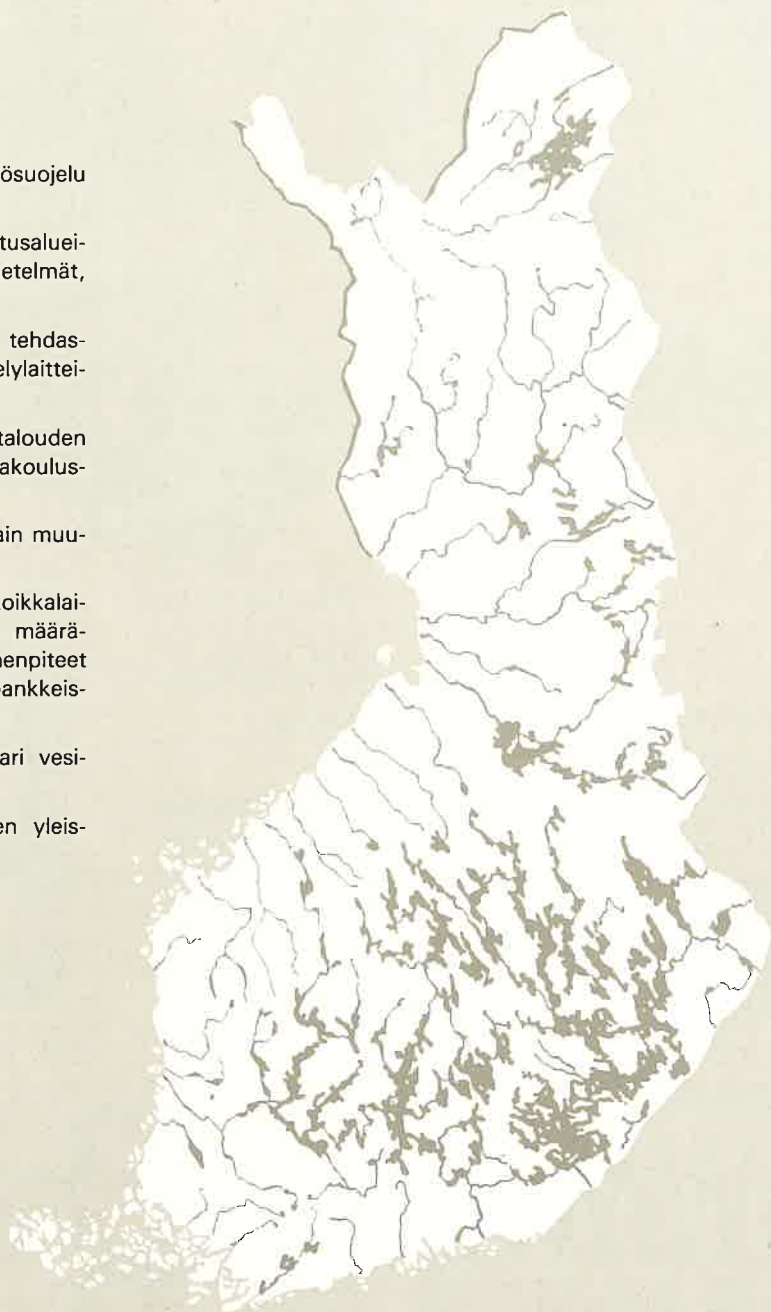


VESITALOUS

3/1985

SISÄLTÖ

- Hannu-Tuomas Kokko: Työsuojelu jätevedenpuhdistamoilla
- Paul Silfverberg: Haja-asutusalueiden jätevesien käsittelymenetelmät, osa II
- Asta Reinikainen: Pienten tehdasvalmisteisten vedenkäsittelylaitteiden toimivuus
- Pertti Vakkilainen: Vesitalouden opetus Teknillisessä Korkeakoulussa
- Kalevi Ellilä: Mietteitä vesilain muutosehdotuksesta, osa II
- Risto Anttila ja Antero Koikkalainen: Vesioikeuspäätöksissä määrätty kalataloudelliset toimenpiteet uittosääntöjen kumoamishankkeissa
- Jussi Hooli: Kalottiseminaari vesihuollosta
- Kalevi Ellilä: Rantaoikeuden yleisesitys, kirja-arvostelu



Vesitalouden opetus Teknillisessä Korkeakoulussa

Kulttuuritekniikasta vesitaloudeksi

Suomen Polyteknillinen Opisto muutettiin vuonna 1908 annetulla asetuksella Suomen Teknilliseksi Korkeakouluksi. Korkeakoulussa oli viisi osastoa, joista insinööriosastolla oli tie- ja vesirakennuksen ja maanviljelystekniikan opintosuunnat. Maanviljelystekniikan eli kulttuuritekniikan opintosuunnan erikoisuutena oli, että tietyt maatalousaineet kuten maanviljelyskemia ja -fyysiikka, maanviljelysoppi ja maanviljelystalous määrättiin suoritettaviksi Helsingin yliopistossa. Periaatteessa tämä järjestely ei ollut uusi, sillä aiemmin maanviljelysinsinööriltä oli vaadittu sekä agronomin että insinöörin tutkinnot. Uutta oli oikeastaan vain se, että insinööriosasto jaettiin nyt kahteen opintosuuntaan.

Maanviljelystekniikkaan saatiin professorin virka vuonna 1922. Insinööriosaston professuureista tämä oli järjestyksessä neljäs, sillä osastolla olivat vuodesta 1908 alkaen jo olleet professorinvirat rautatierakennuksessa sekä maa- ja tierakennuksessa, siltarakennuksessa ja rakennuskonstruktiosien statiikassa sekä vesirakennuksessa ja perusrakennuksessa.

Vähitellen maatalousaineiden opetusta siirrettiin korkeakouluun ja vuodesta 1935 alkaen tutkinto oli mahdollista kokonaisuudessaan suorittaa Teknillisessä korkeakoulussa. Saksalaista korkeakoulumaailmaa seuraten oli insinööriosaston nimi vuonna 1933 muutettu rakennusinsinööriosastoksi. Nimenvaihtajilta jäi kuitenkin huomauttamatta, ettei suomenkielen "rakentaa" kata kokonaan saksankielen "bauen" merkitystä ja niinpä uusi nimi kuvasi jo silloin ja kuvaa edelleenkin puutteellisesti osaston sisältöä. Maanviljelystekniikan nimi muutettiin sekä saksalaisen mallin mukaiseksi. Kulttuuritekniikka muuttui vuonna 1942 maatalouden vesirakennukseksi.

Sodanjälkeinen Suomi koki ennen näkemättömän yhteiskunnallisen mur-

Taulukko 1. Vesitalouden opintojaksot ja harjoitukset

Opintojakso	Laajuus opintoviikkoina	Harjoitustyöt
Vesitalouden perusteet	1.0	
Sovellettu hydrologia	2.5	1. Kenttäharjoitus 2. Hydrologisen aineiston tilastollinen käsittely 3. Sadanta-valuntatapahtuman mallintaminen
Sovellettu limnologia	2.5	1. Laboratorioharjoitus 2. Ainetaselaskuja 3. Happimallin kalibrointi
Vesien käytön suunnittelu	2.0	1. Vesitaloudellisen kokonaissuunnitelman laadinta
Vesitalouden erikoisopintojakso	2.0—3.0	1. Laskuharjoituksia 2. Maa- ja pohjaveden virtausta sekä happosateiden vaikutusta simuloivan numeerisen mallin laadinta.
Vesistötalous	2.0	
Vesistösuunnittelu	3.0—9.0	1. Laskuharjoitus 2. Säännöstelysuunnitelman laadinta 3. Järven vedenlaatumallin laadinta 4. Konseptuaalisen mallin ja aikasarjamallin laadinta virtaaman tai veden laadun ennustamista varten 5. Optimointimenetelmien käyttö vesivarojen laadun suunnittelussa.
Kuivatus ja kastelu	2.0—6.0	1. Laboratorioharjoitus 2. Pengerkuivatussuunnitelman laadinta 3. Kastelusuunnitelman laadinta Irakiin 4. Veden virtausta maa-kasvi-ilmakäytävyydessä kuvaavan numeerisen mallin laadinta. Mallin käyttö sadon arvioinnissa. 5. Valtaojitus- ja salaojitus-suunnitelman laadinta. Yhteisen ojituksen kustannusten jako. 6. Virtaaman etenemistä kuvaavan numeerisen mallin laadinta ja käyttö penkereiden sijoituksessa ja mitoituksessa.
Vesistöhankkeen toteuttaminen	2.0	1. Tulvasuojeluhankkeen tai vesistön kunnostushankkeen toteuttamissuunnitelman laadinta.
Seminaari	2.0	1. Esitelmä
Erikoistyö	2.0—6.0	1. Johonkin vesitalouden alaan kuuluvan pienehkön tutkimuksen laadinta.
Diplomityö	20 ov	

roksen. Vesiin liittyvien tarpeiden muuttumisen Teknillinen korkeakoulu pyrki ottamaan huomioon järjestelmällä vesialan opetuksen 1960-luvulla uudelleen. Vesihuoltotekniikkaan perustettiin uusi professorin virka ja maatalouden vesirakennuksen professuuri muuttui vesitalouden professuuriksi vuonna 1967.

Vesitalouden nykyinen opetus

Vesitalouden oppituolissa nykyään annettava opetus ryhmittyy seuraaviin aihepiireihin:

- vesivarojen määrään ja laatuun liittyvät kysymykset,
- vesivaroihin kohdistuvien toimenpiteiden aiheuttamien hyötyjen ja vahinkojen arviointi,

Taulukko 2. Esimerkkejä vesitalousinsinöörin tutkinnon sisällöstä

Aine	Laajuus (opintoviikkoa), jos 2. syventymiskohde on		
	limnologia (Helsingin yliopisto)	vesirakennus (rakennusinsinööri-osasto)	ympäristönsuojelutekniikka (puunjalostus-osasto)
Vesitalous	23	28	23
Vesirakennus	8	17	8
Vesihuoltotekniikka	9	9	9
Limnologia (HY)	20		
Ympäristönsuojelutekniikka			17
Geotekniikka	10	10	10
Mekaniikka, rakenteiden mekaniikka	11	11	11
Rakennusaineet, betonitekniikka	5	8	5
Tie- ja liikennetekniikka	7	7	7
Rakentamistalous	5	5	5
Rakenteiden suunnittelu	6	6	6
Fotogrammetria, geodesia	4	4	4
Oikeustieteet, taloustieteet	7	7	7
Matematiikka, ATK	25	25	25
Fysiikka, kemia	14	12	14
Ekologia, työsuojelu	2	2	2
Valinnaiset opinnot	2	7	5
Harjoittelu	2	2	2
Diplomityö	20	20	20
Yhteensä	180	180	180

— vesitaloudellisten hankkeiden suunnittelu ja toteuttaminen.

Opetuksella siis pyritään kouluttamaan insinöörejä,

— joilla on selkeä käsitys hydrologisista ja vesiekologisista lainalaisuuksista,

— jotka hallitsevat hydrologiassa (myös maataloushydrologiassa) ja vesiekologiassa käytettävät mallintamismenetelmät,

— jotka pystyvät arvioimaan vesivaroihin kohdistuvien hankkeiden vaikutuksia vesien luonnontalouteen ja yhteiskuntaan,

— jotka osaavat laatia vesitaloudellisia suunnitelmia asianmukaista metodiikkaa käyttäen ja

— jotka pystyvät huolehtimaan vesitaloudellisten hankkeiden toteuttamisesta.

Opetus toteutetaan yhdessätoista opintojaksossa (taulukko 1), joiden yhteenlaskettu laajuus on 38 opintoviikkoa. Vesitalousinsinööriksi aikovan on tästä tarjonnasta suoritettava vähintään 21 opintoviikkoa ja tehtävä diplomityö. Opetuksessa lähdetään ajatuksesta, että paras oppimistulos saavutetaan harjoitustöiden avulla. Periaatteena on toisin sanoen, että jokainen oppii parhaiten tekemällä itse. Harjoitustöitä, joiden yhteinen laajuus on 25 opintoviikkoa, on opetusohjelmassa tarjolla 25 kpl. Ne käyvät opintojaksoittain ilmi taulukosta 1. Kuten harjoitusten luettelosta ilmenee, vesitalousinsinöörin nykyisessä koulutuksessa tietokone on yhtä oleellinen kuin moottorisaha on metsurin koulutuksessa. Koulutuksella

ei niinkään tähdätä valmiiden ratkaisujen opettamiseen, vaan tavoitteena on aktivoida opiskelijat löytämään "työkälyt" käytännössä esiintyvien ongelmien ymmärtämiseen ja ratkaisemiseen.

Tutkimustoiminnan ja opetuksen yhteys

Vesitalouden asema Teknillisessä korkeakoulussa on suhteellisen hyvä, joskin tutkimusvälineisiin ja käyttömenoihin vuosittain saatu rahoitus on ollut niukanpuoleista. Vesitaloudella on laboratorio koekenttineen. Henkilökunta muodostuu professorista, dosentista, laboratoriansinööristä, kahdesta assistentista, laborantista ja mekaanikosta eli koossa on sellainen tutkimus- ja koulutusyhteisö, jolta on lupa odottaa tuloksia.

Tutkimustoiminta on pyrkinyt pureutumaan opetusalan keskeisiin kysymyksiin. Kolmen viimeksi kuluneen vuoden aikana on laboratoriossa tutkittu seuraavia asioita:

— sadanta-valuntaprosessin mallintaminen,

— vesiekologian systeemimallien kehittäminen,

— aikasarjamallien käyttö virtaaman ja veden laadun ennustamisessa,

— matemaattisten mallien identifiointi ja parametrien estimointi,

— optimointimenetelmien käyttö vesitaloudellisten hankkeiden suunnittelussa,

— maaveden virtausmallien kehittämisen.

Tutkimuksissa saadut tulokset on viety välittömästi mukaan opetukseen.

Tällä hetkellä tutkimustoiminnassa painotetaan veden ja aineiden liikkeitä maaperässä sekä roudan muodostumista ja sulamista. Tarkastelun kohteena on myös maankosteuden vaikutus kasvien kasvuun.

Tutkinnon sisältö

Vesitalousinsinöörin tutkinnon sisällöstä vesitalouden opinnot kattavat noin neljäsosan. Nykyinen korkeakoulututkinto muodostuu yleisopinnoista, ai-neopinnoista ja syventävistä opinnoista, joita tässä ei ole syytä yksityiskohtaisesti selostaa. Pääpiirteissään opiskelu etenee siten, että kahden ensimmäisen vuoden aikana opiskellaan matemaattis-luonnontieteellisiä ja yhteiskuntataloudellisia aineita sekä rakennusinsinööri-osaston tarjoamia perusaineita. Kolmas vuosi käytetään valitun suunnan yhteisiin opintoihin ja neljäntenä vuonna opiskellaan syventäviä opintoja.

Opiskelijan on valittava suuntautumisvaihtoehto ja vähintään kaksi syventymisvaihtoehtoa. Vesitalouden voi valita pääsyventymiskohteeksi maa- ja vesitekniikan ja yhdyskuntatekniikan suuntautumisvaihtoehtoisissa.

Toisen syventymiskohteen valinta määrää myös tutkinnon yleisilmettä. Vesitalouden pääsyventymiskohteeseen ottaneet ovat viime vuosina valinneet yleisimmin toiseksi syventymiskohteekseen limnologian Helsingin yliopistolta. Opiskelijoita on usein kehoitettu kokoamaan toiseksi syventymiskohteekseen opintokokonaisuuksia Helsingin yliopiston maatalous- ja suomensäätieteen tarjoamista opintojaksoista. Tämä mahdollisuus ei ole opiskelijoita kuitenkaan vielä toistaiseksi sa-nottavasti kiinnostanut.

Teknillisen korkeakoulun ammattiaineista on valittu mm. vesirakennusta, maamekaniikkaa ja pohjarakennusta sekä ympäristönsuojelutekniikkaa. Yhdyskuntatekniikan suuntautumisvaihtoehtoon on perustettu uusiksi syventymiskohteiksi vesihuoltotekniikka ja yhdyskuntien ympäristönsuojelu, joiden uskotaan opiskelijoita tulevaisuudessa kiinnostavan.

Jotta lukijalle muodostuisi kuva vesitalousinsinöörin tutkinnon erilaisista kokoamismahdollisuuksista, on taulukossa 2 esitetty eri aineiden määrät, jos opiskelija valitsee toiseksi syventymiskohteekseen limnologian, vesirakennuksen tai ympäristönsuojelutekniikan. On korostettava sitä seikkaa, että toinen syventymiskohde voidaan korkeakoulussa valita varsin vapaasti ja kun tutkintoon sisältyy myös vapaasti valittavia aineita, poikkeavat tutkinnot toisistaan jonkin verran.