



Pienkylmälaitteen asennus 10 ov
– Vapaasti valittava opintokokonaisuus
LVI -asentajan perustutkinnossa

Toni Alarotu

Ammatillisen opettajankoulutuksen
kehittämishanke
Maaliskuu 2013
Ammatillinen opettajakorkeakoulu
Tampereen ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Ammatillinen opettajakorkeakoulu

Alarotu Toni

Pienkylmälaitteen asennus 10 ov -vapaasti valittava opintokokonaisuus LVI –
asentajan perustutkinnossa

Opettajankoulutuksen kehittämishanke 15 sivua + 9 liitesivua
Maaliskuu 2013

Kehittämishankkeen tavoitteena oli luoda uusi vapaasti valittava kokonaisuus vastataksemme uusittuihin tutkinnon perusteisiin LVI-alan ammatillisessa peruskoulutuksessa. Kehittämishankkeen tarkoituksena oli vastata kylmätekniiikan koulutusmateriaalin kehittymistarpeeseen.

Työn tarkoitus oli luoda vapaasti valittava opintokokonaisuus, jossa opettajalle on valmiiksi luotu aihe suunnitelma sekä osa opetusmateriaalista. Aihepiirisuunnitelmaa ja materiaalia tehtäessä huomiota kiinnitettiin monipuoliseen ja moni-ilmeiseen materiaaliin. Tarkoituksena oli luoda opiskelijalle virikkeellinen materiaali sekä mahdollisuus oppia käsiteltävät asiat käyttäen joko audiitiivista, visuaalista tai kinesteettistä oppimistyyliä, mikä kullekin parhaiten soveltuu.

Kehittämishankkeen lähtökohtana olivat elinkeinoelämän haastavat tarpeet. Nämä tarpeet huomasimme, kun mietimme miten oppilaitoksemme voisi opetuksessa vastata elinkeinoelämän tarpeisiin paremmin. Opettamalla kyseisen pienkylmälaitteen asennuksen kehittämällä toimintokokonaisuudella saavutetaan tekniikan oppimisen lisäksi tapa oppia itseopiskelun, verkko-opintojen ja käytännönharjoitusten avulla.

Kehittämishankkeen tavoitteena on luoda tulos joka on valmis opintokokonaisuus ja vastaa hyvin uusien tutkinnonperusteiden vaatimuksiin sekä työelämän tarpeisiin. Tarkoitukseni on hyödyntää tekemääni opetusmateriaalia tulevaisuudessa myös muissa opintokokonaisuuksissa nopeasti kehittyvän kylmätekniiikan opetuksessa. Hankkeeseen kuuluu myös opetusmateriaalia, jota voidaan opiskelijoiden palautteesta edelleen kehittää.

Asiasanat: vapaasti valittavat opinnot, kylmätekniiikan opetus

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	4
2	OPETUSSUUNITELMA KOULUTUKSEN PERUSTANA.....	5
3	KEHITTÄMISHANKKEEN TOTEUTTAMINEN.....	9
4	JOHTOPÄÄTÖKSET.....	13
	LÄHTEET.....	15
	LIITTEET.....	16

1 JOHDANTO

Tämän kehittämishankkeen tavoitteena on pienkylmälaitteen asennuksen opetussuunnitelman, aihe-suunnitelman ja osittaisen opetusmateriaalin luomisen ja kehittäminen. Suoritettuaan vapaasti valittavan opintokokonaisuuden pienkylmälaitteen asennus voi opiskelija valmistuttuaan hakea turvatekniikan keskuselta alle 3 kg kylmäainetta sisältävien kylmälaitteiden asentajapätevyyttä. Koska kyseinen opintokokonaisuus antaa mahdollisuuden hakea luvanvaraista ammattipätevyyttä, on sille asetettu viranomaisentoimesta tarkat vaatimustasot jotka opiskelijan tai pätevyyden hakijan on osattava. Nämä osaamistasot sekä opetettavat aihepiirit tullaan esittelemään tässä työssä.

Länsirannikonkoulutus Oy Winnovan Tekniikan Porin yksikössä on tällä hetkellä yksi opettaja, jolla on kylmälaiteasentajan sekä vastuuhenkilön pätevyys. Täten opintokokonaisuuden opettaminen on lähes kokonaisuudessaan yhden opettajan harteilla, tosin aihepiiri suunnitelmaa tarkastelemalla voidaan havaita myös muiden kuin kylmäalanpätevyyden omaavien opettajien mahdollisuus opettaa tiettyjä kokonaisuuksia.

Opiskelijat, joille opintokokonaisuus on suunnattu, ovat LVI-alan perustutkinnon suorittavia toisen vuosiluokan opiskelijoita (ikä 17–23 vuotta). Sisällöltään tämä opintokokonaisuus voidaan opettaa myös aikuisopiskelijoille osana lämmityslaitteasentajan ammattitutkintoa ja siinä opintokokonaisuutena lämpöpumppulaitteistot. Toisen vuosiluokan opiskelijoilla on jo tarvittavat LVI-materiaalien perustaidot hallinnassa sekä yleisempien alalla käytettävien työvälineiden tuntemus, joten kylmäalan erikoistyökalujen oppiminen nopeassa tahdissa on mahdollista. Opiskelu tapahtuu ryhmissä, jolloin opiskelijat voivat tarvittaessa reflektoida oppimistaan, jakaa tietoa sekä toimivia tapoja ja toimintamalleja. Kolmannella vuosikurssilla opintokokonaisuuden päätteeksi opiskelijat suorittavat ammat-tiosaamisen näytön oppimastaan.

2 OPETUSSUUNITELMA KOULUTUKSEN PERUSTANA

Ammatillisen koulutuksen tarkoituksena on kohottaa väestön ammatillista osaamista, kehittää työelämää ja vastata sen osaamistarpeita sekä edistää työllisyyttä (L 630/§ 2). Ammatillinen peruskoulutus on ammatilliseen tutkintoon joltavaa koulutusta (L 630/§ 3).

Lain ammatillisesta koulutuksesta (L 630/1998 14 §) mukaan koulutuksen järjestäjän tulee hyväksyä koulutusta varten opetussuunnitelma, jonka tulee perustua tässä asiakirjassa oleviin perustutkinnon perusteisiin. Sen tulee sisältää toimenpiteet koulutukselle asetettujen tehtävien ja tavoitteiden saavuttamiseksi (L 630/5 §; Talotekniikan perustutkinto 2010, 21).

Ammatillista koulutusta säätelevät monet lait, asetukset ja määräykset. Edellä mainittu laki ammatillisesta koulutuksesta 630/1998 on varmasti tärkein koulutusta säätelevä laki. Kuten luvun 3 pykälässä 14 ilmaistaan on koulutuksen järjestäjän luotava ja hyväksyttävä koulutuksensa perusteena oleva opetussuunnitelma. Opetussuunnitelman laatimisen tulisi tarpeen vaatiessa osallistuttaa kunnan sosiaali- ja terveydenhuollon tehtäviä hoitavat viranomaiset. (L 630/14 §.)

Opetussuunnitelma tulee hyväksyä erikseen suomen-, ruotsin- ja saamenkieliseen koulutukseen sekä tarvittaessa muulla kielellä annettavaan koulutukseen. Koulutuksen järjestäjän opetussuunnitelma on julkinen asiakirja. Opetussuunnitelma säätelee ja ohjaa koulutuksen järjestäjän toteuttamaa koulutusta ja opetukseen läheisesti liittyvää muuta toimintaa. Opiskelijan oikeusturvan takaamiseksi opetussuunnitelman tulee antaa opiskelijalle riittävät tiedot tutkintoon sisältyvistä tutkinnon osista ja opinnoista, arvioinnista ja opintojen suorittamiseen liittyvistä järjestelyistä. Opetussuunnitelma on laadittava siten, että se mahdollistaa opiskelijoille yksilölliset ammatillisten opintojen valinnat sekä lukio-opintojen ja ylioppilastutkinnon suorittamisen. (Talotekniikan perustutkinto 2010, 21.)

Opetussuunnitelma toimii myös sisäisen ja ulkoisen arvioinnin pohjana ja antaa mahdollisuuden arvioida koulutuksen järjestäjän toteuttaman koulutuksen vaikuttavuutta (Talotekniikan perustutkinto 2010, 21).

Opetussuunnitelman tutkintokohtaisessa osassa määrätään ammatillisten tutkinnon osien ja ammattitaitoa täydentävien tutkinnon osien (yhteisten opintojen) järjestäminen yhteistyössä muiden koulutuksen järjestäjien ja työelämän kanssa. Lisäksi määrätään opetuksen ajoitus, oppimisympäristöt ja opetusmenetelmät, joiden avulla opiskelija voi saavuttaa tutkinnon ammattitaitovaatimukset ja tavoitteet. (Talotekniikan perustutkinto 2010, 22.)

Tutkintokohtaisessa osassa määrätään myös koulutuksen järjestäjän tarjoamat opinnot muista tutkinnoista sekä opiskelijan mahdollisuudet suorittaa useampia kuin yksi tutkinto. Siinä päätetään ammatillisten ja ammattitaitoa täydentävien tutkinnonosien (yhteisten opintojen) arviointisuunnitelma, joka sisältää ammatiosaamisen näytöt ja muun osaamisen arvioinnin. (Talotekniikan perustutkinto 2010, 22.)

Opetussuunnitelman tutkintokohtainen osa sisältää ainakin

- tutkinnon muodostumisen pakollisista ja valinnaisista ammatillisista tutkinnon osista ja ammattitaitoa täydentävistä tutkinnon osista, opintojen etenemisen, ajoituksen ja järjestämisen,
- vapaasti valittavien tutkinnon osien tarjonnan, suunnitelman ammatillista osaamista yksilöllisesti syventävien tutkinnon osien (perustutkintoa laajentavien tutkinnon osien) järjestämisestä,
- suunnitelman tutkinnon osien arvioinnista ja osaamisen arviointimenetelmistä, suunnitelman ammatillisten tutkinnon osien arvioinnista siten, että se sisältää toimielimen hyväksymän suunnitelman ammatiosaamisen näyttöjen toteuttamisesta ja arvioinnista, paikallisesti tarjottavat tutkinnon osat, niiden ammattitaitovaatimukset, arvioinnin kohteet ja arviointikriteerit sekä ammattitaitoa täydentävien pakollisten tutkinnon osien valinnaisten lisäosien tavoitteet, arvioinnin kohteet ja arviointikriteerit. (Talotekniikan perustutkinto 2010, 23.)

Opetussuunnitelman tutkintokohtaista osaa laatiessamme otimme pienkylmälaitteen asennuksen osaksi vapaavalintaisia opintojamme. Tämän päätöksen myötä lain mukainen velvollisuutemme oli tehdä ja esittää opetussuunnitelma vapaasti valittavaan opintojaksoon nimeltään pienkylmälaitteen asennus.

Opiskelijan tulee sisällyttää opintoihinsa vähintään 10 opintoviikkoa vapaasti valittavia opintoja, joiden tavoitteista, keskeisistä sisällöistä ja arvioinneista tulee tehdä opiskelijalle henkilökohtainen opiskelusuunnitelma. Vapaasti valittavat opinnot voivat olla oman koulutusalan tai muiden alojen ammatillisia tai yhteisiä opintoja, jatko-opintoihin tai ylioppilastutkinnon suorittamiseen valmentavia opintoja, työkokemusta tai ohjattuja harrastuksia, jotka tukevat koulutuksen yleisiä ja ammatillisia tavoitteita sekä opiskelijan persoonallisuuden kasvua. (Talotekniikan perustutkinto 2010, 191.)

Elinikäisen oppimisen avaintaidoilla tarkoitetaan osaamista, jota tarvitaan jatkuvassa oppimisessa, tulevaisuuden ja uusien tilanteiden haltuunotossa sekä työelämän muuttuvissa olosuhteissa selviytymisessä. Ne ovat tärkeä osa ammattitaitoa ja kuvastavat yksilön älyllistä notkeutta ja erilaisista tilanteista selviytymistä. Ne lisäävät kaikilla aloilla tarvittavaa ammattisivistystä ja kansalaisvalmiuksia, ja niiden avulla opiskelijat tai tutkinnon suorittajat pystyvät seuraamaan yhteiskunnassa ja työelämässä tapahtuvia muutoksia ja toimimaan muuttuvissa oloissa. Niillä on myös suuri merkitys yksilön elämän laatuun ja persoonallisuuden kehittämiseen. (Talotekniikan perustutkinto 2010, 17.)

Ammatillisen koulutuksen yhtenä keskeisenä tavoitteena on elinikäisten oppimisen taitojen korostaminen ja kehittäminen. Elinikäisen oppimisen avaintaidoilla usein tarkoitetaan taitoja joita tarvitaan uusien tilanteiden haltuunotossa, tulevaisuuden jatkuvasti muuttuvassa työelämässä tai joka päivässä elämässä uusien taitojen ja ongelmanratkaisu kykyjen kehittämisessä.

Yksilön kehittämisen kannalta sekä alati muuttuvassa yhteiskunnassa menestyksekkäästi toimiminen vaatii päivittäin uuden oppimista sekä uusien ongelmien ratkaisukykyä kiihtyvällä tahdilla. Tällöin yksilön ennalta harjoittamat ja kehittyneet elinikäisen oppimisen taidot nousevat esiin yksilön selviytyessä yhä haastavammista tehtävistä menestyksekkäästi.

Oppilaitoksessa opettaja voi valmentaa oppilaita tulevaan viemällä harjoitteita muodollisten oppimisympäristöjen ulkopuolelle. Tämän on kuitenkin tapahduttava suunnitelmallisesti, joskaan ei tarkoituksellisen muodollisesti. Tällöin opettaja voi parhaiten tarjota opiskelijoille mahdollisuuden oppia ja ymmärtää elinikäisen oppimisen ehkä keskeisimmän sisällön, sillä tutkitusti suurin osa oppijoiden merkityksellisistä oppimiskokemuksista tapahtuu muodollisen koulutusjärjestelmän ulkopuolella. (Tuomisto 2001, 14.)

Opetushallituksen sivuilta saatavan kirjan ammatillisten perustutkintojen perusteiden toimeenpano sekä ammatillistentutkintojenperusteiden mukaan elinikäisen oppimisen avaintaidot on määritelty seuraavasti:

1. oppiminen ja ongelmanratkaisu
2. vuorovaikutus ja yhteistyö
3. ammattietiikka
4. terveys, turvallisuus ja toimintakyky
5. aloitekyky ja yrittäjäyys
6. kestävä kehitys
7. estetiikka
8. viestintä ja mediaosaaminen
9. matematiikka ja luonnontieteet
10. teknologia ja tietotekniikka
11. aktiivinen kansalaisuus ja eri kulttuurit

Vapaasti valittavien opintojen merkitys korostuu tulevaisuudessa voimakkaasti. Työelämän tarpeet muuttuvat yhä moninaisemmiksi ja työelämän tarpeiden täyttäminen edellyttää moni osaamista sekä uuden tiedon omaksumista. Parhaimmillaan vapaasti valittava opintokokonaisuus täydentää opiskelijan ammatillista osaamista sekä vahvistaa elinikäisen oppimisen taitoja. Tällöin on opiskelijan itse mahdollista vaikuttaa hänelle parhaiten sopivan koulutuksen saamiseen valitsemalla hänelle parhaiten sopivan opintokokonaisuuden.

3 KEHITTÄMISHANKKEEN TOTEUTTAMINEN

Kehittämishankkeen tavoitteena on suunnitella LVI-asentajan perustutkintoon vapaasti valittava kymmenen opintoviikon opintokokonaisuus nimeltään pienkylmälaitteen asennus. Kyseisen opintokokonaisuuden tarve vapaasti valittavien opinnoiksi on tullut esille oppilaitoksen ja paikallisen työelämän tarpeista. Aikuisille järjestettyjen alle kolme kilogrammaa kylmäainetta sisältävien asentajapätevyyksien suuri suosio sekä alan yrittäjien ja opiskelijoiden toiveet antavat lähtökohdat tälle vapaasti valittavalle opintokokonaisuudelle.

Edellisten lisäksi kylmäalan vuonna 2010 muuttunut lainsäädäntö vaati jokaisen kylmäalanyrityksen rekisteröitymistä, koulutetun turvatekniikakeskuksen valtuuttaman vastuuhenkilön nimeämistä sekä turvatekniikakeskuksen myöntämään pätevyyttä asentajalle asennustöihin. Näiden muutosten ja tiukentuvien energiatehokkuusmääräysten perusteella on alalla tarvetta koulutetulle työvoimalle.

Turvatekniikan keskus on valvovaviranomainen, joka toteaa ja valvoo asennusliikkeiden rekisteröitymistä. Samalla Turvatekniikan keskus valvoo ja rekisteröi myös kylmäalan vastuuhenkilöiden ja kylmäalan asentajien pätevyys rekisteriä. Kylmäalan luvanvaraisuus perustuu valtioneuvoston asetukseen 452/2009 otsonikerrosta heikentävien aineiden ja eräitä fluorattuja kasvihuonekaasuja sisältävien laitteiden huollosta.

Asetuksessa määritellään soveltamisala, asentajien pätevyys, ammatinharjoittajan pätevyys, vastuuhenkilön pätevyys sekä valvontaviranomainen. Tämän asetuksen pohjalta on myös määritelty liitteessä 1 kuvatun opetussuunnitelman aihepiiri suunnitelman sisällöt. Aihepiirisuunnitelma toimii opettavalle opettajalle muistilistana opetuksen sisältöjen vähimmäisvaatimuksesta. Opettava opettaja voi muokata sisältöjä haluamallaan tavalla kunhan aihepiirin rajaamat asiat tulevat opintojaksolla käsitellyksi.

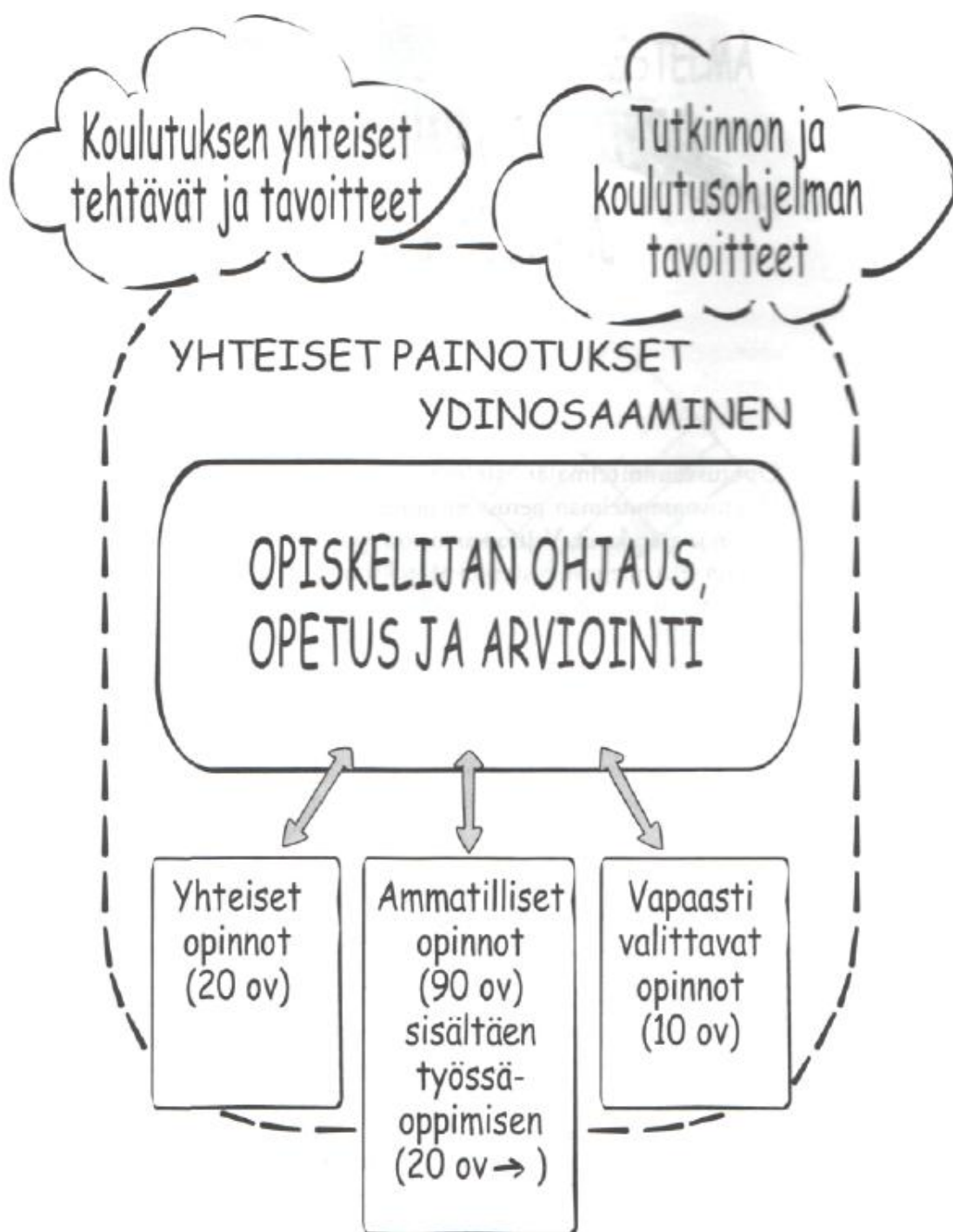
Tämä hanke käynnistettiin syksyllä 2011, joskin tarve tälle hankkeelle oli ilmennyt jo aiemmin. Hanke aloitettiin suunnitteluvaiheella jossa kirjassimme ylös tar-

peita oppilaitoksen, elinkeinoelämän ja oppilaiden näkökulmasta. Alun suunnitteluvaiheen jälkeen valitsimme tärkeimmät kohdat ja aloimme työstää opetus-suunnitelmaa niiden pohjalta.

Suunnitteluvaiheen perusteella pystyimme myös kehittämään opetusmateriaalia sekä painottamaan sitä elinkeinoelämältä saamiemme tietojen pohjalta paremmin elinkeinoelämän tarpeita täyttäväksi. Tämän työskentelyn pohjalta muodostui opetukseen diasarjoja, joilla voidaan havainnollistaa kulloinkin käsiteltävää aihetta. Diasarjat ovat pääosin teoreettisen opiskelun pohjalle luotuja, joskin niitä voidaan osittain käyttää myös työsaliopetuksessa.

Suunnitteluvaiheessa mietimme myös millä tyylillä opettaja tulisi kokonaisuuden opettamaan. Edelleenkin vallalla oleva behavioristinen opetus tapa on tämän työn ohjaava voima, mutta osittain on otettu huomioon myös konstruktivinen oppimiskäsitys. Tällöin opettaja, joka lähtökohtaisesti on oman alansa suvereeni ammattilainen, tulisi huomioimaan opiskelijoiden erilaisiin lähtökohtiin perustuvat ja eritavoin etenevät oppimisprosessit. Tällöin opettajalla olisi mahdollisuus tarkentaa opetussuunnitelmaa ja ohjata opiskelijoiden oppimista tavoitteiden suuntaan. (Rauste-von Wright 2001, 135.)

Opetusmateriaalin tekeminen ei ollut tämän kehityshankkeen työlliställä, joten sitä ei esitetä tämän hankkeen yhteydessä. Liitteeseen kaksi on valittu työnaikana kehittyneen opetusmateriaalin keskeisimmät termodynamiikanteoreettisen opetuksen tärkeimmät diat, joissa esitetään kylmäaineen kiertoprosessi teoreettisessa tapauksessa sekä kylmäaineen kiertoprosessi todellisessa tapauksessa.



Kuva 1. Vapaasti valittavien opintojen sijoittuminen tutkintorakenteeseen (Hätönen 2001, 14).

Perustutkintoon (120 ov) johtavaan koulutukseen kuuluu ammatillisia tutkinnon osia (90 ov), ammattitaitoa täydentäviä tutkinnon osia (ent.yhteisiä opintoja) (20 ov), vapaasti valittavia tutkinnon osia (10 ov) sekä opinto-ohjausta. Perustutkinto tuottaa laaja-alaiset ammatilliset perusvalmiudet alan eri tehtäviin sekä erikoistuneemman, työelämän edellyttämän osaamisen yhdellä tutkinnon osa-

alueella. Vähintään 20 opintoviikkoa tutkinnosta opiskellaan työpaikoilla. Tutkin-
tojen rakenteesta ja ammattitaitoa täydentävistä opinnoista ammatillisessa pe-
ruskoulutuksessa säädetään valtioneuvoston asetuksessa.

Tutkinnon suorittamiseen kuluva aika vaihtelee riippuen opiskelijan etenemis-
tahdista, aiemmista opinnoista ja työkokemuksesta. Suoritettu lukio tai ylioppi-
lastutkinto lyhentää opiskeluaikaa vähintään 30 opintoviikolla. Ammatilliset tut-
kinnon osat muodostavat suurimman osan tutkinnon laajuudesta. Ne vaihtelevat
tutkinnoittain, koska ne on muodostettu kunkin alan työelämän toiminta- ja teh-
täväkokonaisuuksien pohjalta. Yhteisiä ammattitaitoa täydentäviä opintoja ovat
äidinkieli, toinen kotimainen kieli, vieras kieli, matematiikka, fysiikka ja kemia,
yhteiskunta-, yritys- ja työelämä tieto, liikunta ja terveystieto sekä taide ja kult-
tuuri. Ne vastaavat osin lukion opintoja.

Vapaasti valittavat tutkinnon osat (10 ov) voivat sisältää ammatillisia tai ammat-
titaitoa täydentäviä tutkinnon osia tai lukio-opintoja. Opiskelija voi valita ne
omasta tai toisesta oppilaitoksesta. Vapaasti valittavilla tutkinnon osilla opiskeli-
ja voi täydentää ammatillista osaamistaan tai ammattitaitoa täydentävillä tutkin-
non osilla lisätä valmiuksiaan esimerkiksi suorittaakseen ammatillisen perustut-
kinnon ohella ylioppilastutkinnon. Vapaasti valittavat tutkinnon osat voivat liittyä
myös omiin harrastuksiin.

Tutkintoon sisältyy myös opinto-ohjausta, ammattiosaamisen näytöt sekä opin-
näytetyö. Uudistettuun perustutkintoon sisältyy mahdollisuus suorittaa entistä
joustavammin myös osia muista ammatillisista tutkinnoista, joita ovat muut pe-
rustutkinnot, ammattitutkinnot tai jopa ammattikorkeakoulututkinnot. (Opintojen
rakenne 2010.)

4 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tätä kehittämishanketta ohjasi voimakkaasti tarve kehittää kylmälaitekoulutustamme. Koko kylmäala on voimakkaasti eri viranomaisten ja lainkohtien ohjaama luvanvaraista toimintaa. Tulevaisuuden rakentamisessa kylmätekniikalla tulee olemaan merkittävä rooli rakennusten ja käyttöveden lämmittämisessä sekä olemassa olevan rakennuskannan energian säästössä.

Opetussuunnitelma on julkinen asiakirja, jota koulutuksen järjestäjän tulee jatkuvasti tarkastella ja tarpeen vaatiessa päivittää ja muokata ympäröivän elinkeinoelämän tarpeet ja lainsäädäntö huomioiden. Tämän kehittämishanke toimii hyvänä alkuna tulevaa kehittymistä ajatellen. Tämän kehittämishankkeen puitteissa ei tehty verkko-opintomateriaalia, mutta muutamia hyviä ajatuksia kirjassimme ylös tulevaisuutta ajatellen. Tulevaisuudessa tulemme luomaan aiheeseen liittyen verkkoon kokonaisuuksia, joita voimme käyttää sekä nuorten, että aikuisten koulutuksessa.

Materiaalia päivitettäessä huomasimme että osaan aiheita sopisivat ennakoon tehtävät pienimuotoiset ennakotehtävät, joilla opiskelija tutustutetaan käsiteltävään aiheeseen ennakolta. Näiden ennakotehtävien lisäksi mietimme tiettyjen tärkeiden kokonaisuuksien jälkeen laajempia tehtäväkokonaisuuksia, jolloin opiskelijalle jäisi selkeämpi kuva käsitelystä aiheesta.

Tällä hetkellä emme kerää aktiivisesti opiskelijapalautteita, mutta tämän työn edetessä ja tulevia kehityskohtia pohtiessani tulini vakuuttuneeksi opiskelijapalautteen merkityksestä opetuksen ja sen materiaalien kehittämiseksi. Täten olen itselleni asettanut tavoitteeksi kerätä seuraavalta aikuisten kurssilta kurssipalautteen vähintäänkin teoriaopetuksen osalta. Nuorisoryhmältä tämän palautteen kerääminen aloitetaan heti ensimmäisen nuorisoryhmän aloittaessa pienkylmälaitteen asennuksen vapaasti valittavan opintokokonaisuuden.

Aikuisten ammattitutkintoja arvioitaessa tapahtuu arviointi kolmikannan mukaan jossa on opiskelija, opettaja ja työelämäedustaja mukana. Nuorisopuolen perustutkinnoissa työelämän edustajat eivät ole näytelleet niin suurta roolia kuin

aikuisilla. Tämän opintokokonaisuuden luvanvaraisuus antaa oivan viitekehyyksen kehittää oppilaitoksen, työelämän ja opiskelijoiden yhteistyötä mitä parhaimmalla tavalla kun ammattiosaamisen näyttöjä arvioidaan. Paikallisella elinkeinoelämällä on odotuksia osaavien ja vastavalmistuvien kylmäasentajien suhteen jo olemassa, joten vuoropuhelun aloittaminen oppilaitoksen ja työelämän välillä on jo käynnissä. Yhtenä keskeisenä tulevaisuuden kehityskohteena on työelämän tarpeiden saaminen kouluttajan tietoon jo ennen kurssien aloittamista, jotta kulloinkin oleellisiin asioihin voidaan paneutua riittävästi.

LÄHTEET

Hätönen, H. 2001. Eläköön opetussuunnitelma I. Opetushallitus. Helsinki: Oy Edita Ab.

Hätönen, H. 2006. Eläköön opetussuunnitelma II. Opetushallitus. Saarijärvi: Saarijärven Offset Oy.

Kylmäalan lainsäädäntö. TUKES 2012. Luettu 22.2.2013.
<http://www.edilex.fi/tukes/fi/lainsaadanto/20090452>.

Kylmäalan lainsäädännön liitteet. TUKES 2012. Luettu 22.2.2013
<http://www.edilex.fi/data/sdliite/sdpdf/5684.pdf>.

Laki ammatillisestakoulutuksesta. 21.8.1998/630. Luettu 22.2.2013
<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1998/19980630>.

Talotekniikan perustutkinto 2010. Opetushallitus. Vaasa: Oy Fram Ab.

Opintojen rakenne 2010. Luettu 22.2.2013.
http://www.oph.fi/koulutus_ja_tutkinnot/ammattikoulutus/ammattilliset_perustutkinnot/opintojen_rakenne

Rauste-von Wright, M. 2001. Opetussuunnitelma ja oppimiskäsitys. Teoksessa Kajanto, A & Tuomisto, J. (toim.). 2001. Elinikäinen oppiminen. Saarijärvi: BTJ Kirjastopalvelut Oy. 115-142

Tuomisto, J. 2001. Elinikäisen oppimisen perusteet. Teoksessa Kajanto, A & Tuomisto, J (toim.). 2001. Elinikäinen oppiminen. Saarijärvi: BTJ Kirjastopalvelut Oy, 13-48

LIITTEET

LIITE 1

4.5.10 PIENKYLMÄLAITTEIDEN ASENNUS 10 OV

Tämä tutkinnon osa ei ole valittavissa kylmäasennuksen koulutusohjelmassa/osaamisalassa.

Ammattitaitovaatimukset

Opiskelija tai tutkinnon suorittaja osaa

- asentaa alle kolme kiloa kylmäainetta sisältävän pienkylmälaitteen putkistot voimassa olevan lainsäädännön mukaisesti
- tehdä kovajuottamalla pienkylmälaitteen putkiston fosforikupari- ja hopealiitokset, tehdä alle kolme kiloa kylmäainetta sisältävän pienkylmälaitteen putkiston painekokeen, tiiviyskokeen, tyhjiöinnin, kylmäainetäytön, vuototarkastuksen ja kylmäaineen talteenoton
- työskennellä kylmäaineiden ja kylmäkoneöljyjen kanssa niin, ettei työturvallisuus tai ympäristö vaarannu
- huomioida työturvallisuuteen liittyvät määräykset ja ohjeet ja hänellä on voimassaoleva tulityökortti
- raportoida työnsä tilanteen vaatimalla tavalla.

Opiskelija tai tutkinnon suorittaja osaa jäähdytys-, ilmastointi- ja lämpöpumpujen huoltotoimintaa tekevän henkilöstön pätevyyttä koskevien säädösten (pätevyysluokka 2) edellyttämiä sisältöjä seuraavasti:

- termodynamiikan perusteet
- kylmäaineiden ympäristövaikutus ja vastaavat ympäristösäädökset
- tarkastukset, jotka tehdään ennen käyttöönottoa, pitkän käyttämättä olemisen jälkeen, kunnossapidon tai korjauksen jälkeen tai käytön aikana
- vuotojen tarkastaminen
- järjestelmän ja kylmäaineen ympäristöystävällinen käsittely asennuksen, kunnossapidon, huollon tai talteenoton aikana
- tiiviin putkituksen asentaminen jäähdytysjärjestelmään
- yksi- ja kaksiportaisen mäntä-, ruuvi- ja kierukkakompressorien asennus, käyttöönotto ja kunnossapito
- ilma- ja vesijäähdytteisten lauhduttimien asennus, käyttöönotto ja kunnossapito
- ilma- ja vesijäähdytteisten höyrystimien asennus, käyttöönotto ja kunnossapito
- termostaattisten paisuntaventtiilien ja muiden komponenttien asennus, käyttöönotto ja huolto.

Arviointi

Taulukkoon on koottu arviointikriteerit kolmelle eri osaamisen tasolle sekä arvioinnin kohteet. Ammatillisessa peruskoulutuksessa arvioinnin kohteet ovat samalla tutkinnon osan keskeinen sisältö.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
1. Työprosessin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija tai tutkinnon suorittaja		
Oman työskentelyn ja kylmäasennustyön suunnittelu	valitsee ohjeistettuna tilanteeseen työmenetelmän, -välineet ja materiaalit hyväksyttävän lopputuloksen saamiseksi	valitsee tilanteeseen taroituksenmukaisen työmenetelmän, -välineet ja materiaalit hyväksyttävän lopputuloksen saamiseksi	valitsee tilanteeseen parhaiten soveltuvan työmenetelmän, -välineet ja materiaalit taloudellisen ja laadukkaan lopputuloksen saamiseksi
Kylmäasennustyön taloudellinen ja laadukas toteuttaminen	tarvitsee seuraavan työvaiheen oivaltamiseen ohjausta	selviytyy työtehtävästä ja ennakoii tulevat työvaiheet toimien omaaloitteisesti	selviytyy työtehtävästä sujuvasti ja ennakoii tulevat työvaiheet sekä huomioi ne toiminnassaan toimien omaaloitteisesti ja itsenäisesti
	toimii ohjeistettuna työlle asetettujen laatutavoitteiden mukaisesti	toimii työlle asetettujen laatutavoitteiden mukaisesti	toimii työlle asetettujen laatutavoitteiden mukaisesti ja kehittää toimintaansa laatutavoitteiden saavuttamiseksi

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
2. Työmenetelmien, välineiden ja materiaalin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija tai tutkinnon suorittaja		
Kylmäasennustöihin liittyvien työmenetelmien hallinta	työskentelee ohjatus- ti valitsemallaan työmenetelmällä ohjeistettuna ohjeiden mukaisesti	työskentelee valitsemallaan työmenetelmällä ja arvioi sen soveltuvuutta työn edetessä	sopeuttaa itsenäisesti työskentelynsä muuttuviin olosuhteisiin
Kylmäasennustöihin liittyvien työvälineiden ja materiaalin hallinta	käyttää ja huoltaa työvälineitä ohjeistettuna ohjeiden mukaisesti	käyttää ja huoltaa tarvittavia työvälineitä ohjeiden mukaisesti	valitsee tilanteeseen parhaiten soveltuvat työvälineet, käyttää niitä oikein sekä huoltaa käyttämänsä välineet
	käyttää materiaaleja niiden ominaisuuksien edellyttämällä tavalla	käyttää materiaaleja huolellisesti ja taloudellisesti	hyödyntää materiaalien ominaisuuksia työssään
	lajittelee jätteet opastettuna	lajittelee jätteet ohjeiden mukaan	pitää työympäristön puhtaana ja järjestyksessä koko työvaiheen ajan ottaen huomioon kierrätyksen ja lajittelun merkityksen

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
3. Työn perustana olevan tiedon hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija tai tutkinnon suorittaja		
Termodynamiikan perusteiden tunteminen	tietää kylmäjärjestelmästä mitattavia suureita ja kylmäteknistä kiertoprosessia	tietää kylmäjärjestelmästä mitattavat suureet ja kylmäteknisen kiertoprosessin	hyödyntää työssään kylmäjärjestelmästä mitattavia suureita ja kylmäteknistä kiertoprosessia
Kylmäaineiden ominaisuuksien tunteminen	tietää kylmäaineet ja niihin liittyvät käyttö- ja turvallisuusohjeet	tietää yleisimpien kylmäaineiden ominaisuuksia ja niiden käyttö- ja turvallisuusohjeet	tietää kylmäaineiden ominaisuudet ja työskentelee itsenäisesti niiden mukaisesti
Kylmäkomponenttien ja -putkiston tunteminen	tietää kylmäteknisten putkistojen toimintaperiaatteita ja tietää niissä käytettyjä pääkomponentteja	tietää kylmäteknisten putkistojen toimintaperiaatteet ja niissä käytettyjen pääkomponenttien toimintaperiaatteet	hyödyntää työssään kylmäteknisten putkistojen toimintaperiaatteita ja niissä käytettyjen pääkomponenttien toimintaperiaatteita

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
4. Elinikäisen oppimisen avaintaidot	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija tai tutkinnon suorittaja		
Terveys, turvallisuus ja toimintakyky	asennoituu myönteisesti turvalliseen toimintaan sekä välttää riskejä työssään	vastaa toimintansa turvallisuudesta	kehittää toimintaansa turvallisemmaksi
	noudattaa työstä annettuja turvallisuusohjeita eikä aiheuta vaaraa itselleen	noudattaa työyhteisön ohjeita ja ottaa huomioon työssään työyhteisön muut jäsenet	havaitsee ja tunnistaa työhönsä liittyvät vaarat ja ilmoittaa niistä
	käyttää turvallisesti ohjeiden mukaisia suojaimia, työvälineitä ja työmenetelmiä	varmistaa työvälineiden ja materiaalien turvallisuuden sekä poistaa käytöstä vialliset työvälineet ja vie ne huoltoon	osaa arvioida suojainten, työvälineiden ja työmenetelmien soveltuvuutta kyseiseen työhön
Oppiminen ja ongelmanratkaisu	laskee työajan ja materiaalin menekin ohjeiden mukaisesti	laskee työajan ja materiaalin menekin ohjeiden mukaisesti, mutta toteutumassa on vielä poikkeamia	laskee työajan ja materiaalin menekin ohjeiden mukaisesti sekä toteuttaa työn sen mukaisesti
	arvioi ohjattuna omaa työtään	arvioi omaa työtään	arvioi omaa työtään laatuvaatimusten mukaisesti
Vuorovaikutus ja yhteistyö	toimii yhteistyössä erilaisten ihmisten kanssa	toimii rakentavassa yhteistyössä erilaisten ihmisten kanssa ja huomioi toiminnassaan eri sidosryhmien tarpeet	toimii rakentavassa yhteistyössä erilaisten ihmisten kanssa ja suunnittelee työtään eri sidosryhmien tarpeiden pohjalta
	noudattaa työryhmänsä kollektiivien jäsenten antamia ohjeita sekä työaikoja, eikä aiheuta häiriöitä	käyttäytyy asiallisesti hyvien käytöstapojen mukaisesti sekä noudattaa työaikoja	noudattaa yleisiä ja sovittuja käyttäytymissääntöjä sekä toimintatapoja ja noudattaa työaikoja sekä neuvottelee mahdollisista poikkeamista

Ammattitaidon osoittamistavat

Opiskelija tai tutkinnon suorittaja osoittaa ammattitaitonsa osallistumalla pienkylmälaitteiden asennustöihin aidossa työkohteessa tai muussa mahdollisimman hyvin aitoja olosuhteita vastaavassa paikassa. Opiskelijan tai tutkinnon suorittajan tulee työskennellä siinä laajuudessa, että hänen ammattitaitonsa voidaan todeta vastaavan ammattitaitovaatimuksia.

Ammattiosaamisen näytöllä arvioidaan vähintään:

- Työprosessin hallinta kokonaan.
- Työmenetelmien, -välineiden ja – materiaalin hallinta kokonaan.
- Työn perustana olevan tiedon hallinnasta ainakin piirustusten tulkitseminen.
- Elinikäisen oppimisen avaintaidoista terveys, turvallisuus ja toimintakyky.

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa ammattitaitoa ei voida ammattiosaamisen näytössä tai tutkintotilaisuudessa osoittaa, sitä täydennetään muulla osaamisen arvioinnilla haastattelujen, tehtävien tai muiden luotettavien menetelmien avulla.

Ammattiosaamisen näytön kuvaus

Opiskelija antaa ammattiosaamisen näytön kolmannen lukuvuoden aikana. Näyttö voidaan antaa työelämässä tai oppilaitoksessa mahdollisimman hyvin aitoja olosuhteita vastaavassa paikassa. Näyttö on kolmiosainen ja muodostuu seuraavista tehtävistä;

1. Suunnitelman mukaisen kylmälaitoksen rakentaminen ja käyttöönotto
2. Kylmälaitoksen huolto, paineen alaisen komponentin vaihto
3. Kirjallinen koe työn perustana olevan tiedon hallinnasta

Kohdan 1 kesto on 1-2 päivää, kohdan 2 kesto on ½ päivää ja kohdan 3 kesto on ½ päivää. Kirjallisessa kokeessa opintomateriaali saa olla mukana.

Muu osaamisen arviointi

Muulla osaamisen arvioinnilla arvioidaan vähintään työaikojen noudattaminen (poissaolot). Mikäli työaikojen noudattamisessa on huomautettavaa, tämä otetaan huomioon arvosanaa alentavasti.

Harjoitustehtävien suorittamisesta saa lisäpisteitä kirjallisenkokeen loppuarviointiin.

Etenemisehto

Kurssilla on läsnäolopakko, luvattomat poissaolot on selvitettävä ja korvattava suunnitelman mukaan. Välikokeista on suoriuduttava hyväksytysti. Mikäli poissaolojen määrä on yli 10 % kurssin pituudesta, tällöin kurssi hylätään automaattisesti. Harjoitustehtäviä on tehtävä tietty määrä tenttioikeuden saamiseksi.

Ajoitus

Kurssi suoritetaan toisen ja kolmannen lukuvuoden aikana. Kurssi ei sisällä työssä oppimista.

AIHEPIIRI SUUNNITELMA

Kurssin pituus on 10 opintoviikkoa. Oppilaitoksessamme 1 opintoviikko sisältää 28 tuntia lähiopetusta, joten kurssin kokonaispituus on 280 tuntia. kurssilla tulisi käsitellä seuraavia sisältöjä;

SISÄLTÖ	LUOKKA 4 OV	TYÖSALI 6 OV
Kurssin tavoitteet, toteutus ja arviointi	4	
Ensiapuohjeet	8	
Fysiikkaa	2	
Lämpötila asteikot	2	
Paine	2	
Yleiset laskukaavat	4	
Työvälineet	2	6
Painemittarit	2	8
Tyhjiöpumppu	2	2
Talteenottopumppu	2	2
Työturvallisuus	2	2
Kaasuhitsauslaitteet	2	6
Liitosmenetelmät laipoitus	2	16
Liitosmenetelmät juotos	2	16
Komponentit kompressori	2	4
Komponentit lauhdutin	2	4
Komponentit paisuntaventtiili	2	4
Komponentit höyrystin	2	4
Komponentit suodatin	1	4
Komponentit kuivain	1	4
Komponentit näkölas	1	4
Komponentit painekytkimet	1	4
Putkistot	2	4
Painekoe	2	12
Tyhjiöinti	2	12
Kylmäaineet	4	8
Kylmäaineen täyttö	4	16
Kylmäaineen talteenotto	4	8
Vuototarkastus	4	4
Öljyt	4	4
PH pürros	4	4
Teoreettinen kiertoprosessi	16	4
Todellinen kiertoprosessi	16	4

KURSSIOHJELMA

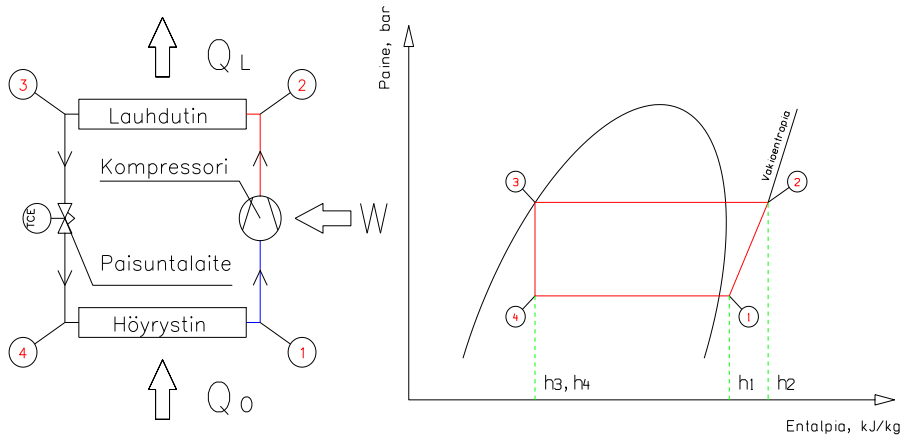
Aikuisopetuksessa tämän kurssin sisältö toteutetaan seuraavan tutkinnon mukaan lämmityslaiteasentajan ammattitutkinnon osa lämpöpumppulaitteistot. Sisällöt ovat samat mutta lähiopetuksen määrä on 96 tuntia. Sisällöt voidaan toteuttaa seuraavasti;

	Luokka		Työsali
Kerta 1	Aloitus, kurssin tavoitteet	1h	Työvälineet
	Työturvallisuus	1h	Hitsauslaitteet
	Työvälineet	1h	Juotos harjoitteet
	Hitsauslaitteet	1h	Juotos harjoitteet
Kerta 2	Kompressori	1h	Liitos harjoitteet
	Lauhdutin	1h	Asennus harjoitteet
	Paisuntaventtiili	1h	
	Höyrystin	1h	
Kerta 3	Kiertoprosessi	2h	Liitos harjoitteet
	Sähkö	2h	Asennus harjoitteet
Kerta 4	Tyhjiöinti	2h	Tyhjiöinti harjoitteet
	Talteenotto	2h	Talteenotto harjoitteet
Kerta 5	Vuototarkastus	2h	Tyhjiöinti harjoitteet
	Kylmäaineet	2h	Talteenotto harjoitteet
Kerta 6	Painekoe	2h	Tyhjiöinti harjoitteet
	Kylmäaineen täyttö	2h	Talteenotto harjoitteet
Kerta 7	Öljy kiertoprosessissa	2h	Talteenotto harjoitteet
	Vuototarkastus	2h	Tyhjiöinti harjoitteet
Kerta 8	ILP toiminta	4h	Komponentin vaihto ILP asennus
Kerta 9	Putkistot	2h	Komponentin vaihto
	Eristys	2h	ILP asennus
Kerta 10	Termodynamiikka	4h	
	Kiertoprosessin laskut	4h	
Kerta 11	Kylmäaineiden lainsäädäntö	4h	Asennusharjoituksia 4h
Kerta 12	Kertaus tenttiin	4h	
	Tentti	2h	
	Tentti	1 h	

LIITE 2

OTE OPETUSMATERIAALISTA

Kylmäprosessi teoriassa



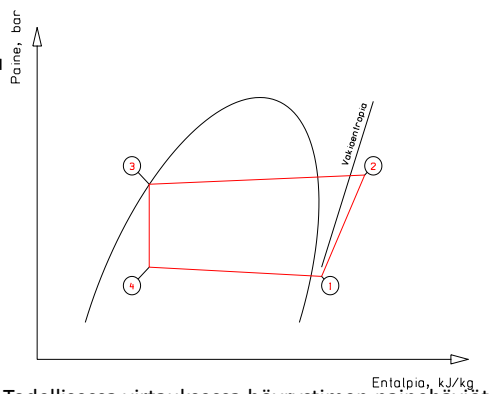
Kylmätekniinen kiertoprosessi teoriassa muokattu Esko Kaappolalta saadusta materiaalista

Kylmäprosessi käytännössä

Todellisessa virtauksessa on aina häviöitä, joten siksi lauhtutuksen suora taipuu todellisuudessa alaspäin.

Täydellinen höyrystymisen tapahtuu pisteiden 3 -1 välillä (kylläinen neste – kylläinen höyry).

Todellisuudessa höyrystymisen alkaa pisteestä 4. Tällöin se osa kylmäaineesta joka jää kylläisen nesteen ja pisteen 4 väliin ei osallistu höyrystymiseen.



Todellisessa virtauksessa höyrystimen painehäviöt aiheuttavat höyrystyksen suoran taipumisen alaspäin.

Todellisessa puristuksessa kompressorin häviöt aiheuttavat prosessisuoran kääntymisen oikealle. Ideaalisessa prosessissa puristus kulkee pitkin entropia käyrää.

Kylmätekniinen kiertoprosessi todellisuudessa muokattu Esko Kaappolalta saadusta materiaalista