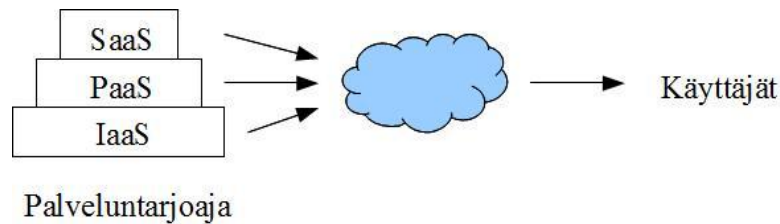
Kuva 3. Pilvipalvelu kuvattuna OSI-mallin mukaan

Toinen tapa on yrittää mallintaa pilvipalvelua mahdollisimman kuvaavilla keinoilla. Tähän perustuen on ruvettu puhumaan erilaisista pilvipalvelumalleista, jotka kuvaavat itse palvelua. Lisäksi on kuvattu erilaisia vaihtoehtoja pilvipalveluiden rakentamiseksi. Tällä hetkellä pilvipalvelun voi toteuttaa lähes tavalla kuin tavalla. Kyse on enää siitä, millaisen palvelun yritykset tarvitsevat. Seuraavissa kappaleissa on esitelty pilvipalveluiden eri vaihtoehtoja.

#### 3.2.1 Pilvipalvelumallit

Pilvipalvelumallien suhteen on päästy jonkinlaiseen yhteisymmärrykseen. Tällä hetkellä sanotaan, että pilvipalveluita on kolmea eri päätyyppiä Software-as-a-Service eli SaaS, Platform-as-a-Service eli PaaS ja Infrast-

structure-as-a-Service eli IaaS (Kuva 4). Ne on jaettu sen mukaan, millaisia palveluita ne tarjoavat ja mahdollistavat asiakkailleen. Toisaalta ne antavat kuvan siitä millaisessa ympäristössä liikutaan ja millaisia rajapintoja tarvitaan.



Kuva 4. Pilvipalvelumallit SaaS, PaaS ja IaaS

Software as a Service, eli SaaS, tarkoittaa sananmukaisesti sovelluksia palveluna. Tällä tarkoitetaan sitä, että palveluntarjoajat tarjoavat yrityksille valmiita palveluita. Yrityksen ei siis tarvitse huolehtia sovellusten päivittämisestä tai muista sovelluksen omistamisesta aiheutuvista vaivoista ja kuluista. Esimerkkejä tällaisista palveluista ovat netistä saatavat projektihallintaan tai dokumenttien luomiseen tarkoitettut sovellukset. Lisäksi nykyään paljon käytetyt sosiaalisen median kautta tutuksi tulleet ympäristöt ovat pilvipalveluita. Näitä palveluita ovat muun muassa Facebook ja Dropbox. (Salo 2010, 29)

Toinen malli Platform as a Service, eli PaaS-palvelu, on sovellusalusta, jota palveluntarjoaja tarjoaa. Tämän tyyppinen sovellusalusta tarkoittaa sitä, että virtuaalisesta palvelinympäristöstä pystytään lohkomään palveluita asiakkaan tarpeiden mukaan. Asiakas pystyy luomaan järjestelmään omia sovelluksiaan. Lisäksi asiakas pystyy käyttämään PaaS-palveluaan API-rajapintojen avulla. API-rajapinnat eli ohjelmointirajapinnat ovat kanavia, joiden avulla eri ohjelmat voivat keskustella keskenään. (Heino 2010, 51.)

Hyviä esimerkkejä PaaS-palveluista ovat suurten palveluntarjoajien Microsoftin ja Googlen järjestelmät. Google on tuonut markkinoille Google AppEnginen ja Microsoft Windows Azure Platformin. Muita vastaavia markkinoilla olevia PaaS-palveluita ovat esimerkiksi Salesforce.comin Force.com. Kaikki edellä mainitut palvelut toimivat samalla tavalla eli ne tarjoavat alustan, jonka avulla yritykset voivat luoda, kehittää, ylläpitää ja testata sovelluksiaan. (Salo 2010, 28.)

Viimeinen pilvipalvelumalli on Infrastructure as a Service, eli IaaS. Jos edelliset palvelut käsittivät sovelluksia, niiden kehittämistä ja ylläpitoa, niin IaaS-palvelut kattavat koko järjestelmän. Yritys pystyy ottamaan lohkoja eri virtuaalisista konesaleista, joita eri palveluntarjoajat ylläpitävät. Tämä mahdollistaa sen, ettei yrityksen tarvitse miettiä oman konesalin kapasiteettia ja resursseja. He maksavat vain siitä kapasiteetista, jota käyttävät. (Heino 2010, 52.)

IaaS-palvelut ovat joustavia, toimivat automaattisesti ja itsepalveluperiaatteella ja käyttävät yhteisesti eri resursseja. Lisäksi laskutus tapahtuu käytön perusteella. Nämä ovat myös syitä, joilla erottaa palvelu tavallisesta ulkoistamisesta. Palvelu toimii niin kuin omakin konesali, tarvittava kapasiteetti tulee vain muualta. (Salo 2010, 26.)

### 3.2.2 Vaihtoehtoiset pilvipalvelut

Pilvipalvelumallien lisäksi on erilaisia vaihtoehtoja rakentaa pilvipalvelu. Yritykset voivat päättää, haluavatko perustaa pilvipalvelun omaan verkkoonsa ja hallinnoida sitä itse, vai ottavatko pilvipalvelun käyttöön palveluntarjoajalta. Yksityiset kotikäyttäjät sen sijaan usein tyytyvät valmiisiin palveluntarjoajien ratkaisuihin, koska tarvetta oman pilvipalvelun pystyttämiseen ei ole. Lisäksi yksityisellä käyttäjällä ei ole huomioitavia asioita tietoturvan kannalta, mikä vaikeuttaisi ulkopuolisesta verkosta tulevan palvelun käyttöä.

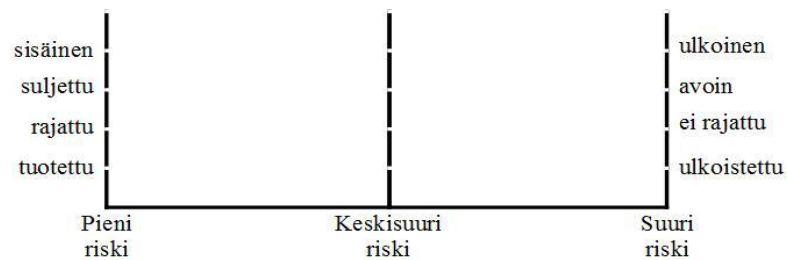
Yleisesti pilvipalveluratkaisut voidaan jakaa kahteen pääluokkaan, yksityiseen pilveen ja julkiseen pilveen. Yksityinen pilvi on yrityksen omassa hallinnassa oleva palvelinkeskus, joka toimii pilvipalvelun tavoin (Salo 2010, 32). Joskus yksityisen pilvipalvelun ja pitkälle johdetun virtuaalisen ympäristön ero on pieni tai sitä ei ole ollenkaan. Täytyy kuitenkin muistaa, että pilvipalveluilla on myös muita vaatimuksia. Julkinen pilvi taas on pilvipalvelu, jota jokin palveluntarjoaja tarjoaa julkisen verkon kautta ja kuka tahansa voi ottaa palvelun käyttöönsä. Se on vastakohta yksityiselle pilvelle, joka on suljettu ympäristö ulkopuolisilta käyttäjiltä. Julkinen pilvipalvelu voi kattaa minkä tahansa pilvipalvelumallin. Tästä johtuen asiakas voi käyttää haluamiaan IaaS-, PaaS- ja SaaS-palveluita.

National Institute of Standards and Technology jakaa mahdolliset pilvipalveluratkaisut neljään. Ne ovat yksityinen pilvi (private cloud), yhteisöllinen pilvi, julkinen pilvi (public cloud) ja näiden yhdistelmä hybridi pilvi (hybrid cloud). Yksityinen ja julkinen pilvi tarkoittavat edelleen samaa. Yhteisöllinen pilvi on useamman organisaation tai yrityksen omistuksessa ja käytössä, esimerkiksi oppilaitoksella on oma pilvipalveluympäristö, jota se käyttää yhdessä toisten oppilaitosten kanssa. Tämä helpottaa yhteistyötä entisestään, kun pystytään hyödyntämään samaa ympäristöä. Hybridipilvi on sopiva yhdistelmä kaikkia vaihtoehtoja. Tässä vaihtoehdossa voidaan perustaa oma yksityinen pilvi, mutta joitakin palveluita, esimerkiksi SaaS-palveluita, voidaan hyödyntää julkisen pilven tai yhteisöllisen pilven kautta. (Salo 2010, 19.)

Jericho Forum on esittänyt vieläkin laajemman ja tarkemman kuvauksen pilvipalveluiden vaihtoehdoista. Siinä pilvipalveluita kuvataan neljällä vastakkaisella ulottuvuudella: sisäinen-ulkoinen, suljettu-avoin, rajattu-ei rajattu ja itse tuotettu-ulkoistettu. Ulottuvuudet kuvaavat itsessään hyvin pilvipalveluiden luomia mahdollisuuksia. Sisäinen-ulkoinen ulottuvuus kuvastaa tiloja, joissa resurssit sijaitsevat. Suljettu-avoin kertoo, onko palvelussa käytetyt ratkaisut suljettuja vai avoimia eli onnistuuko integrointi järjestelmiin vai ei. Rajattu-ei rajattu määrittää, tapahtuuko järjestelmien tiedonsiirto salattuna omien palomuurien suojissa vai onko järjestelmä yh-

teydessä ulkopuolisiin yhteistyökumppaneihin. Itse tuotettu-ulkoistettu tarkoittaa taas palveluiden tuottamistapaa. Tuottaako yritys itse palvelunsa vai hyödyntääkö se palveluntarjoajan valmiita palveluita. (Salo 2010, 19.)

Yritys voi hyödyntää näitä neljää edellä mainittua paria suunnitellessaan pilvipalveluita. Koska parit ovat toistensa äärioluita, pystyy yritys hyödyntämään niitä selvittäessään, esimerkiksi millaisia riskejä haluaa ottaa. Mitä avoimempi järjestelmä sen suurempi riski on ja mitä suljetumpi järjestelmä sen turvallisempi on ympäristö (Kuva 5). Pilvipalveluiden ulottuvuudet antavat kuvan siitä, kuinka moniulotteisen aiheen kanssa ollaan tekemisissä ja mitä se voi tarjota käyttäjilleen.



Kuva 5. Riskin jakautuminen pilvipalvelumallissa

### 3.3 Pilvipalvelut oppilaitosympäristössä

Kuten aikaisemmin on todettu, pilvipalvelut ovat osittain tulleet ajankohdaisiksi yritysten tarpeiden ja vaatimusten kasvamisen takia. Nykyään yritysmaailmassa kiinnitetään yhä enemmän huomiota kustannuksiin ja tehokkaisiin ratkaisuihin. Tärkeintä on, että käytössä olevista resursseista saatu hyöty on mahdollisimman kustannustehokasta. It-markkinoilla ei ole nykyään varaa investoida yhtään enempää kuin on tarve, silti yrityksillä menee huomaamattaan turhia resursseja hukkaan.

Pilvipalvelusta on tullut ratkaisu skaalautuvuutensa ja sopivan teknologian ansiosta. Enää yritysten ei välttämättä tarvitse ylläpitää turhia resursseja, vaan pilvipalvelut antavat mahdollisuuden poistaa turhat resurssit käytöstä, kunnes uutta tarvetta tulee. Esimerkiksi yritys, jonka työpöytäsovellukset tulevat pilvipalvelun kautta, pystyy henkilöstön vähentyessä vähentämään myös työpöytäsovelluksien käyttöä. Tästä johtuen käyttämättömiä sovelluksia ei jää, eikä niistä tule turhia kustannuksia. Samanlaista ratkaisua voidaan miettiä oppilaitosten näkökulmasta. Pilvipalvelu ei ole vain yritysten mahdollisuus. Se voi tarjota ratkaisuja myös oppilaitoksille, oppilaitosten vaatimalla tavalla.

Jokaisen uuden ilmiön kohdalla halutaan saada varmuus sen turvallisuudesta ja siitä, että se on ylivertainen ratkaisu verrattuna vanhoihin vastaviin. Pilvipalvelullekin on käynyt samoin. Erilaiseksi tilanteen tekee se, ettei siinä ole mitään uutta tekniikkaa, jota voitaisiin selittää. Löytyy vain määritelmiä siitä, miksi vanhat järjestelmät eivät ole pilvipalveluita, vaikka näyttäisivät siltä. Pilvipalveluiden etuina voidaan ehdottomasti pitää si-

tä, että käyttäjien ei tarvitse huolehtia sovelluksien asentamisesta ja päivityksestä, vaan ne voi tehdä pilvijärjestelmässä. Lisäksi käyttäjä voi luottaa siihen, että palveluntarjoaja pitää järjestelmän suojattuna. Isommalla yrityksellä on kuitenkin paremmat tietoturvaratkaisut kuin yksityisellä käyttäjällä. Lisäksi käyttäjät voivat säästää huomattavasti ohjelmien ylläpito- ja ostokustannuksissa. (”Pilvipalvelujen” edut ja hyödyt 2009)

Toisaalta pilvipalvelut herättävät keskustelua tietoturvasa takia. Cloud Security Alliance (2010) on listannut seitsemän suurinta tämän hetkistä tietoturvauhkaa. Ensimmäisenä listalla on pilvipalveluiden ja resurssien väärinkäyttö. Toisena ovat turvattomat hallinta- ja sovellusrajapinnat. Kolmantena ja neljäntenä listalla ovat vihamieliset ylläpitäjät ja jaettujen ympäristöjen ongelmat. Viides uhka koettiin olevan tietojen katoaminen ja tietovuodot yleensä. Kuudes on käyttäjätunnusten tai palveluiden kaappaaminen ja seitsemäntenä ennalta arvaamattomat riskit.

Suurin osa uhista liittyy enemmän tietosuojaan kuin tietoturvaan. Eniten huolenaihetta herättää, mitä tapahtuu, jos tietoja katoaa tai joku varastaa käyttäjätunnukset tai muuten käyttää käyttäjien identiteettiä väärin. Suurimman aukon varsinaiseen tietoturvaan jättää edellä mainitut rajapinnat, mutta riittävän suurella palveluntarjoajalla pitäisi olla resursseja laittaa kaikki aukot umpeen. Tällä hetkellä tietosuojan kannalta ollaan ongelmatilanteessa, koska vielä ei ole olemassa yhteisiä lakeja mannerten välillä. Tästä johtuen joka mantereella toimitaan omien lakien mukaan ja esimerkiksi palvelinkeskuksessa Trinidadilla ja Tobagolla noudatetaan sen maan lakeja. Suurin ongelma on se, että joka maalla on hieman eri lainsäädäntö, eikä läheskään niin tiukka kuin Euroopassa tai Suomessa. Varsinaisia pilvipalveluja koskevia lakeja ei ole vielä laadittu Suomessa, mutta niiden asettaminen tulee ajankohtaiseksi pilvipalveluiden suosion kasvaessa. Tällä hetkellä pilvipalveluihin sovelletaan lakeja, jotka koskevat henkilötietoja, palveluidentarjontaa, sähköistä viestintää ja asiointia ja yksityisyyden suojaa työelämässä.

Kaikesta huolimatta pilvipalvelut tuovat paljon mahdollisuuksia oppilaitoksille eri vaihtoehtojensa takia. Oppilaitokset pystyvät valitsemaan, haluavatko rakentaa oman pilven vai hyödyntää julkisia vaihtoehtoja. Toisaalta ne voivat valita eri palveluiden väliltä. Ottaako käyttöön esimerkiksi avoimen lähdekoodin SaaS-palveluita vai rupeaako kehittämään opetuskäyttöön PaaS-palvelua. Vaihtoehtoja löytyy varmasti. Seuraava kysymys on, ovatko oppilaitokset vielä valmiita siirtymään pilveen?

## 4 HYVÄ VERKKO-OPPIMISYMPÄRISTÖ

Toimivan verkko-oppimisympäristön merkitys kasvaa koko ajan. Aikaisemman pohjalta hyvä verkko-oppimisympäristö ei ole pelkästään hienon tekniikan käyttöä. Se on myös opiskelijoiden ja opettajien tarpeiden huomioimista. Verkko-oppimisympäristöä rakennettaessa täytyy ajatella sitä samanlaisena kuin mitä tahansa muuta oppimisympäristöä. Itse asiassa, se täytyy suunnitella huolellisemmin kuin tavallinen oppimisympäristö, että ympäristöstä tulee oppimisen kannalta tehokas. Hyvän oppimisympäristön päätarkoitus on olla oppimisen tukena ja tutkimusten mukaan hyvin suunniteltuna se edesauttaa hyviin oppimistuloksiin.

Pedagoginen, sosiaalinen, fyysinen ja tekninen näkökulma pitää huomioida koko ajan oppimisympäristön suunnittelun aikana. Mitään osaa ei saa unohtaa tai kokonaisuudesta ei tule järkevää. Jokaisella osalla on oma tehtävänsä lopputuloksen kannalta, ja varsinkin verkossa työskenneltäessä pienet asiat korostuvat. Verkko työskentely-ympäristönä ei anna mitään anteeksi, koska kaikki pitää rakentaa itse toimivan ”illusion” aikaan saamiseksi. Oppimisympäristöissä on kyse siitä, että opiskelija muodostaa itse oman oppimisympäristönsä ympärillä olevista ärsykeistä. Opettajan ja koulun tavoitteena on taas luoda näitä virikkeitä mahdollisimman paljon niin, että jokainen yksilöllinen opiskelija löytää sopivan keinon oppimiseen. Osa opiskelijoista oppii näkemällä, osa kuuntelemalla ja osa tarvitsee kokemuksia oppiakseen. Tästä johtuen verkko-oppimisympäristö pitää suunnitella niin, että jokainen opiskelija pystyy hyödyntämään vahvuksiinsa oppiakseen eli luomaan oman turvallisen oppimisympäristönsä.

Opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää, millainen olisi hyvä verkko-oppimisympäristö, ja kuinka se kannattaisi toteuttaa, että se hyödyttäisi mahdollisimman hyvin sekä opettajia että opiskelijoita. Lisäksi selvitetään, kuinka verkko-oppimista tulisi kehittää Hämeen ammattikorkeakoulussa (HAMK) ja erityisesti tietojenkäsittelyn koulutusohjelmassa. Tietojenkäsittely valittiin koulutusohjelmaksi sen takia, että tällä hetkellä koulutusohjelmista se hyödyntää verkko-opiskelua kaikista eniten. Toisaalta tietojenkäsittelyssä tietokoneita hyödynnetään jokapäiväisessä opiskelussa ja tietokone on työväline. Tästä johtuen kehitys on hyvä aloittaa koulutusohjelmasta, jossa opiskelijoilla on vaatimuksia, mutta myös tietoa ja käytännönkokemusta verkko-opiskelusta.

Tutkimus toteutetaan vertailevana haastattelututkimuksena, koska halutaan saada mahdollisimman laadullisia vastauksia. Lisäksi haastattelun aikana pystyy pitämään keskustelua yllä, eikä epäselviä kohtia pitäisi jäädä niin kuin määrällisessä tutkimuksessa voi käydä. Määrällisessä tutkimuksessa vastaajamäärät saattavat jäädä liian pieniksi, joten laadullinen tutkimus on tässäkin suhteessa järkevämpi vaihtoehto, vielä kun koulutusohjelman opiskelijamäärä on pieni. Haastattelukysymykset ovat tarkoituksella samanlaiset opiskelijoille ja opettajille, että pystytään tekemään pientä vertailua vastausten välillä. On mielenkiintoista nähdä millaisia eroja opettajien ja opiskelijoiden vastauksilla on. Oletettavaa on, että opiskelijat ajattelevat joistakin asioista eri tavalla kuin opettajat. Haastattelun vastausten perusteella ja teorian avulla pystytään toivottavasti kehittämään ja suunnit-

telemaan parempi verkko-oppimisympäristö. Tällä hetkellä varsinaista verkko-oppimisympäristöä ei ole. On vain erillään olevia sovelluksia, joita kaikki eivät välttämättä pysty edes hyödyntämään. Lisäksi opiskelun ja opetuksen kannalta tärkeitä järjestelmiä puuttuu kokonaan.

#### 4.1 Vertailevan haastattelututkimuksen laatiminen

Varsinainen tutkimus aloitettiin haastattelun laatimisella. Koska haastateltu piti tehdä ennen kesäloman alkamista koulussa, kysymykset jouduttiin tekemään hieman nopealla aikataululla opinnäytetyön alkuvaiheessa. Teoriaan ehdittiin paneutua ennen kysymysten laadintaa niin, että pääperiaatteet olivat tiedossa. Työn näkemys muuttui kuitenkin haastattelun jälkeen ja opinnäytetyön edetessä. Näkemyksen vahvistumisen takia myös käsitteistö tarkentui.

Kysymykset (Liite 1) tehtiin siitä lähtökohdasta, että haastateltavat eivät tiedä asiasta mitään. Lisäksi haluttiin ottaa selvää, mikä on haastateltavien käsitys tutkittavasta asiasta. Tämän jälkeen oli helpompi analysoida muita vastauksia. Kysymykset jätettiin tarkoituksella avoimiksi, että ne herättäisivät enemmän keskustelua ja mielipiteitä, eikä haastateltavia pystyisi johdattelemaan millään tavoin. Lisäksi kysymyksiä koskeva aihepiiri oli laaja ja haluttiin selvittää haastateltavien mielipiteitä nimenomaan yleisellä tasolla koskien langatonta verkko-oppimisympäristöä.

Tarkoituksena oli ensin selvittää verkko-oppimisympäristön, haastattelussa langaton oppimisympäristö, vaatimuksia. Toiseksi haluttiin ottaa selvää, kuinka paljon haastateltavat oikeastaan hyödyntävät verkko-opiskelun mahdollisuutta. Haastateltavilta kysyttiin muun muassa, millaisia sovelluksia he käyttävät ja kuinka usein. Lisäksi kysyttiin, millä laitteilla he käyttivät sovelluksia. Tämän tyyppisillä kysymyksillä haluttiin tietää, oliko joitakin erityisiä sovelluksia, jotka koettiin tarpeellisiksi ja hyödyllisiksi opetuksen ohessa ja koulussa. Vastauksista pääteltiin myös, millaisissa tilanteissa eniten hyödynnetään verkko-oppimisympäristöä. Eri laitteiden käyttäminen taas kertoo laitteista, joita oppimisympäristön täytyy tukea. Viimeisenä kysyttiin langattoman oppimisympäristön kehittämiskohteista Hämeen ammattikorkeakoulussa ja mitkä asiat ovat jo nyt hyvällä mallilla. Tämän kysymyksen vastauksista toivottiin, että saadaan paljon hyviä mielipiteitä ja ajatuksia kehittämisen suhteen.

Haastateltavat valittiin tietoisesti tietojenkäsittelyn koulutusohjelmasta. He olivat joko koulutusohjelman opettajia tai opiskelijoita. Haastattelussa haastateltiin kolmea opettajaa, jotka opettavat aiheeseen liittyen, mutta jotka tarkastelevat opetuksessaan verkko-opiskelua eri näkökulmista. Opettajista Erkki Laine opettaa lähiverkkoihin ja laitteistoihin liittyviä kursseja, Tommi Saksa opettaa multimediaman ja www-sivuihin liittyviä kursseja ja Emmi Tarvainen eLearning-kursseja. Nämä opettajat joutuvat pohtimaan koko ajan verkkotyöskentelyn mahdollisuutta kurssillaan.

Opiskelijoita haastateltiin enemmän, sillä haastattelujärjestelyjä tehdessä päädyttiin ryhmähaastatteluun. Opiskelijat haastateltiin kolmen hengen ryhmissä ja ryhmiä oli viisi. Ajatuksena oli, että opiskelijoista saataisiin

enemmän irti pienissä ryhmissä kuin yksin haastateltaessa. Yksin heitä saattaa hieman ujustuttaa, eikä keskittyminen riitä vastaamiseen ja pohdiskeluun. Pienryhmissä tilanne yritettiin saada mahdollisimman rennoksi. Haastatteluun osallistuneet opiskelijat olivat syksyllä 2009 aloittaneesta ryhmästä. Ryhmä valittiin siksi, että he olivat opiskelleet jo kaksi vuotta, eli he olivat perehtyneet koulussa käytettäviin sovelluksiin paremmin kuin ensimmäisen vuoden opiskelijat. Lisäksi he pystyivät pohtimaan kehitysehdotuksia ensimmäistä vuotta opiskelevia paremmin, koska he ovat jo tottuneet talon tavoille. Toisaalta toisen vuoden opiskelijat, eivät välttämättä pysty tarkastelemaan tilannetta objektiivisesti, koska ovat jo tottuneet opetusmenetelmiin ja niiden puutteisiin.

Haastattelut järjestettiin keväällä 2011 ennen lukukauden loppumista kasvokkain jokaisen haastateltavan kanssa. Haastattelua varten oli varattu noin 15 minuuttia aikaa ja jokaiselle kerrottiin kysymykset samalla tavalla. Koska tässä vaiheessa oli opinnäytetyön rakenne jo selkiytynyt, haastateltavia pyydettiin lähestymään kysymyksiä langattoman verkko-oppimisympäristön näkökulmasta. Kysymyksissä puhuttiin kuitenkin langattomasta oppimisympäristöstä. Tämä pieni huomautus auttoi selkeästi hahmottamaan kysymyksiä paremmin ja eräs opettaja jopa kyseenalaisti langattoman oppimisympäristön käsitteenä.

## 4.2 Haastattelun vastausten analysointi

Vastausten analysointiin käytettiin apuna luettua teoriaa ja siitä tehtyjä johtopäätöksiä. Teorian tietämys auttoi hahmottamaan asiaa oikeasta näkökulmasta ja vastauksista saatiin kaikki mahdollinen palaute irti. Kuten opinnäytetyön alussa on moneen kertaan todettu, toimiva oppimisympäristö saadaan kun mitään siihen liittyvää osaa ei jätetä huomioimatta.

Analysointi aloitettiin lukemalla kaikki vastaukset huolella läpi ja mukautumalla haastattelutilanteeseen. Samalla yritettiin muistella haastateltavan eleitä ja liikkeitä, joita paperilla ei pysty näkemään. Lisäksi jokaisen kysymyksen pääkohdat listattiin taulukkoon (Liite 2), että kokonaiskuvaa saataisiin selkeämmäksi. Yleisesti ottaen merkille pantavaa vastauksissa oli, että koulu on täynnä erilaisia sovelluksia, mutta mitään yhtenäistä järjestelmää ei ole. Vastauksista päätellen opiskelijat ja opettajat haluaisivat yhtenäistää verkossa olevia sovelluksia niin, että muodostuisi järkevä kokonaisuus. Lisäksi kävi ilmi, että vielä ei opetuksessa hirveästi hyödynnetä verkossa olevia ryhmätyöskentelyä helpottavia sovelluksia.

### 4.2.1 Opiskelijoiden näkökulma verkko-oppimisympäristöstä

Opiskelijat olivat yllättävän hyvin perillä langattomasta verkko-oppimisympäristöstä. Luultavasti tämä johtui siitä, että opiskelijat joutuvat käyttämään verkkoa opiskelun tukena joka päivä. Nykyään oppilaitos tarjoaa hyvän mahdollisuuden verkossa opiskeluun ja tämä lisää vielä enemmän opiskelua verkko-oppimisympäristössä. Vastauksista huomasi myös, että opiskelijat opiskelivat alaa eli he osasivat yhdistää vastauksiinsa paljon alaan liittyviä asioita ja käsitteitä.

Opiskelijat käsittivät langattoman verkko-oppimisympäristön opiskeluna, jota ei ole sidottu luokkatilaan ja joka onnistuu kotoa käsin. Lisäksi siihen liitettiin opiskelu olinpaikasta ja ajankohdasta riippumatta. Langattomuudesta ajateltiin, että se mahdollistaa esimerkiksi kannettavien käytön työpisteistä riippumatta ja että tabletteja pystytään hyödyntämään entistä paremmin. Koulun WLAN-lähiverkko yhdistettiin myös verkko-oppimisympäristöön, koska se mahdollistaa langattoman työskentelyn laitteella kuin laitteella.

Langattoman oppimisympäristön käyttöön liittyen oli opiskelijoiden vastauksissa paljon hajontaa. Osa hyödynsi verkossa opiskelun mahdollisuutta paljon, esimerkiksi Webex-luentoja seuraamalla ja Moodlea käyttämällä. Osalla oli käyttökokemusta jopa Second Life -virtuaalimaailmasta, jossa HAMKilla on oma alueensa. Virtuaalimaailmaa oli kokeiltu muun muassa eLearning-kurssilla. Muutama opiskelija sanoi mieluummin tulevansa kouluun tunneille kun hyödyntävänsä verkkoa oppimisympäristönä eli verkon käyttäminen näissä tapauksissa oli vähäistä.

Eniten langattoman verkko-oppimisympäristön sovelluksista käytettiin Webexiä. Käyttämiseen oli syynä, että sitä hyödynnettiin oppitunneilla. Useimpien opettajien Webex-luentojen mahdollisuus sai hyvää palautetta. Lisäksi opiskelijat hyödynsivät Googlen GoogleDocs-palvelua, joka helpottaa ryhmätöiden tekemistä verkossa. Joillakin kursseilla oli hyödynnetty myös koulun omaa confluence wikiä, projektinhallintaan liittyviä ohjelmia esimerkiksi Teamworkpm.netiä ja virtuaalimaailma Second Lifea. Dropbox, Facebook ja Skype tulivat myös keskusteluissa esille hyödyllisinä sovelluksina. Opiskelijat olivat siis selkeästi perehtyneet erilaisten verkkosovellusten käyttöön. Monet kokivat verkossa työskentelyn jopa helpompana vaihtoehtona kuin kasvokkain toimimisen. Verkko koettiin helpommaksi, koska se ei vaatinut ryhmän jäsenten kanssa yhteistä työskentelytilaa. Kaikki pystyivät osallistumaan sen hetkisestä olinpaikastaan riippumatta.

Edellä mainittuja verkkotyökalusovelluksia käytettiin tietokoneilla tai kannettavalla tietokoneella. Muutamat sanoivat hyödyntävänsä myös kännykkää, mutta sen käyttäminen oli erittäin vähäistä. Luultavasti sen takia, ettei kännykkää pysty vielä hyödyntämään tehtävien tekemiseen. Pienten asioiden hoitamiseen, kuten lukujärjestyksen tarkistamiseen, se oli hyödyllinen. Opiskelijoista yksikään ei kertonut käyttävänsä tablettia, eikä ajateltu laitetta vaihtoehdoksi verkko-opiskeluun. Tällä hetkellä tablettien käyttämättömyys johtuu todennäköisesti sovelluksista, jotka eivät tue tabletteja tai opiskelijoilla ei ole niitä vielä käytössään.

Haastattelun suurin anti oli langattoman oppimisympäristön kehittäminen, johon opiskelijat löysivät opiskelua helpottavia parannusehdotuksia. Ehdotukset liittyivät palveluiden tarjontaan ja käyttömahdollisuuksien lisäämiseen yhä yleistyvillä mobiililaitteilla. Samalla ajatus, että koulu tarjoaisi jokaiselle kannettavan tietokoneen, nousi pintaan. Ajatuksena oli, että kaikki kirjat ja kiinteät pöytäkoneet unohdettaisiin ja opiskelua suunnattaisiin enemmän ja enemmän verkkoon. Lisäksi toivottiin, että yhteydet lait-

teiden välillä saataisiin mahdollisimman mutkattomiksi ja mobiililaitteita otettaisiin enemmän käyttöön opetuksessa. Toiseksi opiskelijat kokivat tämän hetkisen verkko-oppimisympäristön sekavana ja toivoivat, että sitä saataisiin selkeytettyä. Oppimisympäristöön liittyvät parannusehdotukset liittyivät kolmeen kategoriaan, jotka olivat: verkkoluentosovellus Webex, oppimisalusta Moodle ja muut langattomaan verkko-oppimisympäristöön liittyvät sovellukset.

Webexiä pidettiin opiskelun kannalta hyvänä sovelluksena, koska se mahdollistaa opiskelun myös koulun ulkopuolella. Lisäksi nauhoituksia pidettiin hyvänä, koska ne auttavat opintojen edistymisessä ajankohdasta riippumatta. Suurin muutosehdotus koski, että Webex saataisiin käyttöön joko kaisella opettajalla ja nauhat olisivat paremmin saatavilla. Toisaalta sitä pidettiin hieman monimutkaisena järjestelmänä ja sen takia sen käyttäminen jäi vähäisemmäksi kuin voisi olla. Nauhoitteiden ja luentojen katsomista toivottiin myös helpommaksi. Tällä hetkellä opiskelijoiden mielestä se on liian monimutkaista, koska ensiksi pitää asentaa liuta muita ohjelmia, esimerkiksi Javan ohjelmistopäivitykset ja sitten vielä etsiä oikea sesio monen mutkan kautta. Helpompi vaihtoehto olisi, että suora linkki videosesioon saataisiin näkyviin Moodlessa tai portaalissa. Lisäksi Webexin äänenlaatuun toivottiin parannusta ja luokkatilan kuvan ja työpöydän yhtäaikaista jakamista.

Moodlen osalta opiskelijat toivoivat selkeämpää rakennetta ja pohjaratkaisuiden yhtenäistämistä. Muutenkin se kaipasi opiskelijoiden mielestä pientä kehittämistä kurssimateriaalien selkeyttämisen ja saatavuuden parantamisen suhteen. Lisäksi ihmeteltiin opettajien tapaa poistaa kurssipohjia heti kurssin jälkeen, jolloin kaikki materiaalit häviävät opiskelijoiden ulottumattomiin. Heräsi kysymys, olisiko mahdollisuutta ottaa käyttöön materiaalipankkia tai vastaavaa järjestelmää, josta löytyisi kaikki materiaalit tarvittaessa.

Muuten koettiin, että tällä hetkellä on hyviä ohjelmia, mutta niitä ei ole integroitu keskenään. Sovelluksia on, mutta ne eivät muodosta minkäänlaista kokonaisuutta ja ovat sen takia vaikeasti käytettävissä. Koulun järjestelmien käyttöä vaikeuttivat hankalat yhteydet kotikoneelta eli Citrixin käyttäminen etäyhteyden muodostamiseksi. Yksittäisiä sovelluksia on liikaa ja suurin osa on jäänyt opiskelijoiden mielestä kokeiluasteelle. Lisäksi toivottiin parannusta verkossa tapahtuvan ryhmätyöskentelyn tukemiseksi, esimerkiksi projektinhallinta- ja ryhmätyösovelluksilla. Toivottiin myös, että opettajat ottaisivat käyttöön tunneilla tällaisia verkko-ryhmätyöskentelyä helpottavia järjestelmiä.

Hyvänä koettiin haastatteluhetkellä se, että lähes kaikki löytyy verkosta ja koulu tarjoaa langattoman verkon ihmisten käyttöön. Virtuaalikoneet, esimerkiksi Lab Manager, olivat myös hyvä asia opiskelijoiden näkökulmasta, koska se antoi opiskeluun lisää vaihtoehtoja. Toisaalta opiskelijat olivat sitä mieltä, että koululla on olemassa jo hyviä palveluita, mutta ne kaipaavat vielä pientä parantelua. Verkko-opiskelun mahdollisuuteen josakin määrin oltiin tyytyväisiä. Haastateltavien joukossa oli myös opiskelijoita, jotka olivat täysin tyytyväisiä tämän hetkiseen tilanteeseen. Nämä

opiskelijat kertoivat tulevansa hyvin toimeen nykyisillä järjestelmillä, koska tarve verkossa opiskeluun oli pieni.

#### 4.2.2 Opettajien näkökulma

Haastattelut opettajien kanssa olivat mielenkiintoisia, koska jokaisella oli selkeä oma näkökulma aiheeseen liittyen. Vaikka näkökulmat olivat erilaisia, vaikutti taustalla selkeästi samanlainen ajatusmaailma. Vastaukset olivat yhtä moniulotteisia kuin oppimisympäristö käsitteenä. Opettajat käsittivät langattoman verkko-oppimisympäristön teknisenä ympäristönä, jota voi käyttää langattomalla laitteella. Lisäksi riippumattomuus ajanhetkestä ja olinpaikasta yhdistettiin käsitteeseen.

Langattoman oppimisympäristön käyttämisessä oli taas paljon hajontaa. Yksi haastateltavista koki pystyvänsä toimimaan hyvin langattomasti, eikä enää kiinnittänyt huomioita toimintaan verkossa. Toinen ei käyttänyt verkko-oppimisympäristöä juuri yhtään ja kolmas käytti jonkin verran. Vastaukset kertoivat siitä, että opettajat eivät vielä ajattele kaikkia verkon mahdollisuuksia opetuksen tukena, vaikka käyttäisivätkin sitä opetuksessa. Haastateltavat olivat käyttäneet paljon erilaisia verkkopalveluita työn ja opettamisen tukena. Jokainen opettaja mainitsi haastattelun aikana ainakin Moodlen ja Webexin, jotka ovat opetuksen kannalta tärkeimmät sovellukset. Lisäksi haastattelussa kävi ilmi, että virtuaalipalveluita ja etäyhteysoveltuja hyödynnettiin. Muita käytössä olevia palveluita olivat muun muassa GoogleDocs, Teamspeak, SoleOPS ja Teamwiever. Kaikki sovellukset liittyivät videoneuvotteluun, projektinhallintaan tai dokumentointiin. Lisäksi oli sovelluksia, jotka liittyivät opetuksen suunnitteluun sekä opetussuunnitelmien tekoa ja seuraamista varten, kuten SoleOPS.

Yleisesti sovelluksia käytettiin tietokoneella tai kannettavalla, koska niitä oli yksinkertaisiin käyttää. Kännykkää käytettiin sähköpostin tai lukujärjestyksen tarkistamiseen, mutta niiden teho ei vielä riitä monimutkaisempien sovellusten käyttämiseen. Tabletteja ei ollut haastateltavien opettajien käytössä. Mielenkiintoista olisi tietää, kuinka moni käyttää näitä kannettavia lukulaitteita, vaikka viiden vuoden päästä. Todennäköisesti tablettien käyttäminen tulee yleistymään, koska niillä toimivia mobiilisovelluksia yrittään kehittää koko ajan enemmän.

Opettajien kehittämisideat kohdistuivat paljon laitteiden ja järjestelmien käytettävyyteen ja toimivuuteen. Huomioita kiinnitettiin muun muassa palveluiden toimivuuteen ja tarjontaan. Erityisesti toivottiin, että uudet palvelut testattaisiin kunnolla niin, että ne toimisivat sujuvasti ja langattomasti eri mobiililaitteilla ja yleensä opetuksessa. Virtualisointipalveluita ja virtuaalikoneita toivottiin lisää. Yksi opettaja jopa ehdotti, että virtuaalipalvelimet tuottaisivat palveluita. Eikä pidetty mahdollisena ajatusta, että koulu tarjoaisi opiskelijoille kannettavat koneet tai tabletit opiskelua varten ja satsattaisiin opiskeluun verkossa. Se olisi hyvä jatkumo ajatellen, että jo nyt tietojenkäsittelyn aikuisopiskelijat pystyvät suorittamaan opintonsa täysin verkossa. Koska verkko-opiskelu on keskeisessä asemassa HAMKissa, on myös Moodlen kehittäminen ajankohtaista. Oppimisalustasta toivottiin nykyaikaisempaa ja joustavampaa. Muutenkin heräsi aja-

tuksia interaktiivisuuden lisäämisestä opetuksessa ja Moodlen käytön toimintatapojen yhtenäistämistä. Tämä tarkoittaisi myös sitä, että verkko-oppimisympäristö olisi yhtenäisempi ja helpompi käyttää. Lisäksi etäyhteyden muodostaminen (VPN-yhteys) pitäisi saada yksinkertaisemmiksi tai niistä pitäisi päästä joissakin tapauksissa kokonaan eroon.

Jokainen haastatteluun osallistunut opettaja suhtautui realistisesti kysymykseen, mitä hyvää langattomassa oppimisympäristössä on jo nyt? Jokaisen vastaajan ensimmäinen kommentti oli, että kehittämistä löytyy. Virtuaalipalvelun mahdollisuus, koulun langattomuus, mobiilikoulutus ja hyvä yhteydenpito tietohallinnon kanssa helpottivat opettajien mielestä kehittämistä. Toisaalta eräessä haastattelussa nousi kysymys, onko koulussa edes tällä hetkellä kunnollista langatonta verkko-oppimisympäristöä. Tällaista on hyvä miettiä, koska ennemmin tai myöhemmin se tulee ajankohtaiseksi.

### 4.2.3 Vertailu opettajien ja opiskelijoiden vastauksista

Vertailtaessa opettajien ja opiskelijoiden kanssa käytyjä haastatteluja tulee ilmi varsin selvästi näkökulma, josta asiaa tarkastellaan. Opiskelijat tutkivat asiaa oppimisen, opettajat taas opettamisen helpottamisen ja parantamisen kannalta. Opiskelijoille oli esimerkiksi tärkeää, kuinka ryhmätyöskentelyä verkossa saataisiin paremmaksi. Toisaalta myös oppimista avustavien järjestelmien kehittämistä pidettiin tärkeänä. Opettajat taas arvostivat sitä, kuinka joku järjestelmä toimii ja kuinka nykyisiä järjestelmiä saataisiin kehitettyä paremmiksi. Lisäksi opettajat keskittyivät enemmän tekniikkaan ja siihen, mikä voisi helpottaa opetustilanteita. Käsitteenä langaton oppimisympäristö ymmärrettiin suurin piirtein samalla tavalla ja se herätti pohdintaa opettamisen ja opiskelun mahdollisuuksista. Käsite herätti myös hämmennystä ja vaati hieman miettimisaikaa ennen kuin vastaajat saivat mielikuvan langattomasta verkko-oppimisympäristöstä.

Yhteistä opiskelijoilla ja opettajilla oli, että molemmat kiinnittivät huomiota HAMKin repaleiseen järjestelmään verkko-oppimiseen suunnattujen sovellusten osalta. Jokaisessa haastattelussa kävi ilmi, että järjestelmää pitäisi yhtenäistää ja testata paremmin. Tämän toivottiin parantavan myös käytettävyyttä. Toinen asia, joka nousi molempien ryhmien vastauksista esille, oli Moodlen kehittäminen. Toivottiin, että Moodlesta saataisiin eheä ja yhtenäinen, ja siihen saataisiin lisää interaktiivisuutta. Lisäksi alustojen rakennetta haluttiin selkeämmäksi. Opiskelijat ja opettajat kiinnittivät huomiota myös siihen, että yhteydenluominen koulun verkkoon ulkopuolelta, VPN-yhteyden avulla, oli hankalaa. Toivomuksena oli saada yksinkertaisempi tapa päästä verkkoon. Toisaalta tässäkin suurin ongelma, saattaa olla tiedon ja opastuksen puute. Ajatuksena ilmaan nousi mahdollisuus etäyhteyksien korvaamiseen jollain muulla tekniikalla. Eräs opettaja esitti myös, että virtuaalisuutta voisi hyödyntää enemmän.

Opiskelijat nostivat esiin verkkoryhmätyöskentelyn vaikeuden, koska sovelluksia siihen tarkoitukseen käytetään vähän. Lisäksi he toivoivat verkkopohjaista ryhmätyöskentelyä enemmän tunneille, koska siten ei tarvitsisi kerääntyä yhden koneen ympärille. Jokaisella olisi tällöin oma kone käy-

tettävissään. Esiin nousi myös kysymys, miksi koulun omaa confluence wikiä ei käytetä enemmän opetuksen tukena? Opiskelijoiden mielestä tällaisia wikejä voisi hyödyntää kurssien tuutorointiin. Sen avulla sekä opiskelijat että opettajat voivat julkaista, esimerkiksi vinkkejä tehtäviin, eikä keskustelupalstoja tarvitsisi käyttää tehtävien ratkaisuihin. Lisäksi keskustelupalstoille kirjoittaminen koettiin työläänä, etenkin pitkät viestit olivat haastateltavien mielestä hankalia.

Opiskelijoiden ja opettajien vastaukset on koottu pääpiirteittäin taulukkoon (Taulukko 2). Taulukosta pystyy tarkastelemaan tarkemmin vastausten eroavaisuuksia ja yhtäläisyyksiä.

Taulukko 2. Yhteenveto opettajien ja opiskelijoiden vastauksista

Kysymykset	Opettajat	Opiskelijat
Mitä langattomalla oppimisympäristöllä tarkoitetaan?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- riippumattomuus ajankohdasta</li> <li>- pystyy käyttämään muilla laitteilla</li> <li>- tekninen ympäristö</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ajankohdasta ja olinpaikasta riippumatonta opiskelua</li> <li>- langattoman verkon käyttö eri laitteilla</li> </ul>
Kuinka paljon olet kuluneen lukukauden aikana käyttänyt langatonta oppimisympäristöä?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- paljon</li> <li>- jonkin verran</li> <li>- ei yhtään</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- aika paljon</li> <li>- jonkin verran</li> <li>- ei yhtään</li> </ul>
Minkälaisia langattomaan oppimisympäristöön liittyviä ohjelmia (esim. ryhmätyösovellukset) olet käyttänyt?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Moodle</li> <li>- Webex</li> <li>- sähköposti, Winha, Sole</li> <li>- virtuaalialustat, virtuaalipalvelut,</li> <li>- citrix etäyhteyspalvelu</li> <li>- Google Docs</li> <li>- Teamwiever, teamspeak</li> <li>- Skype, Facebook</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Moodle</li> <li>- Webex</li> <li>- Teamworkpm.net</li> <li>- Google Docs, Dropbox</li> <li>- Second Life (kurssilla)</li> <li>- koulun confluence wiki</li> <li>- Skype, Facebook</li> </ul>
Millä laitteilla? (tablet, kännykkä, tietokone)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- tietokone</li> <li>- kannettava tietokone</li> <li>- kännykkä</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- tietokone</li> <li>- kannettava tietokone</li> <li>- miniläppäri</li> <li>- kännykkä</li> </ul>
Kuinka langatonta oppimisympäristöä pitäisi kehittää HAMK:ssa?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- palveluiden ja uusien ohjelmien testaaminen mobiililaitteilla</li> <li>- mobiilipalvelut</li> <li>- sujuva käytettävyys älylaitteilla</li> <li>- toimintatapojen yhtenäistäminen</li> <li>- selkeämpi portaali</li> <li>- langattomien laitteiden tarjonta</li> <li>- virtuaalipalvelinten ja virtualisoinnin hyödyntäminen</li> <li>- Moodlen kehittäminen</li> <li>- Interaktiivisuuden lisääminen</li> <li>- vpn-palveluiden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- mobiililaitteet opetuskäyttöön</li> <li>- palveluiden tarjonta myös langattomilla laitteilla</li> <li>- Webexin kehittäminen esim. kuvan ja työpöydän jakaminen, katsominen helpommaksi</li> <li>- ryhmätyöskentelyn kehittäminen verkossa</li> <li>- ryhmätyösovelluksien käyttöönottoaminen</li> <li>- Moodlen kehittäminen esim. kurssimateriaalien selkeyttäminen</li> <li>- ohjelmien integroiminen keskenään</li> </ul>

	yksinkertaistaminen - henkilökunnalle maksuttomat puhelimet ja datapaketit	- järjestelmän käyttöliittymän parantaminen - lisää informaatiota palveluista - etäyhteyden luominen helpommaksi - jokaiselle omat läppärit - työpöydän jakamisominaisuus
Mikä on hyvää HAMK:n langattomas- sa oppimisympäristös- sä?	- mobiilikoulutus ja mobiililaitteiden käyttö - mahdollisuus virtuaalipalveluun - koulun langattomuus - yhteistyö tietohallinnon kanssa - onko langatonta verkko- oppimisympäristöä?	- langaton verkko - kaikki löytyy verkosta - verkko-opiskelun mahdollisuus - hyviä kehittämistä vaativia palveluita ja ohjelmia - virtuaalikoneet - nykyinen hyvä, jos ei tarvitse verkkopalveluita

#### 4.3 Verkko-oppimisympäristön suunnittelu

Hämeen ammattikorkeakoulussa on keskitytty kehittämään erityisesti verkko-opetusta, varsinkin aikuisopiskelun puolella. Tässä on myös onnistuttu varsin hyvin, koska aikuisopiskelijat ovat tyytyväisiä verkko-opiskelun mahdollisuuteen ja valitsevat useasti juuri sen takia Hämeen ammattikorkeakoulun opiskelupaikakseen. Miksi päiväopiskelijoille ei voitaisi tarjota samanlaisia olosuhteita? Opiskelijoilla olisi edelleen samanlainen mahdollisuus osallistua päiväopetukseen, mutta verkko-oppimisympäristö tarjoaisi monipuolisuutta opiskeluun ja helpottaisi työskentelyä. Tällainen järjestely saattaisi myös edesauttaa opiskelijoiden valmistumista ajallaan.

Verkko-opetuksen kehittämisestä on tehty tutkimuksia ja luotu erilaisia skenaarioita ja visioita. Hämeen ammattikorkeakoulussa on julkaistu tutkimus ”Oppimisteknologian tulevaisuuden skenaariot” (Kujala, Huunonen, Saarinen, Vainio & Väliharju, 2006). Tutkimuksessa on esitetty skenaarioita oppimisteknologian ja verkko-opiskelun kehittämisestä vuoteen 2015 mennessä. Sen mukaan opetus tulee monimuotoistumaan eli verkko-opetus tulee yleistymään tai ainakin sitä tullaan hyödyntämään tulevaisuudessa. Jopa kokonaisia tutkintoja tullaan suorittamaan verkossa. Tästä osoituksena ovat jo muutamat aikuispuolen tutkinnot, esimerkiksi tietojenkäsittely. Lisäksi oppimisteknologian käyttö vaatii langattomien kampusten kehittämistä. Samalla tämä tarkoittaa myös verkko-oppimisympäristöjen käyttöä, koska langaton kampus mahdollistaa verkon hyödyntämisen paremmin ja opiskelijat voivat hyödyntää mobiililaitteitaan enemmän.

Tutkimuksessa (Kujala ym. 2006) todetaan, että mobiililaitteet yleistyvät ja laitteiden käytön ja opiskelun rajat tulevat hämärtyämään. Tämä tarkoittaa sitä, että opiskeltavan tiedon ohessa täytyy tietää laitteiden käytöstä ja

suhtautua kriittisesti opiskelun tukena käytettävään mediaan. Toisaalta teknologian käytön yleistymisen myötä oppimisteknologiasta tulee luonnollinen osa opiskelua ja e-oppiminen terminä katoaa. Puhutaan vain oppimisesta. Opiskelusta tulee samalla työelämälähtoisempää ja vapaa-ajalla suoritettavaa tekemistä.

Kujalan, Huunosen ym. (2006) mukaan ennen verkko-oppimisympäristöjen yleistymistä alustat pitää olla järjestäytyneitä niin, että ne eivät ole sekavia ja huonosti integroituja. Toisaalta, vaikka puhutaan teknologian toimivuudesta, pitäisi turha keskustelu teknologiasta unohtaa ja keskittyä olennaiseen. Huomio pitäisi kiinnittää koulutuksen laatuun ja sen tarpeisiin, oppimisen tukemiseen ja teknologian hyötyihin ja arvioimiseen. Tutkimuksessa kävi ilmi myös se, että kurssien sisällön tuottaminen tulee muuttumaan. Sisältö tulee olemaan oppimislähtöistä ja käyttäjävapaata eli sisällöt tulevat muokkautumaan kurssien edetessä. Valmiiksi tarkkaan räätälöidyt sisällöt tulevat jäämään pois. Tämän takia esimerkiksi oppimisasihoiden taustatietojen (metadata) merkitys tulee korostumaan ja oppimisasihoita pitää pystyä yhdistelemään tarpeen vaatiessa muuhun materiaaliin.

Tutkimuksen perusteella muodostui oppilaitoksen visio tulevasta. Visio kuvastaa hyvin tulevaisuuden skenaarion tulosta ja sen ydinkohdat ovat hyvin samanlaisia. Visio ennustaa, että henkilökohtainen työpöytämalli yleistyy eli jokaisella on oma työpöytänsä, johon saa vain tarvittavat sovellukset. Lisäksi teknologia tulee sulautumaan opetukseen, josta seurauksena joustava opiskelu kehittyy. Osa skenaarion ajatuksista on jo toteutunut ja esimerkiksi täysin verkossa suoritettavia kursseja on jo aikuispuolella toteutuksessa. Tietojenkäsittelyn koulutusohjelmassa aikuisopiskelijat pystyvät käymään koulun täysin verkossa. Ainoastaan loppuseminaaria ja kypsyysnäytettä varten tullaan koululle. Lisäksi monimuoto-opetusta käytetään monilla kursseilla tavallisen opetuksen tukena. Vielä on kuitenkin paljon kehittämiskohteita ja vaatimuksia niin, että muita tutkimuksessa nostettuja seikkoja pystytään saavuttamaan.

Skenaarioiden ja visioiden lisäksi Hämeen ammattikorkeakoulussa on tehty strategia verkko-oppimisen kehittämiseksi, joka on tehty tulevaisuutta silmälläpitäen ja se ulottuu vuoteen 2015 asti. Strategia ja teknologian skenaariot ja visiot ajoittuvat siis samalle ajanjaksolle. Strategian muodostamisen lähtökohtana on käytetty erilaisia analyysejä. Verkko-opiskelun näkökulmasta tärkeintä on kiinnittää huomioita teknologia-analyysiin. Teknologian näkökulmasta tärkeitä kysymyksiä ovat, kuinka mahdollistetaan aika- ja paikkariippumattomuus tai digitaaliset ja visuaaliset ympäristöt. Lisäksi, niin sanotun, nettisukupolven kehittyminen tuo omia haasteita verkko-oppimisympäristölle.

Hämeen ammattikorkeakoulun strategian (2008) pääkohdissa on otettu huomioon myös verkossa opiskelu. Elinikäisen oppimisen edistämisen kannalta halutaan kehittää ajankohdasta ja olinpaikasta riippumattomia toteutuksia. Tähän kuuluu mahdollisuudet langattomien laitteiden käyttöön ja verkossa tapahtuva opiskelu. Toiseksi halutaan vahvistaa HAMKin omia vahvuuksia, jotka ovat verkko-opiskelu ja -osaaminen. Oman osaa-

misen kehittämisen tuloksena pyritään tuotteistamaan eLearning-osaamista. Uusina ratkaisuin halutaan lisätä virtuaalitoteutuksien määrää, jotka antavat pelivaraa kurssien suunnitteluun ja verkko-opiskelumahdollisuuksien tarjoamiseen.

Nykyään verkko-oppimisympäristön pitäisi olla visuaalinen ja tarjota oppimisen elämyksiä opiskelijoille. Lisäksi sen pitäisi pystyä tarjoamaan luovia vaihtoehtoja ongelmanratkaisuun. Näitä vaihtoehtoja ovat esimerkiksi erilaiset simulaatiot, virtuaalimaailmat, oppimispelit, animaatiot ja työelämään perustuvat ratkaisut. Opiskelijat joutuvat tulevaisuuden työelämässä yhä useammin tekemisiin monikansallisten yritysten kanssa. Tämän takia jo opiskeltaessa täytyy pystyä luomaan sellainen ympäristö, joka edesauttaa sopeutumista maailmanlaajuiseen työympäristöön. (HAMK strategia 2015 2008.)

### 4.3.1 Verkko-oppimisympäristön vaatimukset

Oppimisympäristön pitää täyttää didaktiset, sosiaaliset, fyysiset ja tekniset vaatimukset niin, että opiskelijoilla ja opettajilla on varma olo työskennellessään oppimisympäristössä. Sovellusten pitää olla selkeästi saatavilla ja helppokäyttöisiä niin, että turhaa energiaa ei kulu niiden kanssa tappelemiseen. Tarkoituksena on saada suunnattua kaikki energia opetukseen. Oppimisympäristö pitää järjestelmänä olla selkeä ja mahdollisimman yksinkertainen. Etenkin verkko-oppimisympäristössä toimiminen pitää kokea helpoksi ja mielekkääksi, jos niin ei käy jää hyvät sovellukset helposti käyttämättä. Lisäksi niiden pitää olla helposti saatavilla.

Didaktisesta näkökulmasta oppimisympäristö pitää suunnitella niin, että se on pedagogisesti järkevä ja yhtenäinen. Kurssien pedagoginen suunnittelu on tietysti opettajan vastuulla, mutta yleinen verkko-ympäristö pitää olla mahdollisimman selkeä. Olisi myös suotavaa, että kurssit olisivat yhtenäiset teknisten sovellusten käytön suhteen. Opettajien vastuulle jäisi sopia, mitä opetukseen tarkoitettuja sovelluksia hyödynnetään. Samalla kaikille jäisi yhtenäisempi tunne verkossa opiskelusta. Sosiaalisesta näkökulmasta verkko-oppimisympäristö tarvitsee selkeän yhteydenpitomahdollisuuden verkossa, sillä opiskelijoiden ja opettajien täytyy olla paljon sosiaalisessa vuorovaikutuksessa keskenään. Järjestelmä tarvitsee videoneuvottelumahdollisuuden myös opiskelijoille Webexin lisäksi.

Hämeen ammattikorkeakoulussa ongelma on se, että verkko-opetuksesta huolimatta varsinaiseen verkko-oppimisympäristöön ei ole kiinnitetty huomiota. Tällä hetkellä on olemassa portaali ja joukko erilaisia sovelluksia eri tarkoituksiin, mutta niitä ei ole linkitetty yhteen ja muodostettu täyttä kokonaisuutta. Kokonaisuuden puuttumisen takia sovellukset jäävät käyttämättä sekä järjestelmä kokonaisuutena koetaan hankalana ja sekavana.

Verkko-oppimisympäristössä käytettyihin elementteihin voisi kiinnittää myös huomiota enemmän, esimerkiksi oppimisalustoilla olevat materiaalit jäävät yksipuolisiksi. Huomiota ei kiinnitetä interaktiivisuuteen ja materiaalit koostuvat pahimmillaan pelkästään verkkoon laitetuista PowerPoint-

esityksistä. Virtuaalisen oppimisympäristön pitäisi kuitenkin olla paljon monipuolisempi ja antaa mahdollisuus itsenäiseen ajatteluun sekä yhteisöllisempään oppimiseen. Ryhmässä toimimisen merkitystä ei saisi unohtaa verkossa. Päinvastoin, tulevaisuudessa siihen pitää kiinnittää huomiota enemmän, koska verkko oppimisympäristönä lisää syrjäytymisen riskiä.

### 4.3.2 Kehittämisehdotukset

Tulevaisuuden skenaarioiden, vaatimusten ja haastattelussa saatujen mielipiteiden avulla, voidaan ruveta suunnittelemaan verkko-oppimisympäristön kehittämisehdotuksia. Kehittämisehdotukset koostuvat parannusehdotuksista ja uusista ideoista, joilla langatonta verkko-oppimisympäristöä voisi kehittää. Kuten on tullut monta kertaa esille, toimivan verkko-oppimisympäristön perustana on selkeä taustalla toimiva järjestelmä. Myös Hämeen ammattikorkeakoulussa kehittäminen lähtee perustan korjaamisesta. Koululla on paljon hyviä ja toimivia sovelluksia, mutta ne ovat hajallaan ja eivät muodosta selkeää kokonaisuutta. Asian helpottamiseksi kaikki sovellukset voisi sijoittaa Internetiin samalle alustalle, joita voisivat olla esimerkiksi Moodle tai koulun oma portaali. Jos sijoittaminen ei ole mahdollista, voisi tehdä oman verkko-oppimisympäristölle tarkoitetun sivuston, johon voisi keskittää kaikki tarvittavat sovellukset.

Nykyisessä järjestelmässä huomio pitäisi kiinnittää sovellusten toimintaan, käytettävyyteen ja luotettavuuteen. Sovelluksien testaamista pitäisi jatkaa ja katsoa, että ne toimivat myös mobiililaitteilla. Jos se ei ole mahdollista, sovelluksia pitäisi kehittää jatkossa mobiililaitteille sopiviksi. Myös tulevat sovellukset pitää testata kunnolla ennen käyttöönottoa, jotta ne eivät tulisi yleiseen käyttöön puolivalmiina. Yksittäisiä luokkia voisi käyttää hyvin testauksessa ennen varsinaista käyttöönottoa.

Järjestelmien toimivuuden testaamisen lisäksi vaaditaan myös opettajilta uudenlaista suhtautumista verkko-opiskeluun. Kuten aikaisemmin on todettu, suurin este toimivalle verkko-opiskelulle ovat opettajat, jotka eivät ota vastuuta verkko-oppimisympäristön kehittämisestä. Opettajien toimintaa pitää myös yhtenäistää. Jokaisella opettajalla pitäisi olla yhteiset työtavat verkko-oppimisympäristöissä käytettävien järjestelmien osalta. Opettajien pitäisi hyödyntää opettamisen tueksi tarkoitettuja järjestelmiä, esimerkiksi Webexiä. Opiskelijoita helpottaisi kun lähes joka tunnilla käytettäisiin samoja sovelluksia. Samalla niiden käyttäminen muuttuisi arkipäiväisemmäksi ja ennakkoluulot verkko-oppimiseen häviäisivät. Tällaiset muutokset vaativat kuitenkin jokaisen opettajan sitoutumista.

Kun pohjalla oleva järjestelmä saadaan toimivaksi, voidaan keskittyä sen sovelluksiin. Moodle on todettu toimivaksi oppimisalustaksi, josta löytyy kaikki tarvittavat ominaisuudet verkko-kurssin läpiviemiseen. Oppimisalustana se on helppokäyttöinen ja kurssin materiaalit löytyvät helposti, mutta se ei ole kuitenkaan täydellinen. Esimerkiksi jokaisella kurssipohjalla voisi olla samanlainen HAMK:n näköinen rakenne kurssista riippumatta. Tämä helpottaisi opiskelijoiden opiskelua ja antaisi kuvan yhte-

näisemmästä oppimisympäristöstä. Lisäksi opettajat pystyvät parantamaan Moodlea suunnittelemalla interaktiivisempia kursseja kehittämällä toimintatapoja, jotka hyödyntävät kuvaa ja ääntä. Yksi mahdollisuus olisi linkittää Moodleen erilaisia työskentelyä helpottavia sovelluksia. Niitä olisivat esimerkiksi videoneuvottelu- tai projektinhallintasovellukset.

Moodlen kehittämisen lisäksi voisi miettiä, kuinka kehittää kommunikointia verkko-oppimisympäristössä. Koska vuorovaikutuksen merkitystä korostetaan verkko-opiskelussa, pitää myös miettiä, kuinka sitä pystytään parantamaan. Vuorovaikutusta pitää ajatella eri näkökulmista niin, että jokainen opiskelija verkossa kokee saavansa riittävästi sosiaalisia kontakteja. Tällä hetkellä vuorovaikutus perustuu oikeastaan Webexin käyttöön ja Moodlen keskustelupalstoille. Molemmat ovat hyviä vaihtoehtoja, mutta Webex on käytettävissä ainoastaan opettajilla luentoja varten ja Moodlen keskustelupalsta jää unohduksiin tai sitten keskustelusta harvemmin tulee riittävän opettavaista. Vuorovaikuttaminen verkossa opiskelun yhteydessä pitäisi kokea kuitenkin yhtä helppona vaikuttamistapana kuin chatin käyttö Facebookissa. Tämä tarkoittaa sitä, että sovellukset pitää olla helpommin saatavilla.

Yksi vaihtoehto vuorovaikutuksen parantamiseen on, että yritetään löytää opiskelijoiden käyttöön oma videoneuvottelusovellus, jonka voisi ottaa myös opetuskäyttöön. Sovelluksen pitäisi olla helppokäyttöinen ja neuvotteluseSSION aloittaminen yksinkertaista ja nopeaa. Lisäksi pitäisi olla chatkeskustelun mahdollisuus, että aina ei tarvitsisi keskustella videon välityksellä. Tällä hetkellä videoneuvottelua rajoittavat vielä huonot verkkoyhteydet, joten kaikki eivät pysty seuraamaan luentoja videon välityksellä. Videoneuvottelusovelluksella pitäisi onnistua myös työpöydän jakaminen ja piirtäminen. Piirto-ominaisuutta voisi hyödyntää valmiiden dokumenttien päälle kirjoittamiseen ja korostamiseen. Tämä helpottaisi samanaikaista vuorovaikutusta ja tunnin seuraamista. Eriaikaisen vuorovaikutuksen parantamiseksi pitäisi kehittää jokin muukin kuin Moodlen keskustelupalsta, joka toisaalta sopii hyvin kysymysten esittämiseen kurssin aikana. Haastatteluissa mietittiin, miksi koulun omaa confluence wikiä ei voida hyödyntää enempää. Confluence wiki voisi toimia kurssin aikana paikkana, jonne voisi laittaa esimerkiksi vinkkejä tehtäviin. Toisaalta sinne voisi käydä itse kukin päivittämässä tietämystään opetettavan asian tiimoilta. Tällä tavalla jokainen, joka haluaa, pääsisi vaikuttamaan kurssin kulkuun.

Suurin muutos pitää kuitenkin tehdä verkkotyöskentelyn suhteen. Pelkkä yhtenäinen järjestelmä, oppimisalusta ja videoneuvottelumahdollisuus eivät vielä tee toimivaa verkko-oppimisympäristöä. Vaikka työskentely tapahtuu verkon välityksellä, täytyy pystyä tekemään myös ryhmätöitä. Ryhmätöitä pidetään tällä hetkellä yhtenä parhaimpana opiskelumuotona ja opiskelijat joutuvat työskentelemään paljon ryhmissä opintojensa aikana. Verkko-oppimisympäristö tarvitsee ryhmätyöskentelyn vaatimia sovelluksia. Toimivan ryhmätyöskentelyn mahdollistamiseksi pitää pystyä jakamaan tiedostoja ryhmän jäsenten välillä, kommunikoidaan ja pitämään projekti kasassa. Jokaisen ryhmän jäsenen täytyy ajankohdastaan ja olinpaikastaan riippumatta pysyä ryhmän mukana eli jokaisen täytyy tietää koko ajan missä mennään. Tarvittavia sovelluksia voisivat olla, esimerkik-

si projektinhallintasovellukset, jossa pystyy tallentamaan ja muokkaamaan tiedostoja ja seuraamaan projektin kehittymistä. Tähän kun lisätään vielä videoneuvottelun mahdollisuus, saadaan kasaan jo aika toimiva ympäristö ryhmätyöskentelylle. Samoja sovelluksia opettajat pystyvät hyödyntämään myös kurssien aikana. Lisäksi tiedostojen tallentamiseen ja jakamiseen liittyvät sovellukset ovat hyviä. Niiden avulla pystytään tekemään pieni-  
muotoisia ryhmätöitä, joihin liittyy lähinnä dokumenttien kirjoittamista.

Tulevaisuutta ajatellen ideaalitalanne olisi järjestelmien kehittäminen niin, että opiskelusta tulisi täysin langatonta. Opiskelijat saisivat koulusta ensimmäisenä päivänä tabletin tai kannettavan, joka olisi sen jälkeen aina mukana. Ei tarvittaisi koneita luokkiin, eikä tarvitsisi miettiä toimivatko kaikki koneet. Ei tarvitsisi myöskään miettiä luokkatilajärjestelyjä, vaan mikä tahansa vapaa luokkatila kävisi. Tämä tarkoittaisi sitä, että kaikki opiskelulle tarpeelliset välineet tulisivat verkon välityksellä.

Taulukosta (Taulukko 3) voi tarkastella tekstissä esitettyjä vaatimuksia ja niiden kehittämisehdotuksia. Vaatimukset on aseteltu vasemmalle puolelle taulukkoa ja sitä vastaava kehittämisehdotus samalle riville oikealle.

Taulukko 3. Oppimisympäristön vaatimukset ja kehittämisehdotukset

<b>Vaatimukset</b>	<b>Kehittämisehdotukset</b>
Täyttää didaktiset, sosiaaliset, tekniset ja fyysiset vaatimukset	Verkko-oppimisympäristön suunnittelun tehostaminen
Jokainen sovellus hyvin saatavilla ja helppokäyttöisiä	Sovellusten testaamisen tehostaminen
Oppimisympäristö pedagogisesti järkevä ja yhtenäinen	Opettajien verkko-opetuksen yhteisten toimintatapojen kehittäminen
Teknisten sovellusten yhtenäisyys	Sovellusten käyttö samanlaiseksi kaikilla
Selkeät yhteydenpitomahdollisuudet verkkoympäristössä	Kaikilla mahdollisuus videoneuvotteluun. Keskustelupalstojen ja wikien parempi hyödyntäminen.
Järjestelmä selkeä ja helppokäyttöinen	Sovellusten integrointi toisiinsa ja kunnollinen alusta, josta löytyy kaikki tarvittavat sovellukset.
Interaktiivisuuden lisääminen	Lisää monipuolista verkon käyttöä.
Ryhmätyöskentelymahdollisuuden kehittäminen	Ryhmätyöskentelyn vaativat sovellukset saataville. Esimerkiksi tiedostonjako, yhteydenpito, projektinhallinta.

## 5 PILVIPALVELUIDEN KÄYTÖN KARTOITTAMINEN

Opinnäytetyön toisessa osassa kartoitetaan pilvipalveluiden mahdollisuuksia oppimisympäristössä. Hämeen ammattikorkeakoulun verkko-oppimisympäristön kehittämiskohteiden selvittämisen jälkeen, voidaan ruveta selvittämään, voidaanko pilvipalveluita hyödyntää niiden kehittämisessä. Tarkoituksena on yrittää löytää sopivia vaihtoehtoja, jotka voisivat sopia koulun ympäristöön. Toisaalta yritetään löytää ratkaisuja, jotka noudattaisivat lainsäädäntöä ja koulun säädöksiä. Lisäksi pyritään, että sovellukset ovat ilmaisia ja vapaata lähdekoodia. Ajatuksena on myös tutkia, kuinka pilvipalvelut vaikuttavat käyttäjän toimintaan. Yritetään selvittää, hyötyvätkö käyttäjät jotenkin pilvipalveluratkaisuista tai onko joitakin haittoja, jotka tekevät käyttämisestä hankalaa. Selvittämisessä hyödynnetään SWOT-analyysin pääpiirteitä kartoittamalla hyödyt, haitat, mahdollisuudet ja uhat eli selvitetään mahdollisimman laajasta näkökulmasta palveluiden sopivuutta. Tämän jälkeen on helppo vertailla hyviä ja huonoja puolia ja tehdä johtopäätökset vertailun perusteella. Pilvipalveluita ei kannata turhaan ottaa käyttöön, jos selvää hyötyä ei ole.

Tällä hetkellä verkko-oppimisympäristöä täytyy saada yksinkertaisemmaksi. Tarvitaan myös sovelluksia, jotka tukevat erityisesti ryhmätyöskentelyä verkossa niin, että opiskelu ajankohdasta ja olinpaikasta riippumatta on mahdollista. Lisäksi sovelluksia, jotka tukevat verkko-oppimista täytyy saada lisää. Tästä johtuen pilvipalveluratkaisuja etsittäessä kiinnitetään huomiota palveluihin, joita tarvitaan ja yritetään etsiä sopivia sovelluksia pilvipalveluita hyödyntäen. Jokaisesta pilvipalvelumallista yritetään löytää ratkaisu, joka helpottaisi oppilaitoksen verkko-oppimisympäristön parantamisessa.

Aluksi etsitään sopivia SaaS-palveluita, jotka tarjoavat yksittäisiä sovelluksia. Tarkoituksena on löytää palveluita, jotka esimerkiksi helpottavat verkkoryhmätyöskentelyä. Sovellukset olisivat ilmaisen avoimen lähdekoodin sovelluksia, joita pystytään muokkaamaan koulun vaatimusten ja ryhmien tarpeiden mukaan. Toiseksi selvitetään PaaS-palveluita, joita voitaisiin hyödyntää tiedostojen tallentamisessa tai kokonaisten projektien ja sovellusten hallinnassa. Palveluun pystyttäisiin tallentamaan keskeneräisiä projekteja, joita koko ryhmä voisi kehittää. Tällä tavalla voitaisiin päästä yksittäisistä tehtävistä kokonaan eroon. Viimeisenä kartoitetaan mahdollisuutta siirtää koko infrastruktuuri pilveen ja hyödyntää IaaS-palveluita. Vaihtoehtona on hyödyntää verkossa olevia sovelluksia, jotka antavat valmiita palikoita yksityiseen pilveen siirtymisessä. Tietysti vaihtoehtona on aina pystyttävä oma yksityinen pilvi, mutta sen kannattavuus pitää harkita ennen perustamista.

### 5.1 Tarpeita vastaavia sovelluksia

Oppimisympäristön kehittämiskohteita vastaavia sovelluksia etsittiin netistä. Googlen kautta haettiin SaaS-, PaaS- ja IaaS-palveluita, jotka sopivat kehittämisehdotukseen. Tarkoituksena oli löytää mahdollisimman hyvä kokonaisuus ja testata jossakin määrin palveluita. Kaikkia palveluita ei ollut mahdollista ladata ja testata konkreettisesti, koska virtuaalikoneiden ti-

la on rajallinen, eikä isoja järjestelmiä voi ladata. Kuitenkin jokaista palvelua varten on pyritty etsimään mahdollisimman hyviä käyttäjäkokemuksia ja esimerkiksi aikaisempien opinnäytetöiden kokemukset on otettu huomioon. Kartoittaminen aloitettiin selvittämällä millaisia SaaS-palveluita on olemassa. Kävi ilmi, että oppimisympäristön vaatimukset täyttäviä palveluita löytyy paljon (Taulukko 4). Ei kuitenkaan riitä, että löytyy oikeanlainen palvelu. Sen täytyy sopia myös järjestelmään. Sopivia sovelluksia löydettiin verkossa tapahtuvan ryhmätyöskentelyn parantamiseksi. Sovellukset liittyivät videoneuvotteluun, tiedostojen hallintaan ja jakoon ja projektinhallintaan. Sovellukset testattiin virtuaalikoneilla kesän aikana.

Videoneuvotteluun sopivia sovelluksia löytyi kaksi. Sovellukset ovat BigBlueButton ja DimDim. Molemmat avoimen lähdekoodin sovellukset ovat tarkoitettu videoneuvottelua varten, eikä niihin tarvitse mitään erityisiä tunnuksia. Esimerkiksi kuka tahansa opiskelija pystyy käynnistämään neuvottelun. Tämä helpottaa ryhmätyöskentelyn kommunikointia verkossa. Testikäyttö onnistui muuten, mutta virtuaalikoneilla ei pystynyt testaamaan äänenlaatua ja webkameraa. Sovellukset vaikuttivat kuitenkin kehityskelpoisilta ja tarkoitukseen sopivilta, muun muassa käyttöliittymät olivat yksinkertaisia. DimDimin ainoa haittapuoli on, ettei uusimpia päivityksiä enää saa, sillä palvelu on siirtynyt kaupalliseksi.

Tiedostojen hallintaan varten löytyi monia eri vaihtoehtoja. Opinnäytetyötä varten päädyttiin testaamaan kahta. Yksi oli haastattelussakin esiin tullut Dropbox, joka oli jo nyt muutaman opiskelijan käytössä. Toinen vastaavanlainen oli iFolder, joka mahdollistaa Dropboxin lailla tiedostojen tallennuksen ja jakamisen. Erona on se, että Dropboxia ei voi tallentaa omalle palvelimelle, vaan se toimii ainoastaan julkisena pilvipalveluna. iFolderista on saatavilla versio, jonka voi pystyttää omalle palvelimelle ja pyörittää sieltä käsin. Tämä voi mahdollistaa myös koulun verkkoasemien yhdistämisen iFolderiin.

Projektinhallinta-sovelluksia löytyi myös useita, mutta niistä läheskään kaikkia ei kokeiltu. Aluksi kokeiltiin tunnillakin käytössä ollutta Teamworkpm.net -palvelua. Sen jälkeen kokeiltiin TeamLab nimistä sovellusta. Lisäksi kokeiltiin vielä Collabtivea ja Redminea. Jokainen sovellus oli hyvin samankaltainen ja sisälsi projektinhallinnan vaatimat toiminnot, kuten työajanseurannan, tiedostojen tallennuksen ja tehtävien määrittämisen. Suurimmat erot olivat käyttöliittymissä ja käytettävyydessä. Näistä Redmine erosi selkeästi systeemin toteutukseen liittyvien projektien hallintaan erikoistuneena järjestelmänä.

Tietysti ratkaisut, joissa olisi kaikki ryhmätyöskentelyyn liittyvät ominaisuudet, olisivat parhaimpia. Tällaisia ratkaisuja tarjoavat suuret tarjoajat Google ja Microsoft. Ne tarjoavat juuri kouluille suunnattuja palveluita, joissa on ajateltu opiskelijoiden ja opettajien tarpeita. Niistä löytyy kaikki tarvittava ryhmätyöskentelyyn, yhteydenpitoon ja kurssien toteuttamiseen. Palveluita ovat Google Apps for Education ja Microsoft Windows live @ edu. Tällä hetkellä niiden käyttöönoton esteenä ovat koulun käytännöt ja lainsäädäntö, koska niitä ei pysty lataamaan omille palvelimille. Lisäksi palvelinkeskuksien, joihin tiedot tallennetaan, sijainnista ei ole tietoa. Tä-

män takia, ainakin vielä, niiden käyttöönottoa on mahdotonta toteuttaa, vaikka palveluntarjoajina ovat isot IT-alan johtavat yritykset.

Taulukko 4. Löydetyt tarkoitukseen sopivat SaaS-palvelut

Käyttötarkoitus	Sovellukset
Videoneuvottelu	- BigBlueButton - DimDim
Tiedostojen jako	- Dropbox - iFolder
Projektin hallinta	- Teamworkpm.net - TeamLab - Collabtive - Redmine
Ryhmätyöskentely	- Google Apps for Education - Microsoft Windows live@edu

Ilmaisia avoimen lähdekoodin PaaS ja IaaS -palveluita oli hieman vaikeampi löytää. Sellaisia kyllä löytyi, mutta ei niin montaa kuin SaaS-palveluita. Vaikuttaa siltä, että vielä tällä hetkellä PaaS ja IaaS -markkinat ovat Googlen ja Microsoftin palveluiden hallinnassa. Lisäksi muutama muikin isompi palveluntarjoaja on saanut jalansijaa markkinoilla. Tällainen on esimerkiksi Amazon, joka yrittää tuottaa samanlaisia IaaS- ja PaaS-palveluita kuin Google ja Microsoft.

Selvitettäessä löytyi kuitenkin yksi mielenkiintoinen avoimen lähdekoodin PaaS -sovellus, Cloud Foundry. Tästä sovelluksesta on kaksi versiota, kaupallinen [cloudfoundry.com](http://cloudfoundry.com) ja ilmainen avoimen lähdekoodin [cloudfoundry.org](http://cloudfoundry.org). Avoimen lähdekoodin version pystyy lataamaan omalle palvelimelle ja kehittämään täysin omanlaisensa yksityisen PaaS-palvelun. Siinä ei pitäisi olla muuta eroa kaupalliseen versioon verrattuna kuin, että palvelun ylläpidon vastuu siirtyy palveluntarjoajalta yksityiselle käyttöönottajalle, esimerkiksi oppilaitokselle. [Clounfoyndry.org](http://Cloudfoyndry.org) on Vmwaren johtama, ilmainen avoimen lähdekoodin, Platform as a Service -projekti, jonka voi ladata omalle koneelle ja kehittää oman käytön tarpeen mukaiseksi. Palvelu tarjoaa kehittämis-, rakennus- ja pyörimisalustan erilaisille sovelluksille pilvessä. Se on toisin sanoen jokaisen sovelluskehittäjän leikkikenttä, joka tukee ohjelmointikielistä esimerkiksi Javaa ja Railsia. (Cloud Foundry FAQ 2011.)

Vartenotettavia IaaS-palveluita löytyi kaksi. Eucalyptus ja Ubuntu Enterprise Cloud, jonka pohjana Eucalyptus toimii. Molemmat järjestelmät ovat myös avointa lähdekoodia ja molemmat pystyy lataamaan omalle palvelimelle. Koska molemmissa vaikuttaa Eucalyptus, niiden toimintatapa on lähes samanlainen. Niiden avulla yritys voi pystyttää yksityisen pilvialustan. Eucalyptus-palvelusta löytyy hyvä dokumentaatio [open.eucalyptus.com](http://open.eucalyptus.com)-verkkosivulla. Valitettavasti virtuaalikoneiden kapasiteetti ei riitä näin ison palvelun lataamiseen. Tämä kävi ilmi aikaisemmasta Jussi Paavolan tekemästä opinnäytetyöstä (2010), ”Klusterin toiminnan tutkiminen Linux-ympäristössä”.

Eucalyptuksen kehittäminen lähti liikkeelle yliopiston projektina Santa Barbarassa. Projektin jäsenet perustivat yrityksen Eucalyptus Systems Inc. Vuonna 2009. Tällä hetkellä Eucalyptusta on kaupallinen Eucalyptus EE ja avoimen lähdekoodin projekti open Eucalyptus. Nimi Eucalyptus tulee englannin kielen sanoista elastic utility computing architecture for linking your programs to useful systems. Nimensä mukaisesti Eucalyptus on kehitetty IaaS-palveluksi ja avoin versio mahdollistaa yksityisen pilven perustamisen yritykseen. Eucalyptus on tehty mahdollisimman helposti käyttöönotettavaksi. Siitä on olemassa nopeaa aloitusta varten faststart-paketti, jossa tulee lähes kaikki valmiina asennusta varten. Lisäksi siinä on paljon muitakin ominaisuuksia, jotka tekevät sen miellyttäväksi käyttää. Eucalyptus on rakennettu modulaariseksi eli se koostuu monista komponenteista, joilla on tarkasti määritetyt rajapinnat. Se on suunniteltu käyttöä varten joustavaksi ja kaikki asennettavat palaset on suunniteltu asennusvaiheessa sellaisiin kohtiin, että käytettävyyttä saadaan paremmaksi. Lisäksi palvelu on suunniteltu niin, että käyttäjä voi halutessaan muodostaa hybrid-pilven API-rajapintojen avulla Amazon EC2 ja S3 -palveluihin. (What is Eucalyptus 2011.)

## 5.2 Pilvipalveluiden käytön vaikutukset käyttäjän näkökulmasta

Pilvipalvelun vaikutuksista käyttäjään voidaan olla montaa mieltä. Joidenkin mielestä ne eivät muuta käyttäjän toimintaa mitenkään, toisten mielestä vaikutukset ovat huomattavia. Samaa mieltä ollaan kuitenkin siitä, että vielä ei edes tiedetä, millaisia vaikutuksia pilvipalveluilla tulee olemaan. Käyttäjän näkökulma on aina jokin mielipide ja sen takia käyttökokemuksia pitäisi saada useampia. Käyttäjä kiinnittää yleensä huomiota järjestelmän toimivuuteen ja käytettävyyteen. Lisäksi käyttäjä ajattelee, mitä hyötyä jokin sovellus voi tuoda tai mitä negatiivisia puolia järjestelmässä on.

Kaikkia edellä mainittujen pilvipalveluiden mahdollisuuksia ei pystytty testaamaan, mutta käytön vaikutukset saatiin selville testatuilla sovelluksilla. Testaukset suoritettiin SaaS-sovelluksilla, sillä kuten ilmi kävi PaaS- ja IaaS-palvelut olivat liian suuria virtuaalikoneille. Testattuja sovelluksia olivat BigBlueButton, iFolder, Collabtive, TeamLab, Teamworkpm.net ja Redmine. Lisäksi tunnukset luotiin Microsoft Windows live ja Google Apps -palveluihin.

### 5.2.1 Hyödyt

Koska pilvipalveluita on erilaisia, on myös käyttötarkoituksilla eroa. Tämä tarkoittaa sitä, että erilaisilla pilvipalveluilla saadaan erilaisia käyttökokemuksia. SaaS-palveluiden etu on vaivaton käyttäminen, koska jokainen palvelu toimii verkon välityksellä. Käyttäjät saavat palvelun käyttöönsä kirjautumalla sisään verkkosivulla. Mitään ei siis tarvitse ladata omalle koneelle, jolloin käyttäjän ei tarvitse huolehtia sovellusten päivityksistä. Lisäksi SaaS-palveluita voi käyttää lähes missä vain ja niiden avulla pystyy esimerkiksi huolettomasti muokkaamaan dokumentteja ja jakamaan uusimmat versiot muiden ryhmän jäsenten kanssa lähes reaaliajassa.

PaaS-palvelut tuovat taas täysin uuden ulottuvuuden pilvipalveluille ja niitä pystytään hyödyntämään opetuskäytössä. Esimerkiksi ohjelmoinnin opetusta ja oppimista voidaan helpottaa, sillä tehtävänannot voivat olla yhteisen projektin osia. Projektit eivät ole enää henkilökohtaisia, vaan muut ryhmän jäsenet ovat osana yhteistä tehtävänantoa. Tämä antaa myös opettajalle vaihtoehtoja kurssin pitämiseen ja helpottaa tehtävien tarkistamista, kun koko kurssin voi rakentaa saman projektin ympärille. Projekti aloitetaan kurssin alussa yksinkertaisella esimerkillä ja kurssin edetessä se kehittyy opiskelijoiden taitojen karttuessa, täyttäen opetussuunnitelman vaatimukset. Tällä tavoin voidaan toteuttaa työelämälähtöistä ryhmätyöskentelyä. Toisaalta ammattikorkeakoulu voi hyödyntää PaaS-palveluita omien sovellusten kehittämisessä ja testaamisessa. Ne siis helpottavat sovelluskehitystä ja antavat kehittäjille mahdollisuuden osallistua muihin kehittämisprojekteihin.

Suurin hyöty käyttäjien näkökulmasta on SaaS-palveluilla, jotka tuovat monipuolisuutta eri sovelluksien käyttöön ja helpottavat sosiaalista vuorovaikutusta sekä toimintaa verkossa. SaaS-palvelut tuovat apua moneen arkipäivän ongelmaan työelämässä ja vapaa-ajalla. Koska palvelut tarjotaan verkossa, ovat ne käyttäjien saatavilla helpommin kuin yksittäiselle työasemalle asennetut raskaat ohjelmistot. PaaS ja IaaS -palveluiden hyödyt jäävät käyttäjän näkökulmasta pienemmiksi, sillä ne eivät ole käyttäjälle näkyviä elementtejä. PaaS-palvelut tuovat vaihtoehtoja sovelluskehitykseen, kun taas IaaS-palvelut helpottavat järjestelmän hallinnointia ja ylläpitoa. Lisäksi IaaS-palvelut auttavat yksityisen pilven pystyttämiseksi, koska ne toimivat pilven tavoin. PaaS- ja IaaS-palveluista hyötyvät järjestelmien ylläpitäjät. Pilvipalvelun suurin etu on se, että se on halpa ratkaisu. Normaalikäyttäjälle monet palvelut ovat ilmaisia, eikä kalliita, kaupallisia versioita tarvitse käyttää.

### 5.2.2 Haitat

Käyttäjänäkökulmasta ilmenee myös haittoja, jotka ovat suurimmaksi osaksi palveluiden luotettavuuteen kuin käytettävyyteen liittyviä. Luotettavuusongelmat johtuvat siitä, että tieto liikkuu julkisessa verkossa. Lisäksi tietojen tallennuspaikat eivät aina ole tiedossa, esimerkiksi julkiseen pilveen tallennetut tiedostot voivat olla missä tahansa palvelinkeskuksissa ympäri maailmaa. Tästä johtuen kuka tahansa voi päästä käsiksi yksityisiin tietoihin. Yksityisen pilven käyttäjälle tilanne on erilainen, koska tietojen tallennuspaikka tiedetään varmasti. Sen avulla palvelun luotettavuutta ja turvallisuutta voidaan parantaa. Toisaalta yksityisen pilven tietoturva pitää olla niin hyvällä tasolla, ettei tietovuotoja pääse tapahtumaan. Aina oman hankaluutensa palveluntarjontaan tuo se, jos ollaan tekemisissä julkisen verkon kanssa.

Toinen käyttäjiin vaikuttava haitta on, että palvelut toimivat verkossa. Jos verkkoyhteyttä ei ole tai se katkeaa jostain syystä, käyttäjät ovat vaikeuksissa. Toisaalta liian hitaat verkkoyhteydet ovat myös haitaksi käyttäjille. Tällaisia tilanteita syntyy muun muassa kun yritetään seurata verkkoluentoa hitaan puhelinverkkoyhteyden (3G-yhteys) välityksellä. Näihin on-

gelmiin on vaikea keksiä edes ratkaisua varsinkin, jos suurin osa palveluista on keskitetty verkkoon. Lisäksi käyttäjiin vaikuttaa se, että tiedostot ja käyttäjätiedot ovat ulkopuolisilla palvelimilla. Jos palvelimille tapahtuu jotain, saattavat kaikki tiedostot hävitä ellei varmuuskopiointeja löydymistään. Samalla saattaa kadota paljon kallisarvoista tietoa. Toisaalta käyttäjä ottaa tämän riskin käyttäessään pilvipalveluita.

Kaikki esille tulleet haitat ovat aika epätodennäköisiä, mutta sattuaan ikäviä. Kukaan ei halua menettää tärkeitä tiedostoja varsinkaan, jos kyse on yritykseen tai opiskeluun liittyvistä dokumenteista tai tunnearvoa sisältävistä lomamatkakuvista. Lisäksi mikään julkinen laitos ei halua ottaa riskiä, että henkilökunnan ja opiskelijoiden tiedot katoaisivat kokonaan. Pitää muistaa, että samalla lailla voi käydä, vaikka kyse olisi muistakin kuin pilvipalveluista. Tietokone voi hyytyä kesken kaiken tai oppilaitoksen palvelimet voivat kaatua niin, että tietoja hukataan. Toisaalta kaikenlaisia tietovuotoja voi syntyä huolimattomien käyttäjien takia, vaikka tietosuojia ja tietoturva ovat kunnossa.

### 5.3 Pilvipalveluiden ongelmat ja mahdollisuudet ammattikorkeakoulussa

Pilvipalveluista voi olla käyttäjilleen paljon hyötyä, mutta myös haittaa. Toisaalta ammattikorkeakoulut pystyvät hyödyntämään niitä monilla tavoilla ja se antaa mahdollisuuden verkko-oppimisympäristön kehittämiseen. Pilvipalveluiden käyttöönottamisessa ammattikorkeakoulussa on myös ongelmia. Tällä hetkellä ongelma on lainsäädäntö, joka asettaa tiettyjä ehtoja palvelulle. Palveluiden täytyy noudattaa Suomen ja Euroopan lainsäädäntöä ja lisäksi olla koulun laatimien sääntöjen mukaisia. Säännöt koskevat lähinnä sähköisen viestinnän tietosuojaa, yksityisyyden suojaa ja henkilötietoja. Lisäksi säännöt koskevat tietojen ja tiedostojen sijaintia. Koulun tietoturvasääntöjen mukaan sovellusten täytyy olla omilla palvelimilla tai palvelinsalilla pitää sijaita Suomen rajojen sisäpuolella. Julkisen pilven palvelut eivät ole käytettävissä ellei palvelinsalit ole Suomessa ja tiedetä varmasti, että tieto pysyy Suomen lakien ulottuvilla. Tämä mahdollistaa esimerkiksi Moodlen ylläpidon, mutta ei Google Apps for Educationin käyttämisen Hämeen ammattikorkeakoulussa.

Koska julkisen pilven käyttäminen ei onnistu, täytyy pystyä tekemään oma yksityinen pilvi tai yhteisöllinen pilvi jonkun yhteistyökumppanin kanssa. Yksityinen pilvi aiheuttaa oman päänvaivansa oppilaitokselle, koska sellainen pitää suunnitella ja toteuttaa. Toteutuksen apuna voidaan käyttää valmiita järjestelmiä, esimerkiksi Eucalyptus, mutta silti se vaatii resursseja ja työntekijöitä. Ongelmana on järjestelmien kehittämisen kannattavuus. Lisäksi täytyy pystyä laskemaan tarkat kustannuslaskelmat siitä, että pilvipalvelu on kannattava pitkällä aikavälillä. Pilven pystyttäminen saattaa olla kallis hanke, mutta hyöty näkyy pidemmällä aikavälillä, jos suunnittelussa on onnistuttu.

Toisaalta pilvipalvelujen mukana tulee mahdollisuus järjestelmän kehittämiseen. Se mahdollistaa resurssien hyödyntämisen paremmin, mikä tarkoittaa kapasiteetin järkevämpää käyttämistä. Esimerkiksi koulun koneiden käyttöön vaadittavaa kapasiteettia voidaan pienentää ja suurentaa,

mutta ennen kaikkea kohdentaa, tarpeen mukaan. Tällä tavalla tehokkuutta saadaan lisättyä, koska resursseja jää muuhunkin. Lisäksi pilvipalvelut voivat mahdollistaa langattoman työskentely-ympäristön kehittymisen. Niiden avulla voidaan päästä tilanteeseen, jossa jokaisella on oma henkilökohtainen työpöytä. Työpöytä on pilvipalvelu, johon jokainen voi hakea tarvittavat sovellukset. Paikalliset koneet voi jättää pois ja sovellukset toimivat verkkoympäristössä. Toisin sanoen yksittäisen työpisteen koneen päivitykset jäisivät käytettävien sovellusten osalta pois.

Ennen kuin voidaan ruveta puhumaan mahdollisuuksista ja kehittämiskoh-teista täytyy löytää sopiva pilvipalveluratkaisu. Tällainen voisi olla esi-merkiksi yksityinen pilvipalvelu tai järjestelmä, joka toimisi pilven tavoin. Lisäksi ongelmakohtat pitäisi ottaa huomioon niin, että palvelun pystyt-täminen on järkevää. Yhteisöllinen pilvi voisi olla myös mahdollinen, jos löytyisi sopiva yhteistyökumppani. Tällaisen palvelun avulla pystyttäisiin samalla tiivistämään yhteistyötä oppilaitosten välillä ja helpottamaan opiskelijoiden toimintaa ja vapautta kurssien valitsemisessa. Lisäksi re-sursseja voisi jakaa koulujen välillä. Pilvipalvelua ei voi kuitenkaan pys-tyttää hetken mielihoiteesta. Täytyy olla varma mihin sitä hyödynnetään ja millainen pilvipalvelu rakennetaan. Suunnittelu vaatii myös kannattavuuden ja resurssien tarkkaa laskemista niin, että pilvipalveluista saadaan to-dellinen hyöty irti. Toimivan pilvipalvelun rakentaminen vaatii täsmällistä suunnittelua ja tietoa pilvipalveluista.

### 5.4 Johtopäätökset

Pilvipalvelut voivat tuoda uusia ratkaisuja koulumaailmaan. Niiden avulla pystytään toteuttamaan asioita, joita ei välttämättä muuten voisi toteuttaa. Toisaalta niissä on epävarmuutta aiheuttavia tekijöitä, esimerkiksi riittävän tietoturvan ratkaiseminen. Toisaalta ne luovat mahdollisuuksia esimerkiksi resurssien tehokkaampaan käyttöön. Pilvipalveluiden suunnittelussa paras tapa on arvioida hyötyjä ja haittoja. Tähän hyvä keino on käyttää SWOT-analyysin mukaista vastakkainasettelua, jossa etsitään mahdollisia hyötyjä, haittoja, mahdollisuuksia ja uhkia. Myös tässä työssä on käytetty SWOT-analyysia pilvipalveluiden mahdollisuuksien arvioimiseen (Taulukko 5).

Sovelluksia kokeiltaessa hyödynnettiin SWOT-analyysin neljää eri osa- aluetta. Näiden perusteella arvioitiin sovelluksen käytettävyyttä ja sopi- vuutta verkko-oppimisympäristön kehittämisessä. Lisäksi taulukon perus- teella pystyttiin tekemään johtopäätöksiä pilvipalveluiden käytöstä ammat- tikorkeakoulussa. Taulukko havainnollistaa, kuinka erilaisia ajatuksia pil- vipalvelut herättävät. Niissä on samalla paljon hyvää, mutta myös paljon epävarmoja tekijöitä. Hyödyt ja mahdollisuudet osoittavat, että pilvipalve- luiden käyttämisessä on paljon potentiaalia. Kokeilujen aikana on saatu paljon positiivisia kokemuksia, mutta kuitenkin jotkut asiat ovat jääneet mietityttämään.

Taulukko 5. Pilvipalveluiden mahdollisuudet ammattikorkeakoulussa

<p><b>Hyödyt:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- helppokäyttöisiä</li> <li>- ei tarvitse ladata omalle koneelle</li> <li>- toimivat verkon kautta</li> <li>- helpottavat opetusta esim. eri ryhmätyösovellukset tai videoneuvottelu</li> <li>- palveluiden päivitykset tulevat palveluntarjoajalta</li> <li>- kustannustehokkuus pitkällä aikavälillä</li> <li>- resurssien kontrollointi</li> </ul>	<p><b>Haitat:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- luotettavuusongelmat</li> <li>- tietoturva</li> <li>- tallennetut tiedot voivat olla missä tahansa palvelinsaleissa</li> <li>- omien tietojen kontrollointi</li> <li>- palvelut tarvitsevat verkkoyhteyden</li> <li>- lainsäädäntö</li> </ul>
<p><b>Mahdollisuudet:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- järjestelmän kehittäminen</li> <li>- ajankohdasta ja olinpaikasta riippumaton opiskelu</li> <li>- resurssien tehokas hyödyntäminen</li> <li>- siirtyminen henkilökohtaisen työpöydän käyttöön</li> </ul>	<p><b>Uhat:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- lainsäädäntö</li> <li>- ulkopuolisten palvelimien kaatuminen</li> <li>- tietojen katoaminen</li> <li>- verkon toiminta</li> <li>- tietoturva-aukot</li> </ul>

Pilvipalvelusovelluksia tutkimalla ja kokeilemalla voidaan sanoa, että vaihtoehtoja löytyy lähes kaikkeen mahdolliseen. Verkko-oppimisympäristöön sopivia sovelluksia löytyy aika helposti. Käyttökelpoisia palveluita löytyy hyödyntämällä IaaS-, PaaS-, ja SaaS-palveluita. Suurempi työ on siinä, että avoimen lähdekoodin sovellukset saadaan muokattua ammattikorkeakoulun näköisiksi. Toisaalta myös sovellusten käyttöönotto vaatii oman paneutumisensa, koska siinä täytyy ottaa huomioon esimerkiksi tietoturvaan kuuluvat asiat ja jo käytössä olevat järjestelmät.

Oppilaitoksen kannalta helpoin vaihtoehto on perustaa oma yksityinen pilvi käyttämällä eri pilvipalvelumalleja. IaaS-palvelut ovat pilvipalvelun perusta, jonka päälle pilvipalvelun infrastruktuuri pystytään rakentamaan. Tämä on myös osa, jossa hallitaan pilvipalveluiden kapasiteetin käyttöä. Kapasiteetin käytön hallinnalla tarkoitetaan tilanteita, joissa järjestelmän resursseja voidaan vähentää tai nostaa tarpeen vaatiessa ja käyttää tehokkaammin. Oppimisympäristöt voivat hyödyntää tätä kesäaikana, jolloin käytössä olevia sovelluksia voidaan rajoittaa käytön mukaan. Tällaisen järjestelmän päälle pystytään rakentamaan verkko-oppimisympäristö niin kuin tavalliselle palvelinkoneelle. Pilveä hallinnoidaan vain verkon kautta. IaaS-palveluna voidaan käyttää avoimen lähdekoodin Eucalyptusta, jonka avulla ammattikorkeakoulun siirtymistä pilveen helpotetaan.

PaaS-palvelu muodostaa pilvipalvelun rungon IaaS-palvelun päälle. Ne ovat palveluita, joiden päälle käyttöön tulevat sovellukset rakennetaan. Lisäksi ne toimivat kehittämisalustoina, joissa sovelluksia ylläpidetään ja muokataan vastaamaan haluttua käyttötarkoitusta. Toisaalta ohjelmointirajapintojen avulla sovellukset saavat yhteyden PaaS-palveluun, jossa sovellusten lähdekoodiin päästään käsiksi ja niiden välinen integrointi mahdollistuu. PaaS-palvelua pystytään hyödyntämään koulun omien sovellusten

kehittämisessä ja ne voivat toimia koulun omien projektien kehittämisalustoina. Ne voivat mahdollistaa monipuolisemman kehitysyhteistyön muiden korkeakoulujen välillä. PaaS-palveluiden kehittäminen mahdollistaa oman Google Code tai Windows Azure Platformin kaltaisen ympäristön tuottamisen.

Pilvipalvelun huippu on SaaS-palvelu, joka kehitetään PaaS-alustan päälle. SaaS-palvelut ovat pilvipalveluiden näkyvin osa ja suurin osa käyttäjien käyttämistä palveluista ovat näitä palveluita. Ammattikorkeakoulussa SaaS-palvelut ovat verkko-oppimisympäristön kehittämisen suhteen keskeisessä asemassa, sillä niiden avulla pystytään keskittämään pilvipalvelun päälle kaikki tarpeelliset sovellukset. Käyttökelpoisia avoimen lähdekoodin sovelluksia löytyy myös julkisilta palveluntarjoajilta, joiden hyödyntäminen vaatii pieniä muutoksia.

Ammattikorkeakoulun näkökulmasta katsottuna pilvipalveluita saadaan hyödynnettyä monin tavoin verkko-oppimisympäristön kehittämisessä. Suurin hyöty saavutetaan SaaS-palveluilla, joita on eniten saatavilla ja jotka ovat käytössä yleisimpiä. Niiden etuja ovat muun muassa helppokäyttöisyys ja ajankohdasta ja olinpaikasta riippumaton toiminta. Lisäksi PaaS-palveluista on hyötyä verkko-oppimisympäristöä kehitettäessä, koska ne tuovat uudenlaisia ratkaisuja, esimerkiksi sovellusten toteutukseen liittyvissä kursseissa. Lisäksi ne antavat uutta näkökulmaa työelämälähtöisen opiskelun suunnitteluun. IaaS-palvelut taas muodostavat hyvän perustan, jotta SaaS- ja PaaS-palveluiden käyttö on mahdollista. Se helpottaa järjestelmän hallinnointia ja resurssien jakamista, mikä mahdollistaa tehokkaamman kapasiteetin hyödyntämisen.

Pilvipalveluiden avulla saadaan mahdollistettua myös uudenlaista yhteistyötä eri osa-alueilla. Ryhmätyöskentelyyn liittyvien sovellusten, kuten videoneuvottelun ja projektinhallinnan, avulla saadaan helpotettua opiskelijoiden välistä yhteistyötä. Toisaalta opettajat saavat käyttöönsä sovelluksia, joiden avulla kurssien välistä yhteistyötä saadaan helpotettua ja koulussa pystytään toteuttamaan yhteisiä voimavaroja hyödyntäviä kehittämisprojekteja. Lisäksi korkeakoulujen välistä yhteistyötä voidaan lisätä pilvipalveluiden avulla, esimerkiksi käyttöönottamalla yhteisöllisiä pilviä, joiden avulla koulut voivat jakaa omaa osaamistaan muille yhteistyökouluille. Pääsääntöisesti yhteistyöstä hyötyvät kaikki.

Pilvipalvelut muuttavat koulun verkko-oppimisympäristön rakennetta tulevaisuudessa, sillä nyt on jo käytössä pilvisovelluksia, joita ovat muun muassa Webex ja Moodle. Kysymys on enää siitä, kuinka pilvipalveluita voitaisiin hyödyntää vielä tehokkaammin järjestelmien rakentamisessa. Selväksi on tullut se, että pilvipalvelusovelluksia käyttämällä pystytään kehittämään verkko-oppimisympäristö nykyajan vaatimalle tasolla. Jopa koko järjestelmän siirtäminen pilvipalveluun on mahdollista hyödyntämällä SaaS-, PaaS- ja IaaS-palveluita, joiden avulla pystytään rakentamaan yksityisen pilven kaltainen pilvipalvelu.

## 6 YHTEENVETO

Opinnäytetyön tarkoitus oli selvittää kuinka Hämeen ammattikorkeakoulun verkko-oppimisympäristöä pitäisi kehittää niin, että se olisi nykyajan vaatimalla tasolla. Lisäksi haluttiin selvittää voiko pilvipalveluita hyödyntää oppimisympäristön kehittämisessä. Aluksi perehdyttiin, kuinka rakennetaan toimiva oppimisympäristö ja mitä käsitteellä verkko-oppimisympäristö tarkoitetaan. Tämän jälkeen haastateltiin opiskelijoita ja opettajia verkko-oppimisympäristön kehittämistä koskien. Teorian ja haastattelun pohjalta tehtiin verkko-oppimisympäristön kehittämissuunnitelma, jonka jälkeen selvitettiin, voiko pilvipalveluita hyödyntää oppimisympäristön kehittämisessä. Internetin kautta etsittiin ilmaisia avoimen lähdekoodin pilvipalveluita, jotka vastasivat kehittämiskohteita. Sopivia sovelluksia löytyi yllättävän hyvin ja osaa kokeiltiin. Kokeilujen tuloksena ja teorian pohjalta tehtiin johtopäätökset pilvipalveluiden mahdollisuuksista.

Tällä hetkellä Hämeen ammattikorkeakoulussa verkko-opiskelun mahdollisuus on hyvä, mutta varsinainen verkko-oppimisympäristö puuttuu kokonaan. Järjestelmää pitää kehittää niin, että se on yhtenäinen ja selkeä. Se tarvitsee sellaisen ratkaisun, jossa kaikki opiskeluun liittyvät sovellukset löytyvät samasta paikasta. Lisäksi oppimisympäristö vaatii lisää interaktiivisuutta ja verkkoryhmätyöskentelyä helpottavia sovelluksia, jotta opiskelijoiden ja opettajien välistä vuorovaikutusta saadaan paremmaksi. Kehittämisen kannalta huomioon otettavaa on myös ajankohdasta ja olinpaikasta riippumaton opiskelu ja mahdollisimman työelämälähtöinen lähestymistapa opiskelussa. Näiden kehittämiseen voidaan käyttää pilvipalveluita, joista löytyy jo tällä hetkellä kriteerit täyttäviä sovelluksia.

Opinnäytetyön tuloksena voidaan päätellä, että opiskelijoiden ja opettajien tarpeita vastaava oppimisympäristö vaatii tarkkaa suunnittelua. Hyvän verkko-oppimisympäristön pohja on suunnittelu, jossa otetaan huomioon kaikki verkko-opiskeluun vaikuttavat tekijät. Opettajien ja opiskelijoiden mielipiteet pitää myös huomioida. Lisäksi pilvipalvelut voivat auttaa tulevaisuudessa verkko-oppimisympäristön kehittämisessä niin, että lopputuloksena saadaan toimiva verkko-oppimisympäristö. Tällä hetkellä SaaS-palvelut tarjoavat kaikista parhaiten mahdollisuuden verkko-oppimisympäristön kehittämiseen. Yksityisen tai yhteisöllisen pilven perustaminen ei ole mahdotonta, koska yhteisöllisellä pilvellä pystyttäisiin parantamaan entisestään yhteistyötä muiden oppilaitosten kanssa. Voi sanoa, että pilvipalveluita pystyy hyödyntämään myös verkko-opetusikäytössä. Vielä on kuitenkin kehitettävää siinä, että pilvipalveluista saadaan irti kaikki mahdollinen.

## LÄHTEET

- ”Pilvipalvelujen” edut ja hyödyt. 2009. Tietoturvakeskus. Norman. Viitattu 6.10.2011.  
[http://www.norman.com/security\\_center/security\\_center\\_archive/2009/67179/fi](http://www.norman.com/security_center/security_center_archive/2009/67179/fi)
- Cloud Foundry FAQ. Frequently Asked Question. Cloud Foundry. Vmware. 2011. Viitattu 9.10.2011.  
<http://www.cloudfoundry.com/faq>
- Cloud Services: Services Overview. 2010. Accenture. Viitattu 28.9.2011.  
<http://www.accenture.com/fi-en/Pages/service-technology-cloud-computing-overview.aspx>
- Didaktinen oppimisympäristö. Oppimisympäristöt. VirtuaaliAMK. Viitattu 18.8.2011.  
<http://www.amk.fi/opintojaksot/0409010/1079535826404/1082111537180/1082114578600/1082114632599.html>
- Erlaisia oppimisympäristöjä. Virtuaaliset oppimisympäristöt. Jyväskylän yliopisto tietotekniikan laitos. Viitattu 20.9.2011.  
<https://koppa.jyu.fi/avoimet/mit/virtuaaliset-oppimisympaeristoet/oppimisympaeristoet-ja-alustat/oppimisympaeristoejen-ja-alustojen-taustaa-1/erilaisia-oppimisympaeristoejajae>
- HAMK strategia 2015. 2008. HAMK. Viitattu 13.10.2011.  
[http://portal.hamk.fi/portal/page/portal/LVJ-dokumentit/HAMK/strategiat\\_periaatteet/HAMK\\_strategia-2015.pdf](http://portal.hamk.fi/portal/page/portal/LVJ-dokumentit/HAMK/strategiat_periaatteet/HAMK_strategia-2015.pdf)
- Heino, P. 2010. Pilvipalvelut. Hämeenlinna: Talentum.
- Helkama, Myllyniemi & Liebkind. 2007. Johdatus sosiaalipsykologiaan. Helsinki: Edita.
- HTML Multimedia. W3Schools.com. Viitattu 22.9.2011.  
[http://www.w3schools.com/html/html\\_media.asp](http://www.w3schools.com/html/html_media.asp)
- Hämäläinen, R. & Häkkinen, P. 2006. Verkkotyöskentelyn vaiheistaminen yksilöllisen ja yhteisöllisen oppimisen tukena. Teoksessa Järvelä, S., Häkkinen, P. & Lehtinen, E. (toim.) Oppimisen teoria ja teknologian opetus-käyttö. Helsinki: WSOY Oppimateriaalit, 230-.
- Iiomäki, L. & Lakkala, M. 2006. Tietokone opetuksessa: opettajan apu vai ongelma?. Teoksessa Järvelä, S., Häkkinen, P. & Lehtinen, E. (toim.) Oppimisen teoria ja teknologian opetus-käyttö. Helsinki: WSOY Oppimateriaalit, 184–212.
- Korhonen, V & Pantzar, E. 2004. Verkko-opetuksen ja vuorovaikutuksen erityispiirteitä tunnistamassa. Teoksessa Korhonen, V. (toim.) Verkko-

opetus ja yliopistopedagogiikka. Tampere: Tampere University Press, 41-44.

Kujala, Huunonen, Saarinen, Vainio & Väliharju. 2006. Oppimisteknologian tulevaisuuden skenaariot. Hämeenlinna: Hämeen ammattikorkeakoulu.

Lehtinen, E. 2006. Teknologia opetuksessa: toiveet, teoria ja käytäntö. Teoksessa Järvelä, S., Häkkinen, P. & Lehtinen, E. (toim.) Oppimisen teoria ja teknologian opetuskäyttö. Helsinki: WSOY Oppimateriaalit, 264-.

Matikainen, J. 2001. Vuorovaikutus verkossa. Verkkopohjaiset oppimisympäristöt vuorovaikutuksen näyttämönä. Helsinki: Palmenia.

Mäkinen, P. 2002. Verkko-oppimisympäristön konteksteja. Verkko-tutor. Viitattu 6.10.2011.

<http://www.uta.fi/tyt/verkkotutor/tvkont.htm>

Nevgi, A & Löfström, E. 2007. Opettaja verkko-oppimisympäristössä – mielekkään oppimisen mahdollistaja. Teoksessa Haapamäki-Niemi, H. (toim.) Elämään bittien kanssa. Äidinkielen opettajain liiton vuosikirja. Helsinki: Äidinkielen opettajain liitto, 15-.

NIST Cloud Computing program. 2011. ITL. NIST. Viitattu 28.9.2011.

<http://www.nist.gov/itl/cloud/index.cfm>

Nurmela, S. & Suominen, R. 2007. Verkko-opettajaksi viikossa. Turku: Painosalama OY.

Nurmi, Rekiaro, I., Rekiaro, P. & Sorjanen. 2004. Uusi suomen kielen sivistyssanakirja. Jyväskylä: Gummerus.

Nurmi, S. & Jaakkola, T. 2006. Oppimisaihiot oppimisympäristöjen osana. Teoksessa Järvelä, S., Häkkinen, P. & Lehtinen, E. (toim.) Oppimisen teoria ja teknologian opetuskäyttö. Helsinki: WSOY Oppimateriaalit, 213–230.

Opetushallitus. 2004. Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2004. Viitattu 3.6.2011.

[http://www02.oph.fi/ops/perusopetus/pops\\_web.pdf](http://www02.oph.fi/ops/perusopetus/pops_web.pdf)

Oppimisalusta. 2010. Verkkopalvelut. Mediamylly. Diak. Viitattu 6.1.2011.

[http://www.mediamylly.fi/joomla/index.php?option=com\\_content&view=article&id=68&Itemid=84](http://www.mediamylly.fi/joomla/index.php?option=com_content&view=article&id=68&Itemid=84)

Paavola, J. 2010. Klusterin toiminnan tutkiminen Linux-järjestelmässä. Keski-Pohjanmaan ammattikorkeakoulu. Tietotekniikan koulutusohjelma. Opinnäytetyö.

Pantzar, E. 2004. Oppimisympäristö verkkona – verkko oppimisympäristönä. Teoksessa Korhonen, V. (toim.) Verkko-opetus ja yliopistopedagogiikka. Tampere: Tampere University Press, 49–66.

Piipari, M. 1998. Jyrkiäinen, Laine, Liukko, Piipari & Toivonen. (toim.) Avoimet oppimisympäristöt – kehittyvät prosessit. Tampere: Tampereen yliopiston jäljennepalvelu.

Poikela, S & Portimojärvi, T. 2004. Teoksessa Korhonen, V. (toim.) Verkko-opetus ja yliopistopedagogiikka. Tampere: Tampere University Press.

Ryhmädynamiikka. Kehitys. Antero Aaltonen Oy. Viitattu 27.9.2011.  
<http://www.anteroaaltonen.fi/ryhmadynamiikka.html>

Salo, I. 2010. Cloud computing palvelut verkossa. Jyväskylä: WSOYpro Oy.

Silander, P. 2003. Verkko-oppimisympäristöt ja opintokokonaisuuden rakenteen organisointi. Teoksessa Silander, P. & Koli, H. (toim.) Verkko-opetuksen työkalupakki. Helsinki: Finn Lectura, 102–110.

Sosiaalinen oppimisympäristö – Mitä se tarkoittaa? Oppimisympäristöt. VirtuaaliAMK. Viitattu 12.9.2011.  
<http://www.amk.fi/opintojaksot/0409010/1079535826404/1082111537180/1082113873696/1082115016579.html>

Top Threats to Cloud Computing V1.0. 2010. Cloud Security Alliance. Viitattu 20.10.2011.  
<https://cloudsecurityalliance.org/topthreats/csathreats.v1.0.pdf>

Virtuaalinen oppimisympäristö. Virtuaaliset oppimisympäristöt. Jyväskylän yliopisto tietotekniikan laitos. Viitattu 6.10.2011.  
<https://koppa.jyu.fi/avoimet/mit/virtuaaliset-oppimisympaeristoet/oppimisympaeristoet-ja-alustat/oppimisympaeristoeten-ja-alustojen-taustaa-1/virtuaalinen-oppimisympaeristoe-1>

What is Eucalyptus. 2011. Learn about Cloud Computing. Eucalyptus. Viitattu 9.10.2011.  
<http://open.eucalyptus.com/>

Yhteisöllisyys lukiossa 2011. Nuorten osallisuus ja oppilaskuntatoiminta. Edu.fi. Opetushallitus. Viitattu 27.9.2011.  
[http://www.edu.fi/yleissivistava\\_koulutus/teemat/yhteisollisyys\\_lukiossa](http://www.edu.fi/yleissivistava_koulutus/teemat/yhteisollisyys_lukiossa)

Yleinen oppimisympäristö. Oppimisympäristöt. VirtuaaliAMK. Viitattu 18.8.2011.  
<http://www.amk.fi/opintojaksot/0409010/1079535826404/1082111537180/1082113642243/1082113682288.html>

## LIITTEET

### **Haastattelun kysymykset**

1. Mitä langattomalla oppimisympäristöllä tarkoitetaan?
2. Kuinka paljon olet kuluneen lukukauden aikana käyttänyt langatonta oppimisympäristöä?
3. Minkälaisia langattomaan oppimisympäristöön liittyviä ohjelmia (esim. ryhmätyösovellukset) olet käyttänyt?
4. Millä laitteilla? (Tablet, kännykkä, tietokone)
5. Kuinka langatonta oppimisympäristöä pitäisi kehittää HAMK:ssa?
6. Mikä on hyvää HAMK:n langattomassa oppimisympäristössä?

## YHTEENVETO KAIKISTA HAASTATTELUN VASTAUKSISTA

Kysymys:	Opettajat	Opiskelijat
Mitä langattomalla oppimisympäristöllä tarkoitetaan?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ei kiinteästi sidottu</li> <li>- pystyy käyttämään muillakin laitteilla</li> <li>- tekninen ympäristö</li> <li>- riippumattomuus ajanhetkestä</li> <li>→ helpottaa läsnäoloa</li> <li>- oppimisympäristö, jota voi käyttää langattomalla laitteella</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- etätöön mahdollisuus kotona</li> <li>- tietokoneet joilla pääsee verkkoon</li> <li>- second life</li> <li>- kannettavan käyttäminen koulun työpisteistä riippumatta</li> <li>- ei luokkatiloihin sidottua opiskelua</li> <li>- langaton lähiverkko</li> <li>- pystyy tekemään töitä paikasta riippumatta</li> <li>- wlan, pystyy hyödyntämään Tabletteja yms.</li> </ul>
Kuinka paljon olet kuluneen lukukauden aikana käyttänyt langatonta oppimisympäristöä?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- paljon, pystyy toimimaan Langattomasti</li> <li>- jonkin verran aikuisopetuksessa</li> <li>- ei yhtään</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- aika paljon, esim. Moodlen kautta harjoitukset,</li> <li>- webex-luennot</li> <li>- Second Life eLearning tunnilla kokeiluna, muuten ei yhtään</li> <li>- aika vähän, koska koulun verkkoon yhteydenluominen koetaan hankalaksi</li> <li>- jonkin verran</li> <li>- vähän läppäriin kanssa</li> </ul>
Minkälaisia langattomaan oppimisympäristöön liittyviä ohjelmia (esim. ryhmätyösovellukset) olet käyttänyt?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Moodle</li> <li>- Webex</li> <li>- sähköposti, Winha, Sole</li> <li>- virtuaalialustat, virtuaalipalvelut,</li> <li>- citrix etäyhteyspalvelu</li> <li>- Google Docs</li> <li>- Teamwiever, teamspeak</li> <li>- Skype, Facebook</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Moodle</li> <li>- Webex</li> <li>- projektinhallintaohjelmat, Teamwork</li> <li>- Google Docs, Dropbox</li> <li>- Second Life (kurssilla käytetty)</li> <li>- Koulun confluence wiki</li> <li>- Skype, Facebook</li> </ul>
Millä laitteilla? (tablet, kännykkä, tietokone)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- tietokone</li> <li>- kannettava tietokone</li> <li>- kännykkä</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- tietokone</li> <li>- kannettava tietokone</li> <li>- miniläppäri</li> <li>- kännykkä</li> </ul>

## Pilvipalveluiden mahdollisuudet verkko-oppimisympäristössä

<p>Kuinka langatonta oppimisympäristöä pitäisi kehittää HAMK:ssa?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- henkilökunnalle maksuttomat puhelimet, datapaketti,</li> <li>- palvelut ja uudet ohjelmat testataan mobiililaitteilla</li> <li>- mobiilipalvelut</li> <li>- sujuva käytettävyys älylaitteilla</li> <li>- toimintatapojen yhtenäistäminen,</li> <li>- portaali selkeämmäksi</li> <li>- langattomien laitteiden tarjontaa, opiskelijoille omat läppärit tai tabletit</li> <li>- Virtualisointipalveluita, virtuaalikoneita,</li> <li>- Virtuaalipalvelimet tuottaisivat palveluita,</li> <li>- Moodle nykyaikaisempi, joustavampi</li> <li>- interaktiivisuutta enemmän</li> <li>- vpn-palvelut yksinkertaisemmiksi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- mahdollisimman sujuva tiedon liikuminen eri laitteiden välillä</li> <li>- mobiililaitteita opetuskäyttöön</li> <li>- samat palvelut langallisessa ja langattomassa verkossa</li> <li>- webex toimimaan kunnolla kaikilla opettajilla</li> <li>- webex nauhoitteiden saatavuus ja laatu</li> <li>- Webexin katsominen helpommaksi</li> <li>- Webexissäkuvan ja työpöydän yhtäaikainen jakaminen</li> <li>- ryhmätyöskentelyn parantaminen verkossa</li> <li>- ryhmätyösovellusten käyttöönottoaminen tunneille, esim. Google Docs</li> <li>- Moodlen materiaalit</li> <li>- Moodle pohjat samankaltaisiksi → selkeämpiä pohjia</li> <li>- Moodleen perehtyminen</li> <li>- Moodlen kehittäminen → kurssimateriaalin selkeyttäminen, saatavuuden parantaminen</li> <li>- sähköpostiin pääseminen koulun verkon ulkopuolelta helpommaksi</li> <li>- liikaa ohjelmia eikä integroimista ohjelmien välillä</li> <li>- nopea ja helppokäyttöinen ympäristö/käyttöliittymä</li> <li>- järjestelmien toimiminen kännyköissä ja tableteissa</li> <li>- aina täytyy kirjautua sisään</li> <li>- lisää informaatiota palveluista</li> <li>- paljon järjestelmiä kokoeiluasteella tai yhdessä käytössä → voisiko yhdistää</li> <li>- pöytäkoneet pois → jokaiselle läppäri</li> <li>- kakkosnäytöt käyttöön</li> <li>- työpöydän jakamisominaisuus</li> <li>- tyytyväinen nykyiseen</li> <li>- ei kehitettävää</li> </ul>
<p>Mikä on hyvää HAMK:n langattomassa oppimisympäristössä?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- mobiilikoulutus, mobiililaitteiden käyttö</li> <li>- aina löytyy parannettavaa, ei erityisen hyvää</li> <li>- mahdollisuus virtuaalipalveluun</li> <li>- koulun langattomuus</li> <li>- yhteistyö tietohallinnon kanssa</li> <li>- onko langatonta verkko-oppimisympäristöä?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- koulu tarjoaa langattoman verkon oppilaiden käyttöön</li> <li>- kaikki löytyy verkosta</li> <li>- verkossa vaihtoehdot opiskelun kannalta</li> <li>- hyviä palveluita olemassa, mutta vaativat parannusta</li> <li>- virtuaalikoneet</li> <li>- joitakin ohjelmia jo olemassa</li> <li>- parantamista vaille</li> <li>- helppo olla tyytyväinen kun ei käytä hirveästi</li> <li>- vdi, lab manager</li> </ul>