



# RAKENNUSMESTARIKOULUTUKSEN KEHITTÄMINEN

## RKM(Amk)-tutkinnon ohjeellinen opetussuunnitelma 2016



RAKENNUSMESTARIT JA  
-INSINÖÖRIT AMK RKL



**RAKENNUSMESTARIKOULUTUKSEN KEHITTÄMINEN**  
**RKM(AMK)- tutkinnon ohjeellinen opintosuunnitelma**

**RATEKO , RKL JA AMMATTIKORKEAKOULUT**

Antero Stenius

RAKENNUSMESTARIKOULUTUKSEN KEHITTÄMINEN  
RKM(AMK)-tutkinnon ohjeellinen opetussuunnitelma  
2016

ISBN 978-952-93-8258-3



JULKAISIJA  
Oulun ammattikorkeakoulu  
Kotkantie 1  
90250 OULU

Painopaikka: Erweko Oy, Oulu

Oulu, Joulukuu 2016

## Alkusanat

Nykyuotoinen rakennusmestarikoulutus aloitettiin kymmenen vuotta sitten parinkymmenen vuoden tauon jälkeen. Koulutusta on annettu kahdeksassa ammattikorkeakoulussa. Koulutuksen aloittamisen perusteissa tutkinnosta haluttiin työelämälähtöinen ja työmaiden työnjohtotehtäviin suuntaava. Koulutuksella on onnistuttu paikkaamaan työmaan työnjohdon vajetta.

Ammattikorkeakoulujen autonomiasta johtuen koulutuksesta on muodostunut kussakin ammattikorkeakoulussa omaleimainen sisältöjen ja toteutuksen suhteen huolimatta koulutusyksiköiden sangen tiiviistä yhteistyöstä. Suurta hajontaa on esiintynyt mm. ajallisen suunnittelu, laadun hallinnan, turvallisuuden ja ympäristön hallinnan sekä johtamistaitojen opetuksessa. Myöskin opintosuunnitelmien tasovaatimuksissa ja rakenteissa esiintyy eroja.

Rakennusmestarikoulutuksen opetussuunnitelman kehittämistyö on tehty yhteistyössä rakennusmestarikoulutusta antavien ammattikorkeakoulujen, Rakennusmestarit ja –insinöörit (AMK) RKL sekä rakennusteollisuuden koulutuskeskuksen RATEKO kanssa. Kehitystyössä on huomioitu v. 2015 voimaan tulleet rakennusalan työnjohdon sekä suunnittelijoiden pätevyysvaatimukset. Opintosuunnitelman kehitysprojektissa on pyritty selkeyttämään ja yhdenmukaistamaan koulutuksen sisältöjä sekä rakennetta. Sirpaleisista opintojaksoista on muodostettu suurempia osaamiskokonaisuuksia, mikä lisää opintosuunnitelman läpinäkyvyyttä ja vertailtavuutta eri ammattikorkeakouluissa. Uudistuksella pyritään tehostamaan oppimista poistamalla päällekkäisyyksiä sisällöissä ja siten tehostamaan resurssien käyttöä. Suuremmat osaamiskokonaisuudet mahdollistavat entistä paremmin myös tiimiopettajuuden sekä oppilaitoksessa tapahtuvan oppimisen ja työpaikoilla tapahtuvan oppimisen yhdistämisen. Yhtenäinen rakenne ja sisällöt parantavat myös tutkintojen vertailtavuutta sekä helpottavat viranomaisia pätevyysmääräyksien soveltamisessa. Kehittämistyön raportti on tarkoitettu käytettäväksi ammattikorkeakoulujen opetussuunnitelmien uudistustyössä ohjeellisena. Raportissa on jätetty väljyyttä ammattikorkeakoulukohtaiseen soveltamiseen ja koulutuksen profiloimiseen alueellisten tarpeiden mukaisesti. Osaamiskokonaisuuksien tavoitekuvaukset sekä sisällöt eivät ole täysin kattavia, ja niitä täydennetään korkeakoulukohtaisesti.

Ammattikorkeakoulukoulutus on tärkeä ammatillisten valmiuksien antaja. Koulutuksen on pystyttävä antamaan myös jatkossa tarvittavat valmiudet työelämässä ja edellytykset täydennyskoulutuksen avulla hankittavaan laajempaan ammatilliseen osaamiseen ja ammatilliseen kasvuun.

Työryhmän vetäjänä ja raportin kirjoittajana haluan kiittää kaikkia kehittämistyössä mukana olleita ammattikorkeakoulujen edustajia sekä rakennusteollisuuden ja järjestöjen edustajia antamastanne tuesta ja asiantuntijuudesta.

Oulussa 8.12.2016

Antero Stenius  
TkL, yliopettaja  
OAMK

## SISÄLLYS

1. Johdanto .....	s.1
2. Opintosuunnitelman perusteet .....	s.6
2.1 Lainsäädäntö .....	s.6
2.2 Toimintaympäristöanalyysi .....	s. 7
3. Rakennusmestarikoulutukselle asetetut työelämävaatimukset .....	s. 9
3.1 Rakennusmestarikoulutuksen rakenne .....	s. 9
3.2 Rakennusmestarin ammattikuvan ja ammattitaito- vaatimusten määrittely lainsäädännön näkökulmasta .....	s.12
3.3 Rakennusmestarin ammattikuva ja ammattitaitovaatimusten määrittely työtehtävien näkökulmasta .....	s. 13
3.4 Rakentamisen työnjohdon pätevyysvaatimukset .....	s.16
4. Luonnontieteellis-matemaattinen, viestintä- ja yleinen tietotekniikkaosaaminen .....	s.26
5. Rakennustekniikan perusosaaminen .....	s. 32
5.1 Pätevyyksien vaatimat opinnot .....	s. 33
5.2 Rakennusteknisen perusosaamisen osaamiskokonaisuudet..	s. 36
5.3 Rakennetekniikan osaaminen .....	s. 38
5.4 Rakennustekniikan osaaminen .....	s. 43
6. Tuotanto-osaaminen .....	s.45
6.1 Rakentamisen työmaa- ja tuotantotekniikka .....	s. 46
6.2 Rakentamisen projektinhallinta ja johtaminen .....	s.47
6.3 Aikataulusuunnittelu- ja hankeosaaminen .....	s. 49
6.4 Työelämälähtöiset opinnot .....	s. 51
7. Rakennusmestari opintosuunnitelmakokonaisuus .....	s. 52
8. Loppusanat .....	s. 54

## Lähteet

# 1. Johdanto

Työryhmän perustamisesta päätettiin keväällä 2014 RATEKO:n ja ammattikorkeakoulujen opetuksen kehittämispäivillä, ja ryhmään päätettiin kutsua kaikki rakennusmestarikoulutusta antavat tai sen aloittavat oppilaitokset, lisäksi rakennusteollisuuden koulutuskeskus RATEKO ja Rakennusmestarien keskusliitto RKL.

Kehitystyön pohjana on käytetty vuosina 2001-2003 tehtyä Tuotantotekniikan ja – talouden ohjeellista opetussuunnitelmaa sekä v. 2012 tehtyä Tuotantoinsinöörin ja Rakennusmestarin ammattikuvan profilointi-kehittämis-projekteja.

Rakennusmestarikoulutus aloitettiin uudelleen v. 2007. Uuden muotoisesta rakennusalan työnjohtokoulutuksesta on siten lähes kymmenen vuoden kokemus oppilaitoksissa ja noin kuuden vuoden kokemus yrityksissä.

Työryhmälle sovittiin syksyllä 2014 tarkasteltaviksi kysymyksiksi seuraavaa:

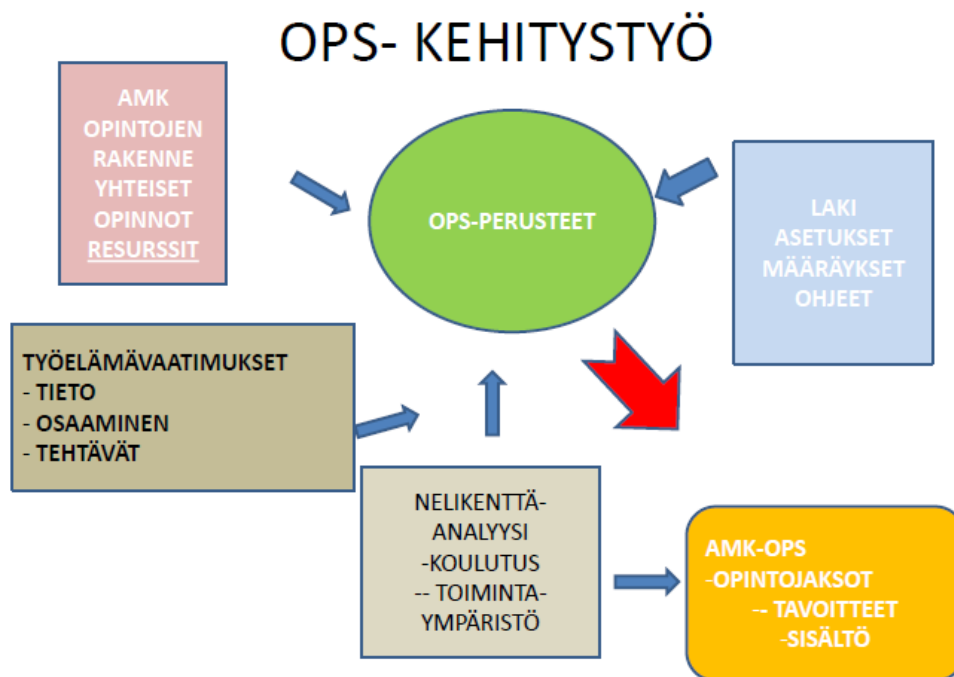
- Ammattikorkeakoulukohtaiset erityisvaatimukset:
- Yhteiset opinnot
- Monialaisuus
- Taloudelliset resurssit
- Lainsäädäntöuudistuksen vaatimukset
- Määräykset rakennusalan työnjohdon pätevyyksistä

Tarkasteltavaksi sovittiin myös seuraavat yleiset tekniset osaamisvaatimukset:

- Yleisen rakennusteknisen osaamisen laajuus, syvyys.
  - ”Työnjohtovalmiuksien” sisältö niiden sisällyttäminen osaamiskokonaisuuksiin
  - Työnjohtajien suunnittelupätevyyydet ,
  - Tuotantoon suuntautuneen koulutuksen avaamat mahdollisuudet .
- ==> yhteinen tavoitekuvaus koulutuksen sisällöstä

Työryhmän aikataulu: kevät- syksy 2016.

Työryhmä on pitänyt työkokouksia ja työskennellyt kokoontumisten välissä sähköpostin välityksellä.



Kuva 1. Kehitystyön prosessi

## 2. Opintosuunnitelman perusteet

### 2.1 Lainsäädäntö

Ammattikorkeakoulun toiminta säätelevät ammattikorkeakoululaki (932/2014) sekä Valtioneuvoston asetus ammattikorkeakouluista 1129/2014. Opintojen rakenteesta ja tavoitteesta säädetään asetuksessa:

#### 2 §

Opintojen rakenne

Ammattikorkeakoulututkintoon johtaviin opintoihin kuuluu:

1. perus- ja ammattiopintoja;
2. vapaasti valittavia opintoja;
3. ammattitaitoa edistävää harjoittelua;
4. opinnäytetyö.

#### 4 §

Ammattikorkeakoulututkintoon johtavien opintojen tavoitteet

Ammattikorkeakoulututkintoon johtavien opintojen tavoitteena on, että tutkinnon suorittaneella on:

- 1) laaja-alaiset käytännölliset perustiedot ja -taidot sekä teoreettiset perusteet toimia työelämässä oman alansa asiantuntijatehtävissä;
- 2) valmiudet seurata ja edistää oman ammattialansa kehittymistä;
- 3) edellytykset oman ammattitaidon kehittämiseen ja elinikäiseen oppimiseen;
- 4) riittävä viestintä- ja kielitaito oman alansa tehtäviin sekä kansainväliseen toimintaan ja yhteistyöhön.

Ammattikorkeakoulussa annettava kielten opetuksen tavoitteet määritetään myös asetuksessa:

7 §

Kielitaito

Opiskelijan tulee ammattikorkeakoulututkintoon sisältyvissä opinnoissa tai muulla tavalla osoittaa saavuttaneensa:

- 1) sellainen suomen ja ruotsin kielen taito, joka julkisyhteisöjen henkilöstöltä vaadittavasta kielitaidosta annetun lain (424/2003) mukaan vaaditaan korkeakoulututkintoa edellyttävään virkaan kaksikielisellä virka-alueella ja joka ammatin harjoittamisen ja ammatillisen kehityksen kannalta on tarpeellinen; sekä
- 2) sellainen yhden tai kahden vieraan kielen kirjallinen ja suullinen taito, joka ammatin harjoittamisen ja ammatillisen kehityksen kannalta on tarpeellinen.

Rakennusalan koulutusta säätelee myös ympäristöministeriön ohjeet rakennusalan työnjohdon sekä suunnittelijoiden pätevyyksistä. Pätevyyden edellyttämät opinnot riippuvat rakennushankkeeseen työjohtotehtäväkohtaisesti asetetuista vaativuusluokista. Rakennusmestarikoulutuksen tavoitteena on saavuttaa vastaavalta työjohtajalta vaadittava osaamistaso kaikissa vaativuusluokissa sekä erikoisalan vastaavan työjohtajan pätevyys vaativassa luokassa joillakin valituilla erityisalueella.

Opintojen asetustasoa tarkempi sisältö on kunkin ammattikorkeakoulun sisäisesti päätettävissä

## 2.2 Toimintaympäristöanalyysi

Toimintaympäristöanalyysi perustuu työryhmän (liite 1) kokouksissa laadittuun nelikenttäanalyysiin. Työryhmäkokousten työskentelyyn osallistui laajasti eri ammattikorkeakoulujen edustajat sekä yritysälämän edustajia.

### **Koulutusympäristön vahvuudet:**

Koulutusympäristön vahvuuksia ovat yleisesti hyvä työllisyys ja sen seurauksena hyvä vetovoimaisuus, joka vetää hyvän perustason omaavia opiskelijoita. Rakentamisen säädöspohja on laaja ja käytännöt ovat yhtenäisiä. Johtuen pienistä markkinoista. Rakentamisen työturvallisuutta ja laatua kehitetään jatkuvasti. Opinnoissa kansainvälisyys ja työelämäläheinen oppinen lisääntyvät. Koulutus tuottaa hyvää projektiosaamista sekä mahdollistaa myös erikoistumista.

### **Koulutusympäristön heikkoudet:**

Koulutusympäristön heikkoutena nähdään osittain opiskelijoiden lähtötason, ml. työkokemus, heterogeenisuus, sekä opintojen hajaantuminen valinnaisuuksien seurauksena. Opinnot keskeytyvät liian usein.

### **Koulutusympäristön mahdollisuudet:**

**Koulutusympäristössä kehittämistä mahdollistavat** yhtenäiset valtakunnalliset säädökset ja vaatimukset. Yleinen koulutusjärjestelmä tuottaa hyvä tietopohjan omaavia



opiskelijoita. Laajamittainen sukupolvenvaihdos eläköitymisen johdosta nopeuttaa mahdollista muutosta työelämässä. Tietotekniikan osaamisen lisääntyminen antaa mahdollisuuksia toimintojen kehittämiseen. sekä ulkomaisen työvoiman lisääntyminen mahdollisuuden kansainvälistymiseen.

**Koulutuksessa nähdään mahdollisuuksia kehittämiseen** opetuksen toteutuksessa mm portfolion käytössä opinnäytetyössä, vapaasti valittavissa opinnoissa ja valinnaisuuden ohjauksessa sekä kansainvälisessä osaamisessa ja työmaaprojektien käytössä. . Kehittämismahdollisuuksia antaa myös ammatillinen profiloituminen ja sen mukana ammatin perustehtävien selventäminen,

Koulutuksen kehittämisen mahdollisuudet on seuraavassa ryhmitetty tulevien määräysten mukaisesti rakennustyönjohtajilta vaadituille osaamisalueille.

**työmaa- ja tuotantotekniikan** alueella nähdään kehittämismahdollisuuksia seuraavilla osaamisalueilla:

- saneeraus- ja korjaustöiden hallinta, logistiikan hallinta, talotekniikan osaaminen, infraosaajien lisääminen sekä laaja-alaisuus (työmaa - tuoteteollisuus) sekä laatu- ja turvallisuusosaaminen,

**hanketalouden** alueella nähdään kehittämismahdollisuuksia seuraavilla osaamisalueilla:

- kiinteistön elinkaaren hallinta, työn tehokkuuden ja tuottavuuden osaaminen, työmaan teknis-taloudellinen laskenta, kustannustietoisuus, elinkaaren hallinta,

**johtamisen** alueella nähdään kehittämismahdollisuuksia seuraavilla osaamisalueilla: työn tekninen ja laadullinen johtaminen, ennakkosuunnittelun merkitys sekä asioiden valvonta ja ohjaus, tietotekniikan hyödyntäminen ja saatavilla olevan tiedon käyttö, sopimusten hallinta, aliorakoinnin osaaminen, tilaajaosaaminen, asiakkuuden hallinta, asennekasvatus työhön, esimiestyö

**Teknisen osaamisen** alueella nähdään kehittämismahdollisuuksia elinkariajattelussa, energiatehokkuudessa, rakennusfysiikan hallinnassa, sekä talotekniikan osaamisessa

### **Koulutusympäristön uhkat:**

Koulutuksen toimintaympäristössä mahdollisia uhkatekijöitä ovat heikot harjoittelumahdollisuudet sekä infra-alan osaajien puute. Uhkatekijöitä ovat myös johtamistaitojen puutteiden ohella teknisen osaamisen heikkeneminen, pelkän rahan merkityksen korostuminen rakentamisen päätöksenteossa, sekä ammatin perustehtävien hämärtyminen.

Koulutusympäristötekijöiden lisäksi tarkasteltiin erikseen koulutuksen sisällöllistä tilannetta tulevien pätevyysmääräysten mukaisesti rakennustyönjohtajilta vaadituilla osaamisalueilla:

### **Koulutuksen heikkoudet:**

Koulutuksen heikkoudet on ryhmitetty seuraavasti

**työmaa- ja tuotantotekniikan** alueella nähdään puutteita seuraavilla osaamisalueilla:

- saneeraus- ja korjaustöiden hallinta, materiaalitehokkuus, logistiikan hallinta, talotekniikan osaaminen, infraosaajien puute sekä yleisesti kapea-alaisuus (työmaatuoteteollisuus).

**hanketalouden** alueella nähdään puutteita seuraavilla osaamisalueilla:

- kiinteistön elinkaaren hallinta, työn tehokkuuden ja tuottavuuden osaaminen, eurokonsultti ( raha sanelee), teknis-taloudellinen laskenta, työmaan talouden hallinta, kustannustietoisuus

**johtamisen** alueella nähdään puutteita seuraavilla osaamisalueilla:

työn tekninen ja laadullinen johtaminen, ennakkosuunnittelun merkitys, asioiden valvonta- ja ohjausosaaminen, tietotekniikan hyödyntäminen ja saatavilla olevan tiedon käyttö, sopimusten hallinta, aliurakoinnin osaaminen tilaajaosaaminen, asiakkuuden hallinta

**Teknisen osaamisen** alueella nähdään puutteita energiatehokkuudessa ja rakennusfysiikan hallinnassa,

Ammattikorkeakoulussa on aloitettu syksyllä laajalti opetussuunnitelmien uudistustyö, jossa periaatteina yleisesti ovat:

- Opetussuunnitelmissa kuvataan yleiset ja alakohtaiset osaamistarpeet
- Ryhmittely 10-30 op laajuisiin osaamiskokonaisuuksiin
- Kokonaisuuksien sisällä opintojaksoja, joiden minimikoko 5 op (5-20op), opintojaksojen kuvaukset painottuvat ydinosaamiseen, toteutussuunnitelmalla joustoa sisältöihin
- Tiimiopettajuus toteutuu sekä opintojaksoissa että osaamiskokonaisuuksissa.
- Kaikkiin osaamiskokonaisuuksiin tulee sisältyä työelämäprojekteja opettajatiimin ohjaamana, kuvaus toteutussuunnitelmissa vuosittain joustavasti yritysten tarpeiden mukaan
- uudistus poistaa turhaa päällekkäisyyttä sekä tiimiopettajuus tuo linjakkuutta osaamisalueiden välille

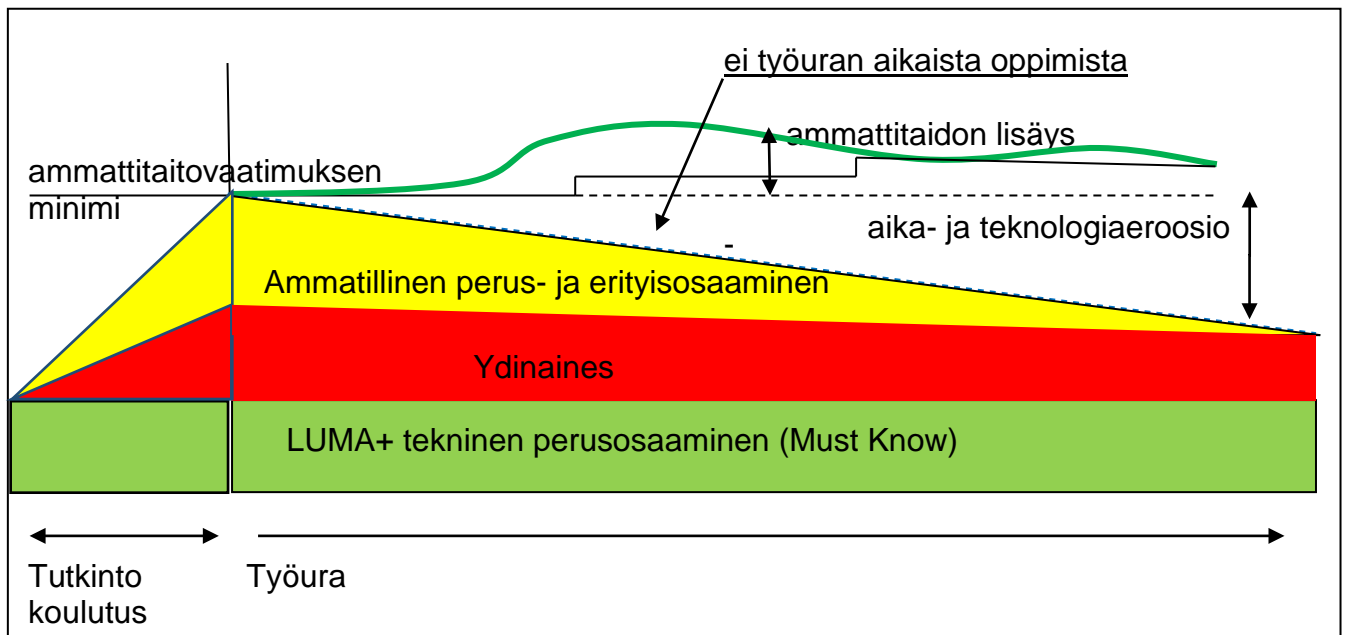
### **3. Rakennusmestarikoulutukselle asetetut työelämävaatimukset**

#### **3.1 Rakennusmestarikoulutuksen rakenne**

Rakennusmestarikoulutuksen tavoitteena on antaa sellainen riittävä ammatillinen osaaminen, mikä tarvitaan ammattiuran alussa, sekä koko ammattiuran kestävä ammatillinen perusosaaminen. Lisäksi koulutuksen on annettava riittävät edellytykset työuran aikaiseen oppimiseen.

Riittävän ammattitaidon säilyttäminen ammattiuran aikana vaatii riittävien oppimisvalmiuksien omaamista sekä jatkuvaa ammattitaidon ylläpitämistä ja kehittämistä

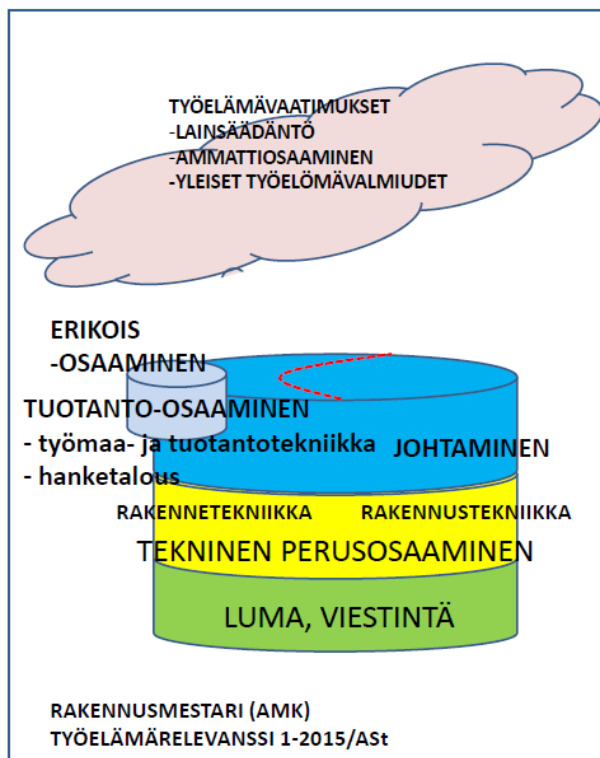
Ammattitaidon säilyttäminen työtehtävien vaatimalla tasolla vaatii työuran aikaista kouluttautumista aika- teknologiaeroosion kompensoimiseksi. Ammattitaidon lisääminen mm. tehtävien vaativuuden muuttuessa vaatii edellisen lisäksi lisä- ja täydennyskoulutusta/ kouluttautumista.



Kuva 2. Työtehtävien vaatima osaaminen työuran aikana

Ammatillisen osaamisen ydinaines antaa ammatillisen elinkaaren vaatimat teknisen osaamisen perusvalmiudet, jotka eivät ole sidottu opintojen suoritusajankohtaa eikä sen hetkiseen teknologiaan. Ammatillisen ydinaineksen osalta tapahtuu myös jossakin määrin pienenemistä riippuen henkilön työuran tarpeista. Muu ammatillinen perus- ja erityisosaaminen on sidoksissa mitä suurenmassa määrinopintojen ajankohdan teknologiaan, ja menettää siten merkitystään ajan myötä teknologian muuttuessa.

Ammattikorkeakouluasetus ei anna tarkempaa määräystä perus- ja ammattiopintojen rakenteesta. Rakennusmestariopintojen rakenne voidaan johtaa ympäristöministeriön pätevyysmääräyksistä sovitettuna vakiintuneeseen osaamiskokonaisuusjakoon (opintokokonaisuudet).



Kuva 3. RKM (AMK) koulutuksen rakenne

Rakennusmestariopintokoulutuksen tulee antaa työelämälähtöinen korkeakoulututkinto, joka täyttää lainsäädännön, ammattiosaamisen ja yleisten työelämävalmiuksien vaatimukset. Työelämävastaavuutta laajempaan käsitteeseen puhutaan työelämärelevanssista. Työelämärelevanssi koulutuksessa käsitteellä tarkoitetaan tarkoituksen mukaisuutta, käyttöön sopivuutta, hyödyllisyyttä ja mielekkyyttä. (Raivola ym. 2000). Työelämärelevanssi voidaan siten nähdä sateenvarjona, jonka alle kuuluu työelämälähtöisyys, työelämäläheisyys, sekä työelämävastaavuus ja –tietoisuus (Koski ym. 2015).

Koulutus voidaan jakaa useilla eri tavoilla, tässä kehitystyössä käytetään kuvassa 2 esitettyä rakennetta.

Koulutus voidaan jakaa seuraaviin osiin:

- LUMA ja viestinnän opintokokonaisuudet
- teknisen perusosaamisen opintokokonaisuudet
  - rakennustekniikka
  - rakennetekniikka
- tuotanto-osaaminen
  - työmaa- ja tuotantotekniikkaosaaminen
  - aikataulusuunnittelu ja hanketalousosaaminen
  - projektinhallinta- ja johtamisosaaminen

### 3.2 Rakennusmestarin ammattikuvan ja ammattitaito-vaatimusten määrittely lainsäädännön näkökulmasta

Maankäyttö- ja rakennuslaissa ja sen pohjalta annetussa asetuksessa ja määräyksissä sekä työturvallisuuslaissa määritetään rakennushankkeen työnjohdon vastuut ja velvollisuudet. Rakennusmestarikoulutus tähtää nimenomaisesti rakennustyömaan työjohtotehtäviin.

Rakennusmestarin ammatin tehtävät ja vastuut:

- Lupaa tai muuta viranomaishyväksyntää edellyttävässä rakennustyössä tulee olla työn **suorituksesta** ja sen **laadusta** vastaava, joka johtaa rakennustyötä sekä huolehtii rakentamista koskevien säännösten ja määräysten sekä myönnetyn luvan ja hyvän rakennustavan mukaisesta työn suorittamisesta (*vastaava työnohtaja*).
- Rakennushankkeeseen ryhtyvän on huolehdittava, että rakennus suunnitellaan ja rakennetaan siten, että sen **rakenteet ovat lujia ja vakaita**, soveltuvat rakennuspaikan olosuhteisiin ja kestävät rakennuksen suunnitellun käyttöiän.
- Rakennushankkeeseen ryhtyvän on huolehdittava, että rakennus suunnitellaan ja rakennetaan sen käyttötarkoituksen edellyttämällä tavalla **paloturvalliseksi**
- rakennus käyttötarkoituksensa ja ympäristöstä aiheutuvien olosuhteittensa edellyttämällä tavalla suunnitellaan ja rakennetaan siten, että se on **terveellinen ja turvallinen** rakennuksen sisäilma, kosteus-, lämpö- ja valaistusolosuhteet sekä vesihuolto huomioon ottaen.
- rakennus sen käyttötarkoituksen edellyttämällä tavalla suunnitellaan ja rakennetaan siten, että sen **käyttö ja huolto** on turvallista.
- rakennus ja sen piha- ja oleskelualueet suunnitellaan ja rakennetaan niiden käyttötarkoituksen, käyttäjämäärän ja kerrosluvun edellyttämällä tavalla siten, että **esteettömyys ja käytettävyys** otetaan huomioon
- rakennus ja sen oleskelu- ja piha-alueet niiden käyttötarkoituksen edellyttämällä tavalla suunnitellaan ja rakennetaan siten, että rakennuksen sekä rakennuspaikan piha- ja oleskelualueiden **meluallistus ja ääniolosuhteet** eivät vaaranna terveyttä, lepoa tai työntekoa.
- rakennus sen käyttötarkoituksen edellyttämällä tavalla suunnitellaan ja rakennetaan **energiatehokkaaksi** siten, että energiaa ja luonnonvaroja kuluu säästeliäästi.
- Vastaavan työnohtajan on vastattava rakennustyön kokonaisuudesta ja laadusta sekä huolehdittava, että rakennustyö tehdään myönnetyn luvan, **rakentamista koskevien säännösten ja määräysten sekä hyvän rakennustavan** mukaisesti.
- Rakenteiden toteutuksen työsuunnitelma: Rakennushankkeeseen ryhtyvän on huolehdittava, että rakenteiden toteutusta varten laaditaan toteutuksen työsuunnitelma ja että työsuunnitelma sisältää riittävät tiedot toteutusta varten. Rakennuksen tai rakenteen mahdollisesta viasta tai vauriosta aiheutuvien seuraamusten ollessa vakavia tai keskisuuria on rakennukselle osana rakenteiden toteutuksen työsuunnitelmaa laadittava toteutuksen laatusuunnitelma, joka sisältää toteuttajan osaamisen ja voimavarojen arvioinnin asetettuihin vaatimuksiin nähden, toteuttajan hankeorganisaation kuvauksen ja

sen vastuuhenkilöt, tarkastuksen periaatteet vastuineen sekä suunnitelman laadunvalvonnan toimenpiteistä ja tallenteista.

- **Työnantajan yleinen huolehtimisvelvoite ( TL 8§ )**
  - **Työnantaja** on tarpeellisilla toimenpiteillä velvollinen huolehtimaan työntekijöiden **turvallisuudesta ja terveydestä työssä.** Tässä tarkoituksessa työnantajan on otettava huomioon työhön, työolosuhteisiin ja muuhun työympäristöön samoin kuin työntekijän henkilökohtaisiin edellytyksiin liittyvät seikat.
  - Työnantajan on suunniteltava, valittava, mitoitettava ja toteutettava työolosuhteiden parantamiseksi tarvittavat toimenpiteet. Tällöin on mahdollisuuksien mukaan noudatettava seuraavia periaatteita:
    - 1) vaara- ja haittatekijöiden syntyminen estetään;
    - 2) vaara- ja haittatekijät poistetaan tai, jos tämä ei ole mahdollista, ne korvataan vähemmän vaarallisilla tai vähemmän haitallisilla;
    - 3) yleisesti vaikuttavat työsuojelutoimenpiteet toteutetaan ennen yksilöllisiä; ja
    - 4) tekniikan ja muiden käytettävissä olevien keinojen kehittyminen otetaan huomioon.
  - Työnantajan on jatkuvasti tarkkailtava työympäristöä, työyhteisön tilaa ja työtapojen turvallisuutta. Työnantajan on myös tarkkailtava toteutettujen toimenpiteiden vaikutusta työn turvallisuuteen ja terveellisyyteen.
  - Työnantajan on huolehdittava siitä, että turvallisuutta ja terveellisyyttä koskevat toimenpiteet otetaan huomioon tarpeellisella tavalla työnantajan organisaation kaikkien osien toiminnassa.
- Työnantajan sijainen ( TL 16 § )**
- Työnantaja voi asettaa toisen henkilön edustajanaan (*työnantajan sijainen*) hoitamaan tässä laissa työnantajan velvollisuudeksi säädettyjä tehtäviä. Työnantajan sijaisen tehtävät on määriteltävä riittävän tarkasti huomioon ottaen työnantajan toimiala, työn tai toiminnan luonne ja työpaikan koko. Työnantajan on huolehdittava siitä, että **sijaisella on riittävä pätevyys**, hänet on riittävästi perehdytetty tehtäviinsä ja että hänellä **muutenkin on asianmukaiset edellytykset** tässä tarkoitettujen tehtävien hoitamiseen.

### 3.3 Rakennusmestarin ammattikuvan ja ammattitaito-vaatimusten määrittely työtehtävien näkökulmasta

Työmaajohdon tehtävän osaamisalueet ( Stenius 2013)

- ajallinen suunnittelu
- kustannusten hallinta
- laadun hallinta
- hankinnat
- työn toteutuksen suunnittelu
- turvallisuuden hallinta
- viranomaistoiminta
- asiakkaat
- tiedon hallinta
- johtaminen
- rakennustekniikka ( lain vaatimukset !)

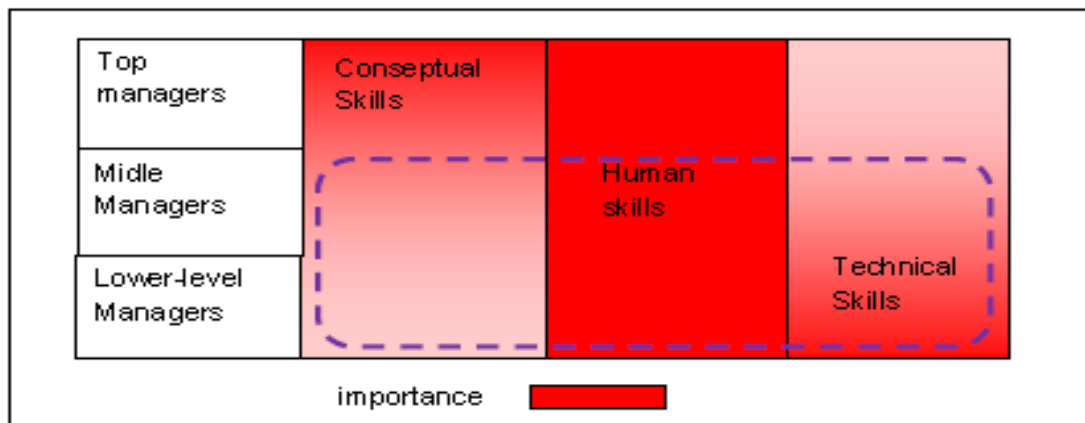
Seuraavat työelämävaatimukset muodostavat 70 % ammattitaitovaatimusten painoarvosta ( Stenius 2013)

- ajallinen suunnittelu (18%)
- laadun hallinta (18%)
- työn toteutuksen suunnittelu (13%)
- turvallisuuden hallinta (14%)
- johtaminen (7%)

Toteutuvassa rakennusmestari-koulutuksessa on määrällistä koulutusvajetta edellä esitetyissä osaamisalueissa (Stenius 2013)

Tuotantoinisinöörin ja rakennusmestarin ammattikuvan profiloiminen -tutkimuksessa (Stenius 2013) todettiin rakennusalan työnjohtajan ammatin olevan ensisijaisesti esimies-ammatti, toissijaisesti asiantuntija-ammatti

Esimies- ja johtotehtävissä tarvittavat taidot voidaan karkeasti jakaa seuraavasti:



kuva 4. Esimies- ja johtotehtävissä tarvittavat taidot (Robbins & Coulter)

### Työnjohdon tehtävät

- **Vastaava työnjohtaja**, joka johtaa rakennustyötä ja työmaan henkilöstöä, vastaa suunnitelmien ja rakentamista koskevien säännösten, määräysten sekä hyvän rakennustavan mukaisesta työn suorittamisesta. Hyvä rakennustapa käsittää myös sopimuksen mukaisen laadun tuottamisen ja laadunvarmistuksen. Vastaava työnjohtaja vastaa myös työmaan ajallisesta ja taloudellisesta onnistumisesta.

Vastaavan työnjohtajan **avaintehtävät** ovat mm seuraavat tehtävät:

- työnjohdon organisointi työmaalla
- yhteydenpito tilaajaan, aliurakoitsijoihin ja viranomaisiin
- viranomaistarkastukset ja -ilmoitukset
- kustannusseuranta ja -raportointi
- työvaiheikataulujen laadinta, seuraaminen ja raportointi
- työmaan viikkopalaverin pitäminen
- aliurakoitsijalavereiden pitäminen
- työmaahankinnat työpäällikön ohjeiden mukaisesti
- aliurakoitsijoiden laatujärjestelmän toteutumisen seuranta
- aliurakoitsijoiden maksupostien hyväksyminen

- lisä- ja muutostöiden tilaaminen ja hyväksyntä työpäällikön ohjeiden mukaisesti
  - työsuojelun organisointi työmaalla
  - laatujärjestelmän ylläpito, laatujärjestelmän edellyttämät toimenpiteet ja tehtävät
  - työpäällikön määräämät muut tehtävät
 (Grusander 2009)

**Rakennustyömaan työnjohtaja** johtaa rakennustöitä kohteessa vastaavan työnjohtajan alaisuudessa. Hän huolehtii siitä, että työt tehdään suunnitelmien sekä rakentamista koskevien säännösten, määräysten ja hyvän rakennustavan mukaisesti. Työnjohtaja on vastuussa oman vastuualueensa ajallisesta ja taloudellisesta onnistumisesta.

Työnjohtajan **avaintehtäviä** ovat:

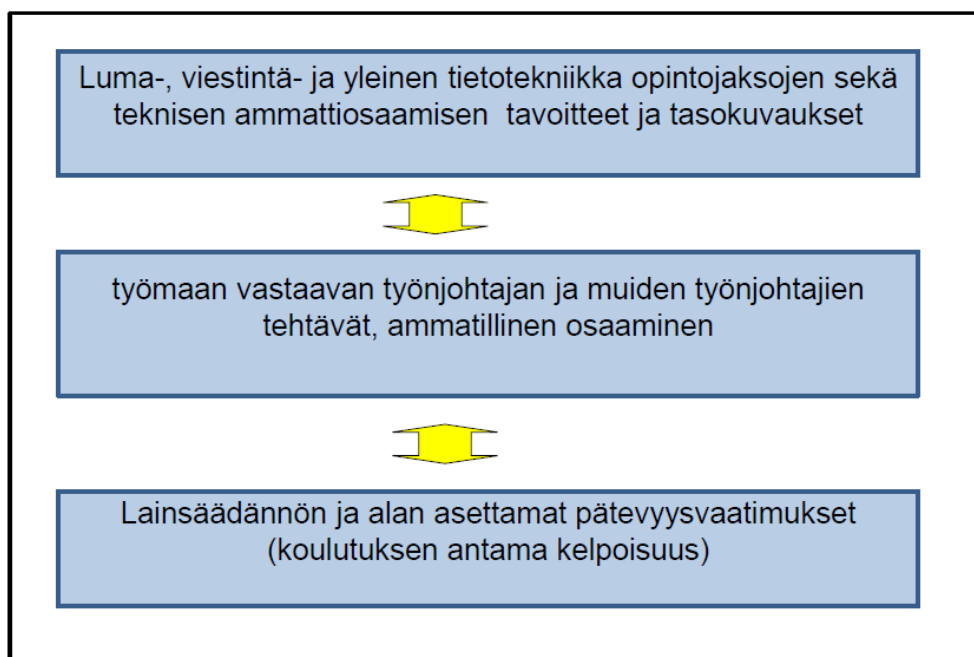
- työjohto
  - tehtäväsuunnitelmien laadinta
  - aliurakoitsijoiden laatujärjestelmän toteutumisen seuranta
  - aliurakoitsijoiden työvaihetarkastusten tarkastaminen ja hyväksyntä
  - hankintojen valmistelu
  - määrätarkastukset ja –laskenta
  - kustannusseuranta omien töiden osalta
  - viikkoaikataulujen laadinta
  - työsuojelu
  - materiaalityökalujen ajoitusvarmistusmateriaalityökalujen vastaanotto ja tarkastus
  - laatujärjestelmän edellyttämät toimenpiteet ja tehtävät
  - vastaavan työnjohtajan ja työpäällikön määräämät muut tehtävät
- (Grusander 2009)



### 3.4 Rakentamisen työnjohdon pätevyysvaatimukset

Rakennuslainsäädäntö, määräykset sekä viranomaisohjeet asettavat selkeitä vaatimuksia kelpoisuuden ja pätevyyden vaatimalle koulutukselle ja osaamiselle. Koulutuksen työelämäkelpoisuuden välttämätön ehto on näiden vaatimusten täytyminen valitussa laajuudessa.

#### Pätevyysvaatimusten huomioiminen opetussuunnitelmissa



Kuva 5. Osaamisvaatimusten asettaminen

#### VAATIVUUSLUOKAT 2015 (Ympäristöministeriön ohje rakentamisen työnjohtotehtävien vaativuusluokista ja työnjohtajien kelpoisuudesta YM4/601/2015)

Vastaavan työnjohtajan työnjohtotehtävä on **vaativa**, jos:

- 1) rakennustyön kohteena olevassa rakennuksessa on enemmän kuin kaksi kerrosta tai se on kerrosalaltaan yli 300 neliömetrin kokoinen;
- 2) rakennustyön toteutuksessa käytetään tavanomaista vaativampaa rakennuksen käyttötarkoitukseen, rakennusfysikaalisiin ja terveydellisiin ominaisuuksiin, kuormituksiin ja palokuormiin, suunnittelumenetelmiin tai kantavien rakenteiden vaativuuteen liittyvää työmenetelmää tai teknistä ratkaisua;
- 3) ympäristöstä, rakennuspaikasta tai rakentamisolosuhteista aiheutuu rakennustyölle erityisiä vaatimuksia; tai
- 4) rakennus on suojeltu.

Eriyisalan työnjohtajan työnjohtotehtävä on vaativa, jos jokin 1 momentin 2 tai 3 kohdassa säädetyistä edellytyksistä täyttyy.

Vastaavan työnjohtajan työnjohtotehtävä on **tavanomainen**, jos:

- 1) rakennustyön kohteena oleva rakennus on yksi- tai kaksikerroksinen ja kerrosalaltaan enintään 300 neliömetrin kokoinen;
  - 2) rakennustyön toteutuksessa käytetään tavanomaisia rakennuksen käyttötarkoitukseen, rakennusfysikaalisiin ja terveydellisiin ominaisuuksiin, kuormituksiin ja palokuormiin, suunnittelumenetelmiin ja kantavien rakenteiden vaativuuteen liittyviä työmenetelmiä ja teknisiä ratkaisuja; ja
  - 3) rakennusta ei ole suojeltu eikä ympäristöstä, rakennuspaikasta tai rakentamisolosuhteista aiheudu rakennustyölle erityisiä vaatimuksia.
- Eriyisalan työnjohtotehtävä on tavanomainen, jos 1 momentin 2 ja 3 kohdassa säädetyt edellytykset täyttyvät.

Vastaavan työnjohtajan työnjohtotehtävä on **vähäinen**, jos:

- 1) rakennustyön kohteena on yksikerroksinen ja kerrosalaltaan enintään 25 neliömetrin kokoinen rakennus, jota ei ole tarkoitettu asumiseen tai työntekoon;
- 2) rakennustyössä käytetään yksinkertaisia työmenetelmiä ja teknisiä ratkaisuja; ja
- 3) rakennusta ei ole suojeltu eikä ympäristöstä, rakennuspaikasta tai rakentamisolosuhteista ei aiheudu rakennustyölle erityisiä vaatimuksia.

Vastaavan työnjohtajan työnjohtotehtävä on **poikkeuksellisen vaativa**, jos:

- 1) rakennustyön kohteena oleva rakennus on poikkeuksellisen suuri;
  - 2) rakennustyön toteutuksessa käytetään jotain poikkeuksellista tai kokeellista rakennuksen käyttötarkoitukseen, rakennusfysikaalisiin ja terveydellisiin ominaisuuksiin, kuormituksiin ja palokuormiin, suunnittelu-menetelmiin tai kantavien rakenteiden vaativuuteen liittyvää työmenetelmää tai teknistä ratkaisua; tai
  - 3) ympäristöstä, rakennuspaikasta tai rakentamisolosuhteista aiheutuu rakennustyölle poikkeuksellisia vaatimuksia.
- Eriyisalan työnjohtotehtävä on poikkeuksellisen vaativa, jos jokin 1 momentin 2 tai 3 kohdassa säädetyistä edellytyksistä täyttyy.

## **Työnjohdon pätevyys**

Pätevyudet on jaettu kolmeen luokkaan: tavanomaiseen, vaativaan ja poikkeuksellisen vaativaan luokkaan. Lisäksi on olemassa vaativuusluokka ”vähäinen”, jossa vaatimuksena on riittävät edellytykset rakentamisen kohde huomioon ottaen.

Asetuksen mukaiset **koulutus- ja tutkintovaatimukset** ovat:

### **Tavanomainen luokka:**

Tutkinto: vähintään teknikon tutkinto tai muuten hankitut vastaavat tiedot sekä riittävä kokemus rakennusalalta kohteen laatu huomioon ottaen.

Opintojen tulee sisältää vähintään 50 opintopistettä rakennustekniikassa, jotka sisältävät opintoja rakentamisen työmaa- ja tuotantotekniikassa, rakentamisen projektinhallinnassa ja projektinjohtamisessa, rakentamisen aikataulusuunnittelussa sekä rakentamisen hanketaloudessa. (Ei osaamisalakohtaisia opintopistevaatimuksia)

**Vastaavan työnjohtajan** pätevyuden koulutusvaatimukset tavanomaisessa luokassa ovat:

Vaadittavien opintosuoritusten kokonaismäärä on 50 op sisältäen seuraavat opintokokonaisuudet

- opinnot rakennustekniikassa min. 20 op sisältäen:
  - rakenteiden mekaniikkaa 4 op
  - betoni-, puu-, teräs- ja pohjarakentamisessa ja betoniteknologiaa
  - rakennusfysiikkaa 3 op
- rakentamisen työmaa- ja tuotantotekniikassa, projektinhallinnassa ja –johtamisessa min. 25 op., aikataulusuunnittelussa sekä hanketaloudessa

### **Vaativa luokka:**

**Tutkinto:** vähintään ammattikorkeakoulututkinto tai vastaava aikaisempi tutkinto.

Opintojen tulee sisältää vähintään 60 opintopistettä rakennustekniikassa, jotka sisältävät opintoja rakentamisen työmaa- ja tuotantotekniikassa, rakentamisen projektinhallinnassa ja projektinjohtamisessa, rakentamisen aikataulusuunnittelussa sekä rakentamisen hanketaloudessa. (Ei osaamisalakohtaisia opintopistevaatimuksia)

**Vastaavan työnjohtajan** pätevyuden koulutusvaatimukset vaativassa luokassa ovat:

Vaadittavien opintosuoritusten kokonaismäärä on 60 op sisältäen seuraavat opintokokonaisuudet

- opinnot rakennustekniikassa min. 25 op sisältäen:
  - rakenteiden mekaniikkaa 7 op
  - betoni-, puu-, teräs- ja pohjarakentamisessa ja betoniteknologiaa
  - rakennusfysiikkaa 3 op
- rakentamisen työmaa- ja tuotantotekniikassa, projektinhallinnassa ja –johtamisessa, aikataulusuunnittelussa sekä hanketaloudessa min. 30 op.

Korjausrakentaminen: uudisrakentamisen tutkintovaatimusten lisäksi opintoihin tulee sisältyä korjausrakentamisen opintoja.

### **Poikkeuksellisen vaativa luokka:**

**Tutkinto:** vähintään ammattikorkeakoulututkinto tai vastaava aikaisempi tutkinto

Opintojen tulee sisältää vähintään 70 opintopistettä rakennustekniikassa, jotka sisältävät opintoja rakentamisen työmaa- ja tuotantotekniikassa, rakentamisen projektinhallinnassa ja projektinjohtamisessa, rakentamisen aikataulusuunnittelussa sekä rakentamisen hanketaloudessa. (Ei osaamisalakohtaisia opintopistevaatimuksia)

**Vastaavan työnjohtajan** pätevyiden koulutusvaatimukset poikkeuksellisen vaativassa luokassa ovat:

Vaadittavien opintosuoritusten kokonaismäärä on 70 op sisältäen seuraavat opintokokonaisuudet

- opinnot rakennustekniikassa min. 30 op sisältäen:
  - rakenteiden mekaniikkaa 10 op
  - betoni-, puu-, teräs- ja pohjarakentamisessa ja betoniteknologiaa
  - rakennusfysiikkaa 3 op
- rakentamisen työmaa- ja tuotantotekniikassa, projektin hallinnassa ja –johtamisessa, aikataulusuunnittelussa sekä hanketaloudessa min. 35 op.

Korjausrakentaminen: uudisrakentamisen tutkintovaatimusten lisäksi opintoihin tulee sisältyä korjausrakentamisen opintoja.

### **Rakennusmestarikoulutukselle asetettavat tavoitteet työnjohdon kelpoisuuden vaatimien opintojen osalta:**

Koulutukselle ei aseteta opintoala- tai jaksokohtaisia vaatimuksia, joten rakennusmestarin tutkinto antaa **kaikissa vaativuusluokissa** työnjohtajan pätevyiden

### **Rakennusmestarikoulutukselle asetettavat tavoitteet vastaavan työnjohtajan kelpoisuuden vaatimien opintojen osalta:**

Koulutukselle on asetettu opintoala- tai –jaksokohtaisia opintopistevaatimuksia: Koulutuksen tulee antaa kelpoisuus **poikkeuksellisen vaativaan** luokkaan

### **Työnjohdon erityispätevydet**

Erityisalojen vastaavalle työnjohtajalle on asetettututkinnon lisäksi tarkennettuja opintojaksokohtaisia kelpoisuusvaatimuksia seuraavasti:

Vaadittavien opintosuoritusten kokonaismäärä on 60 op sisältäen seuraavat opintokokonaisuudet

- opinnot rakennustekniikassa sisältäen:
  - rakenteiden mekaniikkaa 7 op
  - betoniteknologiaa 10 op
  - rakennusfysiikkaa 3 op
- rakentamisen työmaa- ja tuotantotekniikassa 10 op, projektin hallinnassa ja –johtamisessa, aikataulusuunnittelussa sekä hanketaloudessa 10 op.

### **Betonirakenteet:**

Betonirakenteet: tavanomainen vaativuusluokka:

- betonirakentamista ja betoniteknologiaa 7 op
- rakentamisen työmaa- ja tuotantotekniikassa 8 op, projektinhallinnassa ja –johtamisessa, aikataulusuunnittelussa sekä hanketaloudessa 8 op.

Betonirakenteet: vaativa vaativuusluokka:

- betonirakentamista ja betoniteknologiaa 10 op
- rakentamisen työmaa- ja tuotantotekniikassa 10 op, projektinhallinnassa ja –johtamisessa, aikataulusuunnittelussa sekä hanketaloudessa 10 op.

Betonirakenteet: poikkeuksellisen vaativa luokka:

- betonirakentamista ja betoniteknologiaa 15 op
- rakentamisen työmaa- ja tuotantotekniikassa 12 op, projektinhallinnassa ja –johtamisessa, aikataulusuunnittelussa sekä hanketaloudessa 12 op.

### **Rakennusmestarikoulutukselle asetettavat tavoitteet betonirakenteiden vastaavan työnjohtajan kelpoisuuden vaatimien opintojen osalta:**

Koulutukselle on asetettu opintoala- tai –jaksokohtaisia opintopistevaatimuksia: Koulutuksen tulee antaa kelpoisuus **vaativaan** luokkaan (rakenteiden mekaniikkaa 7 op, betonirakenteet ja betoniteknologia 10 op.).

Mikäli rakennusmestarikoulutuksen halutaan antavan kelpoisuuden myös erittäin vaativaan luokkaan, niin silloin on rakenteiden mekaniikan opintolaajuuden oltava vähintään 10 op ja betonirakenteet ja **betonitekniikka 15 op.** (Voi toteutua vapaasti valittavien opintojen kautta)

### **Puurakenteet:**

Puurakenteet: tavanomainen vaativuusluokka:

- puurakentamista ja puutekniikkaa 3 op
- rakentamisen työmaa- ja tuotantotekniikassa 8 op, projektinhallinnassa ja –johtamisessa, aikataulusuunnittelussa sekä hanketaloudessa 8 op.

Puurakenteet: vaativa vaativuusluokka:

- puurakentamista ja puutekniikkaa 7 op, josta korkeintaan 2 op voidaan korvata betoni- tai teräsopinnäytteillä
- rakentamisen työmaa- ja tuotantotekniikassa 10 op, projektinhallinnassa ja –johtamisessa, aikataulusuunnittelussa sekä hanketaloudessa 10 op.

Puurakenteet: poikkeuksellisen vaativa vaativuusluokka:

- puurakentamista ja puutekniikkaa 10 op, josta korkeintaan 3 op voidaan korvata betoni- tai teräsopinnäytteillä
- rakentamisen työmaa- ja tuotantotekniikassa 12 op, projektinhallinnassa ja –johtamisessa, aikataulusuunnittelussa sekä hanketaloudessa 12 op.

### **Rakennusmestarikoulutukselle asetettavat tavoitteet puurakenteiden vastaavan työnjohtajan kelpoisuuden vaatimien opintojen osalta:**

Koulutukselle on asetettu opintoala- tai –jaksokohtaisia opintopistevaatimuksia: Koulutuksen tulee antaa kelpoisuus **vaativaan** luokkaan (puurakentamista ja puutekniikkaa 7 op. josta korkeintaan 2 op voidaan korvata betoni- tai teräsopinnäytteillä). / vapaasti valittavien opintojen avulla

Mikäli rakennusmestarikoulutuksen halutaan antavan kelpoisuuden myös poikkeuksellisen vaativaan luokkaan, niin silloin on rakenteiden mekaniikan opintolaajuuden oltava vähintään 10 op ja puurakentamista ja puutekniikkaa 10 op,

josta korkeintaan 3 op voidaan korvata betoni- tai teräsopinnytyksillä. (Voi toteutua vapaasti valittavien opintojen kautta.).

### **Pohjarakenteet:**

Pohjarakenteet: tavanomainen vaatavuusluokka:

- maamekaniikka ja pohjarakenteet 4 op
  - rakentamisen työmaa- ja tuotantotekniikassa 8 op, projektinhallinnassa ja –johtamisessa, aikataulusuunnittelussa sekä hanketaloudessa 8 op.
- Taikka hankkinut muuten osoitetut vastaavat tiedot

Pohjarakenteet: vaativa vaatavuusluokka:

- maamekaniikka ja pohjarakenteet 7 op
- rakentamisen työmaa- ja tuotantotekniikassa 10 op, projektinhallinnassa ja –johtamisessa, aikataulusuunnittelussa sekä hanketaloudessa 10 op.

Pohjarakenteet: poikkeuksellisen vaativa vaatavuusluokka:

- maamekaniikka ja pohjarakenteet 15 op
- rakentamisen työmaa- ja tuotantotekniikassa 12 op, projektinhallinnassa ja –johtamisessa, aikataulusuunnittelussa sekä hanketaloudessa 12 op.

### **Rakennusmestarikoulutukselle asetettavat tavoitteet pohjarakenteiden vastaavan työnjohtajan kelpoisuuden osalta:**

Koulutukselle on asetettu opintoala- tai –jaksokohtaisia opintopistevaatimuksia: Koulutuksen tulee antaa kelpoisuus **vaativaan** luokkaan.

### **Teräsrakenteet:**

Teräsrakenteet: tavanomainen vaatavuusluokka:

- teräsrakenteet ei op vaatimusta
  - rakentamisen työmaa- ja tuotantotekniikassa 8 op, projektinhallinnassa ja –johtamisessa, aikataulusuunnittelussa sekä hanketaloudessa 8 op.
- Taikka hankkinut muuten osoitetut vastaavat tiedot

Teräsrakenteet: vaativa vaatavuusluokka:

- teräsrakenteet 5 op, rakenteiden mekaniikka 7 op
- rakentamisen työmaa- ja tuotantotekniikassa 10 op, projektinhallinnassa ja –johtamisessa, aikataulusuunnittelussa sekä hanketaloudessa 10 op.

Teräsrakenteet: poikkeuksellisen vaativa vaatavuusluokka:

- teräsrakenteet 5 op, rakenteiden mekaniikka 7 op
- rakentamisen työmaa- ja tuotantotekniikassa 12 op, projektinhallinnassa ja –johtamisessa, aikataulusuunnittelussa sekä hanketaloudessa 12 op.

### **Rakennusmestarikoulutukselle asetettavat tavoitteet teräsrakenteiden vastaavan työnjohtajan kelpoisuuden vaatimien opintojen osalta:**

Koulutukselle on asetettu opintoala- tai –jaksokohtaisia opintopistevaatimuksia: Koulutuksen tulee antaa kelpoisuus **vaativaan** luokkaan.

### **Kosteusvaurion korjaustyönjohtaja**

Kosteusvaurio: tavanomainen vaativuusluokka:

- rakennustekniikkaa 50 op
  - rakennesuunnittelu 3 op
  - materiaali- ja tuotantotekniikka 3 op
  - rakennusfysiikka 3 op
  - kuntotutkimusmenetelmät 2 op
  - talotekniset järjestelmät 1 op
  - sisäilmasto-olosuhteet 2 op
  - lisäksi rakenteiden mekaniikkaa, betoni-, puu-, teräs- ja pohjarakentamista
  - rakentamisen työmaa- ja tuotantotekniikassa, projektinhallinnassa ja –johtamisessa, aikataulusuunnittelussa sekä hanketaloudessa 25 op.
- Taikka hankkinut muuten osoitetut vastaavat tiedot (ei tutkintovaatimusta).

Kosteusvaurio: vaativa vaativuusluokka:

- rakennustekniikkaa 60 op
- rakennesuunnittelu 4 op
- materiaali- ja tuotantotekniikka 4 op
- rakennusfysiikka 3 op
- kuntotutkimusmenetelmät 2 op
- talotekniset järjestelmät 1 op
- sisäilmasto-olosuhteet 2 op
- lisäksi rakenteiden mekaniikkaa, betoni-, puu-, teräs- ja pohjarakentamista
- rakentamisen työmaa- ja tuotantotekniikassa, projektinhallinnassa ja –johtamisessa, aikataulusuunnittelussa sekä hanketaloudessa 30 op.

Kosteusvaurio: poikkeuksellisen vaativa vaativuusluokka:

- rakennustekniikkaa 70 op
- rakennesuunnittelu 5 op
- materiaali- ja tuotantotekniikka 5 op
- rakennusfysiikka 3 op
- kuntotutkimusmenetelmät 2 op
- talotekniset järjestelmät 2 op
- sisäilmasto-olosuhteet 3 op
- lisäksi rakenteiden mekaniikkaa, betoni-, puu-, teräs- ja pohjarakentamista
- rakentamisen työmaa- ja tuotantotekniikassa, projektinhallinnassa ja –johtamisessa, aikataulusuunnittelussa sekä hanketaloudessa 35 op.

### **Rakennusmestarikoulutukselle asetettavat tavoitteet kosteusvauriokorjauksen työnjohdon kelpoisuuden vaatimien opintojen osalta:**

Koulutukselle on asetettu opintoala- tai –jaksokohtaisia opintopistevaatimuksia: Koulutuksen tulee antaa kelpoisuus **vaativaan** luokkaan.

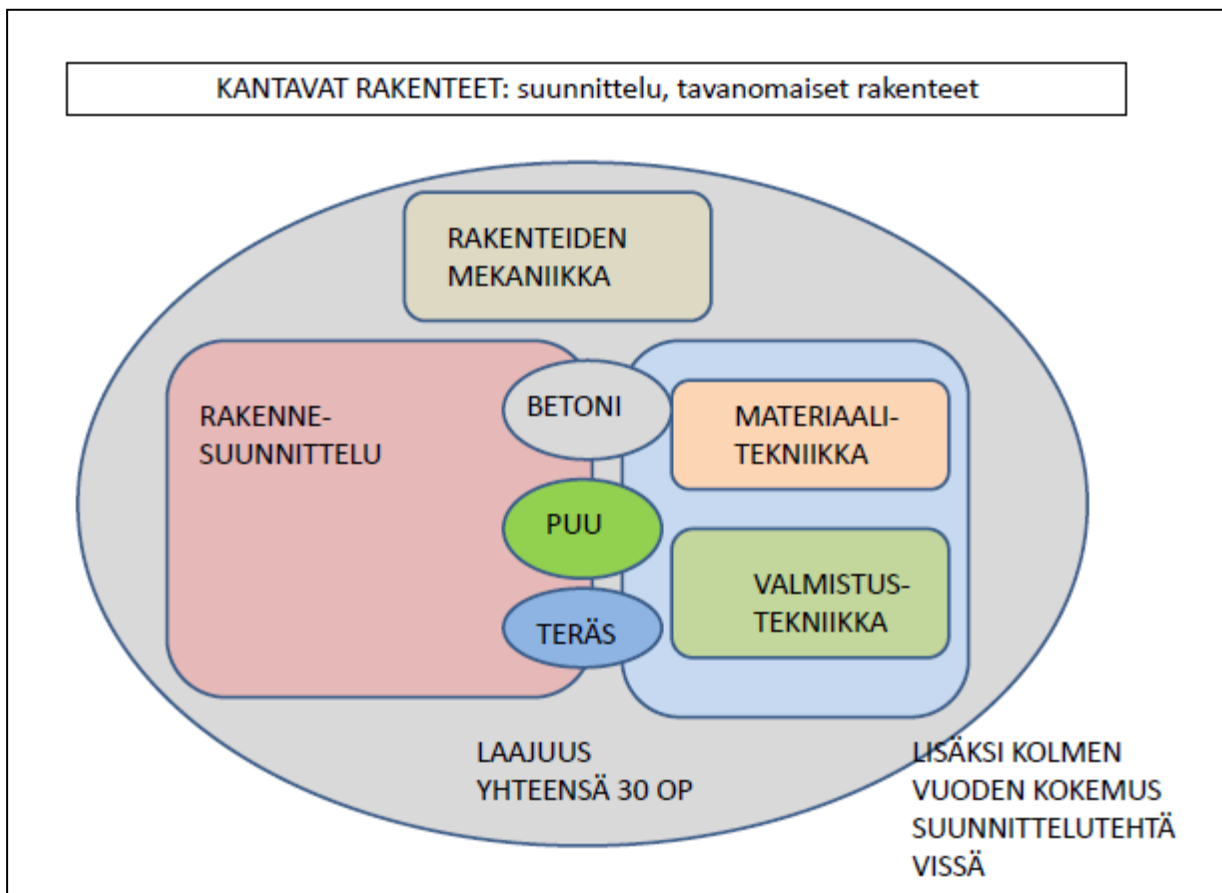
## Rakennussuunnittelu:

Tavanomainen vaativuusluokka: Vähintään rakennusteknikon tutkinto, ja tutkinto sisältää vähintään 90 op rakennussuunnittelun ja rakentamisen tekniikan opintoja, joihin sisältyy ainakin seuraavia opintosuorituksia: asuntopuunnittelu, rakennusoppi ja rakennetekniikka, rakennuksen tekniset järjestelmät.

**Rakennusmestarin tutkinto ei tähtää rakennussuunnittelupätevyyteen tavanomaisessa luokassa.**

## Rakennesuunnittelu:

Rakennesuunnittelijan ja erityissuunnittelijan kelpoisuusvaatimuksena on vaativassa suunnitteluluokassa on korkeakoulututkinto.



Kuva 6. Rakennesuunnittelun pätevyysvaatimukset

Kantavien rakenteiden suunnittelutehtävä on tavanomainen esim. seuraavissa kohteissa:

- pientalo tai vapaa-ajan rakennus, jossa rakenteet ovat tavanomaiset.

Kelpoisuusvaatimus rakenteiden tavanomaisessa suunnitteluluokassa:



Rakennustekniikan tai –tuotannon tai konetekniikan opintosuunnalla teknikon tutkinto ja tutkintoon sisältyy rakennetekniikkaan sekä kyseessä olevien rakenteiden suunnitteluun ja toimintaan liittyviä opintoja vähintään 30 op, joihin kuuluu seuraavien (tai vastaavien) alojen opintosuorituksia:

- . **rakenteiden mekaniikka 10 op** ja rakennesuunnittelu
- materiaali ja valmistustekniikka
- kyseisen rakennusmateriaalin alla mainitut opinnot

Betonirakenteiden suunnittelu, tavanomainen luokka:

- betonirakenteiden suunnittelu 4 op
- betonirakentaminen 4 op

Puurakenteiden suunnittelu, tavanomainen luokka:

- puurakenteiden suunnittelu 4 op ja puurakentaminen
- puutuotetekniikka

Teräsrakenteiden suunnittelu, tavanomainen luokka

- teräsrakenteiden suunnittelu vähintään ja 5 op ja teräsrakentaminen ja terästuotetekniikka

Kosteusvaurion suunnittelu, tavanomainen luokka:

- rakennusfysiikka 4 op
- rakennetekniikka ja rakennesuunnittelu väh. 10 op, josta 3 op on painottunut korjausrakentamiseen
- materiaali- ja tuotantotekniikka 1 op
  - talotekniset järjestelmät 1 op
  - sisäympäristöolosuhteet 1 op

### **Pätevyysvaatimuksien täytyminen**

Suunnittelijapätevyyksille on asetettu opintopistevaatimuksia, jotka täyttyvät tavanomaisessa vaativuusluokassa. **Rakennusmestarikoulutus ei tähtää rakentamistekniikassa suunnittelutehtäviin**, joten opinnot eivät tavanomaisesti anna riittävää **osaamista** suunnittelutehtäviin, vaan tarvittava suunnitteluosaaminen tulee hankkia lisäopinnoilla, esimerkiksi insinöörikoulutuksen suunnittelu-opintojaksoilla.

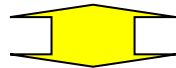
Rakennusmestarikoulutuksen tavoitteelliset pätevyudet opintopistevaatimusten osalta:

Pätevyys	Erik. ala	vähäinen	tavanomainen	vaativa	poikkeuks. vaativa
Työnjohtaja		kyllä	kyllä	kyllä	kyllä
Vastaava työnjohtaja		kyllä	kyllä Rak.mek 7	kyllä Rak.mek7	kyllä
	betonirakenteet	kyllä	kyllä	kyllä B10	ei B15
	puurakenteet	kyllä	kyllä	kyllä P7	ei P10
	teräsrak	kyllä	kyllä	kyllä T5	kylläT5 RM7
	pohjarak.	kyllä	kyllä	kylläPo 7	ei Po15
	Kosteusvaurion korjaustj.	kyllä	kyllä	kyllä	(kyllä)
Rakennesuunnittelu					
kantavat rakenteet		kyllä	(kyllä) rak.mek 10		
	betonirakenteet	kyllä	(kyllä) rak.mek 10		
	puurakenteet	kyllä	(kyllä ) rak.mek 10		
	teräsrakenteet	kyllä	ei		
	pohjarakenteet	kyllä	(kyllä) rak.mek 10		
	Kosteusvaurio	kyllä	(kyllä)		

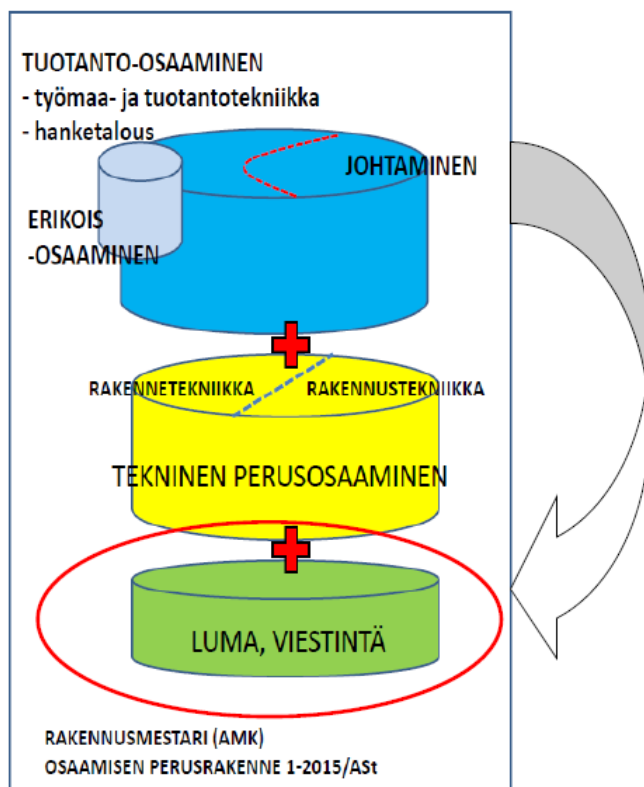
Taulukko 1. Tavoitteelliset/ mahdolliset pätevyudet

## 4. Luonnontieteellis-matemaattinen, viestintä- ja yleinen tietotekniikkaosaaminen

Luonnontieteellis-matemaattinen-, viestintä- ja yleinen tietotekniikka opintojaksojen tavoitteet ja tasokuvaukset johdetaan työmaan vastaavan työnjohtajan ja muiden työnjohtajien tehtävistä



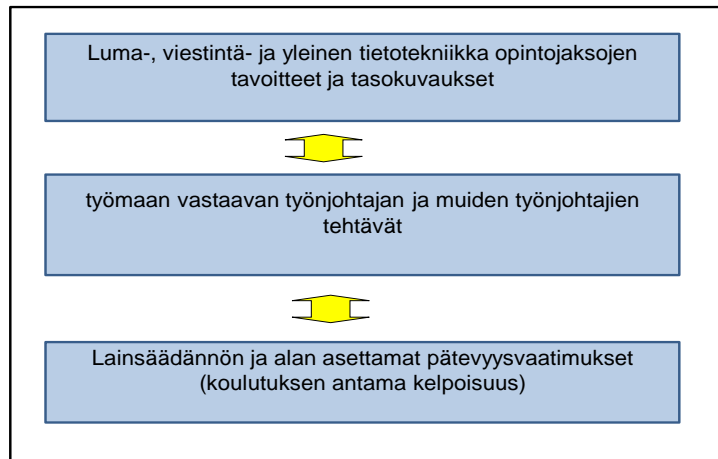
**sekä** tavoitteena olevista pätevyysvaatimukset (koulutuksen antama kelpoisuus)



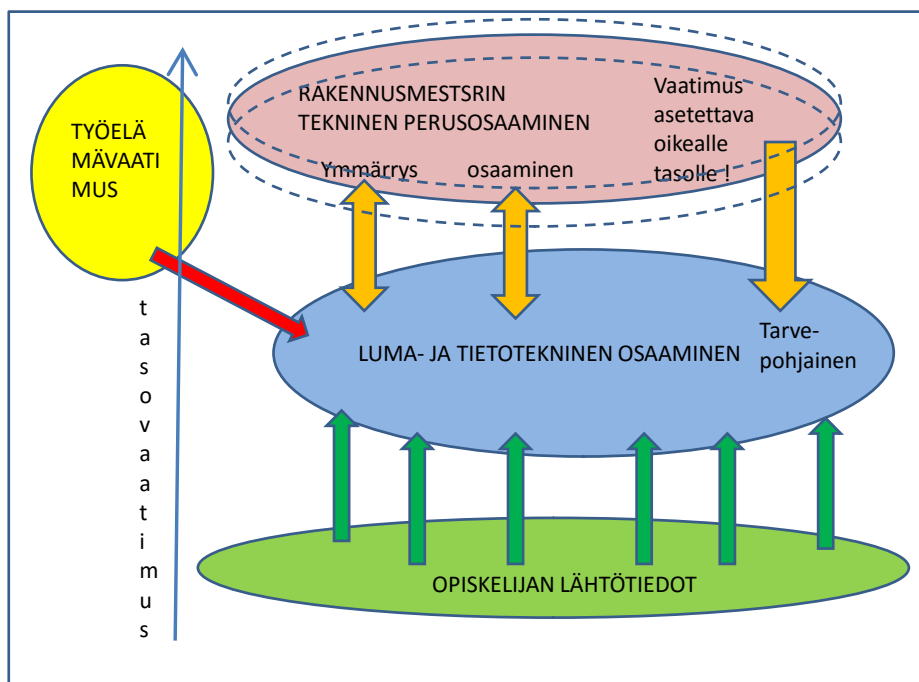
Kuva 7. RKM- koulutuksen perusrakenne 2.

Ammatillisia opintoja tukevien luonnontieteellis-matemaattinen (LUMA)-, viestintä- ja yleinen tietotekniikka opintojaksojen tulee antaa riittävät valmiudet lainsäädännön ja alan itsensä asettamien pätevyyksien saavuttamiselle.

LUMA-, viestintä- ja yleinen tietotekniikka opintojaksojen tavoitteet ja tasokuvaukset tulee johtaa työmaan vastaavan työnjohtajan ja muiden työnjohtajien tehtävistä ja niiden asettamista vaatimuksista.



Kuva 8. Opintojen tavoitteiden kerroksellisuus



Kuva 9. Osaamisen tasovaatimusten asettaminen

LUMA-, viestintä- ja yleinen tietotekniikka opintojaksojen tavoitteet ja tasokuvaukset työmaan vastaavan työnjohtajan ja muiden työnjohtajien tehtävistä johdettuina:

Yleisesti tutkinnot Euroopassa ovat matemaattisesti painottuneita. Suomessa kehitys on johtamassa työ tekeminen -painotteiseksi johtuen osittain opiskelijoiden LUMA-osaamisen lähtötasosta. Haluttaessa osa LUMA-opinnoista voidaan sulauttaa muihin opintojaksoihin.

**Matematiikan** osaamisen tavoitteet:

- Kehittää matemaattisloogista ajattelua, niin että sitä voi tuloksellisesti hyödyntää opinnoissa ja työssä
- Osaa rakennusmestarin ammatissa tarvittavat matemaattiset taidot mm. rakenteiden mekaniikan ja rakennusfysiikan osa-alueilla.

**Matematiikan** opintojaksojen sisällöt ammattikorkeakoulututkinnosta johdettuna:

- Kappaleen pinta-alan ja tilavuuden laskenta
- kolmion geometria (sis. "verranto"), trigonometria
- Yhtälöparin muodostaminen ja ratkaisu
- Matemaattinen optimointi (yksinkertainen)
- Toisen asteen yhtälö, neliöjuuri
- Prosenttilaskut, korkolaskut
- Vektorilaskenta
- Logaritmi- ja eksponenttilaskennan perusteet
- Tavanomaisten tilastollisten käsitteiden ymmärtäminen

**Matematiikan** opintojaksojen sisältö tehtävistä johdettuna:

- Kappaleen pinta-alan ja tilavuuden laskenta
- kolmion geometria
- lineaarinen optimointi
- neliöjuuri
- Prosenttilaskut, korkolaskut
- Excel-taulukkolaskenta tai vastaavan ohjelman käyttö

**Rakennusfysiikan** opintojaksojen tavoitteet ja tasokuvaukset tutkinnon tasosta ja tehtävistä johdettuna :

- Osaa rakennusfysikaalisten ilmiöiden perusteet (lämpö, kosteus, ääni, paine, valaistus, energia, hydraulinen paine), ja osaa käyttää tietämystä rakenteiden toteutuksessa.

**Fysiikan** osaamisen tavoitteet ja tasokuvaukset koulutuksesta ja tehtävistä johdettuina

- Osaa soveltaa fysikaalisia perusilmiöitä rakentamisen toteutuksessa
- Sisältö
  - Jäykän kappaleen mekaniikka, energia, työ, teho,

**Kemian** osaamisen tavoitteet ja tasokuvaukset koulutuksesta ja tehtävistä johdettuina:

- osaa rakennusmateriaalisen kemiallisen tietoperustan, rakennusmateriaalin emission ja kemialliset haittavaikutukset sekä materiaalien kemialliset yhteisvaikutukset, erityisesti betonin kemialliset ominaisuudet

- Sisältö:
  - korrosio, lahon torjunta, liuottimet, karbonatisoituminen, rakennuskemikaalit, betonin kemialliset vaikutukset

**Yleinen tietotekniikka-** opintojaksojen tavoitteet ja tasokuvaukset tutkinnon tasosta ja työtehtävistä johdettuina:

- Hallitsee yleisten tekstinkäsittelyyn ja taulukkolaskentaan liittyvät ohjelman (matematiikka, viestintä)
- Tuntee kustannuslaskentaan ja aikataulusuunnitteluun liittyvät ohjelmat
- Tuntee rakentamisen tietomallin (BIM) käyttömahdollisuudet rakennustuotannossa
- Sähköinen informaation hallinta ja välittäminen, tietoturva (etäneuvottelut, toiminta-alustat, projektipankit)

Yleinen tietotekniikka voidaan haluttaessa sulauttaa muihin opintokokonaisuuksiin/ ammattiopintoihin.

### **Viestinnän osaaminen:**

Osaamistavoitteena on että opiskelija osaa arvioida ja kehittää sekä opinnoissa että työelämässä tarvittavia suomen kielen ja viestinnän taitojaan. Opiskelija osaa suunnitella ja toteuttaa viestintää ottaen huomioon tavoitteen, tilanteen ja vastaanottajan. Opiskelija osaa viestiä tarkoituksenmukaisella tavalla käyttäen erilaisia viestintävälineitä oman alansa viestintätilanteissa.

Opintojen sisältöön kuuluu puhe- ja asiakirjaviestinnän perusteet sekä opiskelun ja ammattialan viestintätaidot, ammattialan erilaiset viestintätilanteet ja asiatyylinen viestintä.

Viestinnän osaamisen opintoja voidaan haluttaessa sulauttaa muihin opintokokonaisuuksiin

**Ruotsin kielen** osalla oppimistavoitteena on että opiskelija osaa toimia oman ammattialansa ruotsinkielisissä ja pohjoismaisissa työympäristöissä ja verkostoissa. Hän hallitsee työssä tarvittavan oman ammattialansa kielitaidon ja pystyy seuraamaan oman alansa kehitystä ruotsinkielisistä julkaisuista. Hän saavuttaa taidot, jotka vastaavat vähintään eurooppalaisen viitekehyksen tasoa B1.1.

Opintojen sisältönä ovat: toimiminen oman ammattialan ruotsinkielisissä ja pohjoismaisissa työympäristöissä, viestiminen oman ammattialan työelämätilanteissa sekä oman ammattialan ruotsinkieliset lähdemateriaalit.

**Englannin kielen / vieraan kielen** oppimistavoitteena on että opiskelija osaa toimia oman ammattialansa monikulttuurisessa ja kansainvälisessä työympäristössä ja verkostoissa. Hän hallitsee työssä tarvittavan oman ammattialansa kielitaidon ja pystyy seuraamaan oman alansa kehitystä englanninkielisistä/ vieraskielisistä julkaisuista.

Opintojen sisältö: monikulttuurisissa oman ammattialansa työympäristöissä toimiminen, oman ammattialansa työelämän viestintätilanteet sekä englanninkieliset /vieraskieliset oman ammattialan lähteet

### LUMA-opintojaksojen määrä RKM-opintosuunnitelmassa (päivätoteutus):

Laajuudet vuoden 2015 opintosuunnitelmissa ammattikorkeakouluittain

	OAMK	HAMK	Metrop	Savonia	TAMK
Matematiikka:	6 op	9 op	10 op	5 op	11op
Fysiikka:					
Rakennusfysiikka ja fysiikka:	5 op	5 op	5 op	10 op	6 op
Kemia					
Kemia ja rakennusmateriaalit:	4 op	5 op	5 op	2 op	
Yleinen tietotekniikka:	3 op	3 op	5 op	1 op	3op
Viestintä	3 op	7 op	2 op	2 op	6op

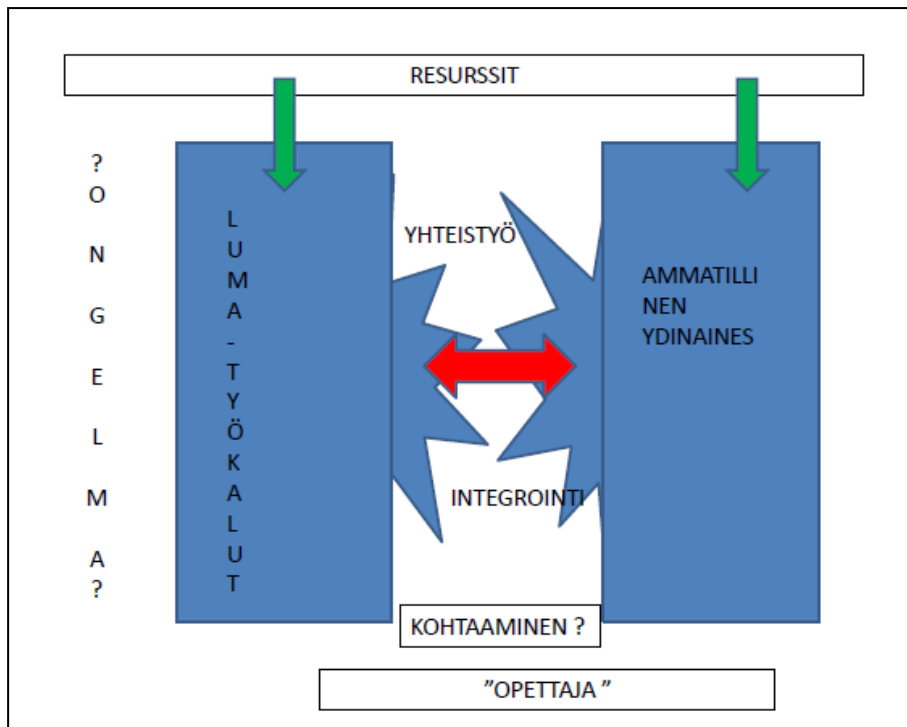
LUMA- opintojaksojen ja viestinnän yhteinen laajuus vaihtelee 23-28 op, ka 26 op. Opintokokonaisuuksittain keskiarvoista laskettuna keskimääräiset laajuudet ovat yhteensä 30 op.

- matematiikka	8 op	
- fysiikka + rak.fys	6 op	
- kemia	3 op	
- yleinen tietotekn.	3 op	
- viestintä	4 op	
- kielet	6 op	yht 30 op.

Opetussuunnitelmatyön rajoitteena on se, että koulutuksen laajuuden sisällä pelataan nolla-summa-peliä, koska tutkinnon laajuus on määritetty laissa opintopisteinä.

Opintopisteen määritelmän perusteena on opiskelijan keskimääräinen tehty työ eikä opintojen laajuus ei ole sidottu oppimistuloksiin. Rajoittavana tekijänä ovat myös rajalliset resurssit, niiden supistuminen ja käytön tehokkuus.

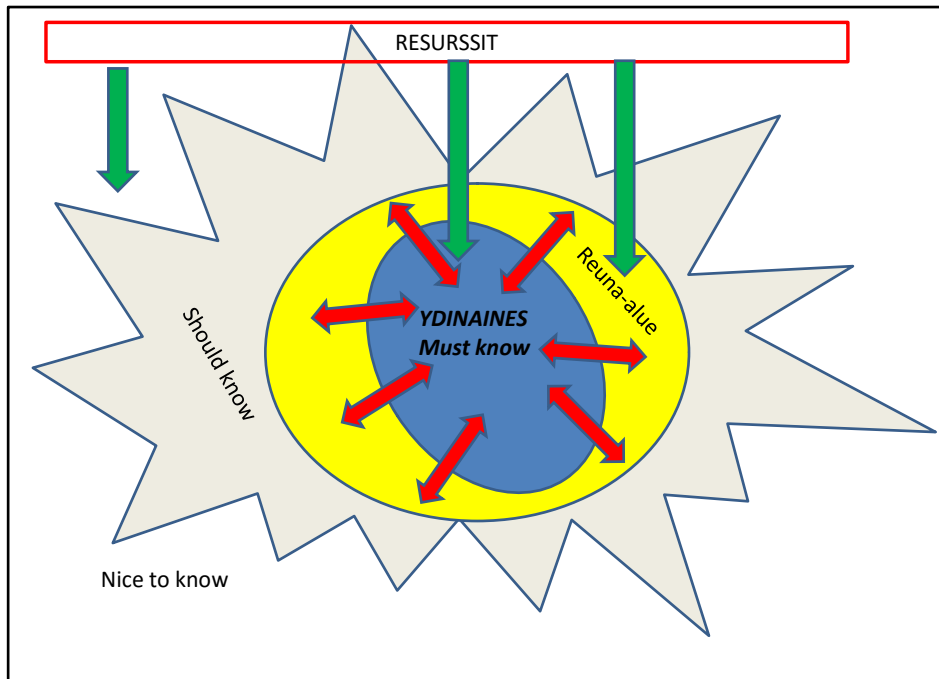
Tekniikan alalla opinnot pohjautuvat voimakkaasti luonnontieteellis-matemaattiseen osaamiseen. Opintojen rakenteessa luonnontieteellis-matemaattisen, sekä viestintä- ja yleinen tietotekniikka- opintojen tehtävänä on tukea ammatillisia opintoja antamalla työkaluja asioiden ymmärtämiseen ja hallintaan, sekä kehittämällä käsitteellistä ajattelua ongelmaratkaisun pohjaksi. Ongelmaksi on osoittautunut LUMA- työkalujen ja ammatillisen osaamisen kohtaaminen. Kohtaamista voidaan edesauttaa eri opintojaksojen yhteistoiminnalla sekä opintojaksojen integroinnilla suuremmiksi osaamiskokonaisuuksiksi.



Kuva 10. Opetuksen ongelmakenttä

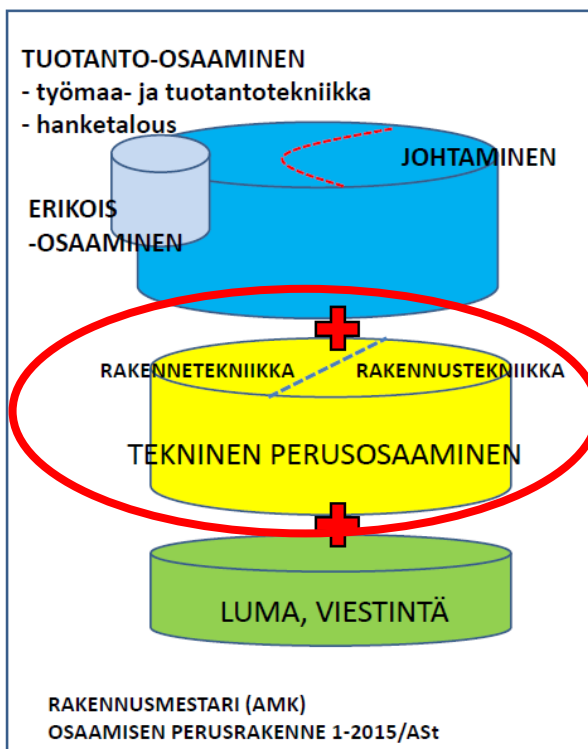
Rajallisista resursseista johtuen kustakin opintojaksosta on löydettävä ammatillisen osaamisen kannalta pakollinen osaamista tukeva ydinaines (must know, välttämätön ehto osaamisen kehittymiselle). Resurssien salliessa opintoihin voidaan sisällyttää osaamisen kannalta hyödyllistä ainesta (should know, tarpeellinen osaamisen kehittymiselle).





Kuva 11. Opetuksen/ oppimisen fokusointi

## 5. Rakennustekniikan perusosaaminen



Kuva 12. Tekninen perusosaaminen koulutusrakenteessa

## 5.1 Pätevyyksien vaatimat opinnot

Koulutuksen tulee antaa opintojen osalta valmiudet seuraaviin kelpoisuuksiin:

- **Kelpoisuus** työnjohtajan tehtäviin kaikissa vaativuusluokissa.
- **Kelpoisuus** vastaavaan työnjohtajan tehtäviin kaikissa vaativuusluokissa
- **Kelpoisuus** erityisalan työnjohtajan tehtäviin valituilla erityisaloilla vaativuusluokissa vaativa ja tavanomainen

**Vastaavan työnjohtajan** kelpoisuusvaatimukset koulutuksen osalta poikkeuksellisen vaativassa luokassa ovat (YM4/601/2015):

Suorittanut tehtävään soveltuvan rakentamisen tai tekniikan alan tutkinnon: rakennusmestari (AMK) -tutkinto, insinööri (AMK) -tutkinto taikka kyseiseen työnjohtotehtävään soveltuva aiempi rakennusinsinöörin tutkinto, taikka muu korkeampi rakentamisen tai tekniikan alan tutkinto

ja

tutkintoon tai sitä täydentäviin opintoihin on sisällytynyt riittävät kyseistä työnjohtotehtävää käsittelevät opintosuoritukset, joiden yhteismäärä on yleensä vähintään 70 op.

Edellä mainitut kyseistä työnjohtotehtävää käsittelevät opintosuoritukset voivat olla esimerkiksi opinnot rakennustekniikassa, rakentamisen työmaa- ja tuotantotekniikassa, projektinhallinnassa ja -johtamisessa, aikataulusuunnittelussa sekä hanketaloudessa.

FISEn vastaavan työnjohtajan pätevyysvaatimukset ovat samat kuin yllä esitetyt YM4/601/2015 tutkintovaatimukset. FISEn opintovaatimukset on esitetty ympäristöministeriön ohjetta YM4/601/2015 tarkemmin. Opintovaatimukset Poikkeuksellisen vaativassa-vaativuusluokassa on esitetty taulukossa 1.

Ympäristöministeriön ohje YM4/601/2015 sanoo erityisalojen kelpoisuusvaatimuksista koulutuksen osalta seuraavaa: Erityisalojen työnjohtajiin sovelletaan vastaavan työnjohtajan tutkinto- ja koulutusvaatimuksia.

FISEn opintovaatimukset erityisalojen työnjohtajille Vaativassa-vaativuusluokassa on esitetty taulukossa 2.

Taulukko 1. FISEn rakennustyön vastaavan työnjohtajan pätevyyden opintovaatimukset Poikkeuksellisen vaativassa-vaativuusluokassa.

VASTAAVA TYÖNJOHTO	YM4/601/2015 OPINTO- VAATIMUKSET	FISEN OPINTOVAATIMUKSET
<p><b>RAKENNUSTYÖN VASTAAVA TYÖNJOHTAJA</b></p> <p><b>UUDISRAKEN-TAMINEN</b></p>	<p>Kyseistä työnjohtotehtävää käsittelevät opintosuoritukset, joiden yhteismäärä on yhteensä vähintään 70 op (esimerkiksi opinnot rakennustekniikassa, rakentamisen työmaa- ja tuotantotekniikassa, projektinhallinnassa- ja johtamisessa, aikataulusuunnittelussa sekä hanketaloudessa)</p>	<p>Opinnot rakennustekniikassa 30 op sisältäen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rakenteiden mekaniikka 10 op</li> <li>- Rakennusfysiikka 3 op</li> <li>- Betoni-, puu-, teräs- ja pohjarakentaminen ja betoniteknologia</li> </ul> <p>Opinnot rakentamisen työmaa- ja tuotantotekniikassa, projektinhallinnassa ja -johtamisessa, aikataulusuunnittelussa sekä hanketaloudessa 35 op.</p>
<p><b>RAKENNUSTYÖN VASTAAVA TYÖNJOHTAJA</b></p> <p><b>KORJAUS- JA MUUTÖSTYÖ</b></p>	<p>Kyseistä työnjohtotehtävää käsittelevät opintosuoritukset, joiden yhteismäärä on yhteensä vähintään 70 op (esimerkiksi opinnot rakennustekniikassa, rakentamisen työmaa- ja tuotantotekniikassa, projektinhallinnassa- ja johtamisessa, aikataulusuunnittelussa sekä hanketaloudessa)</p> <p>Lisäksi opintoja korjausrakentamisessa.</p>	<p>Opinnot rakennustekniikassa 30 op sisältäen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rakenteiden mekaniikka 10 op</li> <li>- Rakennusfysiikka 3 op</li> <li>- Betoni-, puu-, teräs- ja pohjarakentaminen ja betoniteknologia</li> </ul> <p>Opinnot rakentamisen työmaa- ja tuotantotekniikassa, projektinhallinnassa ja -johtamisessa, aikataulusuunnittelussa sekä hanketaloudessa 35 op.</p> <p>Lisäksi opintoja korjausrakentamisessa.</p>

Taulukko 2. FISEn erityisalojen työnjohtajien pätevyyksien opintovaatimukset Vaativassa-vaativuusluokassa.

ERITYISALA	YM4/601/2015 YHTEISET OPINTOVAATIMUKSET KAIKILLE ERITYISALOILLE	FISEN YHTEISET OPINTOVAATIMUKSET KAIKILLE ERITYISALOILLE	FISEN ERITYISALAKOHTAISET OPINTOVAATIMUKSET
<b>BETONIRAKENTEIDEN TYÖNJOHTAJA</b>	Kyseistä työnjohdotehtävää käsittelevät opintosuoritukset, joiden yhteismäärä on yhteensä vähintään 60 op (esimerkiksi opinnot rakennustekniikassa, rakentamisen työmaa- ja tuotantotekniikassa, projektinhallinnassa- ja johtamisessa, aikataulusuunnittelussa sekä hanketaloudessa)	Rakenteiden mekaniikka 7 op	Betonirakentaminen ja betoniteknologia 10 op
<b>PUURAKENTEIDEN TYÖNJOHTAJA</b>		Rakennusfysiikka 3 op	Puurakentamista ja puutuotetekniikka 7 op, josta korkeintaan 2 op voidaan korvata betoni- ja teräsopinnäytteillä
<b>TERÄSRAKENTEIDEN TYÖNJOHTAJA</b>		Rakentamisen työmaa- ja tuotantotekniikka 10 op	Teräsrakentaminen ja teräsrakenteet 5 op
<b>KOSTEUSVAURION KORJAUSTYÖN TYÖNJOHTAJA</b>		Projektinhallinta ja -johtaminen, aikataulusuunnittelu sekä hanketalous 10 op	Rakennetekniikka ja rakennesuunnittelu 4 op
<b>POHJARAKENTEIDEN TYÖNJOHTAJA</b>		Rakentamisen työmaa- ja tuotantotekniikka, projektinhallinta ja -johtaminen, aikataulusuunnittelu sekä hanketalous 30 op	Materiaali- ja tuotantotekniikka 4 op Kuntotutkimusmenetelmät 2 op Talotekniset järjestelmät 1 op Sisäympäristöolosuhteet 2 op Rakenteiden mekaniikkaa, betoni-, puu-, teräs- ja pohjarakentaminen
		Rakentamisen työmaa- ja tuotantotekniikka 10 op	Maamekaniikka ja pohjarakenteet 7 op
		Projektinhallinta ja -johtaminen, aikataulusuunnittelu sekä hanketalous 10 op	

Edellä esitetyt rakennustekniikan opinnot ovat yhteensä (vastaavalta työnjohtajalta poikkeuksellisen vaativassa vaativuusluokassa vaaditut opinnot + erityisalojen työnjohtajilta vaativassa vaativuusluokassa vaaditut) seuraavat:

- rakenteiden mekaniikkaa 10 op
- rakennusfysiikka 3 op
- betonirakentaminen ja betoniteknologiaa 10 op
- puurakentaminen ja puutuotetekniikka 7 op (josta korkeintaan 2 op voidaan korvata betoni- tai teräsopinnäytteillä)
- teräsrakentaminen ja teräsrakenteet 5 op
- maamekaniikka ja pohjarakenteet 7 op

- LVI-tekniikka 3 op
- Sisäympäristöolosuhteet 1 op
- kuntotutkimukset 2 op

Rakennustekniikkaa on yhteensä 46 op.

Työmaaosaamisen opintojen yhteismäärä on 35 op.

Ammattikorkeakoulut päättävät omassa opetussuunnitelmatyössään omasta profiloitumisestaan. Tämän ohjeellisen opetussuunnitelman suositus profiloitumiseen on esitetty alla olevassa taulukossa. On pidettävä huolta siitä, että profiiliin valittujen pätevyyksien opinnot täyttyvät valituissa vaativuusluokissa.

**Tavoiteltavista pätevyysvaatimuksista johdetut opintokokonaisuusvaatimukset rakennusalan työnjohdon koulutuksessa määräysten mukaisesti:**

- Kelpoisuus työnjohtajan tehtäviin kaikissa vaativuusluokissa
- Kelpoisuus vastaavaan työnjohtajan tehtäviin poikkeuksellisen vaativassa vaativuusluokassa

**Seuraavien pätevyysvaatimuksien osalta kukin ammattikorkeakoulu tekee valintoja omien painotusten ja resurssien pohjalta**

- Kelpoisuus erityisalan vastaavan työnjohtajan tehtäviin vaativassa luokassa, betonirakenteet
- Kelpoisuus erityisalan vastaavan työnjohtajan tehtäviin vaativassa luokassa, puurakenteet
- Kelpoisuus erityisalan vastaavan työnjohtajan tehtäviin vaativassa luokassa, pohjarakenteet
- Kelpoisuus erityisalan vastaavan työnjohtajan tehtäviin vaativassa luokassa, teräsrakenteet
- Kelpoisuus erityisalan työnjohtajan tehtäviin vaativassa luokassa, kosteusvaurion korjaustyö

## 5.2 Rakennusteknisen perusosaamisen osaamiskokonaisuudet

Vastaava työnjohtaja vastaa Maankäyttö- ja rakennuslain mukaan siitä että:

- rakennus rakennetaan siten, että sen **rakenteet ovat lujia ja vakaita**, soveltuvat rakennuspaikan olosuhteisiin ja kestävät rakennuksen suunnitellun **käyttöiän**.
- rakennus rakennetaan sen käyttötarkoituksen edellyttämällä tavalla **paloturvalliseksi**
- rakennus rakennetaan siten, että se on **terveellinen ja turvallinen** rakennuksen **sisäilma, kosteus-, lämpö- ja valaistusolosuhteet** sekä **vesihuolto** huomioon ottaen.
- rakennus rakennetaan siten, että sen **käyttö ja huolto** on turvallista.
- rakennus ja sen piha- ja oleskelualueet rakennetaan siten, että **esteettömyys ja käytettävyys** otetaan huomioon
- rakennus ja sen oleskelu- ja piha-alueet rakennetaan siten, että **melualtistus ja ääniolosuhteet** eivät vaaranna terveyttä, lepoa tai työntekeä.
- rakennus rakennetaan **energiatehokkaaksi** siten, että energiaa ja luonnonvaroja kuluu säästeliäästi.
- **rakentamista koskevien säännösten ja määräysten sekä hyvän rakennustavan** noudattamisesta.
- **Työnantaja** on tarpeellisilla toimenpiteillä velvollinen huolehtimaan työntekijöiden **turvallisuudesta ja terveydestä työssä**. Tässä tarkoituksessa työnantajan on otettava huomioon työhön, työolosuhteisiin ja muuhun työympäristöön samoin kuin työntekijän henkilökohtaisiin edellytyksiin liittyvät seikat.

**Toimintaympäristöanalyysissä** määritetyt koulutuksen kehittämisen mahdollisuudet

ovat kehittämismahdollisuuksia edellisten lisäksi teknisen osaamisen alueella elinkariajattelussa, energiatehokkuudessa, rakennusfysiikan hallinnassa, sekä talotekniikan osaamisessa

Opetushallitus on julkaissut raportin ” Kiinteistö- ja rakennusalan osaamistarveraportti” (2011:23), jossa on ennakoitu eri rakennusalan ammattien osaamistarvetta eri vaihtoehtoisten skenaarioiden pohjalta. Osaamisvaatimukset kohdistuvat sekä yleistekniseen osaamiseen että tuotanto-osaamiseen. Raportin mukaan alalla tulevaisuudessa keskeisiä osaamisalueita ovat:

- asiakkaiden tarpeiden ja käyttäjänäkökulman ymmärtäminen
- johtajuus ja kokonaisuuksien hallinta niin rakennusprojekteissa, liiketoiminnassa, tutkimus- ja kehittämishankkeissa kuin palvelukokonaisuuksissakin
- kansainvälisyyteen liittyen mm. kieli- ja kulttuuriosaaminen.
- teknologiaosaaminen sisältäen tieto- ja viestintätekniikan hyödyntämisen, tietomallintamisen, erilaiset kiinteistöihin liittyvät järjestelmät ilmastonmuutokseen ja energiatehokkuuteen sekä ympäristökysymyksiin liittyvä osaaminen.
- monialaisuus koskien sekä yksilöitä että tiimejä.
- normien ja säädösten sekä työturvallisuuden osaaminen, eettinen osaaminen.
- laatuajattelu, riskikartoitukseen liittyvä osaaminen.

- kriisinhallintaan, huoltovarmuuden ylläpitoon ja ääriolosuhteisiin varautumiseen liittyvä osaaminen. (Opetushallitus 2011:3).

Edellä luetellut osaamiset painottuvat eri skenaarioiden ja eri ammattien osalla.

Tässä raportissa tarkastellaan em. raportin ”Maltti on valttia”-skenaariota, mikä kuvaa pitkälti nykytilan jatkumoa. Skenaariossa nousee esille edellä lueteltujen asioiden lisäksi muita yleisiä osaamistarpeita, kuten:

- energiatehokas rakentaminen,
- kestävä rakentaminen ja korjaaminen
- tieto- ja viestintätekniiikan hallitseminen.
- kulttuuriymmärtäminen ja kielitaito
- tilaajavastuu
- ulkomaisen työvoiman käyttö
- logistiikka
- automaatio- ja teknologiaosaaminen
- liiketoiminnan johtaminen
- asiakkuuden johtaminen
- osaamisen hallinta ja johtaminen. (Opetushallitus 2011:11)

Rakennusmestareilta edellytetään erityisesti aliurakoinnin hallitsemista ja niiden laatutason valvontaosaamista. Rakennusmestarilla tulee olla kykyjä toimia tiimien vetäjinä. Työturvallisuus on keskeinen osaamisalue. Rakennustyömaiden työnjohdolle on työn suunnitelmallisuus tärkeää, sekä myös projektien suunnittelu- ja johtamistaitoa tarvitaan. Suunnitelmallisuus edellyttää logistiikkaosaamista sekä tietomallien hallintaa. Korjausrakentamisessa korostuu asiakasosaaminen ja sosiaaliset taidot sekä tiedotus- ja viestintäosaaminen. Riskien hallintaan liittyy vahvasti materiaaliosaaminen ja työolosuhteiden hallinta. (Opetushallitus 2011:17-18)

## 5.3 Rakennetekniikan osaaminen

### RAKENNETEKNIikka

Edellä asetettujen pätevyysvaatimusten mukaisesti rakennetekniselle osaamiselle asetetaan seuraavat opintoviikkomääräiset vähimmäisvaatimukset:

- rakenteiden mekaniikkaa 10 op
- betonirakentamista ja betoniteknologiaa 10 op
- puurakentamista ja puutekniikkaa 5 op (7 op, josta korkeintaan 2 op voidaan korvata betoni- tai teräsopinnäytteillä)
- teräsrakentaminen 5 op
- maamekaniikka ja pohjarakenteet 7 op

Aikaisemmassa yhteistyöprojektissa todettiin rakennusmestarin ammatissa rakennetekniikan osaamisessa olevan keskeistä (Stenius 2013):

- Ymmärtää rakenteiden toimintaperiaatteet
- Osaa toteuttaa rakennusosien asennusaikaisen ja lopullisen tuennan
- Osaa hyödyntää olemassa olevia rakennusfysikaalisia lähtötietoja
- Ymmärtää suunnitteluratkaisuiden merkityksen työn toteutuksen aikana
- Luo oikeat olosuhteet valittujen materiaalien käytölle
- Osaa tulkita taloteknisiä suunnitelmia

### RAKENTEIDEN MEKANIikka 10 OP

#### Statiikka 5 op

##### Tavoitteet

Opiskelija ymmärtää statiikan peruskäsitteet, osaa kantavien rakenteiden toimintaperiaatteet ja rakenteeseen vaikuttavan voimasysteemin pelkistämisen resultanteiksi ja rakenteiden tasapainotarkastelut sekä osaa ratkaista yksinkertaisten sauvarakenteiden rasitusjakaumat. Opiskelija ymmärtää rakenteiden kuormia siirtävän tehtävän ja osaa sen keskeiset periaatteet.

Opiskelija osaa määrittää staattisesti määrättyjen sauvarakenteiden rasitusjakaumat

##### Sisältö

- Voima, voiman komponentit ja voimien resultantti
- Momentti ja voimaparin momentti
- Vapaakappalekuvio
- Tasapainoyhtälöt
- Sauvarakenteen laskentamallikuva
- Sauvan tuennat, niiden merkitsemistavat ja tukireaktiot
- Staattisesti määrätty sauvarakenne
- Ristikön sauvavoimat
- Palkin sisäiset voimasuureet: normaalivoima, leikkausvoima ja taivutusmomentti



- Nivelpalkin sisäiset voimasuureet: normaalivoima, leikkausvoima ja taivutusmomentit
- Kehän sisäiset voimasuureet: normaalivoima, leikkausvoima ja taivutusmomentti

## **Lujuusoppi 5 op**

### **Tavoitteet**

Opiskelija osaa materiaalien lujuuden ja lujuusopin peruskäsitteet. Hän ymmärtää jännityksen ja muodonmuutoksen välisen yhteyden ja osaa yksinkertaiseen rakenteiden mitoittamiseen vaadittavat perusteet lujuusopista. Opiskelija tietää keskeiset stabiiliusilmiöt. Opiskelija osaa soveltaa tietojaan arvioidessa rakenteiden käyttäytymistä ja valittavia työmenetelmiä työmaatoteutuksen eri vaiheissa. Opiskelija osaa kimmoteoriaan perustuvan lujuusopin kantavien rakenteiden toiminnan ymmärtämisen ja yksinkertaisen mitoituksen pohjaksi

### **Sisältö**

- Normaalijännitys
- Venymä
- Materiaalivakiot
- Hooken laki
- Leikkausjännitys
- Lämpötilanmuutoksen vaikutus
- Taivutuksen aiheuttamat jännitykset
- Väännön aiheuttamat jännitykset
- Staattisesti määräämätön sauvarakenne
- Palkin taipuma
- Nurjahdus
- Kiepahdus
- Lommahdus

## **BETONIRAKENTAMISTA JA BETONITEKNOLOGIAA 10 OP**

### **Betonitekniikka 5 op**

#### **Tavoitteet**

Opiskelija osaa betonin valmistustekniikan sekä betonimassan ja kovettuneen betonin ominaisuudet. Opiskelija tuntee betonin materiaaliominaisuudet ja työmenetelmät, ja osaa ottaa niiden vaatimukset huomioon rakenteiden suunnittelussa sekä tuotannon suunnittelussa ja –johtamisessa ja rakenteiden tarkastuksissa. Opiskelija osaa suunnitella ja valmistaa betonin vaativiin betonirakenteisiin

Opiskelija tuntee betonitöiden vaiheet ja työmenetelmät sekä työmaalla että elementtitehtaalla sekä osaa toimia vaativien betonitöiden työjohtajana. Opiskelija pystyy suunnittelemaan tavanomaisia muottirakenteita ja telineitä sekä raudoitus- ja betonointityön. Opiskelija saa sellaiset perustiedot betonitekniikan sovelluksista, että pystyy ohjeiden avulla suunnittelemaan ko. töitä.

#### **Sisältö**

- Betonin osa-aineet ja niiden ominaisuudet.

- Betonimassan ominaisuudet ja niihin vaikuttaminen ja soveltuminen eri käyttökohteisiin. Lisäaineet
- Kovettuneen betonin ominaisuudet.
- Betonin koostumuksen määrittäminen
- Betonin valmistus,
- Betonirakentamisen laatutekniikka, kuivuminen, kosteusmittaukset
- Betonityön suunnittelu ja johtaminen
- Muotit ja niiden tukirakenteet
- Betoniteräkset, raudoitteet ja metalliosat sekä niiden asentaminen.
- Betonimassan valinta ja käsittely, ympäristöolosuhdeluokitus ja betonin keskeisimmät ympäristöolosuhteista johtuvat vauriomekanismit.
- Betonointi.
- Betonivalun jälkihoito.
- Talvibetonointi
- Betonirakentamisen laatutekniikka, materiaalien ja henkilöiden kelpoisuusvaatimukset
- Liukuvalut, ruiskubetonointi, vedenalainen betonointi, korjausrakentamisen betonointitekniikka ja jännitettyjen betonirakenteiden valmistustekniikka.

## **Betonirakenteiden ja muurattujen rakenteiden perusteet**

### **Tavoitteet**

Opiskelija osaa betonirakenteiden murto- ja käyttörajatilamitoituksen perusteet ja teräsbetonisten rakennusosien ja raudoituksen suunnittelukäytännön. Opintojakso antaa valmiudet tavanomaisten betonirakenteiden suunnitteluun.

### **Sisältö**

- Betoni- ja raudoitusmateriaalit suunnittelijan näkökulmasta.
- Teräsbetonirakenteen mekaaninen toiminta ja toiminnan mallintaminen.
- Rakenneosien suunnittelu ja mitoitus murtorajatilassa: palkit, pilarit, laatat, seinät. Betonirakenteen muodonmuutokset.
- Viruma, kutistuma,
- Betonirakenteen säilyvyys, rasitusluokat, suojabetonikerros, halkeamaleveydet,
- Tb-rakenteen käyttörajatilamitoitus, taipuma, halkeamaleveys.
- Muuratut rakenteet, materiaalit ja niiden toiminta.
- Rakenteelliset ohjeet.

## **PUURAKENTAMISTA JA PUUTEKNIKKAA 7 OP, JOSTA KORKEINTAAN 2 OP VOIDAAN KORVATA BETONI- TAI TERÄSOPINNÄYTTEILLÄ**

### **Puurakenteet (5 op)**

#### **Tavoitteet**

Opiskelija osaa puurakentamisen puurakentamisen rakennejärjestelmät ja niiden jäykistyksen periaatteet sekä osaa pientalojen ja hallirakenteiden puurakenteiden mitoituksen. Opiskelija tietää tavalliset puurakenteiden vauriot, kuntotutkimusmenetelmät ja korjaus- sekä vahvistusmenetelmät sekä osaa laatia alustavan työsuunnitelman puurakenteiden korjaamiseksi

#### **Sisältö**

- Puutuotteet ja puu rakennusmateriaalina, kosteuskäyttäytyminen, lahovaurioituminen, pitkäaikaiskuormakestävyys, palokestävyys
- Pientalon runkorakenteet ja niiden dimensioiden mitoittaminen.
- Levyjäykistys.
- Puuhallien mastopilarirakennejärjestelmä, jäykistys ja palkkien kiepahdustuenta Puuhallien rakenneosien alustava mitoitus.
- Tavanomaiset liitokset (naula-, pultti-, naulalevy- ja vaarnaliitokset).
- NR-ristikkoyläpohjan jäykistys, stabiliteetti ja nurjahdustuenta.
- Välipohjien värähtelysuunnittelu.
- Tavalliset puurakenteiden vauriot ja kuntotutkimusmenetelmät ja korjaus- sekä vahvistusmenetelmät.

## **TERÄSRAKENTAMINEN 5 OP**

### **Teräsrakenteiden perusteet**

#### **Tavoitteet**

Opiskelija osaa tavanomaisten teräsrakenteiden tuoteominaisuudet, käytön ja mitoituksen perusteet.

#### **Sisältö**

- Teräs rakennusmateriaalina ja terästuotteet
- Suunnitteluperusteet
- Poikkileikkaus- ja nurjahdusluokat ja niiden merkitys
- Taivutetun rakenteen mitoitus taivutukselle ja kiepahdustuenta.
- Vedetyn rakenneosan mitoitus.
- Poikkileikkauksen mitoitus yhdistetyille rasituksille .
- Puristetun ja taivutetun rakenneosan mitoitus tasonurjahdukselle.
- Ruuviliitokset.
- Palo- ja syöpymissuojaus.
- Laadunvarmistus.
- Hitsaus. Asennus.

## **MAAMEKANIikka JA POHJARAKENTEET 10 OP**

### **Geotekniikka**

Opiskelija tunnistaa Suomen yleisimmät kivilajit ja tietää kallioperän laatuluokituksen perusteet sekä tyypilliset geologiset maakerrostumat syntytapoineen. Hän osaa nimetä maalajit. Hän osaa käsitteet ja ilmiöt sekä selviää yksinkertaisista laskuista, jotka liittyvät maalajien rakenneominaisuuksiin, hydraulisiin ominaisuuksiin, pohjaveteen ja muuhun kosteuteen, routaan ja routimiseen, maan murtumiseen ja muodon-muutoksiin, maapohjan kantavuuteen ja vakavuuteen, rakenteiden painumiseen ja maanpaineeseen.

#### **Sisältö**

- Suomen kallioperä- ja maaperägeologian perusteet,
- maalajiluokitus,
- maalajien rakenneominaisuudet,
- hydrauliset ominaisuudet,
- pohjavesi,
- routa ja routiminen.
- Maamekaniikan perusteet; maan murtuminen, muodonmuutokset ja painuminen, maapohjan kantavuus ja vakavuus sekä maanpaine

### **Pohjarakennus**

Opiskelija tuntee pohjarakennussuunnittelun vaiheet ja osaa suunnitella ohjatusti keskeiset talonrakennuksen tavanomaisen vaativuusluokan pohjarakenteet ja pohjarakennustyöt, sekä tunnistaa pohjarakennustöiden yleisimmät riskit ja tietää laadunvalvonnan perusteet.

#### **Sisältö**

- Pohjarakenteet osana rakennusta,
- pohjatutkimukset,
- pohjasuhteet,
- perustaminen: maanvarainen perustaminen, kalliolle ja paaluille perustaminen, pohjavahvistus, massan vaihto
- kuivana pito,
- routasuojaus,
- talonrakennuksen maarakenteet, kaivannot sekä maanvastaiset rakenteet, sisältäen mm. radonin, kosteuden ym. huomioon ottamisen.
- Pohjarakenteiden laadunvalvonnan perusteet.

## 5.4 Rakennustekniikan osaaminen

### Talonrakentaminen

5- 10 op

Opiskelija osaa rakentamiseen vaikuttavat olosuhteet, rakennusfysikaaliset käsitteet ja toiminnot sekä osaa soveltaa näitä tyypillisten pientalorakenteiden valintaan ja toteutukseen. Opiskelija ymmärtää rakenteiden mitoituksen perusteet, rajatilamitoituksen ja osavarmuuskerroinmenetelmän perusteet sekä kuormien laskentaperiaatteet.

Opiskelija osaa rakennusten rungon rakennejärjestelmät, niiden osat sekä rakennusrungon toiminnan ja niihin vaikuttavat kuormitukset. Opiskelija osaa rakennuksen täydentävät rakenteet ja niiden toiminnan. Opiskelija tuntee rakentamisen pääasialliset materiaalit ja niiden ominaisuudet.

Opiskelija osaa talonrakennusprosessin kulun, osapuolet ja näiden tehtävät sekä rakentamismääräysten keskeiset käsitteet. Opiskelija tuntee kaavoitusjärjestelmän ja kaavasuunnittelun perusteet sekä kaavoitukseen liittyvän lainsäädännön pääpiirteet.

#### sisältö

- Rakennusalan tietolähteet.
- Rakentamisen olosuhteet
- Rakenteidenkuormitukset ja mitoituksen perusteet
- Maapohja, perustukset
- rungon rakennejärjestelmät ja niiden toiminta,
- vaipparakenteet ja niiden toiminta
- täydentävät rakennusosat ja niiden toiminta
- Rakennusten fysikaalisten toiminnat: lämpö, kosteus, ääni
- palokäsitteiden perusteet.
- Puhtausluokat, sisäilmaluokat ja M1 tuotteet
- rakennuksen elinkaari ja energiatehokkuus
- Rakennusprosessi, sen osapuolet ja osapuolten tehtävät.
- Keskeiset rakentamismääräykset ja lainsäädäntö.
- Pää- ja työpiirustussuunnitelmien sisältö ja esittämistavat.
- Suomalainen kaavoitusjärjestelmä, kaavoitusprosessi ja rakentamisen luvat.
- Kaavan toteuttamiseen liittyvä lainsäädäntö.

### Maarakentaminen

5 op

Opiskelija osaa maaperän tärkeimmät ominaisuudet ja niiden vaikutukset maarakennustyöhön. Opiskelija osaa maarakentamiseen liittyvät määräykset. Opiskelija osaa maarakennustöiden työsuunnittelun ja osaa mitoittaa koneyhdistelmiä. Opiskelija tuntee maarakentamisen ympäristövaikutukset

#### sisältö:

- maaperän ominaisuudet
- pilaantuneen maan käsittely
- maarakennuskalusto ja koneet
- kaivannot , luiskaukset , pengerrykset ja kerrosrakenteet
- maarakennustyön työsuunnittelu, ohjaus ja valvonta

## **Korjausrakentaminen ja kuntotutkimukset 5 op**

### **Tavoitteet**

Opiskelija osaa korjausrakentamisen toteutuksen perusteet ja erot uudisrakentamiseen verrattuna sekä osaa vanhoja rakenneratkaisuja ja niiden korjausmenetelmiä ja tekniikoita.

Opiskelija tuntee rakennuksen sisäilmastoon vaikuttavat tekijät ja osaa niihin liittyvät korjaustoimenpiteet.

Opiskelija osaa korjausrakentamisen tutkimusmenetelmät ja -kaluston, osaa käyttää kuntotutkimuskalustoa.

### **Sisältö**

- Korjaushankkeen vaiheet ja organisointi
- korjaustyön työsuunnittelun erityisperusteet,
- korjaustyön työturvallisuus
- korjaustyön työmaatekniikka,
- asuinrakennusten korjaustyöt,
- vanhojen rakennusten purkaminen
- Asbesti- ja homepurkutyöt
- rakennuksen sisäilmasto
- kuntotutkimusmenetelmät ja kalusto

## **Talotekniikka**

**5 op**

### **Tavoitteet:**

Opiskelija ymmärtää talotekniikan merkityksen osana rakentamista. Opiskelija osaa LVISA-järjestelmien toiminnan perusteet, asennustyöt ja hallitsee niiden vaikutukset ja huomioonottamisen rakennustuotannossa sekä tuntee käyttöönottomennettelyyn.

Opiskelija osaa terveellisen ja viihtyisän sisäilmaston kriteerit sekä yleispiirteisesti LVI-järjestelmät. Opiskelija osaa kiinteistön automaatiotekniikan mahdollisuudet ja käsitteet sekä sähköjärjestelmien perusteita.

### **Sisältö**

- Uudis- ja korjausrakentamisen taloteknisten järjestelmien (LVISA) toiminta.
- Talotekniset asennukset uudis- ja korjausrakentamisessa.
- Taloteknisten töiden yhteensovittaminen pääurakan kanssa.
- Talotekniikan käyttöönotto ja laadunvarmistus sisäilmastotekijät.
- Sisäilmastoa koskevat säädökset ja niiden tavoitteet.
- Lämmitystehon ja energian tarpeen laskenta.
- LVI-järjestelmien kuvaukset.
- Kiinteistöautomaatio.
- Sähköturvallisuus.
- Rakennuksen sähköjärjestelmät.

Infrarakentamisen opintokokonaisuuden tulee antaa kaikille rakennusmestareille riittävä perusosaaminen:

- vesihuollosta ja vesihuoltorakentamisesta
- vesirakenteista ja vesirakentamisesta
- väylä- ja liikennesuunnittelun perusteista sekä rakenteista
- liikenneväylärakentamisesta ja kunnossapidosta

Tässä raportissa ei käsitellä infraosaamisen tarkempaa tavoite- ja sisältökuvausta, vaan ne jäävät kunkin ammattikorkeakoulun omaan harkintaan.

## **6. Tuotanto-osaaminen**

Rakennusmestarikoulutus tähtää ensisijaisesti työmaatason työnjohtotehtäviin kaikissa vaativuusluokissa. Pätevyyksistä annetun määräyksen mukaisesti poikkeuksellisen vaativassa luokassa opintojen tulee sisältää rakentamisen työmaa- ja tuotantotekniikassa, projektinhallinnassa ja -johtamisessa, aikataulusuunnittelussa sekä hanketaloudessa vähintään 35 op. Tässä raportissa kuvattujen opintokokonaisuuksien laajuus on 30 op, osaamista täydentää opinnäytetyö 10 op sekä projekti/työpaikkaoppimisjaksot 20 op, jolloin saavutetaan vaatimuksen mukainen opintojen laajuus poikkeuksellisen vaativaan luokkaan..

### **Työnjohdon tehtävät (Grusander 2009 )**

**Vastaava työnjohtaja**, joka johtaa rakennustyötä ja työmaan henkilöstöä, hän vastaa suunnitelmien ja rakentamista koskevien säännösten, määräysten sekä hyvän rakennustavan mukaisesta työn suorittamisesta, Vastaava työnjohtaja vastaa myös työmaan ajallisesta ja taloudellisesta onnistumisesta.

**Rakennustyömaan työnjohtaja** johtaa rakennustöitä kohteessa vastaavan työnjohtajan alaisuudessa. Hän huolehtii siitä, että työt tehdään suunnitelmien sekä rakentamista koskevien säännösten, määräysten ja hyvän rakennustavan mukaisesti. Työnjohtaja on vastuussa oman vastualueensa ajallisesta ja taloudellisesta onnistumisesta.

Aikaisemmissa yhteistyöprojekteissa on todettu rakennusmestarin työssä korostuvan työn ajallinen suunnittelu, laadun hallinta, tehtävätasoinen työn suunnittelu, turvallisuuden ja ympäristön hallinta sekä johtaminen (Stenius 2013)

## 6.1 Rakentamisen työmaa- ja tuotantotekniikka 10 op.

**Raportin toimintaympäristöanalyysissä** määritetyt koulutuksen kehittämisen mahdollisuudet on seuraavassa ryhmitetty määräysten mukaisesti rakennustyönjohtajilta vaadituille osaamisalueille:

**työmaa- ja tuotantotekniikan** alueella kehittämistarpeita on seuraavilla osaamisalueilla:

- saneeraus- ja korjaustöiden hallinta, logistiikan hallinta, talotekniikan osaaminen, infraosaajien lisääminen sekä laaja-alaisuus ( työmaa- tuoteteollisuus.) sekä laatu- ja turvallisuusosaaminen,

### **Tavoitteet:**

Opiskelija tuntee talonrakentamisessa ja infrarakentamisessa käytettävät päätyömenetelmät ja osaa tehdä työmaatason työsuunnitelmia ottamalla huomioon tehokkuuden, talouden, laadun ja turvallisuuden.

Opiskelija osaa suunnitella työmaan työkoneiden ja kaluston käytön.

Opiskelija osaa laatia yhden tehtäväkokonaisuuden tehtäväsuunnitelman.

Opiskelija osa suunnitella työmaalogistiikan omien töiden osalta osana koko työmaan logistiikan hallintaa.

Opiskelija osaa hyödyntää tietomallia tuotannon suunnittelussa ja johtamisessa

Opiskelija osaa soveltaa osaamistaan sekä uudisrakentamisessa että korjausrakentamisessa.

### **Sisältö:**

- Rakentamisvaiheiden sisältö, tuotantomenetelmät ja työturvallisuus
- työmaan perustaminen, työmaan aluesuunnitelma
- maarakennustyöt, kaivusuunnitelma
- ulkoaluetöet
- purkutöet, purkutyösuunnitelma
- perustustyöt,
- betonirunkotyöt,
- betonielementtityöt, elementtiasennussuunnitelma, nostotyösuunnitelma
- teräsrunotyöt,
- vesikattotyöt,
- muuraustyöt,
- Lvist-työt, yhteensovittaminen
- sisätyövaiheen puu- ja levytyöt
- pintarakennetyöt.
- rakennuskohteen luovutukseen liittyvät tehtävät
- Tietomallin hyödyntäminen rakennustuotannossa ( Voi olla erillinen osaamiskokonaisuus)



## 6.2 Rakentamisen projektinhallinta ja johtaminen 10 op

**Toimintaympäristöanalyysissä** määritetyt koulutuksen kehittämisen mahdollisuudet on seuraavassa ryhmitetty määräysten mukaisesti rakennustyönjohtajilta vaadituille osaamisalueille:

**johtamisen** alueella kehittämistarpeita on seuraavilla osaamisalueilla:

- työn tekninen ja laadullinen johtaminen, ennakkosuunnittelun merkitys sekä asioiden valvonta ja ohjaus, tietotekniikan hyödyntäminen ja saatavilla olevan tiedon käyttö, sopimusten hallinta, aliurakoinnin osaaminen, tilaajaosaaminen, asiakkuuden hallinta, asennekasvatus työhön, esimiestyö

Aikaisemmassa yhteistyöprojektissa todettiin rakennusmestarin ammatissa korostuvan projektinhallinnan ja johtamisen alueella (Stenius 2013):

Laadun hallinta:

- osaa tulkita yleisiä laatumääräyksiä
- tuntee laatusuunnitelmaan liittyvät toteutuksen haasteet
- tietää rakenteisiin ja rakennusfysiikkaan liittyvät toleranssit
- hallitsee laadunhallintaan liittyvät mittaukset ja dokumentoinnin
- osallistuu laatusuunnitelman tekoon
- osaa valita käytettävän työmenetelmän ja työryhmän laatusuunnitelman toteuttamiseksi
- tuntee aliurakoitsijoiden valintaperusteet ja osaamistason
- osaa toimia laatusuunnitelman mukaan
- laadunvarmistuksen suunnittelu
- osaa puuttua havaittuihin laatupoikkeamiin

Turvallisuuden johtaminen

- Tehtävän vaarojen tunnistaminen ja turvallisuuden suunnittelu, POA
- Työturvallisuusjohtaminen,
- tapaturmien hallinta ja dokumentointi ja ensiapuvalmiuden ylläpito,
- perehdyttäminen ja työn opastus,
- työturvallisuusseuranta, -tarkastukset ja -mittaukset
- puuttuminen työturvallisuuspoikkeamiin.
- **Rakennusmestarin työnkuvassa korostuvat työmaaympäristön työturvallisuusjohtamisessa vaadittavat taidot.**

Työn/työmaan johtaminen

- rakennusprojektiin liittyvät ja rakennusluvassa vaaditut viranomaistarkastukset
- viranomaiskatselmukset, ympäristökatselmukset
- Tuotantokeskeiset asiakasprosessin tehtävät rakennustyömaan ympäristössä:
- työmaata koskettavat sopimusehdot sekä tilaaja- ja asiakasyhteydet.
- asiakastiedotteet, korjausrakentamisessa erityisesti käyttäjäsuhteet työmaalla työn aikana
- asiakkuuteen liittyvät perustoiminnot sisältäen kokouskäytännöt, viestinnän, jne.
- tietohallinnassa tiedon käyttö, dokumentointi, työmaapäiväkirja sekä muistoiden tekeminen

- rakennusmestarin tehtäväkuvassa kuuluva **henkilöjohtaminen (face to face)**, tehtävän anto, valvonta ja palaute työntekijöille. Lisäksi edellytetään kykyä toimia tiimissä ja tehdä päätöksiä
- kokouskäytännöt ja katselmukset

## **Projektityöosaaminen**

### **Osaamistavoitteet:**

Opiskelija tuntee rakennustyön projektitoiminnan perusteet, ja osaa laatia rakennushankkeen toteutuksen projektisuunnitelman.

#### **Sisältö:**

- Projektityöskentelyn erityispiirteet
- projektisuunnitelman laatiminen

## **Laadun hallinnan osaaminen**

### **Osaamistavoitteet:**

Opiskelija tuntee laadun hallinnan merkityksen, perusteet ja periaatteet. Opiskelija osaa määrittää rakennustyön laatutavoitteet ja laatia työvaiheen laadunvarmistussuunnitelman sekä toteuttaa laadun varmistustoimenpiteet ja laatia asiaa koskevat dokumentit.

#### **Sisältö:**

- laadun hallinta, merkitys ja perusteet
- Laadun käsitteet ja laatuvaatimukset
- laatujärjestelmä, laatujärjestelmän edellyttämät toimenpiteet ja tehtävät
- rakennustyömaan laadunvarmistusmenettelyt ja -suunnitelma
- aliurakoitsijoiden laatujärjestelmän toteutumisen seuranta
- aliurakoitsijoiden työvaiheiden tarkastaminen ja hyväksyntä

## **Turvallisuusosaaminen**

### **Tavoitteet:**

Opiskelija tuntee työturvallisuutta koskevan lainsäädännön ja osaa hakea tarvittavat säädökset lainsäädännöstä ja määräyksistä. Opiskelija osaa tehdä tehtäväkohtaisen turvallisuuden riskikartoituksen ja suunnitella riskien hallinnan vaatimat toimenpiteet. Opiskelija tuntee rakennustyömaan ympäristövaikutukset ja osaa ottaa ne huomioon tuotannossa.

#### **Sisältö**

- työturvallisuuden lainsäädäntö ja määräykset
- työsuojelun perusteet
- työsuojelun vastuut ja organisointi työmaalla
- työvaihekohtainen turvallisuuden suunnittelu ja varmistaminen
- rakentamisen ympäristöturvallisuus

## Johtamisen osaaminen

### Osaamistavoitteet

Opiskelija osaa työnjohtajan aseman ja vastuut esimiehenä ja työnantajan edustajana sekä osaa henkilöjohtamisen perusteet ja menettelytavat tuloksekkaan esimiestyön suorittamiseksi oman johtamistyylinsä mukaisesti.

Opiskelija osaa organisoida tehokkaasti resurssien käytön työmaalla.

Opiskelija osaa toimia työmaan palaverissa osana työmaatoteutuksesta vastaavaa työryhmää.

Opiskelija osaa hoitaa viranomais-, asiakas- ja toimittajayhteydet omien työtehtävien osalta.

Opiskelija osaa tehdä tarvittavat dokumentit työmaata koskien sekä omien työtehtävien osalta.

### Sisältö:

- Johtamisen ja esimiestyön perusteet ja lainsäädäntö
- töiden johtaminen työmaalla, johtamistyyli ja menettelyt
- palkkaus ja työaika
- työmaan palaverikäytännöt
- Työmaan viranomais-, toimittaja- ja asiakasyhteydenpito
- rakennustyömaan tiedon hallinta

## 6.3 Aikataulusuunnittelu- ja hanketalousosaaminen 10 op

**Toimintaympäristöanalyysissä** määritetyt koulutuksen kehittämisen mahdollisuudet rakennustyönjohtajilta vaadituille osaamisalueille:

**hanketalouden** alueella kehittämistarpeita on seuraavilla osaamisalueilla:

- kiinteistön elinkaaren hallinta, työn tehokkuuden ja tuottavuuden osaaminen, työmaan teknis-taloudellinen laskenta, kustannustietoisuus.

Aikaisemmassa yhteistyöprojektissa todettiin rakennusmestarin ammatissa korostuvan ajallisen suunnittelun ja valvonnan alueella sekä hanketaloudessa (Stenius 2013):

- Aikataulujen yleissuunnittelun hallinta (erityisesti Yleisaikataulu – ja rakennusvaihe aikataulujen lisäksi **viikkosuunnittelu**–tasot)
- Aikataulun toteuttamiskelpoisuuden arviointi
- **Aikataulun toimeenpano** (resurssien varmistus (työntekijät, materiaalit, kalusto), vapaan mestan varmistus, varamestan suunnittelu)
- **Aikatauluvalvonta**, aikataulutehtävän **ohjaustoimenpiteet** poikkeamien ilmaantuessa
- kustannusten kohdistaminen ja seuranta
- kustannustiedon käyttö
- Tehtävän aikataulun laadinta
- Menetelmien vertailu
- Menetelmien kustannusten vertailu
- Resurssien suunnittelu ja varmistaminen
- Logistiikan suunnittelu

Hankintaprosessin ohjaus ja valvonta työmaan ja työvaiheiden näkökulmasta:

- hankinta-aikataulun kommentointi yleisaikataulun pohjalta
- osallistuminen tarjoajaehdokkaiden valintaa, kommentointi
- suunnitelma-asiakirjojen tarkastaminen (tekniset asiakirjat)
- osallistuminen hankinta / urakkaneuvotteluihin
- tuntee yleisimmät käytössä olevat sopimusehdot
- aloituspalaveri työmaalla, katselmukset
- aliurakan ja alihankinnan toteutuksen ohjausmenettelyt
- mallikatselmukset
- toimituksen / materiaalien kelpoisuusvaatimukset, CE-meerkintä
- aliurakoitsijapalaverit
- lisä- ja muutostyömenettelyt
- laadunvarmistusmenettelyt, mittaukset
- vastaanottomenettelyt

### **Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa laatia perustellusti työmaan aikatauluja eri aikataulumuotoja käyttäen ja käyttää niitä työn valvontaan ja ohjaukseen, sekä osaa yhden käytettävissä olevan aikataulusuunnitteluohjelman käytön.

Opiskelija osaa suunnitella resurssien tehokkaan käytön aika-paikkasuunnittelua käyttäen sekä valvoa tuotannon toteutumista eri menetelmiä käyttäen.

Opiskelija osaa laatia työmaan panostasaisen kustannuslaskelman käytettävissä olevaa ohjelmistoa käyttäen.

Opiskelija osaa tulkita työmaan taloudellisia tavoitteita omien töiden osalta ja osaa suunnitella kustannus- ja aikatavoitteiden mukaisen resurssien käytön sekä valvoa ja ohjata kustannusten syntymistä sekä tehdä vertailulaskelmia.

Opiskelija osaa kohdistaa kustannukset raportoinnin tarpeiden mukaisesti.

Opiskelija osaa tehdä ohjatusti lisä- ja muutostyölaskelmia huomioiden kustannukset ja rakennusajan.

Opiskelija osaa laatia työmaan hankintasuunnitelman ja varmistaa toimitukset toimitusajan, määrän ja laadun suhteen.

Opiskelija tuntee hankintojen yleiset sopimusehdot ja osaa soveltaa niitä työmaan hankintoihin.

Opiskelija osaa suorittaa työmaan tavallisia hankintoja.

Opiskelija osaa toimia aliurakan tilaajana ja työsuorituksen valvojana aliurakkasopimuksen pohjalta.

Opiskelija osaa toimia työmaalla tilaajavastuulain ja harmaan talouden estämisen periaatteiden mukaisesti.

### **Sisältö:**

ajallinen suunnittelu

- aikataulusuunnittelun perusteet, aikalaskelmat, aikataulumuodot ja niiden käyttö
- yleisaikataulun laadinta, työvaiheaikataulujen laadinta, viikkoaikataulun laadinta osana työmaan jaksosuunnittelua.
- aikataulun valvonta ja ohjaus eri menetelmiä käyttäen
- yhden käytettävissä olevan aikataulusuunnitteluohjelman käyttö

#### kustannusten hallinta

- rakennuksen elinkaarikustannukset
- kustannuslaskennan menetelmät ja tietolähteet
- panostasaisen kustannuslaskelman laatiminen kustannuslaskentaohjelmaa käyttäen
- työvaiheiden kustannusten kohdistaminen, valvonta ja ohjaus
- vertailulaskelmien laatiminen
- lisä- ja muutostyölaskelman laatiminen
- aliurakoitsijoiden töiden valvonta ja maksupostien hyväksyminen
- lisä- ja muutostöiden tilaaminen ja hyväksyntä
- määrätarkastukset ja –laskenta
- kustannusseuranta ja –raportointi
- materiaalin käytön tehokkuus

#### hankinnat

- hankintojen valmistelu
- materiaalityömitusten ajoitus, varmistus, materiaalityömitustenvastaanotto ja tarkastus
- hankintojen yleiset sopimus- ja toimitusehdot
- työmaahankinnat
- aliurakan sopimukset ja sopimusvalvonta
- tilaajavastuu
- harmaan talouden ehkäisy.

## 6.4 Työelämälähtöiset opinnot

5- 20 op

Tutkinnon perustamisen yhteydessä edellytetyt työelämän kanssa toteutettavat opinnot voidaan toteuttaa usealla eri tavalla.

Ammattikorkeakouluissa esiintyviä toteutustapoja ovat mm:

- työpaikalla tapahtuvat opinnot, 2-3 toteutusjaksoja
- yritysten kanssa yhteistyössä toteutettavat projektiopinnot, 1-4 projektia

### Opintojakson osaamistavoitteet ( esim. TAMK)

Opiskelija osaa soveltaa aikaisemmilla teoriaopintojaksoilla opittuja tietoja käytäntöön todellisessa työmaakohteessa.

Opiskelija osaa kerätä lähtötietoja rakennustyömaasta ja sen asiakirjoista sekä laatia niiden pohjalta erilaisia suunnitelmia ja dokumentteja.

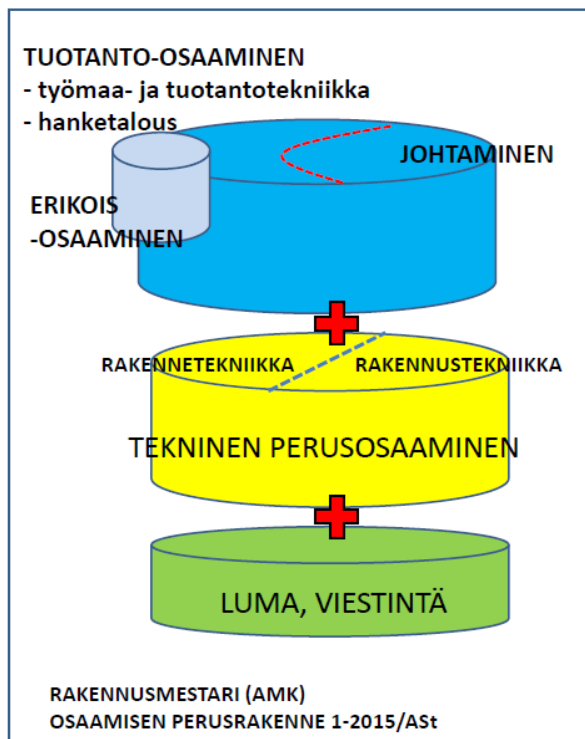
Opiskelija osaa arvioida rakennustyömaan toimintaa ja soveltaa aikaisemmilla teoriaopintojaksoilla hankkimaansa tietoa todelliseen työmaakohteeseen.

Opiskelija osaa laatia rakennustyömaan tavanomaiset tuotantosuunnitelmat.

Lähtötietoina on todellisen rakennustyömaan materiaali.

## 7. Rakennusmestarin opintosuunnitelmakokonaisuus

Rakennusmestarikoulutus koostuu yleissivistävistä ja ammatillisen osaamisen kehittämisen vaatimista luonnontieteellis-matemaattisista sekä viestinnän opinnoista, teknisestä perusosaamisesta, joka taasen koostuu rakentamistekniikan sekä rakennetekniikan osaamisesta, sekä koulutuksen ammatillista perusteista johdetusta tuotantotekniikan osaamisesta sekä kunkin ammattikorkeakoulun tarjoamista erikoisosaamisen opinnoista.



Tutkinnon laajuus on 210 op, josta tutkinnon perusteiden sekä ammattikorkeakouluasetuksen mukaisesti kaikissa tutkinnoissa tulee olla;

- harjoittelu 30 op
- opinnäytetyö 10 op

Opintojaksoina suunniteltuihin opintoihin on siten käytettävissä 170 op, jonka sisällä pelataan nollasummapeliä.

Tässä raportissa esitetyt osaamiskokonaisuudet ovat

- |  |           |
|--|-----------|
| - Luonnontieteellis- matemaattinen osaaminen | 20- 30 op |
| - viestinnän osaaminen                       | 15-20 op  |
| - rakennustekniikan osaaminen                | 35-40 op  |
| - rakentamistekniikan osaaminen              | 40-45 op  |
| - tuotanto-osaaminen                         | 30 op     |
| - (työelämälähtöiset opinnot                 | 20 op *)  |

Raportissa määritetyt osaamiskokonaisuudet muodostavat yhteensä 140- 165 (160-185) opintopistettä.

\*Tutkinnon perusteissa mainittu 20 op työelämäopinnot voivat sisältyä osittain edellä esitettyihin tuotanto-osaamisen opintoihin.

Määritetyillä osaamiskokonaisuuksilla saavutetaan raportissa esitetyt rakennusalan työnjohtajan pätevyyksissä edellytetyt opinnot.

Ammattikorkeakouluopintoihin sisältyy edellä mainittujen opintojen lisäksi vapaasti valittavia osaamiskokonaisuuksia, joiden laajuus on yleisesti 10 op. Vapaasti valittava opinnot ovat ammattikorkeakoulukohtaisia ja ne voivat olla korkeakouluissa koko korkeakoulun yhteisiä, opintoalakohtaisia tai tutkintokohtaisia.

Ammattikorkeakoulun mahdollisesti asettamat profiloitumis- tai erikoisosaamistavoitteet voidaan saavuttaa opintokokonaisuuksien sisällön suuntaamisella ja vapaasti valittavilla opinnoilla.

## 8. Yhteenveto

Opetussuunnitelmissa kuvataan yleiset ja alakohtaiset osaamistarpeet jotka on päivitetty muuttuneeseen toimintaympäristöön huomioiden määräysten muutokset.

Opetussuunnitelmien uudistustyön periaatteina on yleisesti ollut pirstaleisten opintojaksojen koostaminen suuremmiksi osaamiskokonaisuuksiksi, joiden laajuus on 10- 30 opintopistettä. Suuremmat osaamiskokonaisuudet voidaan jakaa pienempiin opintojaksoihin, joiden minimikoko on 5 opintopistettä

Osaamiskokonaisuuksien ja opintojaksojen tavoitekuvaukset painottuvat ydinosaamiseen ja toteutussuunnitelmalla saadaan haluttua joustoa sisältöihin.

Tiimiopettajuus voidaan toteuttaa sekä opintojaksoissa että osaamiskokonaisuuksissa. Kaikkiin osaamiskokonaisuuksiin voidaan sisällyttää työelämäprojekteja opettajatiimin ohjaamana, joiden kuvaus on toteutussuunnitelmissa vuosittain joustavasti korkeakoulun ja yritysten tarpeiden mukaan.

Opintosuunnitelman uudistuksen yhtenä tavoitteena on myös poistaa sirpaleisten opintojaksojen turhaa päällekkäisyyttä, parantaa opintojen sisällöllistä kattavuutta sekä mahdollistaa tiimiopettajuus opetuksessa, mikä tuo linjakkuutta osaamisalueiden välille ja tehostaa oppimista ja opetusta.

Rakennusmestari (AMK) tutkinnon esitetty opintosuunnitelma on ohjeellinen suositus, jonka tavoitteena on yhtenäistää koulutuksen sisältöä ja tasoa, helpottaa yrityksissä tutkintojen arviointia, sekä auttaa viranomaisia pätevyyksien määrittämisessä. Kukin ammattikorkeakoulu päättää tavoittelemistaan pätevyyksistä erityisalojen työnjohdon osalta omien painotusten ja resurssien pohjalta.



## Lähteet:

Ammattikorkeakoululaki 2015

<http://fise.fi/patevyyspalvelu>

Grusander Risto (2009) Ammattitaito ja koulutus kannattavan rakennustuotannon perustana, Turun ammattikorkeakoulun puheenvuoroja 50. Turku, Turun ammattikorkeakoulu.

Maankäyttö- ja rakennuslaki. <http://www.finlex.fi/>

Maankäyttö- ja rakennusasetus, <http://www.finlex.fi>

Robbins S P, Coulter M (2009) Management. New Jersey, Pearson Education

Stenius Antero Rakennusalan tuotantoinsinöörin ja rakennusmestarin ammattikuvan profilointi koulutuksen kehittämisessä. Lisensiaattityö, Oulun Yliopisto 2013

Ympäristöministeriön ohje rakentamisen työjohtotehtävien vaativuusluokista ja työjohtajien kelpoisuudesta YM4/601/2015.

Ympäristöministeriön ohje rakentamisen suunnittelutehtävien vaativuusluokista YM1/601/2015

Ympäristöministeriön ohje rakennusten suunnittelijoiden kelpoisuudesta YM2/601/2015

Valtioneuvoston asetus ammattikorkeakouluista 2015

Valtioneuvoston asetus rakentamisen suunnittelutehtävien vaativuusluokkien määräytymisestä 2015

Valtioneuvoston asetus maankäyttö- ja rakennusasetuksen muuttamisesta 2015

## Liite 1.

Työryhmä:

Ammattikorkeakoulujen edustajat:

Andersson Allan	Novia
Grusander Risto	Turun AMK
Haaranen Hannu	Savonia
Inkilä Vesa	Saimia
Kauranen Hannu	TAMK
Kemppainen Niilo	Metropolia
Koivisto Kimmo	Novia
Komsi Jari	Hamk
Lindholm Mats	Novia
Lipkin Tom	Novia
Loukola Ilkka	SEAMK
Oikarinen Markku	Savonia
Saariaho Arto	SEAMK
Östman Leif	Novia
Stenius Antero	Oamk

Järjestöjen edustajat:

Husari Heidi	RATEKO
Mäntynen Juha	RT
Juha Riihimäki	RATEKO
Junttila Ahti	RKL
Jääskeläinen Joni	RKL
Marita Mäkinen	FISE oy