

---

# Tuotannon suunnittelu ja ohjaus Savon ammatti- ja aikuisopiston nuorisoasteen rakennustyömaille

---

Kari Antikainen

Opinnäytetyö

Ylempi ammattikorkeakoulututkinto



Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala	
Koulutusohjelma Rakentamisen koulutusohjelma	
Työn tekijä(t) Kari Antikainen	
Työn nimi Tuotannon suunnittelu ja ohjaus Savon ammatti- ja aikuisopiston nuorisoasteen rakennustyömaille	
Päiväys 29.2.2012	Sivumäärä/Liitteet 46/17
Ohjaaja(t) Yliopettaja Jorma Saarijärvi, koulutuspäällikkö Ari Matilainen	
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Savon ammatti- ja aikuisopisto	
<p><b>Tiivistelmä</b></p> <p>Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli luoda Savon ammatti- ja aikuisopiston opetustyömaille uusi käytännöllinen tuotannon ohjauksen ja rakentamisen laadun valvonta- ja ohjaustyökalu. Rakentaminen oppilastyömaille tapahtuu opetuksellisesta näkökulmasta eli opetussuunnitelmaperusteisesti. Rakentamisen työvaiheiden läpivieminen vie jonkin verran enemmän aikaa kuin tavanomaisessa rakentamisessa. Tavanomaisella rakentamisella tarkoitetaan tässä yhteydessä rakennusalan ammattilaisten rakentamista ja alan yritysten toimintaa.</p> <p>Tässä opinnäytetyössä tarkasteltiin omakotitalon rakentaminen päätyövaiheittain. Työmaiden vetovastuussa olevien ja vastaavina työnjohtajina toimivien opettajien avuksi laadittiin, työmaiden aikataulun laatimiseen työmenekkilaskelmat, sekä rakentamisen laadun varmentamiseen koottiin tarkastuslistat. Työvaiheille laadittiin aikataulut ja laskettiin työmenekit tavanomaisen rakentamisen, sekä opetustyömaan mukaan. Excel-pohjaiset työmenekkitaulukot laadittiin Ratu-aikataulukirjan työmenekkien mukaan molemmille rakentamisen muodoille. Rakentamisen laadukkaan lopputuloksen varmentamiseksi laadittiin eri työvaiheille laadunvarmistuksen tarkastuslistat työmaalla toimivien opettajien käyttöön. Oppilaiden käyttöön suunniteltiin omat laadunvarmistuksen tarkastuslistat. Oppilaiden tarkastuslistoista poistettiin tuotannonohjauksen ja työnjohdolle tarkoitettut kohdat ja pääpaino on työvaiheen eri töiden suunnitelmien mukaisen työntoteutuksen ja lopputuloksen laadun varmentaminen.</p> <p>Työmenekkitaulukot ovat tulevaisuudessa pohjana uusien kohteiden aikataulun laadinnassa ja tulevien työmaiden eri työvaiheista kerätään lisätietoa, jonka avulla voidaan menekkiarvoja tarkentaa opetuksen ja harjoittelun menekkiarvojen mukaan. Rakentamisen laadukkaan lopputuloksen varmentamiseksi tarkastuslistoista saatiin tehtyä selkeät ja helppotajuiset. Uusien opetustyömaiden tuotannon suunnittelussa ja ohjauksessa on helppo käyttää laadittuja työmenekkitaulukoita ja laadunvarmennuskaavakkeita.</p>	
Avainsanat tuotannonohjaus, opetustyömaa, ammattiopetus	

Field of Study Technology and Traffic			
Degree Programme Construction Engineering			
Author(s) Kari Antikainen			
Title of Thesis Production Planning and Guidance for Construction Sites of Savo Vocational College's Secondary Level Education			
Date	29 February 2012	Pages/Appendices	46/17
Supervisor(s) Mr. Jorma Saarijärvi, Principal Lecturer and Mr. Ari Matilainen, Education Manager			
Project/Partners Savo Vocational College			
<p><b>Abstract</b></p> <p>The objective of this thesis was to develop a new, practice orientated control and guidance tool for production guidance and construction quality on the training sites of Savo Vocational College. Construction work on the training sites has an educational point of view, i.e. it is performed on the basis of a curriculum. It takes a little more time to complete the various stages of construction than in normal building which in this connection refers to the construction work of professional constructors and construction companies.</p> <p>This thesis included the main stages of building a one-family house. There were scheduled timetables for each stage of construction, and the work input was calculated according to the normal building site and to the training site. Excel based work input tables were compiled for both forms of construction in accordance with the Ratu-timetable. Easy to use memory and check lists for confirmation of construction quality were compiled for the support of the teachers working on the training sites.</p> <p>Work input calculations were placed at the disposal of the persons in charge and the foremen on the site to help them to prepare the timetables. In addition, check lists for confirming the construction quality were compiled. In the future, the work input tables will be the basis for scheduling timetables of new construction sites. Further information of different stages of future sites will be collected to help to specify the input values in regard to teaching and input ratio of training.</p> <p>easy to read To ensure a good-quality result in construction check lists for quality control were compiled by means of Quality of Construction book at the disposal of the teachers working on sites. Other quality control check lists were planned for students' use. Production guidance and topics meant for the foremen were removed from the students' check lists and the main emphasis is on the quality control of the end result and accomplishment of work stages according to the plan. The check lists are and understand. It is easy to use the compiled work input tables and the quality control forms when planning and guiding the production on new training sites.</p>			
Keywords production guidance, training site, vocational education			

## SISÄLTÖ

1	JOHDANTO .....	6
2	AMMATILLINEN OPETUS .....	8
2.1	Ammatillisen koulutuksen pääpiirteet.....	8
2.2	Ammatillisen koulutuksen kuvaus .....	9
2.3	Ammatillisen koulutuksen sisältö .....	9
2.4	Tutkinnon osat ja opintojaksot .....	11
2.5	Opetustyömaan pedagogiikka .....	12
3	NYKYINEN MENETTELY RAKENNUSTYÖMAIDEN OHJAUKSESSA .....	13
4	KEHITETTÄVÄN JÄRJESTELMÄN PERIAATTEET .....	15
4.1	Ulkopuolinen valvoja.....	15
4.2	Vastaava työnjohtaja-opettajan ja opettajien tehtävät .....	15
4.3	Ammattihenkilön tehtävät .....	15
4.4	Työmaatapahtumien dokumentointi.....	16
4.5	Opintoalojen oppilastyömaan vastuuopettajat.....	17
5	TYÖVAIHEET TYÖN ETENEMISJÄRJESTYKSEN MUKAISESTI .....	18
5.1	Työvaiheiden työmenekin laskenta .....	18
5.2	Aikataulujen laadinta .....	18
5.3	Työvaiheen laatu .....	19
5.4	Työvaiheen työturvallisuus .....	19
5.5	Maanrakentaminen.....	20
5.6	Perustustyöt .....	21
5.6.1	Opetussuunnitelman sisältö perustustyövaiheessa .....	21
5.6.2	Perustustöiden aikataulun laadinta.....	22
5.6.3	Perustustyövaiheen laatu .....	25
5.6.4	Perustustöiden työturvallisuus.....	26
5.7	Runkotyöt ja vesikattorakenteet.....	26
5.7.1	Opetussuunnitelman sisältö runko- ja vesikattotyössä.....	26
5.7.2	Runko- ja vesikattotöiden aikataulun laadinta.....	27
5.7.3	Työvaiheen laatu.....	30
5.7.4	Työturvallisuus runko- ja vesikattotöissä.....	30
5.8	Muuratut väliseinät .....	31
5.8.1	Opetussuunnitelman sisältö muuraustöissä.....	31
5.8.2	Muuratut väliseinät aikataulun laadinta.....	32
5.8.3	Työvaiheen laatu .....	33
5.8.4	Työturvallisuus muuraustöissä .....	33
5.9	Levyväliseinät.....	33
5.9.1	Opetussuunnitelman sisältö väliseinätyövaiheessa .....	33

5.9.2	Levyväliseinätyön aikataulun laadinta.....	34
5.9.3	Työvaiheen laatu .....	36
5.9.4	Työturvallisuus väliseinätyössä.....	36
5.10	Sauna ja märkätilojen rakentaminen.....	36
5.10.1	Opetussuunnitelman sisältö.....	36
5.10.2	Saunan ja märkätilojen rakentamisen aikataulun laadinta .....	37
5.10.3	Työvaiheen laatu .....	39
5.10.4	Työturvallisuus .....	39
5.11	Sisävalmistusvaiheen työt .....	40
5.11.1	Opetussuunnitelman sisältö.....	40
5.11.2	Sisustusvaiheen töiden aikataulun laadinta .....	40
5.11.3	Työvaiheen laatu .....	43
5.11.4	Työturvallisuus .....	43
6	JOHTOPÄÄTÖKSET.....	44
	LÄHTEET.....	46

## LIITTEET

Liite 1 Laadunvarmentamisen tarkastuslistat (17 s)

## 1 JOHDANTO

Toimeksiantajana työssä on Savon ammatti- ja aikuisopisto ja työnohjaajana toimii koulutuspäällikkö Ari Matilainen. Savon ammatti- ja aikuisopisto on Savon koulutuskuntayhtymän ylläpitämä ammatillinen oppilaitos. Savon koulutuskuntayhtymä ylläpitää Savon ammatti- ja aikuisopistoa, Varkauden lukiota ja Savon oppisopimuskustaa. Opiskelijoita on kaikkiaan noin 8 000 ja henkilöstöä yhteensä 1 100. Koulutusta tarjotaan yhdeksällä eri paikkakunnalla.

Aihe työhön on kehittynyt oppilaitoksen rakennustyömailla todettujen tuotannon ohjauksen ja työn laatuongelmien kautta. Työmaat ovat jokaisen vastaavan työnjohtajan omanlaisen ohjauksen varassa.

Oppilaitoksen rakennusosalalla oppilastyönä toteutettavilta kohteilta puuttuu varsinainen tuotannonohjauksen suunnitelma ja täytäntöönpano. Tavoitteena on tehdä tuotannonohjaukseen kattava ohjeistus ja esimerkiksi osittain tarkastus- ja muistilistoihin perustuva tietopaketti, joka on työmaalla kaikkien käytössä.

Oppilastyönä toteutettavissa kohteissa aikataulun laatiminen on hankalaa. Tarvitaan kuitenkin paikkansa pitävät aikataulut etenkin materiaalihankintojen takia. Työmaavaiheen ja opetussuunnitelman yhteensovittamisen ongelmiin tulisi myös löytää ratkaisuja. Työmailla on paljon eri alojen toimijoita ja rakennusalan monet eri opettajat ovat työnjohtovastuussa työmaalla ollessaan. Järjestelmän luomisen tavoitteena on helpottaa valvontaa työmailla laadun, työturvallisuuden ja oppimisen näkökulmista. Muutamassa edellisessä ammattikoulun oppilastyönä tehdyssä kohteessa on ilmennyt rakennusvirheitä ja laiminlyönnejä. Nämä virheet olisi voitu välttää kunnollisella tuotannonohjauksella ja esimerkiksi tarkastuslistoja käyttäen eri työvaiheissa. Tällä hetkellä oppilaitoksella on menossa kaksi itsenäistä projektia, yksi 14 asunnon rivitalotyömaa ja toinen neljän omakotitalon työmaa.

Viimeksi mainittu kohde on nimeltään Haukkaniemenkatu 1 - 7. Tässä opinnäytetyössä käsitellään yhtä omakotitaloa Haukkaniemenkatu 1 - 7 kohteesta. Tarkoituksena on tehdä kaksi taloa kerrallaan valmiiksi vähän limittäin, niin että rakentamisen vaiheet menisivät sujuvasti peräkkäin ensimmäisestä kohteesta toiseen. Tavoitteena on saada tästä työstä tuotannonohjaukseen apuväline ja kokonaisuutta ohjaava järjestelmä.

Työn lähtökohtana ovat aikaisempien rakennuskohteiden kokemukset ja työnaikana vastaan tulevat ongelmat, sekä takuu- ja asiakaskorjausten esille tuomien kriittisten kohtein laadulliset ongelmat. Haukkaniemenkadun kohteen taloille 5 ja 7 laaditaan yleisaikataulu Planet aikatauluohjelmalla kokonaisaika T4:n mukaan. Lisäksi laaditaan työvaiheittain tarkemmat aikataulut työvuoroaika T3:n mukaan. Työvaiheittain

laaditaan Excel taulukko-ohjelmalla laskentataulukot, joita voidaan käyttää jatkossa eri työmailla. Laadittuihin taulukoihin ei tarvitse jatkossa muuttaa kuin kohteen omat eri rakennusosien yksikkömäärät (m<sup>2</sup> tai kpl). Aikataulut eivät voi olla yhtä sitovia niin kuin rakennusliikkeiden laatimat. Opetustyömaalla ei voi arvioida etukäteen esimerkiksi kuinka monta oppilasta ja monenako päivänä viikossa he ovat työmaalla oppimassa periodissaan. Aikataulun laadinnassa käytetään apuna edellisten kohteiden mukaisia työmenekkejä ja omaa harkintaa työvaiheiden vaativuudesta ja ajankohdasta milloin ne tehdään. Työmenekkitaulukoihin aluksi voisi sanoa, että arvataan opettamisen ja harjoittelun vaatima kerroin, joka seuraavaan kohteeseen voidaan jo todentaa käyttökelpoiseksi arvoksi.

Laadunvarmentamisen tueksi laaditaan opettajien käyttöön omat laadunvarmentamisen tarkastuslistat. Opettajien käyttöön laadittavissa listoissa on mukana myös tuotannonohjauksen tarkastelukohtia. Näiden varmennus- tai tarkastuslistojen avulla opettaja voi suunnitella työvaiheen toteutukseen liittyviä yksityiskohtia tarkemmin, sekä laadun, työturvallisuuden ja tuotannonohjaus työvaiheittain työmaalla helpottuu. Oppilaiden käyttöön laaditaan omat laadunvarmentamisen tarkastuslistat. Oppilaiden käyttöön laadittavista laadunvarmentamisen tarkastuslistoista tehdään helpolukuiset ja niissä on mukana myös työturvallisuuden huomioon ottavia kohtia. Oppilaiden on laadunvarmennuslistojen avulla helppo seurata työvaiheen laadun ja työturvallisuuden toteutumista. Opetustyömaan uuden kehitettävän toimintajärjestelmän pääasiallisena tehtävänä on antaa kaikille työmailla toimiville henkilöille selkeä työnkuva ja vastuualueet.

## 2 AMMATILLINEN OPETUS

### 2.1 Ammatillisen koulutuksen pääpiirteet

Ammatillinen peruskoulutus on ammatilliseen tutkintoon johtavaa koulutusta. Lain 630/1998 viidennessä pykälässä (5§) ammatillisen peruskoulutuksen tavoitteena on antaa opiskelijoille ammattitaidon saavuttamiseksi tarpeellisia tietoja ja taitoja sekä valmiuksia itsenäisen ammatin harjoittamiseen. Koulutuksen tavoitteena on lisäksi tukea opiskelijoiden kehitystä hyväksi ja tasapainoisiksi ihmisiksi ja yhteiskunnan jäseniksi sekä antaa opiskelijoille jatko-opintojen, harrastusten sekä persoonallisuuden monipuolisen kehittämisen kannalta tarpeellisia tietoja ja taitoja sekä tukea elinikäistä oppimista. (Laki ammatillisesta koulutuksesta L 630/1998, 5§.)

Laki velvoittaa myös koulusta järjestävän tahon ottamaan huomioon työelämän tarpeet. Koulutusta järjestettäessä tulee olla yhteistyössä elinkeino- ja muun työelämän kanssa. (Laki ammatillisesta koulutuksesta L 630/1998, 6§.)

Lain 630/1998 neljännessätoista (14§) pykälässä todetaan, että koulutuksen järjestäjän tulee hyväksyä koulutusta varten opetussuunnitelma. Opetussuunnitelma hyväksytään erikseen suomenkielistä, ruotsinkielistä ja saamenkielistä sekä tarvittaessa muulla kielellä annettavaa opetusta varten. (Laki ammatillisesta koulutuksesta L 630/1998, 14§.)

Opetussuunnitelma tulee, siltä osin kuin sen perusteista säädetään 13 §:n 3 momentissa, laatia yhteistyössä kunnan sosiaali- ja terveydenhuollon toimeenpanoon kuuluvia tehtäviä hoitavien viranomaisten kanssa. Koulutuksen järjestäjän tulee määrätä myös kodin ja oppilaitoksen yhteistyön sekä opiskelijahuollon järjestämistavasta (Laki ammatillisesta koulutuksesta L 479/2003, 13§.)

Opetussuunnitelma tulee laatia siten, että se antaa opiskelijalle mahdollisuuden yksilöllisiin opintoihin koskeviin valintoihin tarvittaessa myös muiden ammatillisen koulutuksen ja muun koulutuksen järjestäjien antamaa opetusta hyväksi käyttäen.

Koko tutkinnon suorittaminen on ammatillisesta koulutuksesta annetun lain mukaisesti järjestetyssä tutkintoon johtavassa koulutuksessa ensisijainen tavoite. Lisäksi opiskelija voi suorittaa perustutkinnon myös suunnatun ammattipätevyyden tuottava tutkinnon osa tai osia kerrallaan, silloin kun se on yksilön opiskelunvalmiuksien, elämäntilanteen tai työllistymisen kannalta tarkoituksenmukaista. Opiskelijoilla tulee tällöin olla joustavia mahdollisuuksia suorittaa koko tutkinto myöhemmin. Tällaisissa tilanteissa koulutuksen järjestäjät laativat opiskelijalle tai tutkinnon suorittajalle, mahdollisuuksien mukaan yhteistyössä työpaikan kanssa suunnitelma koko tutkinnon suorittamisesta.



## 2.2 Ammatillisen koulutuksen kuvaus

Rakennusalan perustutkinnon laajuus on 120 ov. Yksi opintovuosi sisältää 40 ov ja yksi opintoviikko vastaa opiskelija 40 tunnin työpanosta, josta 30 tuntia on lähiope-  
tusta. Tutkinnon nimellinen laajuus on sama, vaikka opiskelijan tutkinnon suorittami-  
seen kuluva aika voikin vaihdella yksilöllisesti etenemisväylän ja aiempien opintojen  
tai työkokemuksen mukaan.

Tutkinto muodostuu ammatillisista opinnoista, yhteisistä opinnoista (atto- aineet) ja  
vapaasti valittavista opinnoista valtioneuvoston päätöksen 25.2.1999 mukaisesti.

## 2.3 Ammatillisen koulutuksen sisältö

Ammatillisen perustutkinnon muodostuvat ammatillisista tutkinnon osista, joita voivat  
olla pakollisia tai valinnaisia. Lisäksi peruskoulutuksena suoritettaviin tutkintoihin si-  
sältyy pakollisia ja valinnaisia ammattitaitoa täydentäviä tutkinnon osia (atto opinnot)  
sekä vapaasti valittavia tutkinnon osia.

Lisäksi tutkintoon tulee voida yksilöllisesti sisällyttää enemmän tutkinnon osia, jotka  
laajentavat suoritettua tutkintoa, silloin kun se on työelämän alakohtaisiin tai paikalli-  
siin ammattitaitovaatimukseen vastaaminen ja tutkinnon suorittajan ammattitaidon sy-  
ventämisen kannalta tarpeellista. (Opetushallitus määräys 5/011/2008, 14.)

<b>RAKENNUSALAN PERUSTUTKINTO</b> <b>120 ov</b>
<b>AMMATILLISET TUTKINNON OSAT</b> <b>90 ov</b>
<b>PAKOLLISET TUTKINNON OSAT</b> <b>50 ov</b> perustustyöt 15 ov runkovaiheen työt 35 ov
<b>VALINNAISET TUTKINNON OSAT</b> <b>40 ov</b> esimerkiksi sisävalmistusvaiheen työt 10 ov muuraus 10 ov laatoitus 10 ov muottityöt 10 ov
<b>AMMATTITAITOJA TÄYDENTÄVÄT TUTKINNON OSAT</b> <b>20 ov</b>
<b>VAPAASTI VALITTAVAT TUTKINNON OSAT</b> <b>10 ov</b>

Kuva 1. Rakennusalan perustutkinnon rakenne

Ammatilliset tutkinnon osat (90 ov) ovat valinnaisia ja pakollisia. Pakolliset opinnot ovat laajuudeltaan 50 ov ja valinnaiset 40 ov. Tutkinnon osiin sisältyy työssäoppimistä vähintään 20 ov, yrittäjyyttä vähintään 5 ov ja opinnäytetyö vähintään 2 ov. (Rakennusalan perustutkinto opetussuunnitelma 2008, 20.)

Ammattitaitoa täydentävät tutkinnon osat (atto opinnot) ovat laajuudeltaan 20 ov, joista 16 ov on pakollisia ja 4 ov valinnaisia. Pakollisia ovat äidinkieli, toinen kotimainen kieli, vieras kieli, matemaattis-luonnontieteelliset opinnot, humanistis-yhteiskunnalliset opinnot, liikunta ja terveys sekä taito- ja taideaineet. Valinnaisia ovat edellisten lisäksi ympäristötieto, tieto- ja viestintätekniikka, etiikka, kulttuurien tuntemus, psykologia ja yritystoiminta. (Rakennusalan perustutkinto opetussuunnitelma 2008, 20.)

Vapaasti valittavat tutkinnon osat (10 ov) voivat olla joko ammatillista osaamista täydentäviä, syventäviä tai laajentavia opintoja. Vapaasti valittaviin opintoihin opiskelija voi valita myös ammattitaitoa täydentäviä tutkinnon osia tai lukio-opintoja, joilla opiskelija voi lisätä jatko-opintovalmiuksiaan. Vapaasti valittavat opinnot voivat olla myös harrastustavoitteisia. (Rakennusalan perustutkinto opetussuunnitelma 2008, 20.)

Tutkintoon voi lisäksi sisällyttää enemmän tutkinnon osia, jotka laajentavat suoritettua tutkintoa silloin kun se on työelämän alakohtaisiin tai paikallisiin ammattitaitovaatimuksiin vastaamisen ja tutkinnon suorittajan ammattitaidon syventämisen kannalta tarpeellisia. (Rakennusalan perustutkinto opetussuunnitelma 2008, 27.)

Opiskelija voi valita perustutkintoon tutkinnon osia myös muista ammatillisista tutkinnoista. Opiskelija voi valita ammattitaitoa täydentäviä tutkinnon osia, muita valinnaisia tutkinnon osia ja vapaasti valittavia tutkinnon osia siten, että hän suorittaa lukio-opintoja ja voi osallistua ylioppilastutkintoon ja siten vahvistaa jatko-opintokelpoisuuttaan. Tutkintokohtaiset valinnaisuussäännöt esitetään opetussuunnitelman tutkintokohtaisessa osassa. (Rakennusalan perustutkinto opetussuunnitelma 2008, 27.)

## 2.4 Tutkinnon osat ja opintojaksot

Opetussuunnitelman tutkintokohtaisessa osassa määrätään koulutuksen ammatillisen tutkinnon osien ja ammattitaitoa täydentävien tutkinnon osien järjestäminen yhteistyössä muiden koulutuksen järjestäjien ja työelämän kanssa. Lisäksi määrätään opetuksen ajoitus, oppimisympäristöt ja opetusmenetelmät, joiden avulla opiskelija voi saavuttaa tutkinnon ammattitaitovaatimukset ja tavoitteet.

Tutkintokohtaisessa osassa määrätään myös koulutuksen järjestäjän tarjoamat opinnot muista tutkinnoista, sekä opiskelijan mahdollisuudet suorittaa useampia kuin yksi tutkinto.

## 2.5 Opetustyömaan pedagogiikka

"Kognitiivinen oppipoikamalli (apprenticeship) on perinteisesti kuulunut käsityöammattien koulutukseen, mutta sitä on sovellettu myös ajattelu ja ongelmanratkaisutaitojen opettamiseen. Kognitiivisessa oppipoikamallissa tavoitteena onkin opettaa aloittelijoille sellaisia kognitiivisia ja metakognitiivisia prosesseja, joita kokeneemmat, ekspertit, käyttävät monimutkaisia ongelmia ratkaistessaan. Tällöin ongelmanratkaisuprosessit pyritään eksplikoimaan eli tekemään näkyviksi siten, että aloittelija voi havainnoida ja harjoitella kognitiivisia taitoja samalla tavoin kuin käsityöammattien työprosesseja" (Kognitiivinen oppipoikamalli, Tietopaja, verkkodokumentti.)

Opetustyömaalla toimivilta opettajilta vaaditaan aikaisempaa kokemusta käynnissä olevasta työvaiheesta. Opettajan on osattava tehdä työ käytännössä itse, eli opettajalta vaaditaan työmaalla toimimisen kokemusta.

Opetustyömaalla opettaminen ja oppiminen ovat juuri tuollaista oikeassa rakennustyömaa ympäristössä toimimista. Oppilaat osaavat yhdistää teoriassa opetetun tiedon oikeaan työmaalla tehtävään työtehtävään. Oppilaiden on helpompi huomata työvaiheiden sijoittuminen valmistuvaan rakennukseen ja samalla he oppivat kunkin työvaiheen vaatimukset ja vaikutukset tuleviin ja menneisiin työvaiheisiin.

"Oppipoika-kisälli-mestari Termillä tarkoitetaan oppimisympäristöä jossa harjoittelija osallistuu aluksi työhön oppipoikana, tarkkaillen varttuneempien ammatinharjoittajien työtä ja osallistuen siihen, saaden asteittain yhä enemmän vastuuta ja edeten lopulta täysivaltaiseen ammatinharjoittajan asemaan. Kokeneempien suorittajien mallista oppiminen, itse tekeminen sekä harjoittelijoiden ja ammattilaisten välinen vuorovaikutus ovat keskeisiä tekijöitä tällaisessa oppipoikakoulutuksessa" (Oppipoika-kisälli-mestari, Taikopeda, verkkodokumentti.)

Ammattihenkilön toimilla on suuri vaikutus oppilaalle siirtyvän hiljaisen tiedon oikeaanlaiseen siirtymiseen. Ammattihenkilön pitäisi olla yhtenä työntekijänä työmaalla ja tehdä niin sanotusti normaalia rakennustyötä eikä siirtyä opettajana toimimiseen. Työmaalla roolijako ammattihenkilön ja opettajan välillä tulisi olla selvä. Opettaja opettaa oppilasta tekemään työtä ja siihen liittyvän teoretiedon. Ammattihenkilö tekee työtä ja oppilaat saavat seurata ja toimia työssä mukana. Opettajalta ja ammattihenkilöltä oppilaat voivat kysellä työhön liittyviä asioita. Opettaja sekä ammattihenkilö kertovat miksi ja miten työ etenee sitä tehdessään.

### 3 NYKYINEN MENETTELY RAKENNUSTYÖMAIDEN OHJAUKSESSA

Työmailla ohjauksesta vastaa kohteen vastaava työnjohtaja, joka on yksi opettajista. Vastaavalla työnjohtajaopettajalla on opetettavana työmaalla yksi oppilasryhmä periodissaan. Hänelle on varattu 1 - 3 työtuntia viikossa työmaa asioiden hoitamiseen ja vastaavan työnjohtajan tehtävälisan mukaisiin tehtäviin. Työmaan hoitamiseen kuuluvat aikataulun laatiminen ja seuraaminen, työturvallisuus, laatuasiat, materiaalihankinnat, tarjouspyyntöjen laadinta ja lähetys. Eri toimijoiden, kuten ulkopuoliset urakoitsijat esim. maanrakennusurakoitsija. Lisäksi kuuluu eri opintoalojen esim. sähkö-, talotekniikka-, pintakäsittely-, sisustaja- ja puualayhteistyö sekä ajallinen suunnittelu. Kuten tehtävien määrästä voi päätellä, varattu aika on verrattain pieni. Näin ollen vastaavan työnjohtajan tehtäviä joutuu tekemään myös toisten työtehtävien kanssa yhtä aikaa.

Vastaava työnjohtaja-opettaja ei välttämättä ole joka viikoppäivä työmaalla läsnä, vaan hänellä voi olla teoriaopetusta koululla tai työssäoppimisen valvontaa oppilaiden työssäoppimispaikoissa. Työmaalla eri oppilasryhmien opettajat toimivat oman työmaakokemuksensa ja ammattitaitonsa mukaan työnjohtajina. Työmaalla on paljon tapahtumia, joita vastaava työjohtaja ei näe, vaan asiat jäävät jokaisen paikalla olijan muistin varaan. Jälkikäteen asioiden tarkastelu on hankalaa ja on miltei mahdotonta sanoa, kuinka rakentaminen kyseessä olevassa kohdassa on tehty. Dokumentointi ja työvaiheiden laadunvalvonnan tarkastuslistojen käyttö on hyvin vaihtelevaa ja työmaatapahtumien kirjaaminen työmaapäiväkirjaan tapahtuu oman harkinnan mukaan.

Opetus jaksoituu kahdeksan viikon jaksoihin, periodijaon mukaan. Työmaalla eri työvaiheiden kestot ovat yleensä pidempiä. Oppilasryhmä, joka aloittaa työvaiheen tekemisen, ei saa tehtyä koko työvaihetta valmiiksi, vaan seuraavassa periodissa tulee uusi oppilasryhmä jatkamaan oman opettajansa kanssa. Pitkäkestoisissa työvaiheissa saattaa olla useampiakin oppilasryhmiä rakentamassa ja ohjaavat opettajat voivat vaihtua työvaiheen aikana useampaan kertaan. Tämä vaikuttaa työvaiheen työmenekkiin nostavasti, eli tulee useita aloituksia saman työvaiheen sisälle. Ohjaavan opettajan ja oppilasryhmien vaihtumisella useaan kertaan työvaiheen sisällä on suuri vaikutus työvaiheen läpiviemiseen ja laadukkaaseen lopputulokseen.

Opettajien ammattitaidon ylläpitämiseen tulisi myös puuttua. Moni opettaja on ollut opetustyössä jo useita vuosia ja vieraantuneet käytännön työstä. Joillakin opettajilla ei ole rakennusalan työmaakokemusta ollenkaan. Opettajien työelämäjaksot ovat kaksi kuukautta pitkiä ja tarkoitettu juuri ammattitaidon ylläpitämiseen ja rakentami-

sen nykyhetken tietojen päivittämiseen. Tällä hetkellä työelämäjaksolle tulee opettajien itse hakea ja rehtori päättää, kuka jaksoille pääsee.

Rakennusalalle on palkattu ammattihenkilön nimikkeellä rakennusalan työtehtävissä aikaisemmin työskennellyt henkilö. Ammattihenkilö toimenkuva on jäänyt tehtäväkuvaan suunniteltaessa keskeneräiseksi tai ei ole ymmärretty oppilastyömaiden tarpeita täydellisesti. Opetustyömailla ammattitaitoa vaativia ja työturvallisuusriskejä sisältäviä työvaiheita tekevät aliurakoitsijoiden työntekijät. Useitakin aliurakoitsijoita voi käydä työmaalla tekemässä erinäisiä työvaiheita. Näiden työvaiheiden takuu ja vastuu asioiden hoitaminen on hankalaa. Jälkeenpäin joissakin tapauksissa on mahdollista muistaa, mitä kukin urakoitsija teki työmaalla. Aliurakoitsijoiden työntekijät tekevät paljon sellaisia töitä, mitä ammattimies voisi tehdä oppilaiden kanssa. Ammattimiehen työajasta ajoittain menee liian paljon virheiden jälkikorjauksiin jo valmistuneilla työmailla, sekä materiaalien hankintaan ja hakemiseen kyseisille työmaille.

Rakennuksella on monia työvaiheita jotka voi tehdä omalla totutulla tavalla ja lopputulos on samanlainen, kuin toisinkin tehtynä. Työvaiheiden toteuttamisesta voidaan keskustella kyseisen työvaiheen aloituspalaverissa, eikä oppilasryhmän edessä työmaalla. Opettajan ja ammattimiehen on luotava luottamus oppilaiden kanssa, tämän luottamuksen voi menettää juuri tällaisten keskustelujen kautta.

## 4 KEHITETTÄVÄN JÄRJESTELMÄN PERIAATTEET

### 4.1 Ulkopuolinen valvoja

Kohteille valitaan ulkopuolinen valvoja, jonka pääsääntöinen tehtävä on valvoa työn laatua ja rakentamisen toteutumisen suunnitelmien ja määräysten mukaan. Hänen tulee dokumentoida huomaamansa asiat työmaan päiväkirjaan ja toimia tulevan asiakkaan edustajana työmaalla. Valvojan tulee osallistua kaikkiin työmaakokouksiin ja tarvittaviin palavereihin. Valvojan tehtävänä ovat työn laadun ja suunnitelmien mukaisuudenvälvonta Yleiset sopimusehdot 1998 (YSE 98) mukaan. Valvoja ei osallistu työmaalla itse rakentamiseen tai opiskelijoiden opettamiseen. Ulkopuolinen valvoja voi toimia myös opetustyömaiden turvallisuuskoordinaattorina. Tällöin työturvallisuuden hoitamiseen tulee ulkopuolisen näkökulma mukaan. (Rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE 1998, RT 16–10660.)

### 4.2 Vastaava työnjohtaja-opettajan ja opettajien tehtävät

Vastaava työnjohtaja-opettajan olisi jatkuvasti työmaalla läsnä ja hänelle on resursoitu tarvittava määrä tunteja opetustyömaan asioiden hoitoon. Laadunvarmentamiseen kuuluva aika uuden toimintamenetelmän mukaan kasvaa huomattavasti edelliseen verrattuna. Vastaava työnjohtaja-opettajan opetustuntien sisältö tulisi suunnitella niin, että hänen opetustyönsä tapahtuisi opetustyömaalla, esimerkiksi työssäoppimisen valvontaa ei hänelle suunniteltaisi ollenkaan.

Kaikkien rakennusalan opettajien (nuorisopuolen) tulisi käydä määrääjoin työelämäjaksoilla. Jaksojen työpaikkoina olisivat rakennusliikkeiden työmaat yms., joissa toimitaan rakentamisen nykyhetkessä. Työelämäjaksot olisivat opettajille pakollisia ja toimitaisivat vuorotteluperiaatteella ja jokainen opettaja kävisi jakson noin kahden vuoden välein. Muutaman rakennusliikkeen kanssa on yhteistyötä niin sanottujen kummiluokkien puitteissa. Rakennusliike lupaa antaa työssäoppimispaikkoja kummiluokan oppilaille ja mahdollisuuden työllistyä sitä kautta yritykseen. Näiden kummiluokka yritysten kanssa voisi suunnitella yhteistyötä myös opettajien työelämäjaksojen järjestelyissä. Opettajat työskentelisivät vuorollaan yrityksessä esimerkiksi tuon kaksi kuukautta. Tällöin jokainen opettaja saisi tasapuolisesti nykytietoutta rakentamisesta.

### 4.3 Ammattihenkilön tehtävät

Ammattihenkilön tehtäviin kuuluu tehdä kaikki suurempaa työturvallisuusriskejä sisältävät työtehtävät, esimerkiksi vesikaton runkotyöt ja muut erikoisammattitaitoa

vaativat tehtävät, kuten vedeneristystyöt. Oppilaat seuraavat ja toimivat avustavina työntekijöinä kyseessä olevissa tehtävissä. Ammattihenkilö kertoo ja opastaa oppilaita työn eri vaiheissa työn edetessä. Päätargetoituus ei ole, että ammattihenkilö toimii opettajana vaan hän tekee työtään ja samalla oppilaat keräävät niin sanottua hiljais-ta tietoa.

Ammattihenkilön toimenkuva on avustaa ja jouduttaa työmaan kriittisiä rakennusvaiheita esimerkiksi paikalla rakennettavan puurungon töitä. Laadun kannalta on parempi, että vesikatto saadaan mahdollisimman nopeasti puurungon suojaksi. Ammattihenkilö tekee kohteiden vuositakuukorjaukset, mutta ei suurempia korjauksia jo valmistuneilla kohteilla. Ammattimiehen läsnäolo opetustyömaalla on tärkeä jo senkin takia, että näitä virheitä ei syntyisi vaan työmaalla on jatkuvasti joku, joka valvoo ja tekee oppilaiden kanssa työtä. Mitä enemmän on valvovia silmäpareja työmaalla, sitä parempi työnlaatu on ja virheiden syntyminen estyy. Tämä seikka puoltaa ajatusta, että jokaisella oppilastyömaalla tulisi olla oma ammattihenkilö. Tällöin työmaalla olleen ammattihenkilön on esimerkiksi helpompi tehdä vuositakuutyöt, kun kohde on hänelle tuttu jo entuudestaan. Oppilaat ovat kolmesta neljään päivään viikossa työmaalla, ammattihenkilö voisi noina muina päivinä tehdä työmaalla työtä yksinään ja toimia esimerkiksi toisten opintoalojen avustavana työntekijänä heidän työvaiheissa, joissa tarvitaan rakennusalan avustavaa työntekijää.

#### 4.4 Työmaatapahtumien dokumentointi

Käyttöön otettavassa järjestelmässä jokainen työmaalla toimiva eri opintoalan opettaja, jolla on oppilasryhmä työmaalla, tekee ohjaamastaan työvaiheesta kirjallisen tarkastusdokumentin. Dokumenttien tulee sisältää alakohtaisesti työvaiheesta otettuja valokuvia etenkin piiloon jäävistä rakenteista, kuten putkituksista, eristyksistä yms. Dokumentit arkistoidaan niille varattuihin kansioihin paperisina versioina ja sähköisessä muodossa oppilaitoksen tietojärjestelmään esimerkiksi Y-asemalla olevalle työmaan nimiseen kansioon.

Opettajat dokumentoivat isoista ja pitkäkestoisista työvaiheista sen osan mitä ovat olleet ohjaamassa. Kesken jääneen työvaiheen jatkajaksi tuleva ja työvaihetta ohjannut opettajat tarkistavat yhdessä jatkuvan työn. Tällaisissa tapauksissa on pidettävä katselmus, jossa käydään läpi työvaiheen laatuvaatimukset ja työturvallisuusasiat, sekä kohteen ominaisuuksien ja suunnitelmien edellyttämät seikat. Palaverissa ovat läsnä vastaava työnjohtajaopettaja, työn aloittanut opettaja, työtä jatkava opettaja ja opiskelijat, sekä toisten alojen opettajat tai urakoitsijat joilla on kyseiseen työvaiheeseen liittyviä omia töitä. Palaverissa käydyt asiat kirjataan pöytäkirjaan, jo-



ka tallennetaan aiemmin kerrotulla tavalla. Tällöin on tiedossa ne rajakohdat, joissa opettaja on vaihtunut ja näin saadaan tarkempaa tietoa jälkikäteen.

#### 4.5 Opintoalojen oppilastyömaan vastuuopettajat

Opintoalojen sisältä nimetään vastuuopettaja, jolla on työmaan suunnitelmat ja tarvittavat tiedot hallussaan. Vastuuopettajat yhdessä vastaavan työnjohtaja-opettajan kanssa sopivat pitämässään palavereissa ja työmaakokouksissa työmaa käytänteet ja työmaalla oppimassa olevien oppilasryhmien aikatauluttamisesta, sekä oppilasmääristä.

Työvaiheiden alussa pidetään aloituspalaveri johon osallistuvat kaikki työvaiheeseen liittyvät opettajat, sekä ulkopuolinen valvoja. Palaverissa hyväksytään aikataulu mikä on työvaihetta varten laadittu. Käydään läpi työn laatuvaatimukset ja työn aloitus edellytykset.

## 5 TYÖVAIHEET TYÖN ETENEMISJÄRJESTYKSEN MUKAISESTI

Tässä osiossa vaiheet kuvataan rakennuksen valmistumisen mukaisessa järjestyksessä. Jokainen työvaihe käsitellään yhtenä kokonaisuutena opetussuunnitelman ja aikataulun yhteensovittamisen, työturvallisuuden ja laadun näkökulmasta. Oppilaitoksen työmailla on runsaasti oppilaita kerrallaan harjoittelemassa ja oppimassa rakentamisen taitoja. Ryhmäkoko on keskimäärin 16–20 oppilasta. Näin isoissa ryhmissä normaalikokoisen omakotitalotyömaan, (noin 130 m<sup>2</sup>), työntekijöitä on liikaa jokaista työvaihetta kohti. Käytänteenä työmaalla on, että oppilasryhmä jaetaan neljän oppilaan ryhmiin ja jokainen ryhmä tekee omaa työtään. Kuitenkin olisi parempi, jos puoli ryhmää olisi työmaalla kerrallaan ja toinen puolikas esimerkiksi koululla teoriaopissa. Ryhmiä vaihdettaisiin periodin puolivälissä. Pienempi ryhmä työmaalla olisi paljon paremmin ohjattavissa ja valvottavissa. Edellä mainitut asiat vaativat paljon suunnittelua ja opettajalta järjestelykykyä. Liian suuret ryhmät aiheuttavat myös työturvallisuusriskejä ja laatuongelmia. Ryhmällä on vain yksi opettaja työmaalla, joten hänellä on paljon seurattavaa ja ohjattavaa. Opettajan ohjatessa osaa ryhmää voi toisella osalla tulla virheitä työssään, minkä johdosta voidaan joutua purkamaan jo valmiita rakenteita. Virheitä tulee yllättävän nopeasti.

### 5.1 Työvaiheiden työmenekin laskenta

Jokaista työvaihetta kohti on laadittu kaksi työmenekkitaulukkoa Excel-laskentaohjelmalla. Ensimmäinen taulukko on tavanomaisen rakentamisen työmenekki T3, joka on laskettu Ratu-aikataulukirjan 2010 työmenekkien mukaan. Toinen taulukko työvaiheelle on oppilastyönä toteutettavan oppilastyömaan työmenekki T3. Työmenekin laskennassa on otettu huomioon opetuksen ja harjoittelun lisä työmenekkikerroin. Taulukoita vertaillaessa on otettava huomioon opetuksen vievän aikaa työvaiheen alussa ja työn edetessä. Huomioon on otettava myös se, että ammattiopiston oppilaiden tehokas työpäivä lyhenee noin kuuteen tuntiin jo koulun ja työmaan välisten oppilaskuljetusten vievän ajan verran. Opettamista tapahtuu työvaiheen edetessä jatkuvasti töiden edetessä normaalisti. Aina tämä ei lisää työn menekkiä.

### 5.2 Aikataulujen laadinta

Savon ammatti- ja aikuisopistolla on Haukkaniemenkadulta varattu neljä vierekkäistä 1 500 m<sup>2</sup>:n kokoista tonttia. Tonteille on suunniteltu valmiiksi neljä samanlaista omakotitaloa. Tässä opinnäytetyössä käsiteltävä opetustyömaa on Haukkaniemenkatu 7:ssä sijaitseva omakotitalo. Talo on yksikerroksinen ja sen asuinpinta-ala on

130 m<sup>2</sup>. Lisäksi talossa on ulkovarasto ja kahden auton autokatos. Runkoratkaisuna kohteessa on L:n muotoinen paikalla rakennettava puurunko. Vesikatto on loiva harjakatto, sekä osittain pulpettikatto (autokatos), katemateriaalina on pelti. Julkisivumateriaalina on maalattu puupaneeli ja sokkeli on tasoitepintainen kevytsoraharkkomuuraus.

Työvaiheen töiden aloituksen yhteydessä ja niiden jatkuessa opettamiseen työmaalla kuluu aikaa jokaisen oppilasryhmän kokemuksen mukainen määrä. Tämä aloituksessa kuluva aika sisältää teoriassa opetetun tiedon muistin palauttamiseen ja sen siirtämisen käytännön tekemiseen. Tämä toistuu monesti työvaiheen edetessä aina oppilaiden vaihtuessa oppilasryhmän sisällä. Työvaiheiden aikataulut on laadittu oppilastyömaalle laadittujen työmenekkitaulukoiden mukaan. Aikataulut on laadittu Excel-laskentaohjelmalla.

### 5.3 Työvaiheen laatu

Työvaiheen laadun varmistuksen tueksi laadittiin työvaiheille omat laadun varmennuslistat. Opettajille ja oppilaille laadittiin omat tarkastuslistat (liitteet 1 - 17). Aloituspalavereissa tulisi varmistaa, että kaikki opiskelijat ovat ymmärtäneet laadun tärkeiden työssään. Näin välttyttäisiin turhilta valmiin työn purkamiselta ja korjaamiselta. Niin kuin kaikissa työvaiheissa tulisi opettajan painottaa, että työ jota tehdään jää oikeasti olemaan rakennukseen ja sen pitää täyttää kaikki vaatimukset, mitä sille on asetettu. Oppilaiden käyttöön on laadittu omat laadunvarmistuksen tarkastuslistat jokaista työvaihetta kohti.

### 5.4 Työvaiheen työturvallisuus

Työvaiheessa työkohteessa on monen opintoalan oppilaita yhtä aikaa tekemässä työtään. Nämä seikat lisäävät työvaiheen työturvallisuusriskejä. Tavoitteena on ajoittaa eri opintoalojen työt eri päiville viikolla niin, ettei olisi suuria oppilasmääriä yhtä aikaa tekemässä samaa työvaihetta. Opettajalla on suuri vastuu työturvallisuuden hoitamisessa. Oppilaat ovat varsin kokemattomia ja heillä ei ole vielä näkemystä työturvallisuusriskien tunnistamiseen. Oppilailta kysyttäessä lähes kaikki ovat tehneet rakennustöitä ja kaikki koneet ja työkalut ovat heille tuttuja, mutta tämä on monellakin vääränlainen kuvitelma. Opettajan pitää selostaa kaikki työturvallisuuteen liittyvät asiat ennen työn aloittamista ja kerrata niitä työn edetessä, sekä valvoa ja vaatia niiden noudattamista.

Opettaja voi käyttää opetuksessaan ja työvaiheen työturvallisuuden varmentamisessa Rataturva-tiedostossa olevia tarkastustaulukkoja. Oppilaat voivat pienissä ryh-

missä ennen työvaiheen aloittamista täyttää taulukon ja asiat käytäisiin vielä opettajan johdolla, jolloin kaikille oppilaille syntyisi näkemys mahdollisista työturvallisuusriskeistä.

Työturvallisuuden huomioon ottaminen opetustyömaalla on äärimmäisen tärkeää. Oppilaat ovat enimmäkseen alaikäisiä ja monen oppilaan kohdalla on kyseessä ensimmäinen kokemus oikealla rakennustyömaalla.

Opetustyömaalla on käytössä TR-mittari 2010 rakennustyömaan turvallisuusseuranta järjestelmä. Opetustyömaan työturvallisuustarkastukset on tehtävä viikoittain ja tulokset arkistoitava työturvallisuuskansioon. Oppilaille opetetaan teoriassa ja käytännössä opetustyömaalla TR-mittarin käyttö. Ensimmäisellä tarkastuskierroksella opettaja on pienen oppilasryhmän mukana tekemässä tarkastuskierrosta. Seuraavilla kerroilla oppilaat tekevät tarkastuskierrokset itsenäisesti pienissä ryhmissä esimerkiksi 4 oppilasta/ryhmä. Opettaja tekee oman TR-mittaus tarkastuskierroksen ja havainnot työmaalta. Opettajan ja ryhmien tarkastuskaavakkeita vertaillen saadaan oikea kuva työturvallisuustasosta työmaalla. Oppilaatkin saavat käsityksen koko opetustyömaan turvallisuustasosta ja oppivat TR-mittauksen periaatteen.

Oppilasjoukossa on usein joitain vielä hyvinkin kehittymättömiä oppilaita. Näiden oppilaiden valvominen vaatii opettajalta paljon. Hyvinkin tahattoman "jekun" tekeminen voi johtaa pahaan työtapaturmaan ja loukkaantumiseen. Oppilaiden toistensa yllyttäminen tekemään televisiosta tuttujen Duusonien tapaisia niin sanottuja "sankaritekoja" on myös hyvin yleistä oppilasryhmien sisällä. Nämä "sankarioppilaat" eivät ymmärrä, että työmaalla tuollainen leikkiminen on äärettömän vaarallista itselle ja muille sekä kiellettyä. Joitain kertoja on oppilas jouduttu poistamaan työmaalta ja antamaan kirjallinen varoitus. Suurimmassa osassa tapauksia tämä yksi varoitus ja työmaalta poisto saa oppilaan muistamaan työmaan säännöt.

## 5.5 Maanrakentaminen

Maanrakennusvaiheessa ei oppilastyönä tehdä paljoakaan. Opetussuunnitelmaan ja opetukseen kuuluu maanrakentamista vain teoriaopintoina. rakennusalalla oppilaitoksessamme ei ole maanrakentamiseen kuuluvaa kalustoa, kuten kaivinkoneita tms. ja työvaiheena on parempi jos ammattilaiset tekevät sen. Alueiden routasuojaus ja salaojitustyöt kuuluvat oppilastyönä tehtäviin töihin. Oppilaat ovat avustavina työntekijöinä esimerkiksi perustusten täyttövaiheen töissä.

## 5.6 Perustustyöt

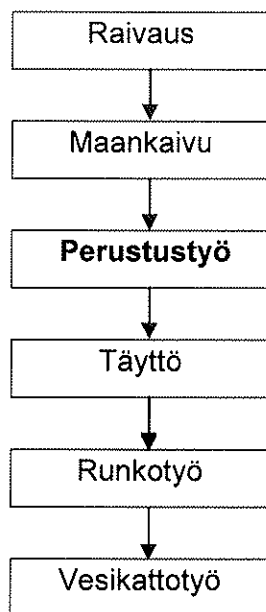
### 5.6.1 Opetussuunnitelman sisältö perustustyövaiheessa

Perustustyövaihe kuuluu opetussuunnitelmassa **perustustyöt**-nimiseen tutkinnon osaan. Tutkinnon osa kuuluu pakollisiin ammatillisiin tutkinnon osiin. Tutkinnon osan laajuus on 15 opintoviikkoa. Tutkinnon osa jakautuu viiteen alajaksoon. Näitä ovat Työturvallisuus (2 ov), Perustusten rakentaminen (8 ov), Rakennustyömaa (2 ov), Minustako yrittäjä (2 ov) ja Minä oppijana (1 ov). Perustusten rakentaminen (8 ov) opintojakso sisältää kaksi alajaksoa. Mittaustöiden perusteet (2 ov) ja Perustusten rakentaminen (6 ov). (rakennusalan perustutkinto opetussuunnitelma 2008, 32.)

Perustusten rakentaminen opintojakson osaamistavoitteena on se, että opiskelija osaa suunnitella oman työnsä piirustuksien ja/tai rakennetta koskevan työselityksen avulla ja vastaanottaa, varastoida ja suojata perustustöissä tarvittavia materiaaleja työmaasuunnitelman mukaan. Hän osaa tehdä rakennuksen perustuksiin liittyviä täyttö-, tiivistys-, salaoja-, viemäri-, lämmöneristys- ja vedeneristystöitä. Opiskelija osaa toimia avustajana kaivuvaiheessa ja tehdä mittauksia perusmittavälineillä. Opiskelija osaa tehdä perustuksiin liittyviä anturoiden muotti-, raudoitus-, betonointi-, purku- ja jälkihoitotöitä sekä asentaa perustuselementtejä ja tehdä perustusten harkkomuurauksia. (rakennusalan perustutkinto opetussuunnitelma 2008, 32.)

Opiskelija osaa tehdä työhönsä liittyviä aloitus- ja lopetustöitä ja huolehtia väliaikaisen LVIS-asennusten kunnosta sekä avustaa LVIS-asennustöissä. Hän osaa lajitella jätteet ja uusiokäyttää materiaaleja. Opiskelija osaa ottaa huomioon työssään materiaalien ominaisuudet ja erilaisten perustusrakenteiden toiminnan pääperiaatteet. Hän osaa käyttää perustustöiden vaatimia tavallisia työkaluja. (rakennusalan perustutkinto opetussuunnitelma 2008, 32.)

Perustustyöt sijoittuvat rakentamisen muihin töihin kuvan 2. mukaan.



Kuva 2. Perustustöiden liittyminen muihin töihin

#### 5.6.2 Perustustöiden aikataulun laadinta.

Perustustyövaiheen työmenekit tavanomaisessa rakentamisessa on esitetty taulukossa 1. Ratu-rakennustöiden menekit 2010 kirjan työmenekin mukaan. Tauluko 2 on laskettu arvio työmenekistä opetustyömaalla oppilastyönä tehtynä Ratu mallin mukaan. Taulukossa 2 on esitetty opetuksen ja harjoittelun lisämenekkikerroin, jonka tarkoituksena on antaa näkemys kunkin työvaiheen vaatimasta lisääjasta tavanomaiseen rakentamiseen nähden.

Taulukko 1. Ratu-rakennustöiden menekit 2010 mukainen työmenekki T3 perustustyölle

Ratu-rakennustöiden menekit 2010  
anturat

lautamuottityö	tth/ m <sup>2</sup>	muotti-m <sup>2</sup>	tth	tv
mittaus	0,03	24	1	0,1
pystytys	0,43	24	10	1,3
purku	0,35	24	8	1,1
			19	2

raudoitus	tth/kg	kg	tth	tv
aloittavat työt	0,001	250	0	0,0
raudoitus T10	0,0085	250	2	0,3
			2	0

betonointi antura	tth/ m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	tth	tv
pumppubetonointi	0,25	7	2	0,2

anturat yhteensä 24 3

harkkomuuraus	tth/ m <sup>2</sup>	seinä-m <sup>2</sup>	tth	tv
siirrot	0,1	60	6	0,8
mittaus	0,01	60	1	0,1
laastin valm. Mylly	0,47	60	28	3,5
harkkomuuraus	0,41	60	25	3,1
lopettavat työt	0,02	60	1	0,2
yhteensä			67	8

työmenekkiin vaikuttaa uudiskohteessa  
harkkomuurauksen suoritemääräkerroin < 50m<sup>2</sup> 1,1

perustukset yhteensä			tth	tv
			90	11

Taulukko 2. Oppilaitostyömaan arviolaskettu työmenekki T3 perustustyöt

Oppilastyönä tehtynä  
anturat

lautamuottityö	tth/ m <sup>2</sup>	opetus ja harjoittelu	muotti-m <sup>2</sup>	tth	tv
mittaus	0,03	0,1	24	3	0,5
pystytys	0,43	0,2	24	15	2,5
purku	0,35	0,2	24	13	2,2
				31	5

raudoitus	tth/kg	opetus ja harjoittelu	kg	tth	tv
aloittavat työt	0,001	0,01	250	3	0,5
raudoitus T10	0,0085	0,01	250	5	0,8
				7	1

betonointi anturat	tth/ m <sup>3</sup>	opetus ja harjoittelu	m <sup>3</sup>	tth	tv
pumppubetonointi	0,25	0,01	7	2	0,3

anturat yhteensä 41      7

harkkomuuraus	tth/ m <sup>2</sup>	opetus ja harjoittelu	seinä-m <sup>2</sup>	tth	tv
siirrot	0,1	0,01	60	7	1,1
mittaus	0,01	0,1	60	7	1,1
laastin valm. Mylly	0,47	0,1	60	34	5,7
harkkomuuraus	0,41	0,6	60	61	10,1
lopettavat työt	0,02	0,2	60	13	2,2
yhteensä				133	22

työmenekkiin vaikuttaa uudiskohteessa

harkkomuurauksen suoritämääräkerroin < 50m<sup>2</sup> 1,1

perustukset yhteensä

tth	tv
174	29

**taulukossa otettu huomioon oppilaiden työvuoro on 6 tuntia**



Taulukossa 3 on esitetty perustustyön aikataulu Excel taulukkoon tehdyn jana-aikataulun muodossa. Aikataulun laadinnassa on pohjana käytetty taulukkoa 2.

Taulukko 3. Excel pohjainen aikataulu perustustyövaiheelle

perustustyöt nimike	määrä	yks	lthyks	tv	työvuoro														
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	....	29		
anturamuotit	24	m <sup>2</sup>	31	5	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX										
raudoitus	250	kg	7	1						XXXXXX									
betonoini	7	m <sup>3</sup>	2	0,3							XX								
harkkomuuraus	60	m <sup>2</sup>	133	22								X	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX

### 5.6.3 Perustustyövaiheen laatu.

Perustustöiden laatumääräykset on esitetty RunkoRYL 2010 Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset Talonrakennuksen runkotyöt kirjassa. Perustukset on käsitelty yhtenä kokonaisuutena opettajille tarkoitetuissa tarkastuslistoissa liitteet 1 ja 2. Opiskelijoiden käyttöön on luotu jokaiselle perustustyöt työvaiheelle omat laadunvarmentamisen tarkastuslistat liitteet 3, 4 ja 5.

Taulukko 4 on Haukkaniemenkatu 7 talon perustusten tasopiirustuksesta. Rakennuksen anturan betonin rasitusluokka on XC2 ja rakennus on suunniteltu 50 vuoden käyttöäälle. Rakennesuunnitelmien vaatimukset raudoitukselle ja betonille on ilmoitettu perustusten tasopiirustuksessa rakennesuunnittelijan mukaan taulukossa 4.

Taulukko 4. Rakennesuunnitelman mukainen rasitusluokka raudoitukselle ja betonille

<u>Raudoitus A500HW tai vastaava ei korroosioherkkä.</u>		
Rakenne	antura	laatta
rasitusluokka	XC2	XC1
vähimmäisbetoniluokka	K30	K25
betonipeite nimellispaksuus	30 mm	20 mm
betonipeite minimipaksuus	20 mm	10 mm
betonipeite sall. poikkeama	10 mm	10 mm
betonipeite maata vasten valettaessa	50 mm	
anturaraudoituksen jatkospituus	vähintään 700 mm	
rakennuksen suunniteltu käyttöikä	50 vuotta	

#### 5.6.4 Perustustöiden työturvallisuus.

Perustustyövaiheessa työmaalla on yhtä aikaa käynnissä paljon erilaisia tapahtumia. Kaivinkone on tekemässä maanrakennustöitä ja kuorma-autot toimittavat kivaineksia työmaalle, eli työmaalla on ajoittain paljon raskasta liikennettä. Anturavalun aikana työmaalla ovat betonin pumppausauto ja betonin kuljetukseen tarkoitettut kuorma-autot. Nämä seikat lisäävät työvaiheen työturvallisuusriskejä. Oppilaat ovat varsin kokemattomia työskentelemään tällaisissa olosuhteissa.

Opettajalla on vastuu työturvallisuuden hoitamisesta. Opettajan pitää kerrata kaikki työturvallisuuteen liittyvät asiat ennen työn aloittamista ja kerrata niitä työn edetessä, sekä valvoa ja vaatia niiden noudattamista.

### 5.7 Runkotyöt ja vesikattorakenteet

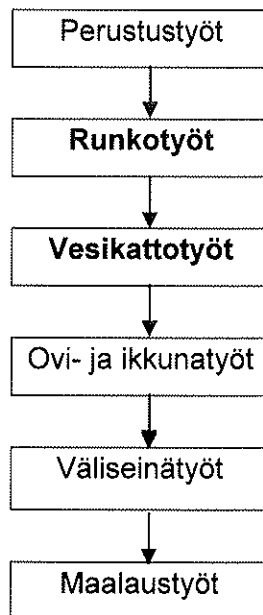
#### 5.7.1 Opetussuunnitelman sisältö runko- ja vesikattotyössä

Runkotyöt ja vesikattorakenteet kuuluvat opetussuunnitelman mukaan **Runkovaiheen työt** nimiseen tutkinnon osaan. Tutkinnonosan laajuus on 35 opintoviikkoa. Tutkinnonosa sisältää opintojakson **Runkotyöt** ja sen laajuus on 20 opintoviikkoa. Runkotyöt opintojakso muodostuu seuraavista alajaksoista: Ulkoseinät 1 (6 ov), Ulkoseinät 2 (2 ov), Mittaus (2 ov), Väliseinät (5 ov) ja Vesikatot (5 ov). (rakennusalan perustutkinto opetussuunnitelma 2008, 39.)

Puurunkotyöt ja eristykset kuuluvat **ulkoseinät 2.** alajaksoon ja vesikattorakenteet kuuluvat omaan **vesikatot** alajaksoon. Ovien ja ikkunoiden asennukset kuuluvat **ikkunat ja ovet** alajaksoon. (rakennusalan perustutkinto opetussuunnitelma 2008, 39.)

Oppimistavoitteena on, että opiskelija osaa suunnitella työnsä piirustusten ja rakennetta koskevan työselityksen avulla. Hän osaa tehdä materiaali- ja työmenekkilaskelmia sekä runkorakentamiseen liittyviä mittauksia käyttäen perusmittavälineitä, esim. mittanauhaa, vesivaakaa, vaaituskonetta, tasolaseria ja putkilaseria. Opiskelija osaa tehdä ulko- ja väliseinätyöt sekä vesikaton runkotyöt eristystöineen suunnitelmien ja asiakirjojen mukaan ja vastaanottaa, siirtää ja työstää runkotöissä käytettäviä materiaaleja, joita ovat betoni, tiili, puu, teräs tms. Yleisesti käytettävä ja rakennusmääräykset täyttävä materiaali. Hän osaa suullisesti esitellä ja arvioida omaa työtään ja oman työnsä laatua. Opiskelija osaa tehdä työhönsä liittyviä aloitus- ja lopetustöitä, lajitella jätteet ja uusiokäyttää materiaaleja ja käyttää runkotöiden vaatimia tavallisia työkaluja. (rakennusalan perustutkinto opetussuunnitelma 2008, 39.)

Runkotyöt ja vesikattorakenteet sijoittuvat rakentamisessa perustustöiden jälkeen kuvan 3 mukaan.



Kuva 3. Runko- ja vesikattotöiden liittyminen muihin työvaiheisiin

### 5.7.2 Runko- ja vesikattotöiden aikataulun laadinta

Runko- ja vesikattotöiden työmenekit T3 tavanomaisessa rakentamisessa on esitetty taulukossa 5 Ratu-rakennustöiden menekit 2010 kirjan työmenekkien mukaan. Taulukon 6 on laskettu arvio opetustyömaalla oppilastyönä tehtynä. Taulukko 6 laadinnassa pohjana on käytetty taulukko viittä. Oppilastyönä tehtäessä huomioon on otettu opetuksen ja harjoittelun työmenekkikerroin.

Taulukko 5. Tavanomaisen rakentamisen työmenekki T3 Ratu Rakennustöiden menekit 2010 kirjan työmenekin mukaan

Puurunkotyöt ja vesikattorakenteet

	tth/ yks.	yks.	määrä	tth	tv
runko k600 lisäkoolauksella	0,45	m <sup>2</sup>	150 m <sup>2</sup>	68	8,4
ristikoolaus k600					
tuulensuojalevy	0,07	m <sup>2</sup>	150 m <sup>2</sup>	11	1,3
kattoristikoiden asennus	0,4	kpl	36 kpl	14	1,8
yläpohjan koolaus	0,4	m <sup>2</sup>	150 m <sup>2</sup>	60	7,5
aluskaate+ruodelauta k200	0,1	m <sup>2</sup>	250 m <sup>2</sup>	25	3,1
jiirinteko	0,9	m <sup>2</sup>	7 m <sup>2</sup>	6	0,8
räystäsrakenne; otsa ja aluslaudat+päätyvasikointi	0,4	jm	170 jm	68	8,5
puinen julkisivuverhous+koolaus k600	0,34	m <sup>2</sup>	450 m <sup>2</sup>	153	19
yhteensä				405	51

ulko-ovi ja ikkunan asennus

	tth/ yks.	yks.	määrä	tth	tv
siirrot	0,08	kpl	17 kpl	1	0,2
<b>ulko-ovet</b>			4 kpl		
karmitus ja sovitus	0,85	kpl	4 kpl	3	0,4
tilkitsiminen uretaani	0,2	kpl	4 kpl	1	0,1
<b>ikkunat</b>			13 kpl		
karmitus ja sovitus 12Mx12M	0,55	kpl	8 kpl	4	0,6
tilkitseminen uretaani	0,15	kpl	8 kpl	1	0,2
karmitus ja sovitus 15Mx15M	0,95	kpl	5 kpl	5	0,6
tilkitseminen uretaani	0,25	kpl	5 kpl	1	0,2
yhteensä				17	2

suoritemääräkerroin ovet <50kpl= 1,1  
 suoritemääräkerroin ikkunat <100kpl= 1,15

	tth	tv
ulko-ovet ja ikkunat yhteensä	17	2
	tth	tv
runko ja vesikattotyöt yhteensä	422	53

Taulukko 6 on oppilaitostyömaan arviolaskettu työmenekki T3, Ratu Rakennustöiden menekit 2010 kirjan mukaan. Taulukossa on otettu huomioon opetuksen ja harjoittelun työmenekkerroin.

### Taulukko 6. Oppilaitostyömaan arviolaskettu työmenekki T3

Oppilastyönä tehtynä

Puurunkotyöt ja vesikattorakenteet

	tth/ yks.	yks.	määrä	opetus ja harjoittelu	tth	tv
runko k600 lisäkoolauksella	0,45	m <sup>2</sup>	150	m <sup>2</sup> 1,8	122	20,3
ristikoolaus k600	0,07	m <sup>2</sup>	150	m <sup>2</sup> 1,4	15	2,5
tuulensuojalevy	0,4	kpl	36	kpl 1,6	23	3,8
kattoristikoiden asennus	0,4	m <sup>2</sup>	150	m <sup>2</sup> 1,3	78	13,0
yläpohjan koolaus	0,1	m <sup>2</sup>	250	m <sup>2</sup> 1,5	38	6,3
aluskate+ruodelauta k200	0,9	m <sup>2</sup>	7	m <sup>2</sup> 1,1	7	1,2
jiirinteko	0,4	jm	170	jm 1,2	82	13,6
räystäsrakenne; otsa ja aluslaudat+päätyvasikointi puinen	0,34	m <sup>2</sup>	450	m <sup>2</sup> 1,3	199	33,2
julkisivuverhous+koolaus						
yhteensä					562	94

ulko-ovi ja ikkunan asennus

	tth/ yks.	yks.	määrä	opetus ja harjoittelu	tth	tv
siirrot	0,08	kpl	17	kpl 1,0	1	0,2
ulko-ovet			4	kpl		
karmitus ja sovitus	0,85	kpl	4	kpl 1,8	6	1,0
tilkitseminen uretaani	0,2	kpl	4	kpl 1,3	1	0,2
ikkunat			13	kpl		
karmitus ja sovitus 12Mx12M	0,55	kpl	8	kpl 1,8	8	1,3
tilkitseminen uretaani	0,15	kpl	8	kpl 1,3	2	0,3
karmitus ja sovitus 15Mx15M	0,95	kpl	5	kpl 1,9	9	1,5
tilkitseminen uretaani	0,25	kpl	5	kpl 1,3	2	0,3
yhteensä					29	5

suoritemääräkerroin ovet <50 1,1

suoritemääräkerroin ikkunat < 1,15

	tth	tv
ulko-ovet ja ikkunat yhteensä	30	5

	tth	tv
runko ja vesikattotyöt yhteensä	592	99

taulukossa otettu huomioon oppilaiden työvuoro on 6 tuntia

Taulukossa 7 on esitetty puurunko- ja vesikatto työvaiheen aikataulu Excel taulukoon tehdyn jana-aikataulun muodossa. Aikataulun laadinnassa on pohjana käytetty taulukkoa 6.

Taulukko 7. Puurunko- ja vesikatto työvaiheen aikataulu

runko- ja vesikattotyöt nimike	määrä	yks	tth	tv	työvuoro															
					1...20	21...23	24...27	28...40	41...46	47	48...61	62...94	95...99							
runko k600																				
lisäkoolauksella	150	m <sup>2</sup>	122	20	XXXXXX															
ristikoolaus k600																				
tuulensuojalevy	150	m <sup>2</sup>	44	3		XXXXXX														
kattoristikoiden asennus	36	kpl	23	4			XXXXXX													
yläpohjan koolaus	150	m <sup>2</sup>	78	13				XXXXXX												
aluskaite+ruodelauta k200	250	m <sup>2</sup>	38	6					XXXXXX											
jiirinteko	7	m <sup>2</sup>	7	1						XXXXXX										
räystäsrakenne; otsa ja aluslaudat+päätyvasikointi	170	m <sup>2</sup>	82	14								XXXXXX								
puinen																				
julkisivuverhous+koolaus k600	450	m <sup>2</sup>	199	33															XXXXXX	
ulko-ovi ja ikkuna asennus	17	kpl	30	5																XXXXXX

### 5.7.3 Työvaiheen laatu

Runko- ja vesikattotöiden laatumääräykset on esitetty RunkoRYL 2010 Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset Talonrakennuksen runkotyöt kirjassa. Puurunko- ja vesikattotöille on laadittu opettajien käyttöön runkotyölle ja vesikattotyölle yhteinen laadun varmennuksen tarkastuslista liite 6, sekä Julkisivuverhoukselle ja ovi- ja ikkuna-asennukselle oma yhteinen tarkastuslista liite 7. Opiskelijoiden käyttöön on luotu puurungon ja tuulensuojalevy asennukselle oma laadunvarmentamisen tarkastuslista liite 8, sekä Vesikatto ja yläpohjarakenne töille on oma tarkastuslista liite 9. Ovi ja ikkuna asennustöille on oma tarkastuslista liite 10 ja julkisivuverhoukselle oma liite 11.

### 5.7.4 Työturvallisuus runko- ja vesikattotöissä

Puurungon rakentamisen aikana käytetään sirkkeleitä, moottorisahoja, paine- ja kaasunaulaimia yms. työkaluja ja koneita. Näiden koneiden käyttö vaatii varovaisuutta, tarkkuutta ja harjoittelua. Oppilailla on vielä tässä vaiheessa vähän kokemusta edellä mainituista koneista. Koneiden käyttö tulee kerrata ennen työvaiheen alkua ja valvoa kokoaikaisesti niiden käyttöä.

Vesikattoa rakennettaessa joudutaan liikkumaan korkeallakin telineiden, työpukkien ja asennustelineiden päällä, tällöin putoamisen riski kasvaa. Aina korkealla ja vaativissa olosuhteissa työskennellessä, oppilasryhmälle pitää painoittaa työturvallisuus-

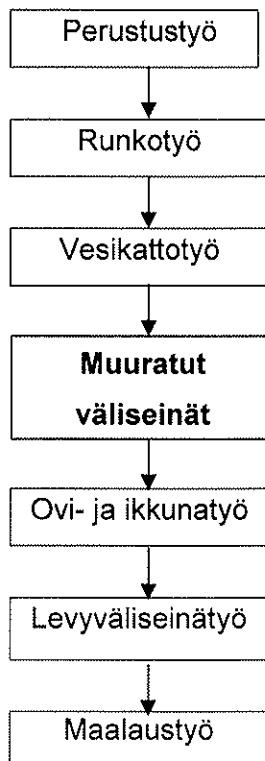
den huomioon ottamista ja kerrata mahdolliset työturvallisuusriskit kyseissä työssä. Vesikattotyössä käytetään aina turvavaljaita ja rakennetaan putoamissuojaksi telineet talon ympäri räystäskorkeuteen. Ammattihenkilön tehtäväksi jää jotkin suurempaa kokemusta vaativat työvaiheet, jotka sisältävät suuremman työturvallisuusriskin ja ovat myös ammatillisessa mielessä liian vaativia oppilaiden tehtäväksi.

## 5.8 Muuratut väliseinät

### 5.8.1 Opetussuunnitelman sisältö muuraustöissä.

Muuraustyöt kuuluvat **Runkovaiheentyöt** nimiseen tutkinnonosaan. Tutkinnonosa on 35 opintoviikon pituinen kokonaisuus. Runkovaiheentyöt tutkinnonosa sisältää **Runkotyöt** opintojakson jonka pituus on 20 opintoviikkoa. Runkotyöt opintojakso jakautuu viiteen alajaksoon joihin kuuluu **Ulkoseinät 1.** opintojakso, joka sisältää muuraustöiden perusteet opintojakso. Kaikille valinnaiset tutkinnonosat sisältää 10 opintoviikon kokoisen muuraustyöt tutkinnonosan. (rakennusalan perustutkinto opetussuunnitelma 2008, 51.)

Muuratut väliseinät sijoittuvat rakentamisessa runkotöiden ja vesikattotyön jälkeen kuvan 4 mukaan.



Kuva 4. Muurattujen väliseiniä sijoittuminen rakentamisessa

### 5.8.2 Muuratut väliseinät aikataulun laadinta

Muuratut väliseinät työmenekit T3 tavanomaisessa rakentamisessa on esitetty taulukossa 8 Ratu-rakennustöiden menekit 2010 kirjan työmenekin mukaan. Taulukon 9 on laskettu arvio opetustyömaalla oppilastyönä tehtynä. Oppilastyönä tehtäessä huomioon on otettu opetuksen ja harjoittelun työmenekkikerroin.

Taulukko 8. Tavanomaisen rakentamisen työmenekki T3 Ratu Rakennustöiden menekit 2010 kirjan työmenekin mukaan

muuratut seinät	tth/ yks	yks	määrä	yks	tth	tv
käsinsiirrot lyhyt matka	0,1	m <sup>2</sup>	75	m <sup>2</sup>	7,5	0,9
työtasot	0,06	m <sup>2</sup>	75	m <sup>2</sup>	4,5	0,6
mittaus	0,06	m <sup>2</sup>	75	m <sup>2</sup>	4,5	0,6
massan valmistus vispilä	0,06	12 kg/erä	7	erä	0,4	0,1
ohutsaumamuuraus 285X85X185	0,25	m <sup>2</sup>	75	m <sup>2</sup>	18,8	2,3
lopettavat työt	0,01	m <sup>2</sup>	75	m <sup>2</sup>	0,8	0,1
yhteensä					36	5

suoritemäärä kerroin <math><100\text{m}^2= 1,100</math>

	tth	tv
kaikki yhteensä	40	5

Taulukko 9 on oppilaitostyömaalle laskettu arvio työmenekki T3, Ratu Rakennustöiden menekit 2010 kirjan työmenekin mukaan. Taulukossa on otettu huomioon opetuksen ja harjoittelun työmenekkikerroin.

Taulukko 9. Oppilaitostyömaalle laskettu arvio työmenekki T3

Oppilastyönä tehtynä

muuratut seinät	tth/ yks	yks	määrä	yks	opetus ja harjoittelu	tth	tv
käsinsiirrot lyhyt matka	0,1	m <sup>2</sup>	75	m <sup>2</sup>	1,1	8,3	1,4
työtasot	0,06	m <sup>2</sup>	75	m <sup>2</sup>	1,1	5,0	0,8
mittaus	0,06	m <sup>2</sup>	75	m <sup>2</sup>	1,2	5,4	0,9
massan valmistus vispilä	0,06	12 kg/erä	7	erä	1,01	0,4	0,1
ohutsaumamuuraus 285X85X185	0,25	m <sup>2</sup>	75	m <sup>2</sup>	1,8	33,8	5,6
lopettavat työt	0,01	m <sup>2</sup>	75	m <sup>2</sup>	1,1	0,8	0,1
yhteensä						54	9

suoritemäärä kerroin <math><100\text{m}^2= 1,100</math>

	tth	tv
kaikki yhteensä	59	10

taulukossa otettu huomioon oppilaiden työvuoro on 6 tuntia



Taulukossa 10 on esitetty muuratut väliseinät työvaiheen aikataulu Excel taulukkoon tehdyn jana-aikataulun muodossa. Aikataulun laadinnassa on pohjana käytetty taulukkoa 9.

Taulukko 10. Muuratut väliseinät työvaiheen aikataulu

ohutsauma muuratut seinät nimike	työvuoro												
	määrä	yks	tt	tv	1	2	3	4	5	6	7	8	9
siirrot + työtasot	75	m <sup>2</sup>	13	2	XXXXX	XXXXXX							
mittaus	75	m <sup>2</sup>	5	1			XXXXXX						
muuraus+massanvalmistus	75	m <sup>2</sup>	35	6				XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX

### 5.8.3 Työvaiheen laatu

Muuraustöiden laatumääräykset on esitetty RunkoRYL 2010 Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset Talonrakennuksen runkotyöt kirjassa. Muuraustöille on laadittu opettajien käyttöön laadun varmennuksen tarkastuslista liite 12. Opiskelijoiden käyttöön on luotu muuraustöiden laadunvarmentamisen tarkastuslista liite 13.

### 5.8.4 Työturvallisuus muuraustöissä

Väliseinämuuraus työvaiheessa työkohteessa on monen opintoalan oppilaita yhtä aikaa tekemässä työtään ja samanaikaisesti rakennetaan levyväliseiniä ja muita sisäpuolisia rakenteita. Työvaiheen aikana liikutaan telineiden päällä ja liikutellaan painavia rakenneosia. Telineiden tulee olla vaatimusten mukaiset ja työturvallisuus säädösten mukaisesti tarkastetut ennen käyttöä. Opettajan tulee valvoa hengityssuojainten käyttöä laastin valmistuksen ja tiilien työstämisen aikana. Tiiliä koneellisesti leikatessa silmäsuojainten työhön sopivuus pitää varmentaa ja kuulosuojainten käyttöä vaatia kaikilta vaikutusalueella olevilta henkilöiltä. Oppilaat tulisi saada ymmärtämään työpaikan siisteyden ja siistinä pitämisen tärkeyden turvallisen työympäristön avaintekijänä.

## 5.9 Levyväliseinät

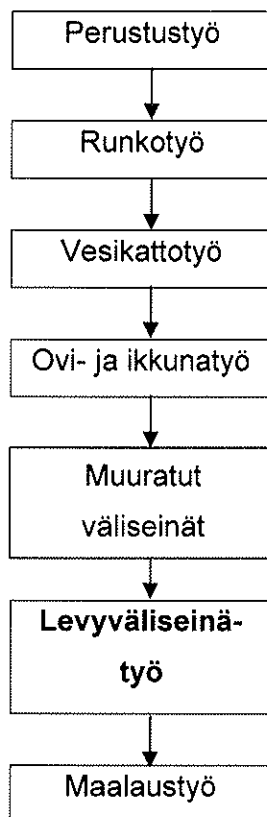
### 5.9.1 Opetussuunnitelman sisältö väliseinätyövaiheessa

Väliseinät kuuluvat opetussuunnitelmassa **Runkovaiheen työt** nimiseen tutkinnon osaan. Osan laajuus on 35 opintoviikkoa. Opintojakso on nimeltään Runkotyöt ja laajuudeltaan se on 20 opintoviikkoa. Opintojakso muodostuu seuraavista alajak-

soista: Ulkoseinät 1 (6 ov), Ulkoseinät 2 (2 ov), Mittaus (2 ov), Väliseinät (5 ov) ja Vesikatot (5 ov). Väliseinät alajaksoon sisältyvät seuraavat opinto-osat: väliseinätyypit, rakenteet, materiaalit, jäykistävät ja osastoivat seinät.

Tietopohjainen oppiminen tapahtuu mm. teorialuokassa ja se integroituu työsaleissa ja rakennustyömailla tai työssäoppimispaikoissa tapahtuvaan oppimiseen ja täydentyä itsenäisesti suoritettavilla oppimistehtävillä. (rakennusalan perustutkinto opetus-suunnitelma 2008, 39.)

Väliseinätyövaihe sijoittuu rakentamisen muihin töihin kuvan 5 mukaan. Rakennuksen vesikaton tulee olla valmis ja lämmön tulisi olla myös päällä.



Kuva 5. Levyväliseinätyön liittyminen muihin töihin

### 5.9.2 Levyväliseinätyön aikataulun laadinta

Levyväliseinätyön työmenekit T3 tavanomaisessa rakentamisessa on esitetty taulukossa 11 Ratu-aikataulukirjan työmenekin mukaan. Taulukon 12 on laskettu arvio opetustyömaalla oppilastyönä tehtynä Ratu-tiedoston mallin mukaan.

Taulukko 11. Tavanomaisen rakentamisen työmenekki T3 Ratu Rakennustöiden menekit 2010 kirjan työmenekin mukaan levyväliseinätyössä

Ratu tiedoston menekki tth/ m<sup>2</sup>

väliseinätyö	tth/ m <sup>2</sup>	seinä-m <sup>2</sup>	tth	tv
siirrot	0,02	74	1,48	0,2
mittaus	0,03	74	2,22	0,3
runko K600	0,16	74	11,84	1,5
levytys 1 levy/puoli	0,23	74	17,02	2,1
eristys	0,05		0	0,0
lopettavat työt	0,01	74	0,74	0,1
yhteensä			33,3	4,2

Taulukko 12. Oppilaitostyömaan arviolaskettu menekki T3 levyväliseinätyössä

Oppilastyönä tehtynä

väliseinätyö	opetus ja		seinä-m <sup>2</sup>	tth	tv
	tth/ m <sup>2</sup>	harjoittelu			
siirrot	0,02	0,01	74	2,2	0,4
mittaus	0,03	0,1	74	9,6	1,6
runko K600	0,16	0,1	74	19,2	3,2
levytys 1 levy/puoli	0,23	0,3	74	39,2	6,5
eristys	0,05	0,1		0,0	0,0
lopettavat työt	0,01	0,02	74	2,2	0,4
yhteensä				72,5	12,1

Taulukossa 12 on esitetty opetuksen ja harjoittelun lisätyömenekkeroin, jonka tarkoituksena on antaa näkemys kunkin työvaiheen vaatimasta lisääjasta tavanomaiseen rakentamiseen nähden.

Ratukortiston antama työmenekki levyväliseinätyölle, on jonkin verran tiukka jo tavanomaisessa rakentamisessa, on se otettu kuitenkin tähän lähtökohdaksi. Kerroin muuttuu kunkin rakennuksen väliseinä suunnitelman ja sijoittelun tuoman työn vaativuuden lisääntymisen mukaan. Taulukossa 13 on esitetty väliseinätyövaiheen aika-  
taulu Excel taulukkoon tehdyn jana-aikataulun muodossa. Aikataulun laadinnassa on pohjana käytetty taulukkoa 12.

Taulukko 13. Excel pohjainen jana-aikataulu väliseinätyövaiheelle

Väliseinätyö nimike	määrä yks		tth	tv	työvuoro													
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
siirrot	74	m <sup>2</sup>	2	0	XX													
mittaus	74	m <sup>2</sup>	10	2		XXXXXX	XXXX											
runko puu K600	74	m <sup>2</sup>	19	3				X	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX							
levytys 1.puoli	74	m <sup>2</sup>	20	3							XX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX				
eristys+vahvikkeet	10	m <sup>2</sup>	2	0										XX				
levytys 2. puoli	74	m <sup>2</sup>	20	3										XX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	
lopettavat työt	74	m <sup>2</sup>	2	0														XXX

### 5.9.3 Työvaiheen laatu

Väliseinätyön laatumääräykset on esitetty sisä RYL 2000 talonrakentamisen sisätyöt kirjassa. Opettajien käyttöön on laadittu väliseinätyölle oma laadun varmentamisen tarkastuslista liite 14. Oppilaiden käyttöön on laadittu oma väliseinätyön laadun varmentamisen tarkastuslista liite 14.

### 5.9.4 Työturvallisuus väliseinätyössä

Väliseinätyövaiheessa työkohteessa on monen opintoalan oppilaita yhtä aikaa tekemässä työtään. Tavoitteena on ajoittaa eri opintoalojen työt eri päiville viikolla niin, ettei olisi suuria oppilasmääriä yhtä aikaa tekemässä samaa väliseinää.

Oppilailta kysyttäessä lähes kaikki ovat tehneet väliseiniä ja kaikki koneet ja työkalut ovat heille tuttuja, mutta tämä on monellakin vääränlainen kuvitelma. Opettajan pitää käydä kaikki työturvallisuuteen liittyvät asiat läpi ennen työn aloittamista ja kerrata niitä työn edetessä, sekä valvoa ja vaatia niiden noudattamista. Työvaiheessa käytetään niin sanottuja katkoteräveitsiä kipsilevyjen työstämiseen. Näiden ohut- ja teräväteräisten veitsien kanssa tulisi käyttää viiltosuojattuja työkäsineitä.

## 5.10 Sauna ja märkätilojen rakentaminen

### 5.10.1 Opetussuunnitelman sisältö

Saunan ja märkätilojen rakentaminen kuuluu kahteen opetussuunnitelman tutkinnon osaa. Puutyöt esimerkiksi panelointi yms. kuuluu **Sisävalmistustyöt** nimiseen tutkinnonosaan ja kesto on 10 ov. Märkätilojen rakentaminen, laatoitus ja vedeneristystyöt kuuluvat **Laatoitus** nimiseen tutkinnonosaan ja kesto on 10 ov. Molemmat tutkinnonosat kuuluvat **kaikille valinnaiset ammatilliset tutkinnon osat** joka on kokonaisuudessaan 40 ov. Vuosittain valittavat valinnaiset tutkinnon osat määrittel-

lään opintojen jaksotussuunnitelmassa eli valitaan neljä tutkinnon osaa. (rakennusalan perustutkinto opetussuunnitelma 2008, 44.)

### 5.10.2 Saunan ja märkätilojen rakentamisen aikataulun laadinta

Saunan ja märkätilojen työmenekit T3 tavanomaisessa rakentamisessa on esitetty taulukossa 14 Ratu-rakennustöiden menekit 2010 kirjan työmenekin mukaan. Taulukon 15 on laskettu arvio opetustyömaalla oppilastyönä tehtynä. Oppilastyönä tehtäessä huomioon on otettu opetuksen ja harjoittelun työmenekkerroin.

Taulukko 14. Tavanomaisessa rakentamisen työmenekki T3 Ratu Rakennustöiden menekit 2010 kirjan työmenekin mukaan

sauna ja ph ja khh laatoitus	tth/ yks	yks	määrä	yks	tth	tv
siirrot	0,2	m <sup>2</sup>	27,3	m <sup>2</sup>	5,46	0,7
vedeneristys 2x sively	0,25	m <sup>2</sup>	27,3	m <sup>2</sup>	6,8	0,9
kiinnitys ja saumalaasti valmistus	0,04	m <sup>2</sup>	27,3	m <sup>2</sup>	1,1	0,1
seinien laatoitus 100X100	0,51	m <sup>2</sup>	7,3	m <sup>2</sup>	3,7	0,5
lattian laatoitus 100X100	0,75	m <sup>2</sup>	20	m <sup>2</sup>	15,0	1,9
saumaus seinät ja lattia 100X100	0,2	m <sup>2</sup>	27,3	m <sup>2</sup>	5,5	0,7
lopettavat työt	0,01	m <sup>2</sup>	27,3	m <sup>2</sup>	0,3	0,0
yhteensä					38	5

suoritemäärä kerroin <100m<sup>2</sup>= 1,1

	tth	tv
laatoitus yhteensä	42	5

saunan puutyöt	tth/ yks	yks	määrä	yks	tth	tv
seinärunko k400 ja eristys	0,45	m <sup>2</sup>	17,6	m <sup>2</sup>	7,92	1,0
tuuletusrima alumiinipaperi ja panelointi	0,75	m <sup>2</sup>	17,6	m <sup>2</sup>	13,2	1,7
katon koolaus alumiinipaperi ja panelointi	1,00	m <sup>2</sup>	4,7	m <sup>2</sup>	4,7	0,6
lauteiden rakentaminen	6	kpl	1	kpl	6,0	0,8
lopettavat työt	0,25	m <sup>2</sup>	22,3	m <sup>2</sup>	5,6	0,7
yhteensä					37	5

puuverhouksen suoritemäärä <50m<sup>2</sup> 1,15  
saunojen lukumäärä kohteessa 1kpl 1,20

	tth	tv
sauna yhteensä	52	6

	tth	tv
kaikki yhteensä	93	12

Taulukko 15 on oppilaitostyömaalle laskettu arvio työmenekki T3, Ratu Rakennustöiden menekit 2010 kirjan mukaan. Taulukossa on otettu huomioon opetuksen ja harjoittelun työmenekkeroin.

Oppilastyönä tehtynä

sauna ja ph ja khh laatoitus	tth/ yks	yks	määrä	yks	opetus ja harjoittelu	tth	tv
siirrot	0,2	m <sup>2</sup>	27,3	m <sup>2</sup>	1,1	6,0	1
vedeneristys 2x sively	0,25	m <sup>2</sup>	27,3	m <sup>2</sup>	1,9	13,0	2
kiinnitys ja saumalaasti valmistus	0,04	m <sup>2</sup>	27,3	m <sup>2</sup>	1,1	1,2	0
seinien laatoitus 100X100	0,51	m <sup>2</sup>	7,3	m <sup>2</sup>	1,7	6,3	1
lattian laatoitus 100X100	0,75	m <sup>2</sup>	20	m <sup>2</sup>	2,0	30,0	5
saumaus seinät ja lattia 100X100	0,2	m <sup>2</sup>	27,3	m <sup>2</sup>	1,4	7,6	1,3
lopettavat työt	0,01	m <sup>2</sup>	27,3	m <sup>2</sup>	1,1	0,3	0
yhteensä						64	11

suoritemäärä kerroin <100m<sup>2</sup>= 1,1

	tth	tv
laatoitus yhteensä	71	12

saunan puutyöt	tth/ yks	yks	määrä	yks	opetus ja harjoittelu	tth	tv
seinärunko k400 ja eristys	0,45	m <sup>2</sup>	17,6	m <sup>2</sup>	1,6	12,7	2
tuuletusrima alumiinipaperi ja panelointi	0,75	m <sup>2</sup>	17,6	m <sup>2</sup>	1,8	23,8	4
katon koolaus alumiinipaperi ja panelointi	1,00	m <sup>2</sup>	4,7	m <sup>2</sup>	1,8	8,5	1
lauteiden rakentaminen	6	kpl	1	kpl	2,0	12,0	2
lopettavat työt	0,25	m <sup>2</sup>	22,3	m <sup>2</sup>	1,1	6,1	1
yhteensä						63	11

puuverhouksen suoritemäärä <50m<sup>2</sup> 1,15  
saunojen lukumäärä kohteessa 1kpl 1,20

	tth	tv
sauna yhteensä	87	14

	tth	tv
kaikki yhteensä	158	26

taulukossa otettu huomioon oppilaiden työvuoro on 6 tuntia

Taulukossa 16 on esitetty Saunan ja märkätilojen rakentamisen aikataulu Excel taulukkoon tehdyn jana-aikataulun muodossa. Aikataulun laadinnassa on pohjana käytetty taulukkoa 15. Taulukossa 15 ei laskettu yksittäiselle työvaiheelle suoritemääräkertoimen mukaista työmenekkiarvoa. Aikatauluun on lisätty kaikille työvaiheille edellä mainitut kertoimet, tämän vuoksi työntekijätunnit eivät ole vastaavanlaisia.

Taulukko 16. Aikataulu saunan ja märkätilojen rakentamiselle

saunan ja pih ja khh laatoitus nimike	määrä	yks	tth	tv	työvuoro															
					1	2	3	4	5	6...10	11	12	13...15	16...21	22	23	24	25	26	
siirrot	27,3	m <sup>2</sup>	6	1	XXXXXX															
vedeneristys 2x sively	27,3	m <sup>2</sup>	14	2		XXXXXX	XXXXXX													
kiinnitys ja saumalaasti																				
valmistus	27,3	m <sup>2</sup>	1,3	0					X											
seinien laatoitus 100X100	7,3	m <sup>2</sup>	6,9	2					XXXXXX	XXXXXX										
lattian laatoitus 100X100	20	m <sup>2</sup>	33	5							XXXXXX									
saumaus seinät ja lattia 100X100	27,3	m <sup>2</sup>	8,3	2							XXXXXX	XXXXXX								
lopettavat työt	27,3	m <sup>2</sup>	0,3	0								X								
saunan puutyöt																				
seinärunko k400 ja eristys	17,6	m <sup>2</sup>	15	3									XXXXXX							
luulelusrima alumiinipaperi ja panelointi	17,6	m <sup>2</sup>	38	6									XXXXXX							
katon koolaus alumiinipaperi ja panelointi	4,7	m <sup>2</sup>	12	2										XXXXXX	XXXXXX					
lauteiden rakentaminen	1	m <sup>2</sup>	14	2												XXXXXX	XXXXXX			
lopettavat työt	22,3	m <sup>2</sup>	6,1	1															XXXXXX	

### 5.10.3 Työvaiheen laatu

Saunan ja märkätilojen laatumääräykset on esitetty sisäRYL 2000 talonrakentamisen sisätyöt kirjassa. Opettajien käyttöön on laadittu saunan ja märkätilojen rakentamiselle oma laadun varmentamisen tarkastuslista liite 15. Oppilaiden käyttöön on laadittu oma laadun varmentamisen tarkastuslista liite 16.

### 5.10.4 Työturvallisuus

Saunan sisäpuolisten rakenteiden rakentamisen aikana käytetään sirkkeleitä, porakoneita, paine- ja kaasunaulaimia yms. työkaluja ja koneita. Näiden koneiden käyttö vaatii varovaisuutta, tarkkuutta ja harjoittelua. Oppilaille on vielä tässä vaiheessa vähän kokemusta edellä mainituista koneista. Koneiden käyttö tulee kerrata ennen työvaiheen alkua ja valvoa kokoaikaisesti niiden käyttöä. Laastien ja saumausainesten valmistuksen aikana tulee kiinnittää huomio henkilökohtaisten suojausten käyttöön etenkin hengityssuojainten.

Ammattihenkilön tehtäväksi jää jotkin suurempaa kokemusta vaativat työvaiheet, jotka sisältävät suuremman työturvallisuusriskin ja ovat myös ammatillisessa mielessä liian vaativia oppilaiden tehtäväksi. Näissä työvaiheissa oppilaat ovat mukana avustavina työntekijöinä.

## 5.11 Sisävalmistusvaiheen työt

### 5.11.1 Opetussuunnitelman sisältö

Sisustus vaiheentyöt alaslaskettujen kattojen runko- ja levytystyöt, väliovien asennustyöt, parketti tai laminaatin asennus, sekä listoitukset kuuluvat kahteen opetussuunnitelman tutkinnon osaa. **Sisävalmistustyöt** nimiseen tutkinnonosaan ja **Ovi- ja ikkunatyöt** nimiseen tutkinnonosaan kummankin tutkinnon osan kesto on 10 ov. Molemmat tutkinnonosat kuuluvat **kaikille valinnaiset ammatilliset tutkinnon osat** kokonaisuuteen 40 ov. Vuosittain valittavat valinnaiset tutkinnon osat määritellään opintojen jaksotussuunnitelmassa eli valitaan neljä tutkinnon osaa. (rakennusalan perustutkinto opetussuunnitelma 2008, 39.)

### 5.11.2 Sisustusvaiheen töiden aikataulun laadinta

Sisustustyövaiheen työmenekit T3 tavanomaisessa rakentamisessa on esitetty taulukossa 17 Ratu-rakennustöiden menekit 2010 kirjan työmenekin mukaan. Taulukon 18 on laskettu arvio opetustyömaalla oppilastyönä tehtynä. Oppilastyönä tehtäessä huomioon on otettu opetuksen ja harjoittelun työmenekkikerroin. Sisustusvaiheen töiksi on valittu vain rakennusalan tekemät ja opetussuunnitelman sisältämät työt. Seinien tasoitustyöt ja maalaukset kuuluvat Pintakäsittelyalan opetussuunnitelman mukaisiin töihin.



Taulukko 17. Sisustus työvaiheen työmenekki T3 tavanomaisessa rakentamisessa, Ratu Rakennustöiden menekit 2010 kirjan työmenekin mukaan.

alasiaskettulevykatto	tth/ yks	yks	määrä	yks	tth	tv
puurunko	0,4	m <sup>2</sup>	130	m <sup>2</sup>	52	6,5
levyverhous	0,2	m <sup>2</sup>	130	m <sup>2</sup>	26,0	3,3
yhteensä					78	10

suoritemääräkerroin >50m<sup>2</sup> <250m<sup>2</sup> = 1,08

alakatot yhteensä	84	11
-------------------	----	----

väliovien asennus	tth/ yks	yks	määrä	yks	tth	tv
siirrot käsin	0,02	kpl	9	kpl	0,18	0,0
karmitus ja sovitus	0,55	kpl	9	kpl	5,0	0,6
heloitus	0,25	kpl	9	kpl	2,3	0,3
yhteensä					7	1

suoritemäärä kohteessa <50 kpl = 1,10

väliovet yhteensä	8	1
-------------------	---	---

parkettityö	tth/ yks	yks	määrä	yks	tth	tv
siirrot käsin	0,01	m <sup>2</sup>	95,7	m <sup>2</sup>	1	0,1
ääneneristys duplex	0,02	m <sup>2</sup>	95,7	m <sup>2</sup>	2	0,2
lautaparketin asennus	0,13	m <sup>2</sup>	95,7	m <sup>2</sup>	12	1,6
lopettavatyöt	0,02	m <sup>2</sup>	95,7	m <sup>2</sup>	2	0,2
yhteensä					17	2

suoritemäärä kohteessa <100m<sup>2</sup> = 1,00

parkettityö yhteensä	17	2
----------------------	----	---

listoitus	tth/ yks	yks	määrä	yks	tth	tv
oviilistat	0,05	jm	134	jm	6,7	0,8
jalkalistat	0,03	jm	195	jm	5,9	0,7
ikkunalistat syvennykseen	0,06	jm	57	jm	3,4	0,4
yhteensä					16	2

suoritemäärä kohteessa >250jm<500jm = 1,10

listoitus yhteensä	18	2
--------------------	----	---

sisustustyöt yhteensä	127	16
-----------------------	-----	----

Taulukko 18 on oppilaitostyömaalle laskettu arvio työmenekki T3, Ratu Rakennustöiden menekit 2010 kirjan työmenekin mukaan. Taulukossa on otettu huomioon opetuksen ja harjoittelun työmenekkerroin.

Taulukko 18. Oppilaitostyömaalle laskettu arvio työmenekki T3

alaslaskettulevykatto	tth/ yks	yks	määrä	yks	opetus ja harjoittelu		
					tth	tv	
puurunko	0,4	m <sup>2</sup>	130	m <sup>2</sup>	1,6	83,2	13,9
levyverhous	0,2	m <sup>2</sup>	130	m <sup>2</sup>	1,3	33,8	5,6
yhteensä						117	20

suoritemääräkerroin >50m<sup>2</sup> <250m<sup>2</sup> = 1,08

alakatot yhteensä	126	21
-------------------	-----	----

väliovien asennus	tth/ yks	yks	määrä	yks	opetus ja harjoittelu		
					tth	tv	
siirrot käsin	0,02	kpl	9	kpl	1,01	0	0,0
karmitus ja sovitus	0,55	kpl	9	kpl	1,9	9	1,6
heloitus	0,25	kpl	9	kpl	1,4	3	0,5
yhteensä						13	2

suoritemäärä kohteessa <50 kpl = 1,10

väliovet yhteensä	14	2
-------------------	----	---

parkettityö	tth/ yks	yks	määrä	yks	opetus ja harjoittelu		
					tth	tv	
siirrot käsin	0,01	m <sup>2</sup>	95,7	m <sup>2</sup>	1,01	1	0,2
ääneneristys duplex	0,02	m <sup>2</sup>	95,7	m <sup>2</sup>	1,1	2	0,4
lautaparketin asennus	0,13	m <sup>2</sup>	95,7	m <sup>2</sup>	1,4	17	2,9
lopettavavyöt	0,02	m <sup>2</sup>	95,7	m <sup>2</sup>	1,01	2	0,3
yhteensä						22	4

suoritemäärä kohteessa <100m<sup>2</sup> = 1,00

parkettityö yhteensä	22	4
----------------------	----	---

listoitus	tth/ yks	yks	määrä	yks	opetus ja harjoittelu		
					tth	tv	
ovilistat	0,05	jm	134	jm	1,4	9	1,6
jalkalistat	0,03	jm	195	jm	1,4	8	1,4
ikkunalistat syvennykseen	0,06	jm	57	jm	1,8	6	1,0
yhteensä						24	4

suoritemäärä kohteessa >250jm<500jm = 1,10

listoitus yhteensä	26	4
--------------------	----	---

sisustustyöt yhteensä	189	31
-----------------------	-----	----

Taulukossa 19 on esitetty sisustusvaiheen rakentamisen aikataulu Excel taulukkoon tehdyn jana-aikataulun muodossa. Aikataulun laadinnassa on pohjana käytetty taulukkoa 18.

Taulukko 19. Aikataulu sisustusvaiheen töiden rakentamiselle

sisustusvaiheentyöt nimike			työvuoro													
	määrä	yks	tth	tv	1...21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
alaslaskettulevykatto	130	m <sup>2</sup>	126	21	XXXXXX											
väliovien asennus	9	kpl	14	2		XXXXXX	XXXXXX									
lattia-pinnoitustyöt	97,5	m <sup>2</sup>	22	4				XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX					
listoitus jalkalista	195	jm	8	2								XXXXXX	XXXXXX			
ovi ja ikkunalistat	191	jm	15	2										XXXXXX	XXXXXX	

### 5.11.3 Työvaiheen laatu

Sisustus vaiheen töiden laatumääräykset on esitetty sisäRYL 2000 talonrakentamisen sisätyöt kirjassa. Opettajien käyttöön on laadittu saunan ja märkätilojen rakentamiselle oma laadun varmentamisen tarkastuslista liite 16. Oppilaiden käyttöön on laadittu oma laadun varmentamisen tarkastuslista liite 17.

### 5.11.4 Työturvallisuus

Alaslaskettujen kattojen rakentamisen aikana työskennellään asennustelineiden ja työpukkien päältä, sekä käytetään levynnostimia. Näiden apuvälineiden käyttöä tulee harjoitella opettajan tai ammattihenkilön avustuksella.

Rakenteiden rakentamisen ja ovienasennuksen sekä listoituksen aikana käytetään sirkkeleitä, porakoneita, listagiljotiinia, paine- ja kaasunaulaimia yms. työkaluja ja koneita. Näiden koneiden käyttö vaatii varovaisuutta, tarkkuutta ja harjoittelua. Koneiden käyttö tulee kerrata ennen työvaiheen alkua ja valvoa kokoaikaisesti niiden käyttöä.

Ammattihenkilön tehtäväksi jää jotkin suurempaa kokemusta vaativat työvaiheet, jotka sisältävät suuremman työturvallisuusriskin ja ovat myös ammatillisessa mielessä liian vaativia oppilaiden tehtäväksi. Näissä työvaiheissa oppilaat ovat mukana avustavina työntekijöinä.

## 6 JOHTOPÄÄTÖKSET

Opinnäytetyön tavoitteena oli kehittää Savon ammatti- ja aikuisopiston nuorisoasteen oppilastyömaiden tuotannon suunnittelua ja ohjausta. Kehittää toimintajärjestelmää niin, että toiminta olisi järkevää ja lopputuloksen työnlaatu hyvä. Helpottaa aikataulujen laadintaa, laadunvarmennuksen, sekä työturvallisuuden valvontaa ja varmentamista oppilastyömailla.

Tämän hetkinen opetustyömaiden tuotannonohjaus ja laadunvarmentaminen on jokaisen vastaava työnjohtaja-opettajan vastuulla. Aikaisemmin valmistuneissa kohteissa on ilmennyt joitain työvirheitä, jotka olisi voitu välttää esimerkiksi työvaiheen valmistumisen yhteydessä tehdyllä laadunvarmentamisella. Nämä jälkikäteen jo myydyissä kohteissa ilmenneet virheet ovat kalliita korjata ja tuottavat paljon haittaa ja mielipahaa, niin asukkaille kuin korjauksia hoitaville opettajille. Savon ammatti- ja aikuisopiston toiminta talonrakentajana ei ole verrattavissa gryndaukseen, vaan lähtökohtana on oppilaiden opettaminen oikeassa työmaaympäristössä. Tästä syystä oppilaitoksella ei ole vastaavanlaisia toimintoja kuin tavanomaisella urakoitsijalla, esimerkiksi takuukorjauksista vastaavaa työnjohtajaa ja työntekijöitä.

Opetustyömailta puuttuu pääsääntöisesti työvaiheiden aikataulu ja kokonaisaikataulu on suuntaan antava. Aikatauluihin on määritelty aloitushetki ja milloin työ tulisi olla valmis. Nämä aikataulut perustuvat opettajien omaan kokemukseen tavanomaisesta rakentamisesta ja siihen arvioidaan opetuksen ja harjoittelemisen vievä lisäaika. Periaatteena on, että tavanomaisessa rakentamisessa työvaiheeseen menevä työaika kerrotaan kahdella tai sitä suuremmalla kertoimella, tämä kerroin perustuu silkkään arvaukseen.

Tämän opinnäytetyön keskeisinä tuloksina voidaan pitää työmenekkitaulukoiden luomista ja laadunvarmentamisen tarkastuslistojen laatimista, sekä uusien menetelmätapojen kehittämistä. Työmenekkitaulukot ovat Excel-taulukko-ohjelmalla laadittuja, siten niiden käyttäminen on mahdollista eri opetustyömailla. Menekkitaulukoihin on luotu laskentakaavat, joten niihin ei tarvitse muuttaa, kuin kohteen mukaiset yksikkömäärät. Menekkitaulukoissa oleva opetuksen ja harjoittelun kerroin muokautuvat työvaiheittain jo muutaman opetustyömaan aikana suuruusluokaltaan oikean suuruiseksi.

Opettajille laaditut laadunvarmentamisen tarkastuslistat sisältävät osittain myös tuotannonohjauksen työvälineet eri työvaiheille. Pitkäkestoisissa työvaiheissa, joissa opettaja ja oppilasryhmä vaihtuvat kesken työvaiheen valmistumisen, laadunvarmentamisen tarkastuslistaa käytetään varmentamaan työn laadukas jatkuminen. Opettajien on helppoa ja yksinkertaista seurata työvaiheen laatua tarkastuslistaa

käyttäen. Oppilaille laaditut laadunvarmentamisen tarkastuslistat sisältävät osion, jolla varmistetaan työvaiheen laatuasioiden läpikäyminen opettajan johdolla jo ennen työvaiheen aloitusta. Oppilaiden listat on luotu auttamaan opiskelijaa keskittymään työvaiheen laadullisiin ja työturvallisesti kriittisiin kohtiin ja vaiheisiin.

Uuden toimintamenetelmän mukaiset ulkopuolinen valvoja ja jokaisen opetustyömaan oma ammattihenkilö tuovat varmuutta ja luotettavuutta työmaa toimintaan. Näillä keinoilla taataan hyvä, laadukas ja työturvallinen opetusympäristö opetustyömaille, sekä lopputulos on laadultaan vaatimusten mukainen. Opettajien työelämäjaksojen uudelleen organisointi lisää opettajien käytännön läheisyyttä opettamisessa ja antaa varmuutta toimia opetustyömaalla opettajana sekä työnjohtajana.

Opinnäytetyössä laadittujen työmenekkitaulukoiden täydentämisen ja kehittämisen tulisi jatkua jatkossakin niiden toiminta edellytyksen vuoksi. Työmenekkitaulukoita tulisi laatia kaikista työvaiheista talonrakentamisessa, myös pintakäsittely, sähkö ja talotekniikan yms. eri työvaiheista. Laadunvarmentamisen tarkastuslistoista ja laadunvarmentamisessa on paljonkin lisää kehitettävää ja tutkittavaa. Tämä opinnäytetyö on liikkeelle panevana ja ajatukset avaavana työnä. Opetustyömaiden tuotannonohjauksen ja laadunvarmentamisen kehitystyö jatkuu jokaisella tulevalla ja olevalla opetustyömaalla. Opetustyömailla oppimassa olevien isojen oppilasryhmien työskentelymallia tulisi myös lisä kehittää. Kuinka saadaan luotua kaikille oppilaille mielekäs, motivoiva ja tehokas oppimisympäristö opetustyömaalle. Toivottavaa olisi, että tässä työssä kehitetyt ja esille nostetut asiat saisivat jotain aikaan opetustyömaiden asioiden kehittymiseen.

## LÄHTEET

Ammatillisen perustutkinnon perusteet. Määräys 5/011/2008,14, Opetushallitus 2008, [verkkodokumentti]. [viitattu 20.9.2011]. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/data/normit/34482-opf501108su.pdf>

Kognitiivinen oppipoikamalli. Tietopaja. [verkkodokumentti]. [viitattu 29.2.2012]. Saatavissa: <http://www.tietotaitopaja.fi/public/default.aspx?contentid=13590>.

Laki ammatillisesta koulutuksesta 479/2003, [verkkodokumentti]. [viitattu 11.1.2012]. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1998/19980630>

Laki ammatillisesta koulutuksesta 630/1998, [verkkodokumentti]. [viitattu 10.11.2011]. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1998/19980630>

Mäki, T., Koskenvesa, A. & Sahlstedt, S. 2008. Rakennustöiden laatu 2009. Tampere: Rakennustieto Oy.

Oppipoika-kisälli-mestari. Taikopeda. [verkkodokumentti]. [viitattu 29.2.2012]. Saatavissa: <http://www.taikopeda.fi/oppaitaopettamiseen/oppiminen/oppipoika-kisallimestari.html>

Palomäki, J., Mäki, T. & Koskenvesa, A. 2009. Rakennustöiden menekit 2010. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Rakennusalan perustutkinto opetussuunnitelma. Savon Ammatti- ja aikuisopisto 2008, [verkkodokumentti]. [viitattu 20.9.2011]. Saatavissa: <http://www.sakky.fi/index.asp?link=2276&menupath=244>

Rakennustietosäätiö RST. & Rakennustieto Oy. 2008. Rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE1998, RT 16–10660. RT-kortisto, CD 2008 (29).

Liite 1. Opettajien käyttöön laadittu anturan muotti- ja raudoitustyön sekä betonoinnin laadunvarmistuslista

Perustustöiden laadunvarmistus		Kohde	
Opettajien tarkistuslista		anturat	
tarkastaja		pvm:	
ALOITUSPALAVERI	OK	TYÖN EDETESSÄ	OK
<b>Suunnitelmat</b>		<b>laadunvarmennus</b>	
suunnitelmat ja asiakirjat	<input type="checkbox"/>	suunnitelmien riittävyys	<input type="checkbox"/>
työn aikataulu	<input type="checkbox"/>	aikataulun pitävyys	<input type="checkbox"/>
työn laatuvaatimukset	<input type="checkbox"/>	runko RYL 2010 kirja	<input type="checkbox"/>
työn laadunvarmennus	<input type="checkbox"/>	tarkastukset ja valvonta	<input type="checkbox"/>
työn ajankohdan huomioiminen	<input type="checkbox"/>	lämmitykset, jälkihoito yms.	<input type="checkbox"/>
työturvallisuus asiat	<input type="checkbox"/>	toteutustapa	<input type="checkbox"/>
työmaan erityispiirteet	<input type="checkbox"/>	hankekohtaiset vaatimukset	<input type="checkbox"/>
työn jatkuvuuden varmentaminen	<input type="checkbox"/>	edellisten työvaiheiden valmius	<input type="checkbox"/>
<b>Materiaalit ja kalusto</b>		<b>Mittatarkkuus</b>	
materiaalien sopivuuden varmistaminen	<input type="checkbox"/>	rakenteen sivasijaisuus	<input type="checkbox"/>
muottien materiaalit	<input type="checkbox"/>	muottien tiiveys	<input type="checkbox"/>
muottityön työkalut	<input type="checkbox"/>	raudoituksen suojaetäisyydet	<input type="checkbox"/>
raudat, sidelangat, tuet ja välkkeet	<input type="checkbox"/>	raudoituksen paikallaan pysyminen	<input type="checkbox"/>
raudoituksen työkalut	<input type="checkbox"/>	betonipinnan tasaisuus	<input type="checkbox"/>
betonin tilaus	<input type="checkbox"/>	anturan pinnan korkeusasema	<input type="checkbox"/>
betonointi työkalut	<input type="checkbox"/>	tartuntarautojen sijainnit	<input type="checkbox"/>
<b>Työturvallisuus</b>		<b>Kohde työn jälkeen</b>	
työturvallisuusriskien kartoitus	<input type="checkbox"/>	työkohteen siisteys	<input type="checkbox"/>
opastus ja ohjeet	<input type="checkbox"/>	jätteiden lajittelu	<input type="checkbox"/>
henkilökohtaiset suojeimet	<input type="checkbox"/>	työkalujen puhtaus ja palautus	<input type="checkbox"/>
koneiden ja laitteiden kunto	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
työmaan ensiapu	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
TR-mittaukset	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
<b>TYÖN EDETESSÄ</b>		<b>OK</b>	<b>huomioitavaa</b>
mittatarkkuus	<input type="checkbox"/>		
muotin tuennan riittävyys	<input type="checkbox"/>		
korkeusasema	<input type="checkbox"/>		
muotin tiiveys	<input type="checkbox"/>		
raudoituksen suojaetäisyydet	<input type="checkbox"/>		
raudoituksen jatkospituudet	<input type="checkbox"/>		
raudoituksen kiinnitykset	<input type="checkbox"/>		
betonipinnan tasaisuus	<input type="checkbox"/>		
työpaikan siisteys	<input type="checkbox"/>		
<b>TYÖN VALMISTUTTUA</b>		<b>OK</b>	<b>huomioitavaa</b>
oikeat materiaalit	<input type="checkbox"/>		
muotin sijainti ja tuenta	<input type="checkbox"/>		
muottien tiiveys	<input type="checkbox"/>		
muottien yläpinnan korkeusasema	<input type="checkbox"/>		
raudoituksen suojaetäisyydet	<input type="checkbox"/>		
raudoituksen jatkospituudet	<input type="checkbox"/>		
raudoituksen kiinnitykset	<input type="checkbox"/>		
betonipinnan tasaisuus	<input type="checkbox"/>		
työkohteen siisteys	<input type="checkbox"/>		
työkalut palautettu	<input type="checkbox"/>		
muut asiat	<input type="checkbox"/>		

## Liite 2. Opettajien käyttöön laadittu harkkomuurauksen laadunvarmistuslista

Perustustöiden laadunvarmistus Opettajien tarkistuslista tarkastaja		Kohde harkkomuuraus pvm:	
ALOITUSPALAVERI	OK	TYÖN EDETESSÄ	OK
<b>Suunnitelmat</b>		<b>laadunvarmennus</b>	
suunnitelmat ja asiakirjat	<input type="checkbox"/>	suunnitelmien riittävyys	<input type="checkbox"/>
työn aikataulu	<input type="checkbox"/>	aikataulun pitävyys	<input type="checkbox"/>
työn laatuvaatimukset	<input type="checkbox"/>	runko RYL 2010 kirja	<input type="checkbox"/>
työn laadunvarmennus	<input type="checkbox"/>	tarkastukset ja valvonta	<input type="checkbox"/>
työn ajankohdan huomioiminen	<input type="checkbox"/>	lämmitykset, jälkihoito yms.	<input type="checkbox"/>
työturvallisuus asiat	<input type="checkbox"/>	toteutustapa	<input type="checkbox"/>
työmaan erityispiirteet	<input type="checkbox"/>	hankekohtaiset vaatimukset	<input type="checkbox"/>
työn jatkuvuuden varmentaminen	<input type="checkbox"/>	edellisten työvaiheiden valmius	<input type="checkbox"/>
<b>Materiaalit ja kalusto</b>		<b>Mittatarkkuus</b>	
materiaalien sopivuuden varmistaminen	<input type="checkbox"/>	rakenteen sivusijaisuus	<input type="checkbox"/>
varastoinnit ja siirrot	<input type="checkbox"/>	rakentaan korkeusasema	<input type="checkbox"/>
laastin valmistus	<input type="checkbox"/>	pystysuoruus pinnan tasaisuus	<input type="checkbox"/>
muurautyökalut	<input type="checkbox"/>	saumojen täysinäisyys tasaisuus	<input type="checkbox"/>
harkon leikkaustyökalut	<input type="checkbox"/>	liimitys	<input type="checkbox"/>
raudat, sidelangat	<input type="checkbox"/>	varausten paikat	<input type="checkbox"/>
raudoituksen työkalut	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
<b>Työturvallisuus</b>		<b>Kohde työn jälkeen</b>	
työturvallisuusriskien kartoitus	<input type="checkbox"/>	työkohteen siisteys	<input type="checkbox"/>
opastus ja ohjeet	<input type="checkbox"/>	jätteiden lajittelu	<input type="checkbox"/>
henkilökohtaiset suojaimet	<input type="checkbox"/>	työkalujen puhtaus ja palautus	<input type="checkbox"/>
koneiden ja laitteiden kunto	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
työmaan ensiapu	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
TR-mittaukset	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
TYÖN EDETESSÄ	OK	huomioitavaa	
mittatarkkuus	<input type="checkbox"/>		
harkkojen liimitys	<input type="checkbox"/>		
korkeusasema	<input type="checkbox"/>		
pystysuoruus tasaisuus	<input type="checkbox"/>		
vihjeiden pysyvyys	<input type="checkbox"/>		
raudoituksen jatkospituudet	<input type="checkbox"/>		
laastin valmistus	<input type="checkbox"/>		
työpaikan siisteys	<input type="checkbox"/>		
TYÖN VALMISTUTTUA	OK	huomioitavaa	
mittatarkkuus	<input type="checkbox"/>		
korkeusasema	<input type="checkbox"/>		
pinnan tasaisuus	<input type="checkbox"/>		
liimitykset	<input type="checkbox"/>		
saumojen muoto ja täysinäisyys	<input type="checkbox"/>		
työkohteen siisteys	<input type="checkbox"/>		
työkalut palautettu	<input type="checkbox"/>		
muut asiat	<input type="checkbox"/>		





## Liite 4. Oppilaiden käyttöön laadittu antura betonointityön laadunvarmistuslista

**Anturan betonointi**

Opiskelijan tarkistuslista

ryhmä \_\_\_\_\_

nimi \_\_\_\_\_ opettaja \_\_\_\_\_

ENNEN TYÖN ALOITUSTA	käsitelty pvm	OK	huomioitavaa
työn laatuvaatimukset	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Oikeat työvälineet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
henkilökohtaiset suojaimet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
työmenetelmät	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
pinnan vaatimukset	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
työturvallisuus asiat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
työmaan erityispiirteet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
rakennesuunnitelmat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

TYÖN EDETESSÄ	OK	huomioitavaa
mittatarkkuus	<input type="checkbox"/>	
tiiveyden varmistus	<input type="checkbox"/>	
pinnan suoruus	<input type="checkbox"/>	
pinnan tasaisuus	<input type="checkbox"/>	
raudoituksen paikallaan pysyminen	<input type="checkbox"/>	
henkilökohtaiset suojaimet	<input type="checkbox"/>	
työpaikan siisteys	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	

TYÖN VALMISTUTTUA	OK	huomioitavaa
pinnan suoruus	<input type="checkbox"/>	
pinnan tasaisuus	<input type="checkbox"/>	
pinnan korkotaso	<input type="checkbox"/>	
työkalujen puhtaus	<input type="checkbox"/>	
työkohteen siisteys	<input type="checkbox"/>	
työkalut palautettu	<input type="checkbox"/>	

Liite 5. Oppilaiden käyttöön laadittu sokkelin harkkomuuraustyön laadunvarmistuslista

### Harkkomuurauksen laadunvarmistus

Opiskelijan tarkistuslista

ryhmä \_\_\_\_\_

nimi \_\_\_\_\_

opettaja \_\_\_\_\_

ENNEN TYÖN ALOITUSTA	käsitelty pvm	OK	huomioitavaa
----------------------	------------------	----	--------------

työn laatuvaatimukset			
Oikeat työvälineet			
henkilökohtaiset suojaimet			
työmenetelmät			
oikeat materiaalit			
työturvallisuus asiat			
tuotekohtaiset ohjeet			
työmaan erityispiirteet			
rakennus suunnitelmat			
sähkö suunnitelmat			
LVI-suunnitelmat			

TYÖN EDETESSÄ	OK	huomioitavaa
---------------	----	--------------

mittatarkkuus		
seinien suorakulmaisuus		
viirien pystysuoruus		
vaakasuoruus		
harkkojaot		
pystysaumat		
sähköputkitusten läpimenot sijainnit		
LVI-tekniikan sijainnit		
työpaikan siisteys		

TYÖN VALMISTUTTUA	OK	huomioitavaa
-------------------	----	--------------

sokkelipinnan suoruus		
sokkelipinnan tasaisuus		
sokkelipinnan korkotaso		
mittatarkkuus		
ristimitan tarkkuus		
seinien suorakulmaisuus		
sähköputkitusten läpimenot sijainnit		
LVI-tekniikan sijainnit		
työpaikan siisteys		
työkajujen puhtaus ja palautus		

## Liite 6. Opettajien käyttöön laadittu runko- ja vesikattotyön laadunvarmistuslista

Puurunko- ja vesikattotyöt laadunvarmistus		Kohde	
Opettajien tarkistuslista		pvm:	
ALOITUSPALAVERI	OK	TYÖN EDESSÄ	OK
<b>Suunnitelmat</b>		<b>laadunvarmennus</b>	
suunnitelmat ja asiakirjat	<input type="checkbox"/>	suunnitelmien riittävyys	<input type="checkbox"/>
työn aikataulu	<input type="checkbox"/>	aikataulun pitävyys	<input type="checkbox"/>
työn laatuvaatimukset	<input type="checkbox"/>	runko RYL 2010 kirja	<input type="checkbox"/>
työn laadunvarmennus	<input type="checkbox"/>	tarkastukset ja valvonta	<input type="checkbox"/>
työn ajankohdan huomioiminen	<input type="checkbox"/>	suojaukset	<input type="checkbox"/>
työturvallisuus asiat	<input type="checkbox"/>	toteutustapa	<input type="checkbox"/>
työmaan erityispiirteet	<input type="checkbox"/>	hankekohtaiset vaatimukset	<input type="checkbox"/>
työn jatkuvuuden varmentaminen	<input type="checkbox"/>	edellisten työvaiheiden valmius	<input type="checkbox"/>
<b>Materiaalit ja kalusto</b>		<b>Mittatarkkuus</b>	
materiaalien sopivuuden varmistaminen	<input type="checkbox"/>	rakenteen sivusijaisuus	<input type="checkbox"/>
varastoinnit ja siirrot	<input type="checkbox"/>	rakenteen korkeusasema	<input type="checkbox"/>
lujuuslokitukset	<input type="checkbox"/>	pystysuoruus	<input type="checkbox"/>
materiaalin toleranssit	<input type="checkbox"/>	saumojen limitykset	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	tiivieys	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	varausten paikat	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
<b>Työturvallisuus</b>		<b>Kohde työn jälkeen</b>	
työturvallisuusriskien kartoitus	<input type="checkbox"/>	työkohteen siisteys	<input type="checkbox"/>
opastus ja ohjeet	<input type="checkbox"/>	jätteiden lajittelu	<input type="checkbox"/>
henkilökohtaiset suojaimet	<input type="checkbox"/>	työkalujen puhtaus ja palautus	<input type="checkbox"/>
koneiden ja laitteiden kunto	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
työmaan ensiapu	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
TR-mittaukset	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
TYÖN EDESSÄ	OK	huomioitavaa	
mittatarkkuus	<input type="checkbox"/>		
tolppien jako	<input type="checkbox"/>		
korkeusasema	<input type="checkbox"/>		
pystysuoruus	<input type="checkbox"/>		
vaakasuuoruus	<input type="checkbox"/>		
liitokset	<input type="checkbox"/>		
kiinnitykset	<input type="checkbox"/>		
työpaikan siisteys	<input type="checkbox"/>		
TYÖN VALMISTUTTUA	OK	huomioitavaa	
mittatarkkuus	<input type="checkbox"/>		
korkeusasema	<input type="checkbox"/>		
suoruudet	<input type="checkbox"/>		
limitykset	<input type="checkbox"/>		
lopputuloksen siisteys	<input type="checkbox"/>		
työkohteen siisteys	<input type="checkbox"/>		
työkalut palautettu	<input type="checkbox"/>		
muut asiat	<input type="checkbox"/>		

Liite 7. Opettajien käyttöön laadittu Julkisivuverhoukselle ja ovi- ja ikkuna asennukselle yhteinen laadunvarmistuslista

### Julkisivuverhouksen ja ovi- ja ikkuna-asennuksen laadunvarmistus

Opettajien tarkistuslista		Kohde	
tarkastaja		pvm:	
ALOITUSPALAVERI	OK	TYÖN EDETESSÄ	OK
<b>Suunnitelmat</b>		<b>laadunvarmennus</b>	
suunnitelmat ja asiakirjat	<input type="checkbox"/>	suunnitelmien riittävyys	<input type="checkbox"/>
työn aikataulu	<input type="checkbox"/>	aikataulun pitävyys	<input type="checkbox"/>
työn laatuvaatimukset	<input type="checkbox"/>	runko RYL 2010 kirja	<input type="checkbox"/>
työn laadunvarmennus	<input type="checkbox"/>	tarkastukset ja valvonta	<input type="checkbox"/>
työn ajankohdan huomioiminen	<input type="checkbox"/>	suojaukset	<input type="checkbox"/>
työturvallisuus asiat	<input type="checkbox"/>	toteutustapa	<input type="checkbox"/>
työmaan erityispiirteet	<input type="checkbox"/>	hankekohtaiset vaatimukset	<input type="checkbox"/>
työn jatkuvuuden varmentaminen	<input type="checkbox"/>	edellisten työvaiheiden valmius	<input type="checkbox"/>
<b>Materiaalit ja kalusto</b>		<b>Mittatarkkuus</b>	
materiaalien sopivuuden varmistaminen	<input type="checkbox"/>	rakenteen sivusijaisuus	<input type="checkbox"/>
varastoinnit ja siirrot	<input type="checkbox"/>	rakenteen korkeusasema	<input type="checkbox"/>
lujuuslokitukset	<input type="checkbox"/>	pystysuoruus	<input type="checkbox"/>
materiaalin toleranssit	<input type="checkbox"/>	saumojen limitykset	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	tiiväys	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	varausten paikat	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
<b>Työturvallisuus</b>		<b>Kohde työn jälkeen</b>	
työturvallisuusriskien kartoitus	<input type="checkbox"/>	työkohteen siisteys	<input type="checkbox"/>
opastus ja ohjeet	<input type="checkbox"/>	jätteiden lajittelu	<input type="checkbox"/>
henkilökohtaiset suojaimet	<input type="checkbox"/>	työkalujen puhtaus ja palautus	<input type="checkbox"/>
koneiden ja laitteiden kunto	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
työmaan ensiapu	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
TR-mittaukset	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
TYÖN EDETESSÄ	OK	huomioitavaa	
mittatarkkuus	<input type="checkbox"/>		
tolppien jako	<input type="checkbox"/>		
korkeusasema	<input type="checkbox"/>		
pystysuoruus	<input type="checkbox"/>		
vaakasuuuus	<input type="checkbox"/>		
liitokset	<input type="checkbox"/>		
kiinnitykset	<input type="checkbox"/>		
työpaikan siisteys	<input type="checkbox"/>		
TYÖN VALMISTUTTUA	OK	huomioitavaa	
mittatarkkuus	<input type="checkbox"/>		
korkeusasema	<input type="checkbox"/>		
suoruudet	<input type="checkbox"/>		
limitykset	<input type="checkbox"/>		
loputuloksen siisteys	<input type="checkbox"/>		
työkohteen siisteys	<input type="checkbox"/>		
työkalut palautettu	<input type="checkbox"/>		
muut asiat	<input type="checkbox"/>		





## Liite 10. Oppilaiden käyttöön laadittu ovi- ja ikkuna asennuksen laadunvarmistuslista

**Ovi ja ikkuna asennuksen laadunvarmistus**

Opiskelijan tarkistuslista

ryhmä \_\_\_\_\_

nimi \_\_\_\_\_

opettaja \_\_\_\_\_

ENNEN TYÖN ALOITUSTA	käsittely pvm	OK	huomioitavaa
työn laatuvaatimukset	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Oikeat työvälineet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
henkilökohtaiset suojaimet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
työmenetelmät	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
työturvallisuus asiat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
tuotekohtaiset ohjeet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
arkkitehtisuunnitelmat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

TYÖN EDETESSÄ	mitattu	OK	huomioitavaa
oikea asennuspaikka	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
sijainti aukossa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
pysty- ja vaakasuoruus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
ristimitta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
tilkevarat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
käynti ja käyntivarat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
kiinnitykset	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
työpaikan siisteys	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

TYÖN VALMISTUTTUA	mitattu	OK	huomioitavaa
oikea asennuspaikka	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
sijainti aukossa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
pysty- ja vaakasuoruus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
ristimitta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
tilkevarat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
käynti ja käyntivarat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
kiinnitykset	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
työpaikan siisteys	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
muut asiat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	



## Liite 11. Oppilaiden käyttöön laadittu julkisivuverhouksen laadunvarmistuslista

**Julkisivuverhouksen laadunvarmistus**

Opiskelijan tarkistuslista

ryhmä \_\_\_\_\_

nimi \_\_\_\_\_

opettaja \_\_\_\_\_

ENNEN TYÖN ALOITUSTA	käsittely pvm	OK	huomioitavaa
työn laatuvaatimukset	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Oikeat työvälineet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
henkilökohtaiset suojaimet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
työmenetelmät	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
oikeat materiaalit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
työturvallisuus asiat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
tuotekohtaiset ohjeet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
työmaan erityispiirteet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
arkkitehtisuunnitelmat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
sähkösuunnitelmat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
LVI-suunnitelmat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

TYÖN EDETESSÄ	mitattu	OK	huomioitavaa
mittatarkkuus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
pystysuoruus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
vaakasuoruus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
limitys, ponttaus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
kiinnitys	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
vuorilaudat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
nurkkalaudat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
tuuletusrako	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
materiaalin oikeellisuus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
ikkuna- ja oviaukkojen mitoitukset	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
työpaikan siisteys	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

TYÖN VALMISTUTTUA	mitattu	OK	huomioitavaa
mittatarkkuus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
pystysuoruus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
vaakasuoruus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
limitys, ponttaus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
kiinnitys	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
vuorilaudat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
nurkkalaudat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
tuuletusrako	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
materiaalin oikeellisuus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
ikkuna- ja oviaukkojen mitoitukset	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
työnlopputuloksen siisteys	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
työpaikan siisteys	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
työkaiut palautettu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

## Liite 12. Opettajien käyttöön laadittu väliseinä muurauksen laadunvarmistuslista

Muuraustöiden laadunvarmistus		Kohde	
Opettajien tarkistuslista		väliseinämuuraus	
tarkastaja		pvm:	
ALOITUSPALAVERI	OK	TYÖN EDETESSÄ	OK
<b>Suunnitelmat</b>		<b>laadunvarmennus</b>	
suunnitelmat ja asiakirjat	<input type="checkbox"/>	suunnitelmien riittävyys	<input type="checkbox"/>
työn aikataulu	<input type="checkbox"/>	aikataulun pitävyys	<input type="checkbox"/>
työn laatuvaatimukset	<input type="checkbox"/>	runko RYL 2010 kirja	<input type="checkbox"/>
työn laadunvarmennus	<input type="checkbox"/>	tarkastukset ja valvonta	<input type="checkbox"/>
työn ajankohdan huomioiminen	<input type="checkbox"/>	lämmitykset, jälkihoito yms.	<input type="checkbox"/>
työturvallisuus asiat	<input type="checkbox"/>	toteutustapa	<input type="checkbox"/>
työmaan erityispiirteet	<input type="checkbox"/>	hankekohtaiset vaatimukset	<input type="checkbox"/>
työn jatkuvuuden varmentaminen	<input type="checkbox"/>	edellisten työvaiheiden valmius	<input type="checkbox"/>
<b>Materiaalit ja kalusto</b>		<b>Mittatarkkuus</b>	
materiaalien sopivuuden varmistaminen	<input type="checkbox"/>	rakenteen sivusijaisuus	<input type="checkbox"/>
varastoinnit ja siirrot	<input type="checkbox"/>	rakenteen korkeusasema	<input type="checkbox"/>
laastin valmistus	<input type="checkbox"/>	pystysuoruus pinnan tasaisuus	<input type="checkbox"/>
muurautyökalut	<input type="checkbox"/>	saumojen täysinäisyys tasaisuus	<input type="checkbox"/>
tiilien leikkaustyökalut	<input type="checkbox"/>	limitys	<input type="checkbox"/>
raudat, sidelangat	<input type="checkbox"/>	varausten paikat	<input type="checkbox"/>
raudoituksen työkalut	<input type="checkbox"/>	aukkojen mittatarkkuus	<input type="checkbox"/>
<b>Työturvallisuus</b>		<b>Kohde työn jälkeen</b>	
työturvallisuusriskien kartoitus	<input type="checkbox"/>	työkohteen siisteys	<input type="checkbox"/>
opastus ja ohjeet	<input type="checkbox"/>	jätteiden lajittelu	<input type="checkbox"/>
henkilökohtaiset suojaimet	<input type="checkbox"/>	työkalujen puhtaus ja palautus	<input type="checkbox"/>
koneiden ja laitteiden kunto	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
työmaan ensiapu	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
TR-mittaukset	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
TYÖN EDETESSÄ	OK	huomioitavaa	
mittatarkkuus	<input type="checkbox"/>		
saumojen koko	<input type="checkbox"/>		
korkeusasema	<input type="checkbox"/>		
pystysuoruus tasaisuus	<input type="checkbox"/>		
vihjeiden pysyvyys	<input type="checkbox"/>		
aukkojen mittatarkkuus	<input type="checkbox"/>		
laastin valmistus	<input type="checkbox"/>		
työpaikan siisteys	<input type="checkbox"/>		
TYÖN VALMISTUTTUA	OK	huomioitavaa	
mittatarkkuus	<input type="checkbox"/>		
korkeusasema	<input type="checkbox"/>		
pinnan tasaisuus	<input type="checkbox"/>		
limitykset	<input type="checkbox"/>		
saumojen muoto ja täysinäisyys	<input type="checkbox"/>		
aukkojen mittatarkkuus	<input type="checkbox"/>		
työkohteen siisteys	<input type="checkbox"/>		
työkalut palautettu	<input type="checkbox"/>		
muut asiat	<input type="checkbox"/>		

## Liite 13. Oppilaiden käyttöön laadittu väliseinä muurauksen laadunvarmistuslista

**Väliseinä muurauksen laadunvarmistus**

Opiskelijan tarkistuslista

ryhmä \_\_\_\_\_

nimi \_\_\_\_\_

opettaja \_\_\_\_\_

ENNEN TYÖN ALOITUSTA

käsitelty  
pvm OK

huomioitavaa

työn laatuvaatimukset		
Oikeat työvälineet		
henkilökohtaiset suojaimet		
työmenetelmät		
oikeat materiaalit		
työturvallisuus asiat		
tuotekohtaiset ohjeet		
työmaan erityispiirteet		
rakennus suunnitelmat		
sähkö suunnitelmat		
LVI-suunnitelmat		

TYÖN EDETESSÄ

mitattu OK

huomioitavaa

mittatarkkuus	
seinien suorakulmaisuus	
viirteiden pystysuoruus	
vaakasuuoruus	
tiilijaot	
pystysaumat	
sähköputkitusten läpimenot sijainnit	
LVI-tekniikan sijainnit	
työpaikan siisteys	

TYÖN VALMISTUTTUA

mitattu OK

huomioitavaa

seinäpinnan suoruus	
seinäpinnan tasaisuus	
oviaukkojen korkotas	
mittatarkkuus	
ristimitan tarkkuus	
seinien suorakulmaisuus	
sähköputkitusten läpimenot sijainnit	
LVI-tekniikan sijainnit	
työpaikan siisteys	
työkalujen puhtaus ja palautus	

## Liite 14. Opettajien käyttöön laadittu levyväliseinätyön laadunvarmistuslista

Levyväliseinätyön laadunvarmistus Opettajien tarkistuslista		Kohde	
tarkastaja		pvm:	
ALOITUSPALAVERI	OK	TYÖN EDETESSÄ	OK
<b>Suunnitelmat</b>		<b>laadunvarmennus</b>	
suunnitelmat ja asiakirjat	<input type="checkbox"/>	suunnitelmien riittävyys	<input type="checkbox"/>
työn aikataulu	<input type="checkbox"/>	aikataulun pitävyys	<input type="checkbox"/>
työn laatuvaatimukset	<input type="checkbox"/>	sisäRYL 2010 kirja	<input type="checkbox"/>
työn laadunvarmennus	<input type="checkbox"/>	tarkastukset ja valvonta	<input type="checkbox"/>
tuotekohtaiset vaatimukset	<input type="checkbox"/>	suojaukset	<input type="checkbox"/>
työturvallisuus asiat	<input type="checkbox"/>	toteutustapa	<input type="checkbox"/>
työmaan erityispiirteet	<input type="checkbox"/>	hankekohtaiset vaatimukset	<input type="checkbox"/>
työn jatkuvuuden varmentaminen	<input type="checkbox"/>	edellisten työvaiheiden valmius	<input type="checkbox"/>
<b>Materiaalit ja kalusto</b>		<b>Mittatarkkuus</b>	
materiaalien sopivuuden varmistaminen	<input type="checkbox"/>	rakenteen siviisijaisuus	<input type="checkbox"/>
varastoinnit ja siirrot	<input type="checkbox"/>	rakenteen korkeusasema	<input type="checkbox"/>
työkalut ja laitteet	<input type="checkbox"/>	pystysuoruus	<input type="checkbox"/>
materiaalin toleranssit	<input type="checkbox"/>	levyjen saumat	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	taipumavarat	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	varausten paikat	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
<b>Työturvallisuus</b>		<b>Kohde työn jälkeen</b>	
työturvallisuusriskien kartoitus	<input type="checkbox"/>	työkohteen siisteys	<input type="checkbox"/>
opastus ja ohjeet	<input type="checkbox"/>	jätteiden lajittelu	<input type="checkbox"/>
henkilökohtaiset suojaimet	<input type="checkbox"/>	työkalujen puhtaus ja palautus	<input type="checkbox"/>
koneiden ja laitteiden kunto	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
työmaan ensiapu	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
TR-mittaukset	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
TYÖN EDETESSÄ	OK	huomioitavaa	
mittatarkkuus	<input type="checkbox"/>		
tolppien jako	<input type="checkbox"/>		
oviaukkojen korkeusasema	<input type="checkbox"/>		
pystysuoruus	<input type="checkbox"/>		
vaakasuoruus	<input type="checkbox"/>		
liitokset	<input type="checkbox"/>		
kiinnitykset	<input type="checkbox"/>		
työpaikan siisteys	<input type="checkbox"/>		
TYÖN VALMISTUTTUA	OK	huomioitavaa	
mittatarkkuus	<input type="checkbox"/>		
oviaukkojen korkeusasema	<input type="checkbox"/>		
suoruudet	<input type="checkbox"/>		
taipumavarat	<input type="checkbox"/>		
lopputuloksen siisteys	<input type="checkbox"/>		
työkohteen siisteys	<input type="checkbox"/>		
työkalut palautettu	<input type="checkbox"/>		
muut asiat	<input type="checkbox"/>		

## Liite 15. Oppilaiden käyttöön laadittu levyväliseinätyön laadunvarmistuslista

**Väliseinätyön laadunvarmistus**

Opiskelijan tarkistuslista

ryhmä \_\_\_\_\_

nimi \_\_\_\_\_

opettaja \_\_\_\_\_

ENNEN TYÖN ALOITUSTA	opetettu OK	huomioitavaa
työn laatuvaatimukset	<input type="checkbox"/>	
Oikeat työvälineet	<input type="checkbox"/>	
henkilökohtaiset suojaimet	<input type="checkbox"/>	
työmenetelmät	<input type="checkbox"/>	
oikeat materiaalit	<input type="checkbox"/>	
työturvallisuus asiat	<input type="checkbox"/>	
tuotekohtaiset ohjeet	<input type="checkbox"/>	
työmaan erityispiirteet	<input type="checkbox"/>	
rakennus suunnitelmat	<input type="checkbox"/>	
sähkö suunnitelmat	<input type="checkbox"/>	
LVI-suunnitelmat	<input type="checkbox"/>	

TYÖN EDESSÄ	OK	huomioitavaa
mittatarkkuus	<input type="checkbox"/>	
seinien suorakulmaisuus	<input type="checkbox"/>	
pystysuoruus	<input type="checkbox"/>	
vaakasuoruus	<input type="checkbox"/>	
tolppajaon tarkkuus/oikeellisuus	<input type="checkbox"/>	
sähköputkitusten sijainnit	<input type="checkbox"/>	
LVI-tekniikan sijainnit	<input type="checkbox"/>	
levy pituudet	<input type="checkbox"/>	
levytyksen saumat	<input type="checkbox"/>	
levytyksen ruuvaukset/kiinnitykset	<input type="checkbox"/>	
seinään tulevat kovikkeet	<input type="checkbox"/>	
työpaikan siisteys	<input type="checkbox"/>	

TYÖN VALMISTUTTUA	OK	huomioitavaa
oikeat materiaalit	<input type="checkbox"/>	
sijainti	<input type="checkbox"/>	
pysty suoruus	<input type="checkbox"/>	
vaaka suoruus	<input type="checkbox"/>	
aukkojen sijainnit	<input type="checkbox"/>	
aukkojen koko	<input type="checkbox"/>	
levytyksen saumat	<input type="checkbox"/>	
levytyksen ruuvaukset	<input type="checkbox"/>	
levytyksen eheys	<input type="checkbox"/>	
levyt oikein päin	<input type="checkbox"/>	
työkohteen siisteys	<input type="checkbox"/>	
työkalut palautettu	<input type="checkbox"/>	

Liite 16. Opettajien käyttöön laadittu saunan ja märkätilojen rakentamisen laadunvarmistuslista

Saunan ja märkätilojen laadunvarmennus		Kohde	
Opettajien tarkistuslista			
tarkastaja		pvm:	
ALOITUSPALAVERI	OK	TYÖN EDETESSÄ	OK
<b>Suunnitelmat</b>		<b>laadunvarmennus</b>	
suunnitelmat ja asiakirjat	<input type="checkbox"/>	suunnitelmien riittävyys	<input type="checkbox"/>
työn aikataulu	<input type="checkbox"/>	aikataulun pitävyys	<input type="checkbox"/>
työn laatuvaatimukset	<input type="checkbox"/>	sisäRYL 2010 kirja	<input type="checkbox"/>
työn laadunvarmennus	<input type="checkbox"/>	tarkastukset ja valvonta	<input type="checkbox"/>
tuotekohtaiset vaatimukset	<input type="checkbox"/>	suojuukset	<input type="checkbox"/>
työturvallisuus asiat	<input type="checkbox"/>	toteutustapa	<input type="checkbox"/>
työmaan erityispiirteet	<input type="checkbox"/>	hankekohtaiset vaatimukset	<input type="checkbox"/>
työn jatkuvuuden varmentaminen	<input type="checkbox"/>	edellisten työvaiheiden valmius	<input type="checkbox"/>
<b>Materiaalit ja kalusto</b>		<b>Mittatarkkuus</b>	
materiaalien sopivuuden varmistaminen	<input type="checkbox"/>	pintojen tasaisuus	<input type="checkbox"/>
varastoinnit ja siirrot	<input type="checkbox"/>	rakenteen korkeusasema	<input type="checkbox"/>
työkalut ja laitteet	<input type="checkbox"/>	pystysuoruus	<input type="checkbox"/>
materiaalin toleranssit	<input type="checkbox"/>	laatoituksen saumat	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	lattioiden laskut	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	läpimenot	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
<b>Työturvallisuus</b>		<b>Kohde työn jälkeen</b>	
työturvallisuusriskien kartoitus	<input type="checkbox"/>	työkohteen siisteys	<input type="checkbox"/>
opastus ja ohjeet	<input type="checkbox"/>	jätteiden lajittelu	<input type="checkbox"/>
henkilökohtaiset suojaimet	<input type="checkbox"/>	työkalujen puhtaus ja palautus	<input type="checkbox"/>
koneiden ja laitteiden kunto	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
työmaan ensiapu	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
TR-mittaukset	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
<b>TYÖN EDETESSÄ</b>		<b>huomioitavaa</b>	
laatta jaot	<input type="checkbox"/>		
paneloinnin tarkkuus	<input type="checkbox"/>		
oviaukkojen korkeusasema	<input type="checkbox"/>		
pintojen tasaisuus ja pystysuoruus	<input type="checkbox"/>		
saumojen muoto ja täytenäisyys	<input type="checkbox"/>		
lattian kallistukset	<input type="checkbox"/>		
kiinnitykset	<input type="checkbox"/>		
työpaikan siisteys	<input type="checkbox"/>		
<b>TYÖN VALMISTUTTUA</b>		<b>huomioitavaa</b>	
laatta jaot	<input type="checkbox"/>		
paneloinnin tarkkuus	<input type="checkbox"/>		
oviaukkojen korkeusasema	<input type="checkbox"/>		
pintojen tasaisuus ja pystysuoruus	<input type="checkbox"/>		
saumojen muoto ja täytenäisyys	<input type="checkbox"/>		
lattian kallistukset	<input type="checkbox"/>		
kiinnitykset	<input type="checkbox"/>		
työpaikan siisteys	<input type="checkbox"/>		

Liite 17. Oppilaiden käyttöön laadittu saunan ja märkätilojen rakentamisen laadunvarmistuslista

## Saunan ja märkätilojen laadunvarmistus

Opiskelijan tarkistuslista

ryhmä \_\_\_\_\_

nimi \_\_\_\_\_

opettaja \_\_\_\_\_

ENNEN TYÖN ALOITUSTA	käsitelty pvm	OK	huomioitavaa
työn laatuvaatimukset	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Oikeat työvälineet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
henkilökohtaiset suojaimet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
työmenetelmät	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
oikeat materiaalit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
työturvallisuus asiat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
tuotekohtaiset ohjeet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
työmaan erityispiirteet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
sisustussuunnitelmat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
sähkö suunnitelmat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
LVI-suunnitelmat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

TYÖN EDETESSÄ	mitattu	OK	huomioitavaa
laatta jaot	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
paneloinnin tarkkuus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
oviaukkojen korkeusasema	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
pintojen tasaisuus ja pystysuoruus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
saumojen muoto ja täytenäisyys	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
lattian kallistukset	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
kiinnitykset	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
työpaikan siisteys	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

TYÖN VALMISTUTTUA	mitattu	OK	huomioitavaa
seinäpinnan suoruus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
seinäpinnan tasaisuus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
oviaukkojen korkotaso	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
mittatarkkuus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
paneloinnin tarkkuus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
seinien suorakulmaisuus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
sähköputkitusten läpimenot sijainnit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
LVI-tekniikan sijainnit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
työpaikan siisteys	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
työkalujen puhtaus ja palautus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

