

Jori Sivula

LVI-JÄRJESTELMIEN SUUNNITTELUOSAAMISEN KEHITTÄMINEN AMMATILLISESSA KOULUTUKSESSA

Opinnäytetyö

Insinööri (AMK)

Talotekniikka

2024



**Kaakkois-Suomen
ammattikorkeakoulu**

Tutkintonimike	Insinööri (AMK)
Tekijä	Jori Sivula
Työn nimi	LVI-järjestelmien suunnitteluosaamisen kehittäminen ammatillisessa koulutuksessa
Toimeksiantaja	Etelä-Kymenlaakson ammattiopisto (Ekami)
Vuosi	2024
Sivut	39 sivua, liitteitä 2 sivua
Työn ohjaaja(t)	Anna Forsström

TIIVISTELMÄ

Ammatillisen koulutuksen yhtenä tavoitteena on kehittää digitaalisten oppimisympäristöjä sekä opettajien että opiskelijoiden digiosaamista. Verkko-opetuksen määrää tullaan lisäämään ammatillisessa koulutuksessa ja verkko-opetuksen laadun kehittämiseen panostetaan.

Opinnäytetyön tavoitteena oli suunnitella monimuotokoulutus Talotekniikan perustutkinnon valinnaisesta tutkinnon osasta, pientalon LVI-suunnittelu. Opinnäytetyön tutkimuskysymyksinä olivat; Millaisia haasteita ja mahdollisuuksia liittyy ammatillisen perustutkinnon tutkinnon osan toteutuksen luomiseen? Miten tutkinnon osa suunnitellaan ja toteutetaan vastaamaan tutkinnon osan ammattitaitovaatimuksia?

Tässä produktiivisessa opinnäytetyössä kehittämistyön menetelmänä käytettiin konstruktivistista työtettä. Monimuotokoulutuksen toteutus suunniteltiin teoriaan, opettajien haastatteluihin ja omiin havaintoihin pohjautuen. Tutkinnon osan verkko-oppimisympäristö rakennettiin oppilaitoksessa käytössä olevalle ItsLearning-oppimisalustalle.

Kehittämistyön kautta saatiin tietoa monimuoto-opetuksen ja verkkokurssien hyvistä ja huonoista käytänteistä, joita hyödynnettiin monimuotokoulutuksen suunnittelussa. Tutkinnon osan toteutus suunniteltiin toteutettavan ensin pilot-tiryhmälle. Pilot-tiryhmältä kerättävän jatkuvan palautteen avulla on mahdollista modifioida monimuotokoulutuksen sisältöä ja tehtäviä reaaliaikaisesti.

Kehittämistyön tuloksena syntyi Etelä-Kymenlaakson ammattiopiston käyttöön tutkinnon osan monimuotokoulutukseen soveltuva verkko-oppimisympäristö ja suunnitelma opetuksen toteuttamisesta. Oppilaitos voi hyödyntää suunniteltua monimuotokoulutusta opiskelijoiden opintotarjonnassa sekä kehittäessään muiden tutkinnon osien toteutusta.

Asiasanat: Ammatillinen koulutus, monimuotokoulutus, LVI-suunnittelu

Degree title	Bachelor of Engineering
Author (authors)	Jori Sivula
Thesis title	Development of design skills of HVAC systems in vocational school
Commissioned by	Etelä-Kymenlaakso Vocational College (Ekami)
Time	2024
Pages	39 pages, 2 pages of appendices
Supervisor	Anna Forsström

ABSTRACT

The aim of the thesis was to design a multiform training for the optional part of the basic qualification in HVAC technology, HVAC design of a small house. The research questions of the thesis were; what kind of challenges and opportunities are related to the creation of the implementation of this vocational qualification unit? How is this vocational qualification unit planned and implemented to meet the professional requirements of the qualification?

In this productive thesis, a constructive approach was used as the method of development work. The implementation of multiform training was planned based on theory, teacher interviews and my own observations. The online learning environment of the vocational qualification unit was built on the ItsLearning learning platform in use at Ekami. The vocational qualification unit was planned to be implemented first in a pilot group. With the continuous feedback collected from the pilot group, it is possible to modify the content and tasks of the multiform training in real time.

As a result of the development work, an online learning environment and a plan for the implementation of tuition was created for Ekami for the multiform training part of the qualification. Ekami can use the planned multi-modal education in its course catalogue and when developing the implementation of other parts of the qualification.

Keywords: Vocational training, multiform training, HVAC design

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	6
2	TALOTEKNIIKAN OPETUS AMMATTIOPISTOSSA.....	7
2.1	Etelä-Kymenlaakson ammattiopisto.....	7
2.2	Talotekniikan perustutkinto.....	8
2.3	Tutkinnon osa: Pientalon LVI-suunnittelu.....	9
3	KEHITTÄMISTYÖN TOTEUTUS.....	10
3.1	Kehittämistyön menetelmät.....	11
3.2	Tutkimuskysymykset.....	11
3.3	Benchmarking ja haastattelut.....	12
3.3.1	Talotekniikan opetushenkilöstön haastattelut.....	13
3.3.2	Talotekniikan opetushenkilöstön haastattelujen tulokset.....	13
3.3.3	Ekamin muiden koulutusalojen opetushenkilöstön haastattelut ja benchmarking.....	15
3.3.4	Ekamin muiden koulutusalojen opetushenkilöstön haastattelujen tulokset.....	15
4	OHJELMISTOT.....	17
4.1	ItsLearning.....	17
4.2	CADMATIC.....	19
5	AMMATILLISEN KOULUTUKSEN PEDAGOGIIKKA.....	20
5.1	Ammatillisen koulutuksen pedagogiikan tavoitteet.....	20
5.2	Hybridiopetus.....	21
6	TUTKINNON OSAN TOTEUTUSSUUNNITELMA.....	23
6.1	Opetuksen toteutus.....	23
6.2	Tutkinnon osan opetus.....	25
6.2.1	Orientaatio.....	26
6.2.2	Pientalon LVI-suunnittelutyöhön valmistautuminen.....	27
6.2.3	Pientalon LVI-järjestelmien mitoittaminen.....	28
6.2.4	Pientalon LVI-piirustusten laatiminen.....	31

6.2.5	Pientalon LVI-suunnittelutyön lopputuloksen laadun varmistaminen	32
6.2.6	Työn aikaisen turvallisuuden ja kestävän kehityksen varmistaminen	33
6.2.7	Osaamisen osoittaminen ja arviointi	33
6.3	Tutkinnon osan toteutuksen pilotointi.....	34
7	YHTEENVETO	35
	LÄHTEET.....	38
	LIITTEET	

Liite 1. Haastattelulomake Ekamin talotekniikan opettajille

Liite 2. Haastattelulomake Ekamin muille opettajille

1 JOHDANTO

Opinnäytetyön toimeksiantaja oli Kotkan-Haminan seudun koulutuskuntayhtymä Ekami (Etelä-Kymenlaakson ammattiopisto) ja opinnäytetyön lähtökohdiana oli Ekamin talotekniikan koulutusalan kehittämistarve opetustarjonnan laajentamisesta sekä talotekniikka-alan suunnitteluohjelmistojen käyttöön että itsenäiseen opiskeluun. Opinnäytetyössä kehitetään organisaation toimintaa ja luodaan uutta, joten opinnäytetyöstä voidaankin puhua produktiivisena opinnäytetyönä sekä kehittämistyönä.

Talotekniikan ammatillisen perustutkinnon valinnainen tutkinnon osa, Pientalon LVI-suunnittelu, sisältää ammattitaitovaatimuksena LVI-alan suunnitteluohjelmiston käyttöä. Kyseinen tutkinnon osa ei ole ollut Ekamin opetustarjonnassa aiemmin.

Kehittämistyön tavoitteeksi muodostui suunnitella ja toteuttaa tutkinnon osan, Pientalon LVI-suunnittelu, opetuskokonaisuus ItsLearning-verkkoympäristöön. Opetuskokonaisuuden tuli täyttää tutkinnon osalle asetetut osaamisvaatimukset ja kehittää opiskelijan työelämässä ja mahdollisissa jatko-opinoissa tarvitsemia tietoja ja taitoja. Tutkinnon osan opetuksen toteutusmuotona tulisi olla monimuotokoulutus. Monimuotokoulutuksessa yhdistetään lähiopetuksen ja verkko-opetuksen elementtejä. Monimuotokoulutus mahdollistaa joustavuutta opiskelun ajankäyttöön ja paikkaan.

Kehittämistyön toteutusvaiheen tavoitteita oli kartoittaa haastattelujen avulla talotekniikan opetushenkilöstön näkemyksiä talotekniikka-alan ammatillisista osaamisvaatimuksista, kehityssuunnista sekä Pientalon LVI-suunnittelu, tutkinnon osan sisällöstä ja soveltuvuudesta Ekamin talotekniikan opetukseen.

Haastatteluja kohdennettiin myös Ekamin muiden koulutusalojen opetushenkilöstölle, joilla oli suunnitteluohjelmia opetuskäytössä. Haastattelujen avulla kerättiin muiden koulutusalojen opetushenkilöstön kokemuksia ja toimintatapoja suunnitteluohjelmien käytöstä opetuksessa. Kehittämistyössä perehdyttiin li-

säksi lähdemateriaaleihin, jotka käsittelivät tutkinnon osan opetuksen pedagogiikkaa, opetuksessa käytettäviä järjestelmiä ja ohjelmia sekä LVI-suunnittelun oppimateriaaleja.

Kehittämistyö rajattiin koskemaan talotekniikan perustutkinnon valinnaisen tutkinnon osan, Pientalon LVI-suunnittelu, toteutuksen suunnittelua Etelä-Kyminenlaakson ammattiopiston talotekniikan alalle, huomioiden alan opetusresurssit, oppimisympäristöt ja kehittämistarpeet.

2 TALOTEKNIIKAN OPETUS AMMATTIOPISTOSSA

2.1 Etelä-Kyminenlaakson ammattiopisto

Kotkan-Haminan seudun koulutuskuntayhtymä Ekami on Haminan, Kotkan, Miehikkälän, Pyhtään ja Virolahden vuonna 2005 perustama kuntayhtymä ja se vastaa omistajakuntiensa puolesta alueen toisen asteen ammatillisen koulutuksen järjestämisestä (Etelä-Kyminenlaakson ammattiopisto) sekä työpajatoiminnasta ja etsivän nuorisotyön palveluista (Rannikkopajat). (Ekami 2024a.)

Kuntayhtymäkonserniin kuuluu myös kaksi tytäryhtiötä, Ekami Consulting Oy ja Primus High Tech Oy. Ekami Consulting Oy tarjoaa avoimia pätevyys- ja täydennyskoulutuksia sekä yrityskohtaisesti räätälöityjä koulutuksia. Primus High Tech Oy ylläpitää korkean teknologian toimintakeskusta Kyminenlaakson alueella sekä harjoittaa siihen liittyvää opetus-, tutkimus-, kehitys- ja koulutus-toimintaa. (Ekami 2024a.)

Koulutusta järjestetään neljällä kampuksella Kotkan ja Haminan alueella. Kotkan keskustan alueella sijaitsee Kotekon kampus ja Katariinan kampus, Karhulan kaupungin osassa Malmingin kampus sekä Haminassa Haminan kampus. Katariinan kampuksella järjestetään merenkulku- ja satama-alan opetusta vuoden 2024 kesään asti. Tämän jälkeen opetus siirtyy Kotkan satamaan uuden XAMKin kampuksen tiloihin. Ekamissa opiskelee vuosittain noin 8000 opiskelijaa ja pajalaista. Henkilökuntaa Ekamissa on noin 350. (Ekami 2024a.)

Talotekniikan oppimisympäristöt sijaitsevat Malmingin kampuksella, jossa muita opiskeltavia aloja ovat: kone- ja tuotantotekniikka-, logistiikka-, pintakäsittely-, puhtaus- ja kiinteistöpalvelu- sekä rakennus- ja maanrakennusala. Ekamissa voi opiskella kokonaan talotekniikan perustutkinnon, ammatti- ja erikoisammattitutkinnon sekä suorittaa tutkinnon osia edellä mainituista tutkinnoista. Opintoja voi suorittaa myös oppisopimuksella aidoissa työtehtävissä työnantajan palveluksessa, jolloin opiskelu perustuu työsuhteeseen. Talotekniikan opetushenkilöstön kokonaismäärä keväällä 2024 on 6 opettajaa ja lukuvuoden 2023–2024 aikana opintoja suorittaa kaikkiaan 130 opiskelijaa. (Ekami 2024a.)

2.2 Talotekniikan perustutkinto

Talotekniikan perustutkinto on ammatillinen tutkinto, joka antaa valmiudet työskennellä rakennusten taloteknisten järjestelmien parissa, kuten lämmitys-, ilmanvaihto-, vesijohto- ja rakennusautomaatiojärjestelmissä. Nykyiset talotekniikan perustutkinnon perusteet ovat tulleet voimaan 1.8.2022. Talotekniikan perustutkinnon suorittaneella on mahdollisuus työllistyä erilaisiin tehtäviin rakennus- ja kiinteistöalalla esimerkiksi LVI-urakoita tekevän yrityksen palvelukseen ja kuntien vesi-, viemäri- ja energialaitosten palvelukseen. (ePerusteet 2024.)

Talotekniikan perustutkinnon laajuus on 180 osaamispistettä. Tutkinto muodostuu ammatillisista tutkinnon osista (145 osaamispistettä) ja yhteisistä tutkinnon osista (35 osaamispistettä). Talotekniikan perustutkinto sisältää viisi osaamisalaa ja viisi tutkintonimikettä:

- putkiasennuksen osaamisala, putkiasentaja
- ilmanvaihtoasennuksen osaamisala, ilmanvaihtoasentaja
- teknisen eristyksen osaamisala, tekninen eristäjä
- rakennuspeltityön osaamisala, rakennuspeltiseppä
- kylmäasennuksen osaamisala, kylmäasentaja

Osaamisalojen ammatilliset tutkinnon osat jakautuvat pakollisiin ja valinnaisiin tutkinnon osiin. Pakolliset tutkinnon osat keskittyvät osaamisalan erityispiirteiden mukaisesti ammattitaitovaatimuksiin. Valinnaiset tutkinnon osat ovat yhteisiä, ja ne ovat valittavissa kaikilla osaamisaloilla. (ePerusteet 2024.)

Ekamin talotekniikan perustutkinnossa järjestetään pääsääntöisesti putkiasennuksen osaamisalaa eli putkiasentajan perustutkintoa. Mahdollisuus suorittaa toisen osaamisalan tutkintoa on silloin, kun opiskelijan työssäoppiminen painottuu muiden osaamisalojen työtehtäviin.

2.3 Tutkinnon osa: Pientalon LVI-suunnittelu

Pientalon LVI-suunnittelu-tutkinnon osa on kaikille talotekniikan perustutkinnon osaamisaloille valinnainen tutkinnon osa, sen laajuus on 15 osaamispistettä ja se sisältää seuraavat ammattitaitovaatimukset työtehtävineen:

”Pientalon LVI-suunnittelutyöhön valmistautuminen

Opiskelija

- *laatii työtään varten vaiheittain etenevän aikataulun*
- *valitsee suunnittelutyöhön sopivat mitoitus ja piirustusohjelmat*
- *selvittää työn tilaajan toiveet lopputulokselle*
- *tekee suunnittelutyöhön liittyvät työaikalaskelmat*

Pientalon LVI-järjestelmien mitoittaminen

Opiskelija

- *mitoittaa tavanomaisen pientalon LVI-laitteita ja putkistoja*
- *käyttää jotain LVI-alan suunnitteluohjelmistoa*
- *huomioi mitoituksessa ympäristöministeriön asetusten vaatimukset*

Pientalon LVI-piirustusten laatiminen

Opiskelija

- *tekee pientalon LVI-piirustuksia*
- *käyttää jotain LVI-alan suunnitteluohjelmistoa*
- *käyttää asianmukaisia piirustusmerkkejä*

Pientalon LVI-suunnittelutyön lopputuloksen laadun varmistaminen

Opiskelija

- *tarkistaa tekemänsä laskelmat ja piirustukset*
- *raportoii ja dokumentoi työnsä tilanteen vaatimalla tavalla*

Työn aikaisen turvallisuuden ja kestävä kehityksen varmistaminen

Opiskelija

- *varmistaa ennen työtehtävien aloitusta, että töiden aloittaminen on turvallista*

- *varmistaa ennen työn aloitusta, että omaa työssä tarvittavat luvat ja pätevyyydet*
- *antaa ensiapua tarvittaessa ja järjestää apua tapaturman tai sairauskohtauksen uhreille*
- *havaitsee ja tunnistaa työhön liittyviä vaaroja*
- *työskentelee ergonomisesti ja käyttää työhön sopivia apuvälineitä*
- *käyttää työssä luonnonvaroja tarpeenmukaisesti*
- *lajittelee työssä syntyvät jätteet ja noudattaa jätehuoltosuunnitelmaa.”* (ePerusteet 2024.)

Tutkinnon osan viimeinen ammattitaitovaatimus, työn aikaisen turvallisuuden ja kestäväen kehityksen varmistaminen, on jokaisessa talotekniikan tutkinnon osassa ammattitaitovaatimuksena.

Opiskelijan osaaminen arvioidaan tutkinnon osittain ja osaamista arvioidaan asteikolla 1–5 tutkinnon osan ammattitaitovaatimusten ja arviointikriteerien mukaisesti. Ammattitaitonsa opiskelija osoittaa näytössä tekemällä pientalon LVI-suunnitelmat. Jos tutkinnon osassa vaadittua ammattitaitoa ei voida arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista voidaan täydentää yksilöllisesti muilla tavoin. (ePerusteet 2024.)

3 KEHITTÄMISTYÖN TOTEUTUS

Kehittämistyö toteutetaan produktiivisen opinnäytetyön pohjalta, ja siinä käytetään kvalitatiivista tutkimusmenetelmää. Produktiiviseen opinnäytetyöhön sisältyy tyypillisesti produktio-osa, joka voi olla opinnäytetyön toimeksiantajalle laadittava tuotos esim. suunnitelma, ohje, tapahtuman järjestäminen, palvelu, tuote, malli, mallisto, työselitys, muoto-, materiaali- tai menetelmäkokeilu. Produktio-osa sisältää yleensä myös portfolion, joka tuo esiin opinnäytetyön tuotoksen prosessin ja tuotoksen dokumentoinnit eri vaiheet. Produktiiviseen opinnäytetyön tutkielmassa opiskelija tuo esiin alan kirjallisuustuntemuksensa ja osaamisensa ammattialansa tutkimus- ja kehittämismenetelmistä. (Muotio 2021.)

Laadullinen eli kvalitatiivinen tutkimus on tulkintaan perustuva tutkimustapa, jota voidaan käyttää esimerkiksi työyhteisöjen yhteisöllisyyden, asiantuntijuuden kehittymisen, moniammatillisuuden, osaamisen, rekrytoinnin sekä opiskeluun liittyvien kokemusten tutkimukseen (Vilkka 2021). Laadullisessa tutkimuksen aineistoina käytetään empiirisiä aineistoja, jotka voivat olla tekstejä,

keskusteluja, haastatteluja, havaintopäiväkirjoja, kuvia tai tiloja, joissa tapahtuu jotakin toimintaa. Tutkimuksessa mahdollisesti kerätty numeerinen aineisto tulee kuitenkin tulkita laadullisesti ja se joskus tukee laadullista analyysiä. Laadullisen tutkimuksen haastatteluihin soveltuvat strukturoimattomat haastattelut, joissa ei ole tiukkaa kysymysrakennetta ja vastaamisen tapa on vapaa. (Kallinen ym. 2021.)

3.1 Kehittämistyön menetelmät

Tutkinnonosan kehittämistyöhön soveltuvia tutkimusmenetelmiä ovat haastattelut, media-aineistot tai dokumentit. Haastatteluja toteutettiin Ekamin talotekniikka-alan opettajille sekä muiden alojen opettajille, joilla on käytössä Cadmatic-suunnitteluohjelma. Talotekniikan opettajien haastattelututkimuksella kerätään opettajilta näkemyksiä talotekniikka-alan tulevaisuuden osaamisvaatimuksista sekä suunnitteilla olevan tutkinnon osan opetuksen toteutuksesta. Muiden koulutusalojen opetushenkilöstön haastattelujen tavoitteena oli kerätä tietoa heidän toimintavoistansa ja kokemuksista Cadmaticin käytöstä opetuksessa.

Kehittämistyössä kerättiin kirjallista tietoa, joilla pystyttiin tuottamaan vastauksia tutkimuskysymyksiin. Kirjallista tietoa haettiin eri lähteistä, kuten kirjoista, artikkeleista, tieteellisistä julkaisuista, viranomaisten ohjeista, asetuksista ja tutkimuksista, eri toimijoiden verkkosivuilta ja muista verkkotietolähteistä.

3.2 Tutkimuskysymykset

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on suunnitella ja toteuttaa talotekniikan perustutkinnon valinnaisen tutkinnon osan, Pientalon LVI-suunnittelu, opetuskonaisuus.

Opinnäytetyön tutkimuskysymykset ovat

1. Millaisia haasteita ja mahdollisuuksia liittyy ammatillisen perustutkinnon tutkinnon osan toteutuksen luomiseen?
2. Miten tutkinnon osa suunnitellaan ja toteutetaan vastaamaan tutkinnon osan ammattitaitovaatimuksia?

Opinnäytetyön tutkimuskysymykset ovat opetuskokonaisuuden suunnitteluun tarvittavan tiedon, toimien ja ongelmien ratkaisemisen lähtökohtina.

3.3 Benchmarking ja haastattelut

Benchmarkingissa tutkitaan usein menestyvää organisaatiota, jolta pyritään oppimaan niiden menestyksen syitä ja ottamaan niitä oman organisaation käyttöön. Benchmarkingissa voidaan yhtenä työkaluna käyttää haastatteluja. (Ojasalo ym. 2014.)

Benchmarkingia voidaan hyödyntää työyhteisön kehittämisessä. Benchmarkingissa ei vain kopioida toisen organisaation toimintatapoja oman organisaation käyttöön, vaan niitä sovelletaan omiin toimintatapoihin sopiviksi.

Benchmarkingin avulla pyritään siis etsimään sellaisia toimintatapoja, joista voitaisiin ottaa oppia oman organisaation toimintaan, ja jotka auttaisivat organisaatiota itseään luomaan uusia ja parempia käytäntöjä. (Metropolia 2014.)

Haastattelu on tutkimusmenetelmänä joustava, ja sitä voidaan soveltaa useisiin eri tutkimustarkoituksiin. Haastattelussa haastateltava saa vapaasti tuoda esille myös itseään koskevia asioita, siksi haastattelijan tulee kuvata selkeästi haastateltavan ajatuksia, käsityksiä, kokemuksia ja tunteita. Haastattelun avulla on mahdollista selventää vastauksia ja syventää saatavia tietoja. (Oppariapu 2024.)

Tutkimus- ja kehittämistöissä haastattelu on yksi käytetyimmistä tiedonkeruumenetelmistä. Tässä opinnäytetyössä käytettiin puolistrukturoitua haastattelua eli teemahaastattelua, johon kysymykset on laadittu etukäteen. Teemahaastattelussa kysymysten järjestystä voidaan kuitenkin vaihdella jokaisen haastateltavan kohdalla. Haastattelussa voidaan myös muokata kysymyksiä eri muotoihin ja jättää osa kysymyksistä pois. Haastattelun edetessä haastateltavalle voidaan esittää myös uusia kysymyksiä. (Ojasalo ym. 2014.)

Haastattelujen jälkeen tehdyssä sisällönanalyysissä haastatteluaineistoa tarkastellaan eritellen, yhtäläisyyksiä ja eroja etsien ja tiivistäen. Sisällönanalyysi-

sin tavoitteena on muodostaa tutkittavasta ilmiöstä tiivistetty kuvaus, joka kytkee tulokset ilmiön laajempaan asiayhteyteen ja aihetta koskeviin muihin tutkimustuloksiin. (Tuomi & Sarajärvi 2009, 105.)

3.3.1 Talotekniikan opetushenkilöstön haastattelut

Talotekniikan haastattelut kohdentuivat kaikille viidelle ammatillisen opetuksen parissa työskentelevälle opettajalle. Työkokemus vaihteli opettajilla välillä, mutta kaikilla oli kokemusta sekä nuorten että aikuisten opettamisesta ammatillisessa koulutuksessa.

Opinnäytetyön haastattelut toteutettiin henkilökohtaisina haastatteluina. Haastatteluille oli sovittu ajankohta ja rauhallinen toteutusympäristö. Ennen haastattelun aloittamista haastateltaville kerrottiin haastatteluun liittyvän kehittämistyön tarkoituksesta ja haastattelun kulusta. Haastattelun aikana haastateltava perehdyttiin tutkinnon osan, Pientalon LVI-suunnittelu, ammattitaitovaatimukseen, arviointi kriteereihin ja ammattiosaamisen näyttöön. Kysymyksissä 2,3 ja 6 käytettiin vastausvaihtoehtoina tarpeeton, melko tarpeeton, melko tärkeä ja tärkeä. Vastausvaihtoehtojen avulla pyrittiin aktivoimaan haastateltava tarkastelemaan tarkemmin kyseisen ammattitaitovaatimuksen osaamistavoitteita ja näin lisäämään avointa keskustelua. Haastattelu toteutettiin laaditun haastattelurungon pohjalta (liite 1).

3.3.2 Talotekniikan opetushenkilöstön haastattelujen tulokset

Opettajien vastaukset esitetään kootusti kysymyksittäin. Opettajien näkemykset tulevaisuudessa tarvittavista osaamisvaatimuksista talotekniikan työympäristöissä painottuivat yleisesti uusien LVI-järjestelmien toimintaprosessien ymmärtämiseen. Muina osaamistarpeina nousi esiin ongelmanratkaisutaidot, perinteisen hitsauksen osaaminen sekä LVV-urakan mittaus.

Pientalon LVI-suunnittelu, tutkinnon osa sisältää viisi ammattitaitovaatimusta, joihin sisältyy osaamistavoitteita. Ammattitaitovaatimus, pientalon LVI-suunnittelutyöhön valmistautuminen, koettiin niin työelämän kuin opetuksen kannalta melko tarpeettomaksi (2 opettajaa) sekä melko tarpeelliseksi (3 opettajaa).

Ammattitaitovaatimukset, pientalon LVI-järjestelmien mitoittaminen ja pientalon LVI-piirustusten laatiminen, koettiin kaikkien opettajien kohdalla tärkeiksi sekä työelämässä että Ekamin talotekniikan opetuksessa.

Melko tärkeänä koettiin sekä työelämän että opetuksen näkökulmasta neljäs ammattitaitovaatimus, pientalon LVI-suunnittelutyön lopputuloksen laadun varmistaminen.

Viides ammattitaitovaatimus, työn aikaisen turvallisuuden ja kestävä kehityksen varmistaminen, koettiin melko tarpeettomana työelämän ja opetuksen kannalta. Syynä oli kyseisen ammattitaitovaatimuksen kuulumisen kaikkiin talotekniikan tutkinnon osiin lähes samanlaisilla osaamistavoitteilla. Osaamistavoitteet eivät myöskään kohdennu suuremmin suunnittelutyöhön.

Pientalon LVI-suunnittelu, tutkinnon osan toteutusmuodoksi on kaavailtu monimuoto-opetusta. Opettajien näkemys toteutusmuodon soveltuvuudesta Ekamin talotekniikan opetukseen vaihteli opiskelijoiden ammatillisen osaamisen, tavoitteiden, motivaation ja iän mukaan. Yleisesti tutkinnon osa koettiin soveltuvaksi monimuoto-opiskeluun, koska se ei sisällä konkreettista käsillä tekemistä, jota tulisi harjoitella oppilaitoksen oppimisympäristöissä.

Opettajien arvioidessa tutkinnon osan soveltuvuutta opiskelijoille, esiin nousi näkemys siitä, ettei tutkinnon osa olisi kaikkien perustutkintoa suorittavien opiskelijoiden valittavissa, sen sisällön vaativuuden takia. Tutkinnon osa koettiin soveltuvan ammatilliseksi lisäkoulutukseksi yrittäjille, yrittäjiksi aikoville ja TE-toimiston työvoimakoulutuksiin. Ekamin talotekniikan opiskelijoille tutkinnon osa soveltuisi alan jatko-opintoihin tähtääville, toista ammatillista tutkintoa tekeville, kolmannen vuoden opiskelijoille ja aikuisopiskelijoille, joilla riittävät opiskeluvalmiudet ja motivaatio tutkinnon osan suorittamiselle.

Haastattelun aikana nousi esiin seuraavanlaisia näkemyksiä, toiveita ja ideoita tutkinnon osan toteutuksesta.

- Opiskelijoiden tulee osata lukea ja ymmärtää LVI-piirustuksia, piirustuksissa voi olla virheitä esim. materiaalit, osat, rakenteet, reititykset tai suunnitelman toteuttaminen mahdoton.
- LVI-asentaja tekee muutoksia työkohteessa.

- Tutkinnon osan oppistehtäviin mittakaava- ja piirrosmerkkiharjoituksia.
- Työstettävät pohjakuvat ilman vesipisteitä, suunnittelu ajatuksena ”tilaaja määrittelee”.
- Tutkinnon osan toteutus aikuisopiskelijoille samassa tahdissa kuin ammatilliset pakolliset etenevät, esim. kun käynnissä tutkinnon osa, viemärijärjestelmien asennus, tehdään suunnitteilla olevasta tutkinnon osasta osiota viemärien suunnittelu ja mitoitus.
- Tutkinnon osan toteutuksen (ItsLearning-kurssin) testaaminen muutamien opiskelijan kanssa.
- ItsLearning-kurssin kehittäminen yhdessä talotekniikan opettajien kanssa.

3.3.3 Ekamin muiden koulutusalojen opetushenkilöstön haastattelut ja benchmarking

Ennen muiden alojen opetushenkilöstön haastattelujen aloittamista kartoitettiin koulutusalat, joiden opetuksessa hyödynnettiin Cadmatic-ohjelmistoa. Kartointus tehtiin vierailuilla eri koulutusalojen oppimisympäristöissä haastatellen koulutusalojen opettajia. Opettajien kanssa, joilla opetukseen sisältyi Cadmatic-ohjelmiston käyttöä, sovittiin aika opinnäytetyöhön liittyville haastatteluille.

Eri koulutusalojen opettajien haastattelut toteutettiin osittain henkilökohtaisina sekä ryhmähaastatteluina heidän oman koulutusalan oppimisympäristöissä. Haastattelujen pohjaksi haastateltaville kerrottiin haastattelun ja siihen liittyvän kehittämistyön tarkoitus sekä haastattelun kulku. Haastattelu toteutettiin laaditun haastattelurungon pohjalta (liite 2).

3.3.4 Ekamin muiden koulutusalojen opetushenkilöstön haastattelujen tulokset

Haastattelujen aikana tehtiin havaintoja koulutusalojen opetusmateriaaleista, oppimisympäristöistä ja opetuksen toteutuksesta. Havaintojen ja osaksi haastattelujen tulosten perusteella vertailtiin toimintatapoja talotekniikka-alan ja muiden koulutusalojen välillä. Tämän toteutetun benchmarkingin tuloksena saatuja toiminnan malleja ja kehittämisideoita hyödynnettiin luotavan tutkinnon osan suunnittelussa ja toteutuksessa.

Cadmatic-suunnitteluohjelmia käyttäviä koulutusaloja löytyi haastattelujen ennakkokartoituksessa kolme, kone- ja tuotantotekniikka, sähkö ja automaatio sekä prosessiteollisuus.

Kone- ja tuotantotekniikan koulutusalan haastattelu toteutettiin ryhmähaastatteluna kahdelle koulutusalan opettajalle. Koulutusosalalla, asennuksen ja automaation osaamisalalla opetuksessa käytetään Cadmatic-suunnitteluohjelmiston aiempaa versiota CADS:iä. Joskin haastattelun aikana opettajien keskuudessa heräsi näkemys tarpeelle päivittää CADS uuteen Cadmatic-suunnitteluohjelmaan. CADS-suunnitteluohjelmaa käytetään teknisen piirtämisen perusteiden oppimisen apuvälineenä. CADS-suunnitteluohjelma sijaitsee koulutusalan omilla tietokoneilla, joihin opiskelijat kirjautuvat omilla tunnuksilla. Ohjelmalla harjoitellaan kappaleiden piirtoa ja mitoitusta. Ohjelmalla tehtyjä suunnitelmia siirretään myös suoraan oppilaitoksen jyrsimelle tai sorviin, jolloin opiskelija saa konkreettisen tuotoksen suunnitelmalleen. CADS-suunnitteluohjelman käyttöä opiskellaan pakollisen tutkinnon osan aikana.

Opettajien näkemykset suunnitteluohjelmiston opetuksen toteutukseen olivat yhteneväiset. Suunnitteluohjelmien opetusta tulisi lisätä suuresti opetukseen. Tällä vastattaisiin tämänhetkisiin ja tulevaisuuden työelämän osaamisvaatimuksiin. Tutkinnon perusteet sisältävät jo tutkinnon osia, joiden sisältö painottuu suunnitteluohjelmien käyttöön esim. CAD/CAM-ohjelmointi sekä 3D-valmistusmenetelmän käyttö. Syksyllä 2024 koulutusosalalla onkin tarkoitus aloittaa valinnaisen tutkinnon osan, CAD/CAM-ohjelmointi, opetus. Opettajien näkemykset opiskelijoiden innokkuudesta ja motivaatiosta suunnitteluohjelmien käyttöön ovat yhteneväiset. Opiskelijoiden koetaan suurimmilta osin kiinnostuvan suunnitteluohjelman käytöstä, koska se on uutta ja erilaista tekemistä kuin perinteinen metallityö.

Ekamin sähkö- ja automaatioalan perustutkinnon opettajista kolme käyttää opetuksessaan Cadmatic Electrical-sähkösuunnitteluohjelmistoa. Näiden opettajien haastattelut toteutettiin henkilökohtaisina haastatteluina koulutusalan oppimisympäristössä. Sähkö- ja automaatioalan perustutkinnossa ei ole erillistä tutkinnon osaa, joka painottuisi sähkösuunnitteluun tai piirtämiseen. Cadmatic-ohjelman käyttöä harjoitellaan ja hyödynnetään eri tutkinnon osien opetuksen aikana.

Sähkö- ja automaatioalan opiskelijoista osa lataa omille tietokoneilleen Cadmatic Electricalin opiskelijalisenssin, joka on voimassa opiskelujen ajan. Osa

opiskelijoista käyttää yhteiskäytössä olevia pöytätietokoneita. Cadmaticin käyttö aloitetaan kappaleiden ja rakennuksen rakenteiden piirtämisellä, ja siitä edetään kytkentäkaavioiden, piirikaavioiden ja sähköpiirustusten laadintaan.

Sähkö- ja automaatioalan opettajat kokevat suunnitteluohjelman opetuksen melko tärkeäksi alan yleisen digitalisaation kehittymisen takia. Opiskelijoiden koetaan suurimmalta osin kiinnostuvan Cadmaticin ohjelman opetuksesta. Haasteita opetukseen aiheuttaa Cadmaticin vaativuus. Se edellyttääkin opiskelijoilta keskittymistä, tarkkaavaisuutta ja pitkäjänteisyyttä opetukseen ja tehtävien tekoon. Opiskelijoiden oppimista edistää tietokonepelien pelaaminen, jolloin käden motoriikka on tottunut tarkkaan ja nopeaan liikkeeseen. Opiskelijat, joilla on hahmottamisen vaikeuksia, tarvitsevat enemmän tukea ja ohjausta Cadmaticin käytössä.

Ekamin Prosessialan opetus on pääsääntöisesti suunniteltu aikuisopiskelijoille. Prosessialan opetukseen liittyvää Cadmatic-ohjelmiston käyttöopetusta antaa sähköalan opetushenkilöstö. Cadmatic on ladattu oppilaitoksen tietokonealueen pöytäkoneille. Opiskelijat opettelevat piirtämään Cadmaticilla koneiden ja laitteiden toiminta- ja kytkentäkaavioita. Opiskelijat ovat pääsääntöisesti kiinnostuneita piirtämisestä. Haasteina opetukselle on koettu mahdolliset opiskelijoiden vaatimattomat tietotekniset taidot.

4 OHJELMISTOT

4.1 ItsLearning

Itslearning on oppimisen ohjausjärjestelmä (LMS), ja se on perustettu vuonna 1999 Norjan Bergenissä. Itslearning on Euroopan johtava oppimisympäristöpalvelujen tuottaja, jolla on ympäri maailmaa miljoonia käyttäjiä. Sanoma Group osti ItsLearningin joulukuussa 2019. Sanoma on johtava eurooppalainen oppimis- ja media-alojen yhtiö. (ItsLearning 2024.)

ItsLearning tarjoaa laajan valikoiman toimintoja. Ohjelmassa on monenlaisia viestintävaihtoehtoja opiskelijoiden ja opettajan välillä. Käyttäjä saa tietoa tärkeistä tapahtumista automaattisesti ilmoitusviesteillä, kuten arvioidusta tehtävästä. Koko ryhmälle viestin lähetys onnistuu myös helposti. ItsLearning tukee

Microsoft Teamsia sekä Zoomia, joiden avulla voidaan toteuttaa online-ope-
tusta. (ItsLearning 2024.)

Itslearning-alustaan pystytään lisäämään erilaisia tiedostoja esimerkiksi työ-
pöydän kansioista, Google Drivesta tai Office365:stä. ItsLearningissä voidaan
myös linkittää suoraan erilaisia kyselyitä, testejä tai kolmannen osapuolen si-
sältöjä. Tehtäviin ja kyselyihin vastaaminen ja palauttaminen voidaan tehdä
suoraan verkossa. Tehtäviin ja materiaaleihin on mahdollista määrittää oppi-
mistavoitteet ja arviointiasteikot. Kaikki arvioinnit tallentuvat suoraan sisäänra-
kennettuun arviointikirjaan, jonka voi myös viedä suoraan Exceliin ja sitä
kautta opiskelijoiden tiedonhallintajärjestelmään. (ItsLearning 2024).

Ekamissa e-oppimisympäristöä ItsLearning, puhekielessä Its, käytetään opis-
kelijan työkaluna, joka mahdollistaa oppimateriaalit- ja tehtävät sekä tehtävien
palautukset yhdelle alustalle sekä tekee osaamisen hankkimisen näkyväksi
opiskelijalle. ItsLearning on otettu käyttöön vuoden 2019 aikana, ja se on in-
tergoitu Ekamissa Primus-opiskelijahallintojärjestelmän kanssa. Alla olevassa
kuvassa on havainnollistettu, miten Primuksesta tutkinnon osasta tai tutkinnon
osan osa-alueesta syntyy kurssi Itsiin. Kursseja voidaan tehdä myös ns. käsin,
mutta se ei ole Ekamissa suositeltava tapa luoda kursseja. (Ekami 2024b.)



Kuva 1. Itslearning-kurssin luonti (Ekami 2024b)

4.2 CADMATIC

CADMATIC on suomalainen ohjelmistoratkaisu, joka tarjoaa monipuolisia ja joustavia lisenssivaihtoehtoja 3D-suunnitteluun ja tiedonhallintaan eri aloilla, kuten meri-, prosessi- ja rakennusteollisuudessa. Suomalainen käyttöjärjestelmä ja tukipalvelut edesauttavat suunnittelijan työskentelyä eri ohjelmistoratkaisujen parissa. Rakennussektorille CADMATIC tarjoaa räätälöityjä BIM-ohjelmistoja (rakennuksen tietomalli) rakennusalan eri suunnitteluosa-alueille: rakennussähköistys, LVI-suunnittelu, rakennus- ja rakennesuunnittelu. (CADMATIC 2024.)

CADMATIC Electrical on käytössä rakennussähkösuunnittelussa, sähköurakointisuunnittelussa ja energialaskennassa. CADMATIC Building on rakennusten suunnitteluun kehitetty tietomallintava työkalu, jolla voidaan tehdä kattavasti suunnittelua lupakuvista energialaskelmiin ja rakennesuunnittelusta elementtisuunnitteluun. (CADMATIC 2024.)

CADMATIC HVAC on LVI-suunnitteluun tarkoitettu ohjelma. HVAC-ohjelma on suunniteltu yhdessä suomalaisten suunnittelijoiden kanssa ja ohjelmista tukee suomalaisen rakentamisen standardeja, määräyksiä ja käytäntöjä. Ohjelmalla voidaan toteuttaa perinteisen 2D-suunnittelun lisäksi 3D suunnittelua. 3D-ominaisuus tukee IFC-malleja, jolloin tiedon jakaminen suunnittelukohteen eri osapuolten kanssa helpottuu. CADMATIC HVAC -ohjelmistolla voidaan toteuttaa ilmanvaihto-, lämmitys ja jäähdytys-, lattialämmitys- ja käyttövesiverkoston mitoitus koko suunnitteluprosessin ajan. Näiden suunnitelmien pohjalta ohjelma tekee automaattisesti määrälaskentaa LVI-tuotteista. (CADMATIC 2024.)

CADMATIC HVAC-ohjelmisto koostuu alasovelluksista Schematics (automaatio-sovellus), Diagrams (kaaviosovellus) ja Layout (tasot-sovellus). Schematics sovellus soveltuu rakennusautomaation suunnitteluun. Ohjelmistolla pystytään tekemään säätö- ja kytkentäkaavioita, jotka sisältävät luetteloita ja toimintaselostuksia. Diagrams sovellusta käytetään vesipuolen linjakaavioiden ja ilmanvaihdon toimintakaavion tekoon. Layout-sovelluksella tehdään tasokuvia putkipuolelle (lämpö-, jäähdytys-, vesi-, viemäri- ja erikoisputkistot) sekä kanavapuolelle (ilmastointi). HVAC sisältää myös energialaskentatyökalun, jolla

voidaan laskea E-luku sekä tuottaa energiaselvitys ja energiatodistus. (CAD-MATIC 2024.)

Ekamin opiskelijat käyttävät CADMATIC-ohjelmistoja opiskelijalisenssin kautta. Opiskelijalisenssi on tarkoitettu korkeakoulujen ja ammattiopistojen opiskelijoille ja opettajille. Opiskelijalisenssiä voivat hakea opiskelijat, jotka opiskelevat oppilaitoksessa, jossa annetaan opetusta Cadmatic-ohjelmistojen toimialaan liittyvillä aloilla. Opiskelijalisenssin avulla opiskelija pystyy lataamaan Cadmatic-ohjelmiston omalle tietokoneelleen ilmaiseksi opintojen ajaksi. Opiskelijalisenssin avulla opiskelijalla on käytössä uusimmat ohjelmistoversiot ja ohjelmistopäivitykset, jotka voidaan ladata päivityspalvelusta. Opiskelijalisenssillä saa käyttöönsä ohjelmiston käyttöä tukevan myCADMATIC-verkkopalvelun. MyCADMATIC-verkkopalvelu on opiskelijan käytössä 24/7, ja se sisältää e-oppimateriaaleja, opetusvideoita ja ratkaisutietopankin. (CADMATIC 2024).

5 AMMATILLISEN KOULUTUKSEN PEDAGOGIIKKA

Ammatillisen koulutuksen tarkoituksena on tuottaa ammatillista osaamista ja tukea elinikäistä oppimista sekä ammatillista kasvua (Opetus- ja kulttuuriministeriö 2017). Ammatillisen koulutuksen tulee myös vastata uudistuviin työelämän tarpeisiin ja kehittää yksilöiden tarvitsemaa erilaista ammatillista osaamista (Opetushallitus 2024).

5.1 Ammatillisen koulutuksen pedagogiikan tavoitteet

Ammattiosaamisen kehittämissyhdystys ry:n julkaisussa (2024), Askeleet ammattiosaamiseen 2025, tuodaan esille digitalisaation vaatimuksia ja vaikutuksia ammatilliselle koulutukselle. Digitalisaatio johtaa tekemisen tapojen, ammattien sisältöjen ja työn olemuksen kokonaisvaltaiseen muutokseen. Muutoksen takia, myös oppimisen tarpeet, tavat ja paikat ovat muutoksessa. Oppimisen pedagogiikka tuleekin perustua työelämän ja yhteiskunnan digitaalisuuden tulevaisuuden näkökulmille ja osaamistarpeille.

- *”Kiteytetään työelämäkumppaneiden kanssa digitaalisen maailman ammattilaisen osaamistarpeet palvelemaan uutta työelämää.*

- *Kehitetään opiskelijan henkilökohtaisia digivalmiuksia vastaamaan työelämän ja aktiivisen kansalaisuuden vaatimuksia.*
- *Päivitetään pedagogiikka, oppimistilanteet ja -ympäristöt digiaikakaudelle.*
- *Digitalisoidaan koulutus vastaamaan tulevaisuuden tarpeita.” (AMKE 2024, 6.)*

Ammatillinen verkkopedagogiikka on käsitteenä uusi ja sille ei ole tieteellistä käsitteenmäärittelyä. Ammatillinen verkkopedagogiikka kytkee verkkopedagogisen toiminnan ammatilliseen yhteyteen esim. ammatillisen toisen asteen koulutuksen ja työelämässä tapahtuvan oppimisen tilanteisiin ja tapahtumiin. Ammatillinen koulutus tuottaa käytännön tekijöitä työelämälle. Ammatillinen verkkopedagogiikka painottuukin niiden taitojen ja kyvykkyyden kehittämiseen joita työelämässä tarvitaan, ja jotka tulevat esiin aidoissa toimintatilanteissa ja tapahtumissa. (Ihalainen 2010, 31.)

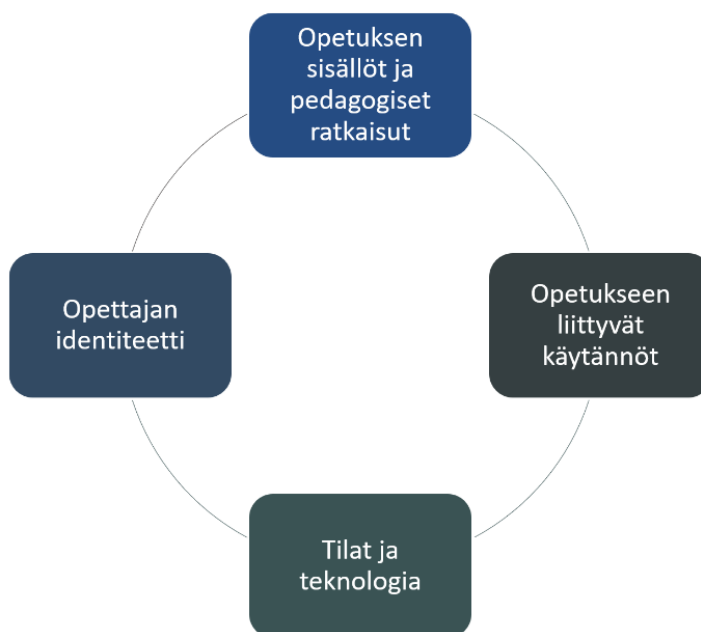
Ammatillisen koulutuksen verkkopedagogiikassa esiin nousee ammatillisen koulutuksen työelämänlähtöisyys. Verkko-oppimisympäristön tulisi sisältää työskentelyä, jossa opiskelijoiden toiminnasta muodostuu konkreettisia uusia tuotoksia tai kehitetään jo olemassa olevaa. Tällaisessa haastavassa työskentelyssä korostuvat yhteistyön taidot ja käytänteet, joita tarvitaan yhteiskunnassa ja työelämässä. (Opetushallitus 2012, 60.)

Ammatillisen koulutuksen tavoitteena oleva työelämänlähtöisyys, uudet digitalisaation ja verkko-oppimisympäristön osaamisvaatimukset muovaavat ammatillista pedagogiikkaa, ja näin asettavat uusia haasteita niin opiskeluun kuin opetukseen. Uuden tutkinnon osan kehittämistyön tavoitteena on osaltaan vastata näihin haasteisiin.

5.2 Hybridiopetus

Jyväskylän ammattikorkeakoulun tutkimus, joka käsittelee verkko-opiskeluun liittyvää hybridiopetusta, tuo esiin toimivia käytänteitä ja neuvoja hybridiopetuksen toteuttamiseksi. Hybridiopetus on opetustilanne, johon osallistuu opiskelijoita samanaikaisesti sekä luokassa että verkossa. Tutkimuksessa onnistuneen hybridiopetuksen elementeiksi nimettiin (kuva 2.)

- ”opetukseen valitut sisällöt ja perustellusti tuotetut pedagogiset ratkaisut,
- opetukseen liittyvät käytännöt,
- teknologia ja sen hallinta sekä käytettävissä olevat tilat,
- opettajan identiteetti.” (Ahlgren ym. 2024).



Kuva 2. Onnistuneen hybridiopetuksen elementit (Ahlgren ym. 2024)

Hybridiopetus edellyttää opettajilta oppimissisältöjen tarkempaa tarkastelua ja opetuskontekstin valinnan pohdintaa. Hybridiopetukseen soveltuvat rajatut teoria-aiheet sekä sisällöt, joiden esittäminen ja hallinta opetustilanteessa on yksinkertaista. Hybridiopetuksen pedagogisen suunnittelussa opintojakson sisällön ja teemojen tarkempi jäsentely auttaa opiskelijoita parempiin oppimistuloksiin. Hybridiopetuksen onnistumiseen vaikuttaa suuresti opetustilanteen vuorovaikutuksellisuus ja opiskelijoiden osallistaminen opetustilanteeseen. (Ahlgren ym. 2024.)

Toimivia hybridiopetukseen liittyviä käytäntöjä mainitaan ryhmäkoon pitäminen noin 20 opiskelijassa sekä pariopettajuus, jossa toinen opettaja ohjaa opiskelijoiden toimintaa luokassa ja toinen verkon kautta. Hybridiopetukseen laaditut verkossa toimimisen pelisäännöt, selkeät ohjeet ja ajallinen suunnittelu mahdollistavat opetus etenemisen jouhevasti. (Ahlgren ym. 2024.)

Opetuksessa käytettävät tilat ja teknologia tulee huomioida hybridiopetusta suunniteltaessa. Hybridiopetusta varten tulisi olla sitä varten suunniteltu hybridiluokka. Tällöin luokan tekninen varustelu ja muuntuva kalusto, mahdollistaa vuorovaikutteisuuden ja pedagogisesti toimivat ratkaisut. Hybridiluokan tekniseen varustukseen kuuluvia elementtejä ovat esim. kiinteät kamerat, kattomikrofonit, kaiuttimet, opettajan langaton kuulokemikrofoni ja isot näytöt. Hybridiopetuksessa hyödynnetään usein erilaisia digitaalisia oppimisympäristöjä ohjeiden, materiaalien sekä oppimistehtävien jakamiseen ja palautukseen. Digitaalisten oppimisympäristöjen tulisi olla selkeitä ja helppokäyttöisiä niin opiskelijoille kuin opettajien näkökannalta. (Ahlgren ym. 2024.)

Hybridiopetus haastaa osaltaan myös opettajaa tarkastelemaan oman osaamisen, työn ja toiminnan perusteita; opettamista, ohjausta, oppimista ja pedagogisia ratkaisuja. Osaamisen epävarmuus heijastuu oman ammatti-identiteetin rakentumiseen ja jatkuvaan uudelleenmäärittelyyn. Koettua osaamattomuutta ja asettuja muutosvaatimuksia voidaan kompensoida kouluttautumalla ja kehittämällä omaan toimintaansa. (Ahlgren ym. 2024.)

6 TUTKINNON OSAN TOTEUTUSSUUNNITELMA

6.1 Opetuksen toteutus

Tutkinnon osan laajuus on 15 opintopistettä ja tunteina arvioituna opiskelijan opintojakson työpanos 240 tuntia. Tuntimäärä on laskettu Ekamin sähköalan käytännön mukaan, jossa ammatillisessa perustutkintokoulutuksessa annetun opetuksen ja ohjauksen määrä on keskimäärin 16 tuntia osaamispistettä kohti. Työtunnit jakautuvat toteutuksen aihealueittain taulukon 1 mukaisesti.

Taulukko 1. Tutkinnon osan työtunnit aihealueittain.

Aihealue	Työtunnit yht. 240 h
Orientaatio	3
Pientalon LVI-suunnittelutyöhön valmistautuminen	25
Pientalon LVI-järjestelmien mitoittaminen	85
Pientalon LVI-piirustusten laatiminen	85

Pientalon LVI-suunnittelutyön lopputuloksen laadun varmistaminen	20
Työn aikaisen turvallisuuden ja kestävä kehityksen varmistaminen	15
Opiskelija palaute	7

Tutkinnon osan toteutus tapahtuu monimuoto-opetuksena. Se sisältää kontaktiopetusta oppilaitoksessa sekä Teamsin välityksellä, itsenäistä opiskelua ja tarvittaessa henkilökohtaista ohjausta. Sähköisenä oppimisympäristönä käytetään ItsLearningia ja LVI-järjestelmien suunnittelussa Cadmatic HVAC-suunnitteluohjelmistoa. Tutkinnon osan suorittamiseksi opiskelijalla tulee olla käytössä tietokone, johon pystyy lataamaan Cadmaticin opiskelijalisenssin. Kuulokemikrofoni on suosituksena osallistujille, ne edesauttavat osallistumista etäopetukseen.

Tutkinnon osan opetuksen aloitus kohdentuu pääsääntöisesti kevät- tai syyslukukauden alkuun. Opiskelijan työjärjestykseen merkitään tutkinnon osan opetuksen kontaktitunnit sekä itsenäiseen opiskeluun varattu aika. Kontaktituntien kesto on kolme tuntia, ja ne sijoittuvat kerran viikossa torstai-iltapäiviin, klo 15–18. Tällöin myös työelämässä olevilla opiskelijoilla on mahdollisuus osallistua kontaktiopetukseen koulussa tai verkon välityksellä. Itsenäisen opiskelun tunnit sijoitetaan työjärjestykseen kahtena päivänä viikossa, keskiviikkona klo 9–15 ja torstaina ennen kontaktitunteja klo 12–15. Näin puolenvuoden tunneiksi tulee noin 240 tuntia. Tutkinnon osa aloitetaan aina kontaktituntien lähiopetuksella eli orientaatiolla, johon opiskelija on velvollinen osallistumaan. Opiskelija voi tämän jälkeen edetä opinnoissaan itse laaditun aikataulun mukaisesti.

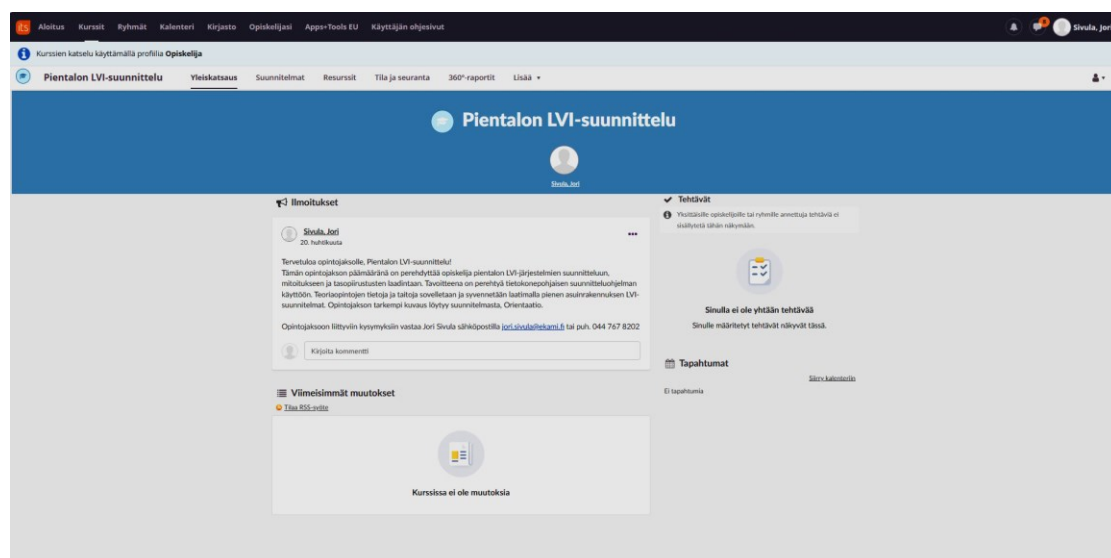
Kontaktitunteja varten varataan hybridiopetukseen soveltuva tila oppilastietojärjestelmän avulla, tällöin kyseisen luokan tiedot siirtyvät suoraan opiskelijan työjärjestykseen. Hybridiopetusta varten Microsoft Teamsissa luodaan tiimi (Pientalon LVI-suunnittelu) tutkinnon osan opetukselle. Teamsin avulla toteutetaan verkko-opetus sekä tutkinnon osaan liittyvä viestintä.

Tutkinnon osan opetuksessa käytettävä oppimateriaali koostuu ItsLearningistä löytyvistä materiaaleista, verkosta linkin kautta saatavista materiaaleista, my-CADMATIC-oppaista ja videoista sekä LVI-mitoituksen oppikirjasta. Opiskelija saa oppilaitokselta kyseisen oppikirjan lainaksi tutkinnon osan suorittamisen ajaksi.

Opiskelijoille annetaan palautetta osaamisen kehittymisestä aihealueen vaihtuessa. Arviointi tehdään tutkinnonperusteen ja osaamisen arvioinnin toteuttamissuunnitelman mukaisesti. Opiskelijoilta kerätään sähköisesti palaute tutkinnon osan sisällöstä ja toteutuksesta.

6.2 Tutkinnon osan opetus

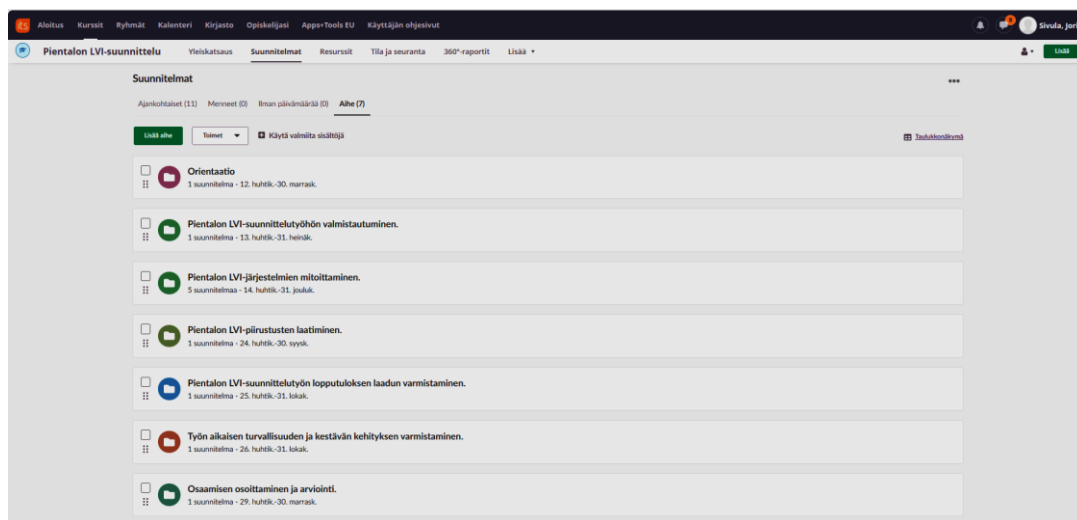
Tutkinnon osan opetus on suunniteltu ItsLearningiin ammattitaitovaatimuksien pohjalta. Opiskelijat liitetään, Pientalon LVI-suunnittelu, kurssille tutkinnon osan vastuuopettajan toimesta. Opiskelija löytää kurssin omalta ItsLearningin etusivulta. Valittuaan kurssin, Pientalon LVI-suunnittelu, avautuu kurssin yleiskatsaus välilehti (kuva 3). Yleiskatsauksessa näkyy kurssille tehdyt ilmoitukset, ajastetut seurantatehtävät ja kurssin opetukseen luodun Teams-linkin (Teams-linkkiä ei vielä luotu kurssille).



Kuva 3. ItsLerning, yleiskatsaus-välilehti

Suunnitelmat-välilehdellä on näkymä kurssin aiheista. Aiheet on muodostettu tutkinnon osan ammattitaitovaatimuksista, pientalon LVI-suunnittelutyöhön

valmistautuminen, pientalon LVI-järjestelmien mitoittaminen, pientalon LVI-piirustusten laatiminen, pientalon LVI-suunnittelutyön lopputuloksen laadun varmistaminen, työn aikaisen turvallisuuden ja kestäväen kehityksen varmistaminen. Muina aiheina ovat orientaatio ja osaamisen osoittaminen ja arviointi. Aiheet etenevät kronologisesti LVI-suunnitteluvaiheiden ja oppikirjan mukaisesti. Aiheiden jaottelu edesauttaa osaltaan opiskelijaa hahmottamaan tutkinnon osan kokonaisuus (kuva 4).

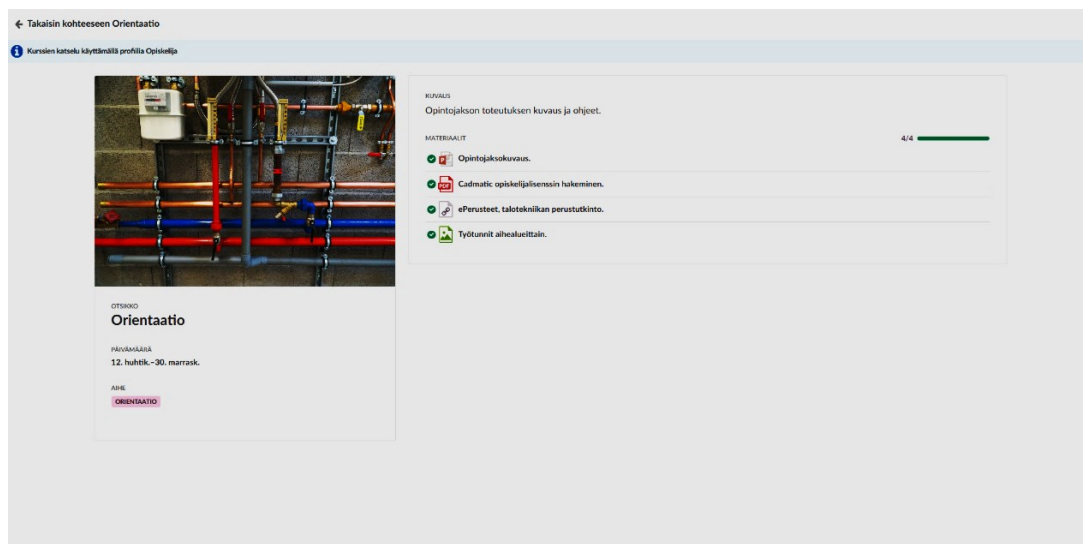


Kuva 4. ItsLearning-kurssin aiheet

Aihe rakentuu yhdestä tai useammasta suunnitelmasta. Suunnitelmat sisältävät suunnitelman kuvauksen ja oppimistavoitteet sekä oppisen tukena olevat materiaalit ja tehtävät. Tehtävä sisältää tarkemmat ohjeet kyseisen tehtävän tekemiseen ja palautukseen.

6.2.1 Orientaatio

Opinnot aloitetaan orientaatiolla (kuva 5), jonka aikana opiskelijat perehdyttään tutkinnon osan opetuksen käytäntöihin ja sisältöön sekä talotekniikan perustutkinnon perusteisiin. Orientaation tavoitteena on opiskelijan motivaation kasvattaminen, sitoutuminen opiskeluun, yhteisöllisyyden lisääminen sekä tutkinnon osan toteutuksen kokonaisvaltainen ymmärtäminen. Orientaatio toteutetaan kolme tuntia kestävä lähiopetuksena.

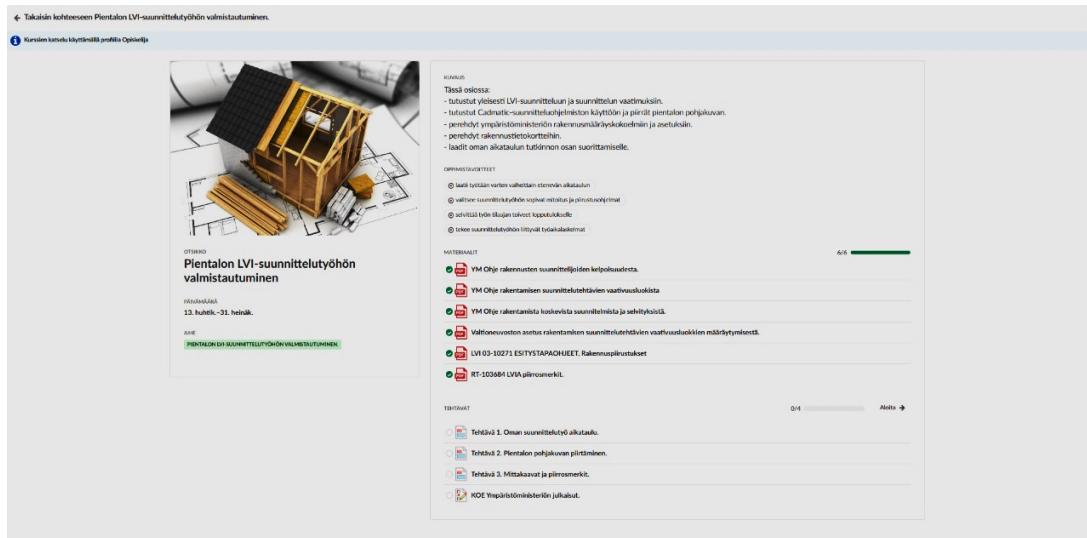


Kuva 5. Orientaatio suunnitelman sisältö

6.2.2 Pientalon LVI-suunnittelutyöhön valmistautuminen

Toisena aiheena on pientalon LVI-suunnittelutyöhön valmistautuminen, ja sen toteutukseen on varattu 25 tuntia. Osiossa tutustutaan LVI-suunnitteluun ja Cadmatic-suunnitteluohjelmistoon sekä perehdytään Ympäristöministeriön ohjeisiin ja rakennustietokortteihin. Osio sisältää kolme tehtävää sekä kokeen, jonka aiheena on ympäristöministeriön ohjeet (kuva 6).

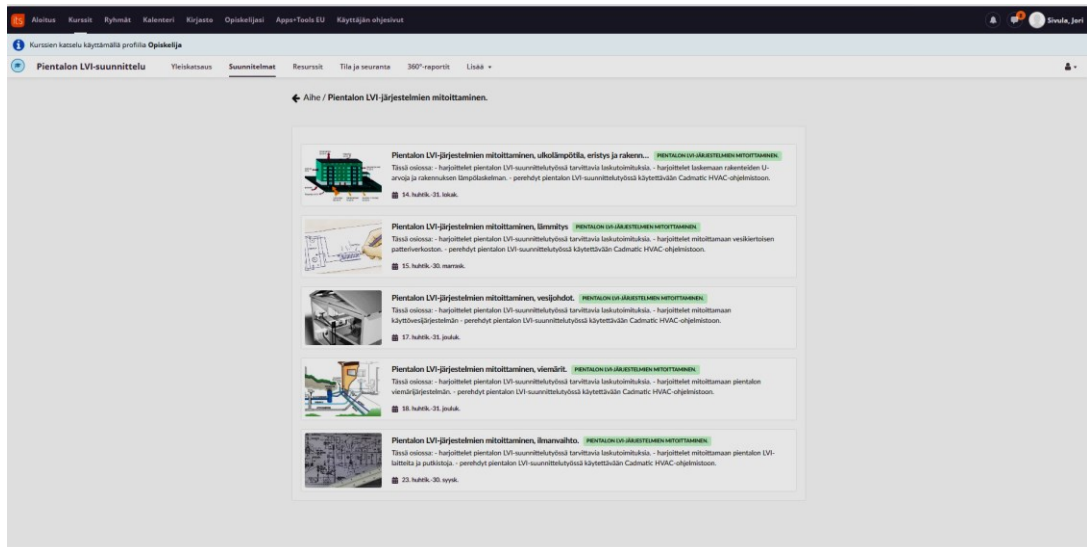
Tehtävässä 2 aloitetaan Cadmaticin käyttö piirtämällä pientalon pohjakuva. Pohjakuva tulee toimimaan myöhemmin LVI-mitoituksen ja -piirtämisen pohjana. Pohjakuva piirretään LVI-mitoituksen oppikirjan esimerkkikuvan perusteella. Opiskelijoille suositellaan osallistumista kontaktiopetukseen pohjakuvan piirtämisen tunneille.



Kuva 6. Pientalon LVI-suunnittelutyöhön valmistautuminen suunnitelma

6.2.3 Pientalon LVI-järjestelmien mitoittaminen

Kolmas aihe, Pientalon LVI-järjestelmien mitoittaminen, on jaettu viiteen suunnitelmaan mitoitettavien rakenteiden ja taloteknisten järjestelmien perusteella. Näiden viiden suunnitelman laskennallinen työpanos on 85 tuntia (kuva 7).



Kuva 7. Pientalon LVI-järjestelmien mitoittamisen suunnitelmat

Aiheen ensimmäisessä suunnitelmassa perehdytään teorian ja käytännön laskuharjoitusten avulla rakenteiden U-arvon ja lämpöhäviöiden laskentaan (kuva 8). Opiskelun tukena oleva, LVI-mitoituksen oppikirja, käsittelee kyseisiä asioita sivuilla 1–21.

Kuva 8. Suunnitelma, ulkolämpötila, eristys ja rakennuksen lämpöhäviöt

Aiheen toinen suunnitelma, lämmitys (kuva 9), keskittyy vesikiertoisen patteriverkoston ja siihen liittyvän lämmönlähteen, pumpun ja paisuntajärjestelmän mitoittamiseen ja käsivaraiseen piirtämiseen. Opiskelumateriaaleina RT-kortit, Ympäristöministeriön asetus 1010/2017 ja ohje, Rakennuksen energiankulutuksen ja lämmitystehontarpeen laskenta 2017 sekä oppikirjan sivut 22–93. Palautettavat tehtävät muodostuvat lämmitysjärjestelmän suunnittelun kulun ja niihin liittyvien laskelmien ja tuotosten mukaan.

Kuva 9. Suunnitelma, lämmitys

Vesijohdot suunnitelmassa (kuva 10) harjoitellaan käyttövesijärjestelmän mitoittamista ja käsivaraista piirtämistä kupari- ja muoviputkille. Teoria käyttövesijärjestelmien suunnittelusta opiskellaan lähtökohtaisesti Ympäristöministeriön asetuksista 1047/2017, talotekniikkainfon Vesi- ja viemärlaitteistot- oppaasta

sekä oppikirjan sivuilta 94–172. Lisäapua mitoitukseen ja suunnitteluun saa Uponorin julkaisemista suunnittelu- ja asennusohjeista. Vesijohdot suunnitelma sisältää kaksi palautettavaa tehtävää, vesikalusteluettelon sekä käyttövesijärjestelmän mitoituksen ja käsivaraisen piirustuksen kupari- ja muoviputkille.

Takaisin kohteeseen Pientalon LVI-järjestelmien mitoittaminen.

Kurssin katelu käyttämällä profilia Oyjäikejä

KUVAUS

Tässä osiossa:

- harjoittelet pientalon LVI-suunnitteluyössä tarvittavia laskutoimituksia.
- harjoittelet mitoittamaan käyttövesijärjestelmän kupari- ja muoviputkella.
- harjoittelet piirtämään käyttövesijärjestelmän käsivaraisesti.
- perehdyt pientalon LVI-suunnitteluyössä käytettävään Cadmatic HVAC-ohjelmistoon.
- LVI-MITOITUKSEN OPPIKIRJA, sivut 94-172.

MATERIAALIT 5/7 [Jatka](#) →

- Vesijohtomitoituksen kulkua
- YM asetus rakennusten vesi- ja viemärilaitteistosta.
- Talotekniikka-info Vesi- ja viemärilaitteistot -opas 2023.
- RaikM D1 Kiinteistöjen vesi- ja viemärilaitteistot.pdf
- Uponor Pex-tuotteet käyttövesi- ja lämmitysasennusohjeissa, webinaari.
- Uponor Pex-käyttövesijärjestelmä, suunnittelu- ja asennusohje.
- Uponor komposiittputkikielisiä suunnittelu- ja asennusohje.

TEHTÄVÄT 0/2 [Alkua](#) →

- Vesikalusteluettelo.
- Käyttövesijärjestelmän mitoitus ja käsivarainen piirustus.

OTSIKKO

Pientalon LVI-järjestelmien mitoittaminen, vesijohdot.

PERÄKÄÄKÄÄ

17. huhtik. - 31. jouluk.

AHJE

PIENTALON LVI-JÄRJESTELMIEN MITOITTAMINEN.

Kuva 10. Suunnitelma, vesijohdot

Viemärijärjestelmien mitoitusta harjoitellaan aiheen neljännessä suunnitelmassa (kuva 11). Viemärijärjestelmien mitoitukseen ja suunnitteluun tarvittava teoretieto löytyy lähestulkoon samoista lähdemateriaaleista kuin käyttövesijärjestelmän. Oppikirjan sivut vaihtuvat sivuihin 173–207 ja Uponorin kiinteistöviemäroinnin suunnittelu- ja asennusohjeesta saa osaltaan apua viemärijärjestelmän suunnitteluun. Tehtävänä viemärijärjestelmän mitoitus ja käsivarainen piirustus viemäreistä.

Takaisin kohteeseen Pientalon LVI-järjestelmien mitoittaminen.

Kurssin katelu käyttämällä profilia Oyjäikejä

KUVAUS

Tässä osiossa:

- harjoittelet pientalon LVI-suunnitteluyössä tarvittavia laskutoimituksia.
- harjoittelet mitoittamaan pientalon viemärijärjestelmän.
- harjoittelet piirtämään viemärijärjestelmän käsivaraisesti.
- perehdyt pientalon LVI-suunnitteluyössä käytettävään Cadmatic HVAC-ohjelmistoon.
- LVI-MITOITUKSEN OPPIKIRJA, sivut 173-207.

MATERIAALIT 2/4 [Jatka](#) →

- Viemärimitoituksen kulkua.pptx
- Talotekniikka-info Vesi- ja viemärilaitteistot -opas 2023.
- RaikM D1 Kiinteistöjen vesi- ja viemärilaitteistot.
- Uponor kiinteistöviemäroinnin suunnittelu- ja asennusohje.

TEHTÄVÄT 0/1 [Alkua](#) →

- Viemärijärjestelmän mitoitus ja käsivarainen piirustus

OTSIKKO

Pientalon LVI-järjestelmien mitoittaminen, viemärit.

PERÄKÄÄKÄÄ

18. huhtik. - 31. jouluk.

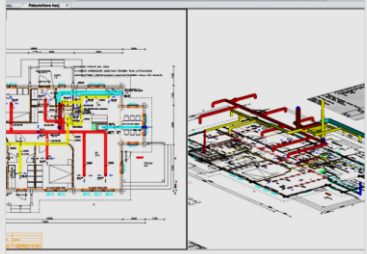
AHJE

PIENTALON LVI-JÄRJESTELMIEN MITOITTAMINEN.

Kuva 11. Suunnitelma, viemärit

← Takaisin kohteeseen Pientalon LVI-piirustusten laatminen.

i Kursien katselu käyttämällä profilla Opiskelija



OTSIRKO
Pientalon LVI-piirustusten laatminen

PÄIVÄMÄÄRÄ
24. huhtik. – 30. syysk.

Aihe
PIENTALON LVI-PIIRUSTUSTEN LAATIMINEN

KUVAUS
Tässä osiossa:
- harjoittelet LVI-piirustuksien tekemistä.
- harjoittelet LVI-piirustuksien tekemistä Cadmatic HVAC- suunnitteluohjelmistolla.
- harjoittelet LVI-suunnittelutyön työvaiheet ja oikean työjärjestyksen.
- ohjeet ja ohjevideot: myCADMATIC

OPPIMISTAVOITTEET

- tekee pientalon LVI-piirustuksia
- käyttää jotain LVI-alan suunnitteluohjelmistoa
- käyttää asianmukaisia piirustusmerkkejä

TEHTÄVÄT 0/3 Aloita →

- Lämmitysjärjestelmän Cadmatic piirustukset.
- Vesi- ja viemärijärjestelmän Cadmatic piirustukset.
- Ilmanvaihtojärjestelmän Cadmatic piirustukset.


Kuva 13. Pientalon LVI-piirustusten laatminen

6.2.5 Pientalon LVI-suunnittelutyön lopputuloksen laadun varmistaminen

Pientalon LVI-suunnittelutyön lopputuloksen laadun varmistaminen aiheessa tarkistetaan LVI-mitoituksen laskelmat sekä piirustukset (kuva 14). Cadmatic HVAC:n avulla saatujen mitoitus tulosten vertailu ns. käsin laskennalla saatuihin tuloksiin mahdollistaa tulosten analysoinnin keskenään. Mahdollisesti ilmenneet poikkeamat mitoitus tulosten välillä selvitetään tarkastuslaskennalla. Tarkistetut laskelmat ja piirustukset palautetaan PDF-muodossa tehtävän antoon. Toisena tehtävänä on luoda oma LVI-suunnitelman tarkastuslista. Opiskelumateriaalina ja apuna tarkastuslistan luomiseen on Markus Määtän (2021) opinnäytetyö. Aiheen käsittelyyn ja tehtävien tekoon on arvioitu kuluvaan 20 tuntia.

← Takaisin suunnitelmiin

i Kursien katselu käyttämällä profilla Opiskelija



OTSIRKO
Pientalon LVI-suunnittelutyön lopputuloksen laadun varmistaminen

PÄIVÄMÄÄRÄ
25. huhtik. – 31. lokak.

Aihe
PIENTALON LVI-SUUNNITTELUYÖN LOPPUTULOKSEN LAADUN VARMISTAMINEN

KUVAUS
Tässä osiossa:
- perehdyt pientalon LVI-suunnittelutyön lopputuloksen laadunvarmistamisen toimenpiteisiin ja käytäntöihin.

OPPIMISTAVOITTEET

- tarkistaa tekemänsä laskelmat ja piirustukset
- raportoi ja dokumentoi työnsä tilanteen vaativalla tavalla

MATERIAALIT 1/1

- LVI-suunnittelun laadunhallinnan kehittäminen. Markus Määtä

TEHTÄVÄT 0/2 Aloita →

- LVI-suunnitelmien tarkastuslista.
- LVI-piirustusten palautus PDF

Kuva 14. Suunnitelma, pientalon LVI-suunnittelutyön lopputuloksen laadun varmistaminen.

6.2.6 Työn aikaisen turvallisuuden ja kestäväen kehityksen varmistaminen

Aihe, työn aikaisen turvallisuuden ja kestäväen kehityksen varmistaminen (kuva 15), koostuu kahdesta tehtävästä materiaaleineen sekä työturvallisuuskortti- ja ensiapukoulutuksesta. Tehtävässä, oman tietokone työn ergonomia, arvioidaan oman työpisteen ergonomiaa Työterveyslaitoksen ergonomian tietopankin avulla. Rakentamisen jätehuolto RT-kortti toimii tietolähteenä toiselle tehtävälle, rakentamisen ympäristö- ja jätehuolto. Työturvallisuuskortti- ja ensiapukoulutuksen suorittavat ne opiskelijat, joilla ei ole kyseisiä koulutuksia suoritettuna. Molemmille koulutuksille on oma tehtävä, johon opiskelija vastaa liittämällä kuvan kyseisen koulutuksen todistuksesta.

Aiheen työpanokseksi on laskettu 15 tuntia. Opiskelijan tarvitsema tuntimäärä vaihtelee opiskelijoittain, heidän aikaisemmin suoritettujen työturvallisuuskortti- ja ensiapukoulutuksien perusteella.

← Takaisin suunnitelmiin

Kurssin katselu käyttäjällä profilla Opiskelija

OTSIKO
Työn aikaisen turvallisuuden ja kestäväen kehityksen varmistaminen
 PÄIVÄMÄÄRÄ
 26. huhtik. - 31. lokak.
 AIHE
 TYÖN AIKAISEN TURVALLISUUDEN JA KESTÄVÄEN KEHITYKSEN VARMISTAMINEN

KUULUS
 Tässä osiossa:
 • perehdyt alan työelämän työturvallisuuteen ja kestäväen kehitykseen.

OPINIMISTAVOITTEET

- ☑ varmistaa ennen työtehtävien aloitusta, että töiden aloittaminen on turvallista
- ☑ varmistaa ennen työn aloitusta, että omaa työssä tarvittavat kovat ja pätevyudet
- ☑ antaa ensiapua tarvittaessa ja järjestää apua tapaturman tai sairautskohtauksen uhreille
- ☑ havaitsee ja tunnistaa työhön liittyviä vaaroja
- ☑ työskentelee ergonomisesti ja käyttää työhön sopivia apuvälineitä
- ☑ käyttää työssä kuoronvaran ja tarpeen mukaisesti
- ☑ liittelen työssä syntyvät jätteet ja noudattaa jätehuolto suunnitelmaa

MATERIAALIT

- ☑ Toimisto- ja tietotyö, Työterveyslaitos.
- ☑ RT 69-11183 Rakentamisen jätehuolto.

TEHTÄVÄT

- ☐ Oman tietokone työn ergonomia.
- ☐ Rakentamisen ympäristö- ja jätehuolto.
- ☐ Työturvallisuuskortti
- ☐ Ensiapukoulutus

0/4 Alkua →

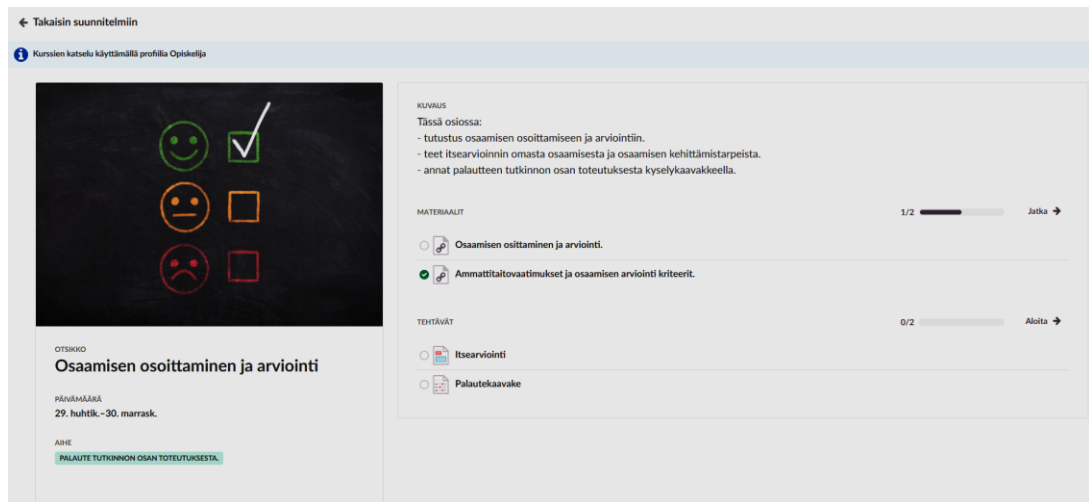
Kuva 15. Suunnitelma, työnaikaisen turvallisuuden ja kestäväen kehityksen varmistaminen.

6.2.7 Osaamisen osoittaminen ja arviointi

ItsLearning-kurssin viimeinen aihe on osaamisen osoittaminen ja arviointi (kuva 16). Aiheeseen liittyvien materiaalien ja itsearviointi tehtävän avulla opiskelija valmistautuu näytön arviointikeskusteluun. Arviointikeskustelussa

arvioidaan Cadmaticilla toteutetut pientalon LVI-suunnitelmat. Arviointikeskusteluun osallistuu opiskelija, tutkinnon osan vastuopettaja sekä työelämän edustaja. Tutkinnon osan arvosanasta päättävät yhdessä työelämäedustaja sekä vastuopettaja.

Toisena tehtävänä on palautteen antaminen palautekaavakkeella. Tällä kerätään palautetta tutkinnon osan sisällöstä ja toteutuksesta. Aihekokonaisuuden kestoksi on arvioitu 7 tuntia.



Kuva 16. Suunnitelma, osaamisen osoittaminen ja arviointi.

6.3 Tutkinnon osan toteutuksen pilotointi

Pientalon LVI-suunnittelu, tutkinnon osan pilotointi on suunniteltu aloitettavaksi syksyllä 2024. Pilottiryhmän koko tulee olemaan 4 opiskelijaa. Opiskelijoiden valita pilottiryhmään etenee seuraavasti. Talotekniikan opettajat valitsevat opiskelijat pilottiryhmän valintahaastatteluun, opiskelijoiden osaamisen ja tulevaisuuden tavoitteiden perusteella. Haastattelussa opiskelijoille esitellään tutkinnon osan sisältö, toteutus ja tavoitteet. Opintojakson toteutukseen haluavat opiskelijat kiinnitetään kyseisen tutkinnon osan toteutukseen. Pilotoinnin tavoitteena on testata ItsLearning-kurssin toimivuutta sekä tunnistaa siihen liittyviä kehittämistarpeita.

Pilotoinnin aikana opiskelijoilta kerätään palautetta tehtävien edetessä. Palautetta pyydetään kasvokkain henkilökohtaisesti sekä ryhmäkeskustelujen kautta. Palautteen avulla voidaan jo kurssin aikana modifioida kurssin sisältöä ja tehtäviä, joissa opiskelijoilla on ollut hankaluukisa. Tutkinnon osan lopussa

palautetta kerätään anonyymisti kurssipalautejärjestelmän avulla. Tämä palaute hyödynnetään tutkinnon osan kehittämiseksi ennen seuraavaa toteutusta. Kurssipalautteella on tärkeä osa opetuksen ja koulutuksen kehittämisessä sekä opiskeluun liittyvien palveluiden kehittämisessä ja laadunvarmistamisessa.

Pilotointijakson toteutetaan talotekniikan opettajien yhteistyönä. Tutkinnon osan vastuuopettajaksi nimetyllä opettajalla on luonnollisesti vetovastuu pilotointijaksosta. Ekamin talotekniikan opetuksessa on käynnissä samanaikaisesti eri LVI-järjestelmien opetusta ja kaikki opettajat opettavat eri järjestelmien asennusta. Tämä mahdollistaa opettajien osallistumisen pilotointijakson toteutuksen seurantaan sekä opintojakson toteutuksen kehittämiseen.

7 YHTEENVETO

Digitalisaatio kehittyy ja etenee yhteiskunnassa kovaa vauhtia. Ammatillisen koulutuksen tulee olla mukana tässä nopeassa muutoksessa. Opiskelijoiden digitaatio tulee kehittää, ja niiden tulee vastata työelämässä tarvittavia taitoja. Verkko-opinnot tulevat yhä suuremmaksi osaksi myös ammatillista koulutusta. Tämä vaatii ponnisteluja uuden toimintatavan oppimiseksi, niin opiskelijoilta kuin opettajilta.

Kehittämistyön tavoitteena oli suunnitella tutkinnon osan, Pientalon LVI-suunnittelu, opetuskokonaisuus verkkoympäristöön. Opetuksen toteutusmuodoksi oli määriteltävä monimuoto-opetus, joka mahdollistaa osallistumisen opetukseen verkon välityksellä sekä aikataulutetun itseopiskelun. Kehittämistyön tuloksena toteutui tutkinnon osan verkkokurssi Ekamin e-oppimisympäristö ItsLearningiin. Verkkokurssin opetuskokonaisuus rakentui tutkinnon osan ammattitaitovaatimusten lähtökohdista sekä kehittämistyössä käsitellyn kirjallisuuden, haastattelujen ja omien havaintojen pohjalta.

Kurssi sisältää teoriaa sekä kirjallisia tehtäviä että piirtämistehtäviä, niin käsi-
varaisesti kuin tietokoneavusteisesti Cadmatic-suunnitteluohjelmalla. Kirjallisuuden, haastattelujen ja omien havaintojen perusteella verkkokurssin rakenne, sisältö ja toteutus pyrittiin toteuttamaan opiskelijan näkökulmasta selkeäksi, loogiseksi eteneväksi ja saavutettavaksi. Kurssin osaamistavoitteet

tuodaan opiskelijalle esille kurssin alussa ja lopussa, ja ne perustuvat kyseisen tutkinnon perusteisiin.

Luodun tutkinnon osan kurssin toteutus tuo parhaiten esille sen suunnittelussa tapahtuneet onnistumiset ja virheet. Kurssin opetuksen aloitus pilottiryhmällä mahdollistaa nopeatkin muutokset kurssin sisällön sekä toteutuksen suhteen. Kurssin sisältöä ja toteutusta tulee kehittää määrätietoisesti jatkossakin, jotta sen sisältö pysyy ajantasaisena sekä toteutus monipuolisena ja mielenkiintoisena. Kehittämisen tärkeimmässä keskiössä ovat talotekniikan opettajat, unohtamatta opiskelijoiden kokemuksia ja näkemyksiä kurssin toteutuksesta.

Kehittämistyön haastatteluihin ennakoon suunnitellut haastattelukysymykset sekä haastattelujen reaaliaikaiset kirjaamiset mahdollistavat haastattelujen tutkimusaineiston luotettavuuden. Myös kehittämistyössä käsitellyn kirjallisen aineiston sisältöä voidaan pitää luotettavina. Aineistot olivat pääsääntöisesti julkishallinnon tai oppilaitosten tuottamia.

Kehittämistyön lopputulokseen olen tyytyväinen. Onnistuin saavuttamaan kehittämistyön tavoitteet ja vastaamaan asettamiini tutkimuskysymyksiin. Kehittämistyössä suunnitellun tutkinnon osan verkkokurssin lisäksi kehittämistyöllä oli muita positiivisia vaikutuksia. Talotekniikan alan opettajien haastattelut ja myöhemmin keskustelut aiheesta toivat esiin opetukseen liittyviä kehitystarpeita ja kehitysehdotuksia. Muiden alojen opettajien kanssa käydyt haastattelut edesauttavat alojen välistä vuoropuhelua suunnitteluohjelmien opetuksen sisällön ja toteutuksen kehittämisestä. Kehittämistyö vahvisti omaa ammatillista osaamista niin opetuksen pedagogisesta kuin LVI-suunnittelun näkökulmasta.

Kehittämistyössä olisi voinut ottaa osaltaan huomioon myös opiskelijoiden näkökannan tutkinnon osan suunnittelussa. Tämä olisi kuitenkin lisännyt kehittämistyön kuormittavuutta useiden haastattelujen muodossa. Opiskelijoiden haastattelujen poisjättämistä kehittämistyöstä puolsi myös opiskelijoiden mahdollisuus vaikuttaa verkkokurssin sisältöön ja toteutukseen pilottijakson aikana.

Kehittämistyön tuloksena syntynyttä verkko-oppimisympäristöä ja opetuksen toteutussuunnitelmaa oppilaitos voi hyödyntää monipuolistaakseen opiskelijoiden opintotarjontaa sekä kehittäessään tutkinnon osien toteutuksia.

LÄHTEET

Ahlgren, R., Häkkinen, S., Koskinen, M., Laakso, H. & Selkivuori, L. Jyväskylän ammattikorkeakoulu, Jamk. Jamk-Avoimet oppimateriaalit. Hybridiopetuksen jäljillä. 2024. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://oppimateriaalit.jamk.fi/fi/hybridiopetus/hybridiopetuksen-jaljilla/> [viitattu 19.4.2024].

Ammattiosaamisen kehittämissyhdystys AMKE ry. 2024. Askeleet ammattiosaamiseen 2025. WWW-dokumentti. Saatavissa: https://www.amke.fi/media/julkaisuja/amke_askeleet_ammattiosaamiseen_02.pdf [viitattu 11.4.2024].

CADMATIC. LVI-suunnittelu. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.cadmatic.com/fi/> [viitattu 15.4.2024].

Ekami. 2024a. Ekami, tekijöiden tekijä. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://ekami.fi/> [viitattu 17.3.2024].

Ekami. 2024b. Oppiminen. Intranet.

ePerusteet. 2021. Opetushallitus WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://eperusteet.opintopolku.fi/#/fi/amatillinenperustutkinto/7854768/tiedot> [viitattu 25.1.2024].

Itslearning. 2024. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://fi.itslearning.com/index.aspx> [viitattu 28.3.2024].

Ihalainen, P. 2010. Ammatillinen verkkopedagogiikka – teoreettisia ja käytännöllisiä lähtökohtia. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/96528/amatillinenverkkopedagogiikka.pdf?sequence=1&isAllowed=y> [viitattu 11.4.2024].

Kallinen, T. & Kinnunen, T. 2021. Etnografia. Teoksessa Jaana Vuori (toim.) Laadullisen tutkimuksen verkkokäsikirja. Tampere: Yhteiskuntatieteellinen tietoaarkisto [ylläpitäjä ja tuottaja]. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.fsd.tuni.fi/fi/palvelut/menetelmaopetus/> [viitattu 22.4.2024.]

Metropolia. 2014. Uudistuva sosiaalinen osaaminen. Blogi. Päivitetty 22.3.2014. Saatavissa: <https://blogit.metropolia.fi/uudistuva-sosiaalialan-osaaminen/2014/03/22/benchmarking-menetelma-tyoyhteison-kehittamisessa/> [viitattu 11.4.2024].

Muotio, L. Opinnäytetyön yleiset kriteerit ja painotus. WWW-dokumentti. Päivitetty 24.9.2021. Saatavissa: <https://www.muotoilu.info/index.php/tutkiva-muotoilu/amk-opinnaytetyo/opinnaytetyon-yleiset-kriteerit-ja-painotus/> [viitattu 21.4.2024].

Määttä, M. 2021. LVI-suunnittelun laadunhallinnan kehittäminen Talotekniikka-palvelu Tekpro Oy:ssä. Talotekniikan koulutus. Karelia-ammattikorkeakoulu. Opinnäyte. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2021111820568> [viitattu 13.4.2024].

Ojasalo, K., Moilanen, T. & Ritalahti, J. 2015. Kehittämistyön menetelmät – uudenlaista osaamista liiketoimintaan, Sanoma Pro, Heös2015

Opetushallitus. 2012. Laatu E-oppimateriaaleihin. PDF-dokumentti. Saatavissa: https://www.oph.fi/sites/default/files/documents/144415_laatu_e-oppimateriaaleihin_2.pdf [viitattu 11.4.2024].

Opetushallitus. 2024. Ammatillinen koulutus Suomessa. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.oph.fi/fi/koulutus-ja-tutkinnot/ammattillinen-koulutus-suomessa#anchor-ammattillinen-koulutus-kehittyy-yhdessa-tyoelaman-kanssa-> [viitattu 10.4.2024].

Opetus- ja kulttuuriministeriö. 2017. Ammatillisen koulutuksen reformisanasto. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://okm.fi/documents/1410845/4586835/Reformisanasto/422f64af-4838-48c7-bff1-65baf0b48b48> [viitattu 10.4.2024].

Oppariapu. Apua opinnäytetyön kirjoittamiseen. 2024. Haastattelut. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://oppiapu.wordpress.com/menetelmat/haastattelut/> [viitattu 11.4.2024].

Salonen, K., Eloranta, S., Hautala, T. & Sirppa, K. 2017. Kehittämistoiminta ja kehittämisen menetelmiä ammatillisessa korkeakoulutuksessa. Turun ammattikorkeakoulun oppimateriaaleja 108. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://julkaisut.turkuamk.fi/isbn9789522166494.pdf> [viitattu 18.4.2024].

Tuomi, J. & Sarajärvi, A. 2009. Laadullinen tutkimus ja sisällön analyysi. Helsinki: Tammi.

Vilka, H. 2021. Näin onnistut opinnäytetyössä. Näytesivut. PDF-dokumentti. Saatavissa: https://www.santalahtikustannus.fi/lisamateriaalit/nain_onnistut_opinnaytetyossa_naytesivut.pdf [viitattu 25.4.2024].

HAASTATTELULOMAKE

EKAMIN TALOTEKNIIKAN OPETTAJAT

Pientalon LVI-suunnittelu, 15 osp

Ensimmäisen kysymyksen jälkeen tutustutaan yhdessä tutkinnon osan sisältöön (ammattitaitovaatimukset, arviointikriteerit ja näyttö).

1. Mitä osaamista talotekniikan alalla tulevaisuudessa tarvitaan?
2. Miten tärkeänä koet tutkinnon osan eri ammattitaitovaatimusten osaamisen LVI-alan työtehtävissä (tarpeeton, melko tarpeeton, melko tärkeä, tärkeä)?
3. Miten tärkeänä koet tutkinnon osan eri ammattitaitovaatimusten opetuksen Ekamin talotekniikan opetuksessa (tarpeeton, melko tarpeeton, melko tärkeä, tärkeä)?
4. Tutkinnon osan opetus on ajateltu toteutettavan monimuoto-opetuksena. Kuinka toimivana näet tämän toteutusmuodon kyseiselle tutkinnon osalle sekä yleensä Ekamin talotekniikan opetukselle?
5. Soveltuuko tutkinnon osan opetus kaikille opiskelijoille vai tulisiko sitä kohdentaa (nuoret, aikuiset, toista ammatillista tutkintoa tekevät, jatkoopintoihin tähtäävät, alan vaihtajat, opintojen painotus työssäoppimisessä, ammatillinen lisäkoulutus)?
6. Kuinka tärkeänä koet tutkinnon osan kuuluvan Ekamin talotekniikan koulutustarjontaan (tarpeeton, melko tarpeeton, melko tärkeä, tärkeä)?

Haastattelun aikana esiin nousseita asioita tutkinnon osan sisällöstä ja toteutuksesta (haasteet toteutuksessa, ideoita toteutuksesta ja sisällöstä ym.).

HAASTATTELULOMAKE

EKAMIN MUIDEN ALOJEN OPETTAJAT

1. Millaisessa osassa Cadmatic on opetuksessasi?
2. Millaisia tehtäviä ja harjoituksia opiskelijat tekevät Cadmaticilla?
3. Miten koet Cadmaticin soveltuvan opetukseen?
4. Millaisia haasteita olet kokenut Cadmaticin opetuksessa?
5. Miten opiskelijat kokevat Cadmaticin opetuksen?