

Vakkilainen P. (2004) Rakennusinsinöörikoulutus 2000-luvulla.
Rakennustekniikka 1/2004, s. 27-29.

intä
nne,
elun
ntä-
ku-

ura-
issä
rän,
ean
issa
sa-
kin
oppi

rtti-
CC
ra-
ka-
vea
ke-
nai-
sen
jaa
in-
tta
ain

oti-
on
ni-
sa-
en.
oi-



Uudistettu tutkinto on samantyyppinen kaikkialla Euroopassa. Opiskelija voi siksi liikkua yliopistojen välillä paljon aikaisempaa vapaammin.

Rakennusinsinöörikoulutus 2000-luvulla:

Selkeämpää, dynaamisempaa, kansainvälisempää

Teknillinen korkeakoulu siirtyy syksystä 2005 lukien uusimuotoiseen tutkintoon. Se muodostuu kolmivuotisesta tekniikan kandidaatin tutkinnosta ja tätä seuraavasta kaksivuotisesta diplomi-insinööritutkinnosta. Uudistuksella tähdätään joustaviin tutkinto-ohjelmiin, joilla voidaan reagoida nopeasti yhteiskunnan ja talouselämän muutoksiin.

Pertti Vakkilainen

Teknillisessä korkeakoulussa on parhaillaan käynnissä uuden tutkintorakenteen suunnittelutyö, jonka yhteydessä myös tutkintojen sisällöt tullaan uudistamaan. Euroopan yliopistojen tutkintorakenteiden yhtenäistäminen sai alkunsa vuonna 1998, kun Saksan, Ranskan, Italian ja Iso-Britannian opetusministerit allekirjoittivat yhteisen ns. Sorbonnen julistuksen eurooppalaisten korkeakoulututkintojen harmonisoinnista.

Seuraavana vuonna Bolognassa pidetyssä kokouksessa prosessiin sitoutui 25 muuta Euroopan maata Suomi mukaan lukien.

Kokouksen päätteeksi annettiin ns. Bolognan julistus, jossa allekirjoittajat asettivat tutkintojen tavoitteiksi ymmärrettävät tutkintorakenteet, joissa suorituksien laajuuden mittana ovat vertailukelpoiset ECTS-pisteet (European Credit Transfer System). Tutkintorakenteiden tulee olla yhtenäiset ja tutkinnon kaksiportainen. Uudistuksen tulee lisätä opiskelijoiden, opettajien ja tutkijoiden liikkuvuutta ja lisätä

vä eurooppalaista koulutusyhteistyötä. Luonnollisesti myös koulutuksen laatu on varmistettava riittävästi.

Prosessin seurantaa varten on muodostettu seurantar ryhmä, joka kokoontuu muutaman kerran vuodessa. Ensimmäinen ministeritasoinen seurantakokous järjestettiin Prahassa vuonna 2001 ja toinen Berliinissä viime vuoden syyskuussa.

Suomessa hallitus on antanut eduskunnalle helmikuussa 2004 lakiehdotuksen

Kirjoittaja on TTK:n vesitalouden ja vesirakennuksen professori ja rakennus- ja ympäristötekniikan osaston johtaja. Hän on aiemmin työskennellyt mm. vesihallituksessa, Oulun yliopistossa, Cornell-yliopistossa sekä Wienin teknillisessä yliopistossa.



Bolognan
julistus tähtää
ymmärrettäviin,
kaksiportaisiin
tutkinto-
rakenteisiin
ja kansain-
välisyyteen.

yliopistolain muuttamisesta. Ehdotuksessa esitetään kaksiportaisen tutkinnon käyttöönottoa yliopistoissa.

Yliopistojemme suhtautuminen Bolognan julistukseen oli aluksi varovaisen epäluuloista, mutta asenteet muuttuivat varsin nopeasti pääosin myönteisiksi. TKK:ssa suhtautuminen Bolognan prosessiin on ollut pragmaattista; se, mikä on tehtävä, on tehtävä. Rehtori asetti työryhmän laatimaan esitystä tutkintorakenteeksi helmikuussa 2002.

Tulevan tutkinnon perusrakenne käy ilmi viereisen sivun kuvasta. Jotta opiskelija pystyisi nykyistä paremmin hahmottamaan kokonaisuuksia, on päädytty moduulirakenteeseen. Moduulit ovat kursseista koostuvia, tiettyä teemaa tai ammattialaa käsitteleviä opintokokonaisuuksia. Näillä on vältettävä päällekkäisyyksiä.

Ammattialamoduulit on tarkoitettu suoritettavaksi järjestyksessä, sillä perusmoduuli antaa pohjatiedot jatkomoduulille ja jatkomoduuli syventäväl-

le moduulille. Perusmoduulit ovat yleensä kiinteäsäilyttäviä. Jatko- ja syventävissä moduuleissa voi sensijaan olla vaihtoehtoisia kursseja. Erikoismoduulit voivat olla pääainetta tukevia opintokokonaisuuksia, mutta niiden avulla on myös mahdollista käynnistää nopeasti koulutusta uudella, syntyvässä ammattialalla.

Opiskelijan on valittava perus- ja jatkomoduuli siitä tutkinto-ohjelmasta, johon hänet on valittu opiskelemaan. Toisen perusmoduulin hän voi valita vapaasti omasta korkeakoulutaan tai mistä tahansa suomalaisesta tai ulkomaisesta yliopistosta.

Tekniikan kandidaatin tutkinto koostuu yhteensä 80 ECTS-pisteen laajuisista perusopinnoista, 20 pisteen ammattialalle orientoivasta moduulista, kahdesta ammattialan perusmoduulista ja yhdestä jatkomoduulista. Näiden lisäksi kandidaatin tutkintoon kuuluu kandidaatin työ ja vapaasti valittavia opintoja.

Diplomi-insinööritutkinnossa suoritetaan vähintään yksi sy-

ventävä moduuli ja yksi jatkomoduuli. Diplomityön laajuus säilyy nykyisenä ja se tehdään pääsääntöisesti syventävän moduulin aihepiiristä. Tutkintoa täydentävät erikoismoduuli, teollisten opintojen osio ja vapaasti valittavien opintojen moduuli. **Diplomi-insinöörin** tutkinto voidaan suorittaa muusakin tutkinto-ohjelmassa kuin missä opiskelija suoritti tekniikan kandidaatin tutkintonsa. Tutkinnon kokonaislaajuus tulee olemaan 300 ECTS-pistettä.

Valmistunut **diplomi-insinööri** voi suorittaa edelleen lisensiaatti- ja tohtoriopintoja. Niiden vaatimukset säilynevät ennallaan.

Rakennus- ja ympäristötekniikan osaston tutkinto-ohjelman suunnittelua varten on muodostettu osastolle viisi ammattialaryhmää. Kunkin ryhmän tehtävänä on itsenäisesti pohtia mitä opintoja kyseiselle ammattialalle suuntautuneen diplomi-insinöörin tutkintoon tulisi kuulua. Perusaineen sisällystä käydään tiivistä vuoropuhelua mm. matematiikan, fyssi-

Puoli vuosisataa teknillistä korkeakoulutusta

Helsingin teknillinen reaalikoulu aloitti toimintansa tammikuussa 1849. Koulu oli nelivuotinen ja opetuksessa keskityttiin yleissivistäviin matemaattis-luonnontieteellisiin aineisiin. Varsinaisia teknisiä aineita ei opetusohjelmaan vielä tuolloin kuulunut, mutta jo vuonna 1858 keisari määräsi, että reaalikoulu tuli kehittää korkeampaa teknillistä koulutusta antavaksi oppilaitokseksi. Tavoitteeksi asetettiin systemaattisesti organisoidun opetuksen ja soveltuvien käytännön harjoitusten avulla tarjota koulun oppilaille tieteellinen koulutus. Opetusohjelmaan tuli mukaan teknillisiä aineita kuten koneoppi, mekaniikka, teknologia, yleinen rakennusoppi ja rakennusaineoppi.

Vuonna 1860 koulu jakaantui kahteen osastoon: valmistavaan

eli reaalikouluun ja tekniseen ammattikouluun. Ammattiosastoja olivat kemiallis-tekninen osasto, mekaanis-tekninen osasto ja insinööriosasto, joista viimeksi mainittu koulutti rakennusinsinöörejä. Opiskelijat saivat valita, mihin ammattiaineeseen erikoistuvat. Kaikkea sitä, mitä koulu tarjosi, ei enää tarvinnut opiskella.

Vuonna 1861 reaalikouluun perustettiin vakainainen insinöörtieteiden opettajan virka, johon nimettiin pari vuotta aiemmin Helsinkiin houkuteltu norjalainen insinööri Endre Lekve, josta tuli näin suomalaisen rakennusinsinöörikoulutuksen isä. Hän vastasi yksin insinööriosaston ammattiopetuksesta aina vuoteen 1879 asti. Arkkitehtiosasto aloitti toimintansa 1864. Arkkitehtuurin ja rakennustekniikan opetus liittyivät tässä

vaiheessa läheisesti yhteen ja teknisen koulun kahtena ensimmäisenä vuonna annetut perusaineiden kurssit olivat osastojen oppilaille samat. Insinööriosaston kahtena viimeisenä opiskeluvuonna opetuksessa keskeisellä sijalla olivat sillat, tiet ja rautatiet sekä vesirakenteet. Rakennuskonstruktion opetus hoidettiin arkkitehtiosastolla.

Yhden opettajan insinööriosastosta on puolentoista vuosisadan kuluessa kehittynyt nykyinen TKK:n rakennus- ja ympäristötekniikan osasto, jossa on 20 professoria ja jonka opettajien, tutkijoiden ja muun henkilökunnan kokonaismäärä lähenee 200 henkeä. Lyly [1] on selostanut, kuinka osaston rakenne ja tutkinto kehittyivät viime vuosisadalla.

Diplomi-insinöörin tutkinnon perusmalli

Vapaasti valittavat opinnot V2 20 p	Tieteen metodikan opinnot M 10 p	Diplomityö D 30 p
Syventävä moduuli A3 20 p	Jatko-moduuli B2 20 p	Erikois-moduuli C 20 p
Jatko-moduuli A2 20 p	Perus-moduuli B1 20 p	Kandidaatintyö ja kandidaattiseminaari K $8 + 2 p = 10 p$
		Vapaasti valittavat opinnot V1 10 p
Perusopinnot P yhteensä 80 p		Perus-moduuli A1 20 p
		Ohjelman yhteiset opinnot O 20 p

Moduulirakenteisen tutkinnon etu on hahmotettavuus. Moduulit ovat kursseista koostuvia tiettyä teemaa tai ammatialaa koskevia opintokokonaisuuksia.

luonnosteltu listan 3 mukaisia moduuleita.

Näiden lisäksi tuotetaan joukko erikoismoduuleita joko yksin tai yhteistyössä muiden osastojen kanssa. Tällaisiksi moduuleiksi on esitetty muiden muassa seuraavia kokonaisuuksia: korjausrakentaminen, palo- ja turvallisuustekniikka, puurakenteet ja -tekniikka, sillat ja erikoisrakenteet, rakennusalan tieto- ja elektroniikkatekniikka, talotekniikka, vesirakennus, geoympäristötekniikka, jäteluoto, liikenteen telematiikka ja kiinteistöjohtaminen. Ulkomaisia opiskelijoita varten pyritään tarjoamaan myös englanninkielisiä moduuleja kuten Construction Engineering and Management ja Structural Engineering and Design.

Mitä uudistuksella sitten saavutetaan? Rakennemuudistuksen tuloksena opiskelijoiden mahdollisuudet valita opintoja korkeakoulun eri tutkinto-ohjelmista tai muista yliopistoista helpottuvat. Liikkuminen yliopistosta toiseen käy nykyistä yksinkertaisemmaksi, sillä uusi tutkinto on rakenteeltaan samankaltainen kaikkialla Euroopassa. Tutkintorakenne on nykyistä joustavampi ja sallii moninaiset opintoyhdistelmät. Kaksivuotinen diplomi-insinööritutkinto mahdollistaa nopean reagoinnin yhdyskunnan ja talouselämän muutoksiin. Uudet koulutustarpeet voidaan tyydyttää viipymättä. Moduulirakenne auttaa opiskelijaa hahmottamaan kokonaisuuksia nykyistä paremmin. ■

Lähde [1] Lyly, S. 2002. TKK:n rakennus- ja ympäristötekniikan osaston perustutkinnon rakenteen kehitys. Rakennustekniikka 2/2002, 53-56.

1. Tekniikan kandidaatin tutkinnon tavoitteet

Tekniikan kandidaatin tutkinnon tulee antaa opiskelijalle seuraavat tiedot:

1. tutkintoon kuuluvien oppiaineiden perusteiden tuntemus sekä edellytykset alan kehityksen seuraamiseen;
2. valmiudet tieteelliseen ajatteluun ja tieteellisiin työskentelytapoihin
3. edellytykset ylempään perustutkintoon johtavaan koulutukseen ja jatkuvaan oppimiseen;
4. valmiudet ymmärtää ja eritellä tekniikan vaikutuksia ja hyödynnettävyyttä;
5. kyky yhteistyöhön ja päämäärätietoiseen ryhmätyöskentelyyn;
6. edellytykset hankkimansa tiedon soveltamiseen työelämässä;
7. suomen ja ruotsin kielen sekä vähintään yhden vieraan kielen sellaisen taidon, joka mahdollistaa oman alan kehityksen seuraamisen ja kansainvälisessä ympäristössä toimimisen; sekä
8. riittävät viestintätaidot

2. Diplomi-insinööritutkinnon tavoitteet

Koulutuksen tulee antaa opiskelijalle:

1. pääaineen hyvä tuntemus ja sivuaineiden perusteiden tuntemus;
 2. valmiudet tieteellisen tiedon ja tieteellisten menetelmien soveltamiseen sekä valmiudet jatkuvaan ja joustavaan oppimiseen;
 3. valmiudet ymmärtää oman alansa ongelmat käyttäjien, teknisten ja yhteiskunnallisten järjestelmien sekä ympäristön näkökulmasta;
 4. valmiudet toimia työelämässä oman alansa asiantuntijana ja kehittäjänä;
 5. riittävä kielitaito toimia alan kansallisissa ja kansainvälisissä tehtävissä; sekä
 6. valmiudet tieteelliseen jatkokoulutukseen.
- Koulutus perustuu tieteelliseen tutkimukseen ja alan ammatillisiin käytäntöihin.

3. Diplomi-insinööritutkinnon syventävät moduulit

kantavat rakenteet
rakennetekniikka
rakennusmateriaalit ja valmistustekniikka
rakentamistalous
geotekniikka
kalliorakentaminen
liikennetekniikka
tietekniikka
vesitalous
vesihuoltotekniikka

kan, kemian ja tietotekniikan professorien kanssa.

Osaston tutkinto-ohjelman yleiset tavoitteet ja linjaukset ovat samat kuin koko korkeakoululla. Opetusministeriö on antanut TKK:lle velvoitteen huolehtia laaja-alaisesti rakennusalan koulutuksesta ja tutkimuksesta ja tämän strategisen linjauksen pohjalta osasto suunnittelee niin tutkinnot kuin muunkin toimintansa. Tutkinnon muotoilussa otetaan huomioon rakennusten suunnittelijoiden pätevyysvaatimuksia koskevat määräykset.

Tekniikan kandidaatin tutkinnon O-moduuli on tarkoitus toteuttaa kahtena kymmenen pisteen kurssina, joista toinen käsittelee rakennustekniikkaa ja rakennustuotantoa ja toinen yhdyskunta- ja ympäristötekniikkaa. Näillä kahdella kurssilla annettavaan opetukseen

osallistuvat kaikki tai lähes kaikki osaston professorit. Tavoitteena on antaa opiskelijalle kokonaiskäsitys rakennusalan ja osaston opetustarjonnasta. Samalla opiskelija oppii tuntemaan osaston professorikunnan.

Osasto tulee tarjoamaan rakennus- ja rakennustuotantotekniikan sekä yhdyskunta- ja ympäristötekniikan perusmoduulit. Jatkomoduuleja tulevat olemaan rakennetekniikka, rakennustuotanto ja -materiaalit, liikenne- ja tietekniikka sekä vesija ympäristötekniikka. Geotekniikalle jatkomoduulin tarpeesta keskustellaan yhä. Se edellyttäisi, että geologian ja kalliorakentamisen opintojen määrää voitaisiin nykyisestä lisätä.

Diplomi-insinööritutkinnon syventävien moduulien suunnittelu on kesken, mutta siihen on