OPETUSSUUNNITELMA

ENY-C2003 Vesi- ja ympäristötekniikka

Marko Keskinen

Vesi- ja ympäristötekniikka

AaltoENG

***9.10.2015***

**1. Perustiedot**

ENY-C2003 Vesi- ja ympäristötekniikka

OPETUSPERIODI: I-II

LAAJUUS: 5 opintopistettä

LISÄINFO: Kyseessä on uuden Energia- ja ympäristötekniikan (ENY) kandidaattiohjelman kanditason pakollinen, suomenkielinen kurssi, joka järjestettiin ensimmäisen kerran syksyllä 2014. Samalla kurssi on ko. Kandiohjelman ainoa alamme pakollinen kurssi sekä alamme ensimmäinen ns. massakurssi: kurssille osallistui ensimmäisenä vuonna noin 100 opiskelijaa ja toisena vuonna yllätykseksemme noin 160 opiskelijaa. Moni opiskelija oli siis ottanut kurssin valinnaisena kurssina osaksi kanditutkintoaan.

Kurssilla on samankaltaisia teemoja joidenkin muiden kandikurssien kanssa, esimerkkeinä ekan opiskeluvuoden keväällä suoritettava ENG-A1002 ARTS-ENG –projektikurssi (<https://noppa.aalto.fi/noppa/kurssi/eng-a1002>) sekä ENY-C2002 Energia ja ympäristö –kurssi (<https://noppa.aalto.fi/noppa/kurssi/eny-c2002>), jolla käyn myös pitämässä luennon.

**2. Kurssin aikajana ja liitynnät**

Kurssi on uuden ENY-kandiohjelman pakollinen kurssi, joka järjestetään 2. vuoden syksyllä. Luennot ja harjoitukset tasaisesti I ja II periodilla: luentoja kerran viikossa (tiistaisin klo 9-12, joista ensimmäinen tunti ns. valmistavaa lukupiiriä ja sen jälkeen lukupiirin purkukeskustelu sekä luento klo 10-12) ja harjoituksia joka toinen viikko. Luentoja yhteensä 12 kappaletta ja harjoituksia 6 kappaletta.

Kurssin tarkempi aikataulu tämän dokumentin lopussa liitteenä.

Varsinaisia esitietovaatimuksia kurssille ei ole, mutta ryhmätyön osalta hyödynnetään ENG-A1002 ARTS-ENG-projektikurssilla (<https://noppa.aalto.fi/noppa/kurssi/eng-a1002>) opittuja ryhmätyö- ja projektitaitoja.

Koska kurssi on alamme ainoa pakollinen kandikurssi, se toimii esitietona alamme kahdelle muulle valinnaiselle kandikurssille (Vesikemia, Hydrologia ja hydrauliikka) sekä koko Vesi- ja ympäristötekniikan maisteriohjelmalle (<http://ow.ly/TbpZ3>).

**3. Sisältö, ml. ydinainesanalyysi**

Kurssi on uuden kandiohjelman opiskelijoille ensimmäinen alaamme (vesi- ja ympäristötekniikka) liittyvä kurssi ja myös ainoa pakollinen alamme kurssi. Täten kurssilla saavutetuille osaamistavoitteille on sangen isot ja tärkeät tavoitteet, sillä useammallakin henkilöllä on oma näkemyksensä kurssilla käsiteltävistä teemoista. Kurssin alustava ydinainesanalyysi alla olevassa taulukossa: kommentit tähän tervetulleita!

Kurssin päivitetty (yksinkertaistettu) sisältökuvaus: Vesi- ja ympäristötekniikan keskeiset sisällöt sekä niihin liittyvät menetelmät, kuten hydrologinen kierto ja sen osa-alueet; globaalit vesi-varat; yhdyskuntien vesi- ja jätehuolto; pilaantuneen ympäristön riskien arviointi.



**4. Osaamistavoitteet**

Kurssin osaamistavoitteet on päivitetty ekan vuoden totetuksen jälkeen yksinkertaisemmiksi ja virvaviivaisemmiksi. Kurssin tavoitteena on, että kurssin jälkeen opiskelija:

* ymmärtää mitä vesi- ja ympäristötekniikka oppialana on ja pystyy kuvailemaan alan keskeistä sisältöä ja käsitteistöä [tieto]
* ymmärtää veden ja materiaalien kierron perusteet, pystyy kuvailemaan vesivarojen kytköksiä yhdyskuntien veden tarpeeseen sekä ymmärtää ympäristöriskien hallintaan liittyvät periaatteet [tieto]
* pystyy kuvailemaan yhdyskuntien vesi- ja jätehuollon koko-naisuuden sekä niiden järjestämisen perusperiaatteet [tieto]
* ymmärtää millaisia laskentamenetelmiä ja työkaluja vesi- ja ympäristötekniikkaan liittyy ja osaa käyttää keskeisimpiä laskentamenetelmiä [taito]
* pystyy toimimaan ryhmässä annettuja tehtäviä vuorovaikutteisesti ratkoen [taito]
* hahmottaa vesi- ja ympäristötekniikan poikkitieteellisyyden ja osaa viestiä alan keskeisiin käsitteisiin liittyen sekä oman että toisten alojen edustajien kanssa [identiteetti]
* tunnistaa eettiset ja kriittiset näkökohdat vesi- ja ympäristö-alan suunnittelussa ja päätöksenteossa [identiteetti]

**5. Arviointi: menetelmät, kriteerit, asteikko**

Kurssilla käytetty arvosteluasteikko on perinteinen eli 0–5 (0 = hylätty, 5 = erinomainen).

Kurssilla ei järjestetä tenttiä, vaan arvosanan muodostumiseen vaikuttavat seuraavat tekijät:

* Harjoitukset 50%
* Lukupiiri 50%

Lukupiirin arvostelussa puolet arvosanasta tulee itse- ja vertaisarvioinnista ja toinen puoli kurssin opetushenkilökunnalta perustuen lukupiirien toimintaan (erityisesti Lukupiiriraportit ja näiden lisäksi valmistavan lukupiirin aikana tehdyt kysymykset luennoitsijoille sekä yleinen aktiivisuus). Arvostelussa kiinnitetään huomiota sekä ryhmätyöprosessiin (toimiminen ryhmässä mukaan lukien ryhmän muodostuminen, vastuunjako, haasteiden ratkaiseminen, aktiivisuus jne.) että ryhmätyön lopputulokseen eli varsinaisiin lukupiiriraportteihin.

Koska kurssilla ei järjestetä tenttiä, kurssin suorittaminen vaatii läsnäoloa lukupiiritapaamisissa ja luennoilla: **opiskelijan tulee olla paikalla vähintään kahdeksalla lukupiiritapaamisessa ja luennolla**. Poissaolo lukupiiritapaamisesta täytyy korvata kirjoittamalla lukupiirin aiheena olleesta teemasta 500 sanan henkilökohtainen reflektioessee, jossa pohtii omasta näkökulmastaan lukupiirin aihetta.

Harjoitukset arvioidaan perinteisesti pisteillä.

**PERUSTELUT VALMISTAVALLE LUKUPIIRILLE**

Ryhmätyön toteutuksen muotoa on mietitty pitkään ja hartaasti: lopulta päädyin ns. valmistavaan lukupiiriin (kts. alla) etenkin aiemmalla samankaltaisella kurssilla (Vesitekniikan perusteet) järjestämäni perinteisen lukupiirin saaman erittäin positiivisen palautteen takia. Muutin kuitenkin lukupiirin valmistavaksi sen vuoksi, että tällä tavalla saamme toivottavasti vertaiskeskustelun lisäksi mukaan myös innostavan ja vuorovaikutteisen luentotapahtuman vierailuluennoitsijan kanssa: tämä lisää parhaimmillaan sekä luennoitsijan että opiskelijoiden motivaatiota.

Ajattelen myös, että valmistava lukupiiri toimii kurssilla tenttiä tai jotain perinteisempää ryhmätyötä paremmin myös sen vuoksi, että se on sangen suoraviivainen ja helppo, mutta silti (todennäköisesti) pakottaa edes jonkinlaiseen aihepiirin omaksumiseen. Tämä taas on tärkeää sen vuoksi, että valtaosalle opiskelijoista tämä pakollinen kanditason kurssi tulee olemaan ainoa alamme kurssi ja siksi heidän motivaationsa opetettavien teemojen oppimiseen ei välttämättä ole suuren suuri. Toivon siis, että valmistava lukupiiri varmistaisi edes jonkinlaisen alan perusteiden omaksumisen kuin vahingossa.

**60+30+30**

Syksyn 2014 jälkeen saamamme opiskelijapalautteen perusteella yllä kuvatut tavoitteet toteutuivatkin sangen hyvin. Pitkää 1,5 tunnin luentoa pidettiin kuitenkin liian puuduttavana ja sen sisältöä usein liian samankaltaisena lukupiirikeskustelun kanssa. Lisäksi tiistain opetussession kesto (3 tuntia) oli monen mielestä turhan pitkä.

Tämän perusteella syksyn 2015 kurssille tiistain opetussessio päivitetään **60+30+30 –muotoon.**



Kuten yllä olevasta kuvasta näkee, tiistain session ensimmäiset 60 minuuttia on edelleen itsenäistä lukupiirikeskustelua, jossa opiskelijat keskustelevat viikkoa aiemmin annetusta lukumateriaalista luennoitsijan antamien ohjaavien kysymysten pohjalta.

Lukupiiriä seuraava kontaktiopetus alkaa kurssin vastuuopettajan eli Markon lyhyellä vastapalautteella edellisen kerran lukupiiriraportteihin (jotka tulee olla palautettuna ko. aamuna klo 9.00). Tavoitteena on siis poimia parhaimmat sisällölliset oivallukset sekä vastata myös raporteissa mahdollisesti esiin nostettuihin ongelmakohtiin ja vaikeuksiin (olivat ne sitten sisällöllisiä tai kytköksissä kurssitoteutukseen). Lisäksi Marko infoaa muita kurssin kannalta ajankohtaisia asioita sekä introaa ko. päivän teeman ja vierailuluennoitsijan.

Tämän jälkeen jatketaan 30 minuutin keskustelusessiolla, jossa vierailuluennoitsija yhdessä vastuuopettajan kanssa käy yhdessä opiskelijoiden kanssa lukupiirissä esiin nousseet, Presemoon listatut keskeisimmät kysymykset. Joissain sessiossa opiskelijat kirjaavat Presemoon kysymysten sijaan esimerkiksi kantansa johonkin kurssin teemaan (padon purkaminen, tekopohjavesilaitoksen rakentaminen): asiasta voidaan järjestää Presemossa myös äänestys.

Ajatuksena keskustelussa ei ole, että luennoitsija tarjoaa valmiita vastauksia opiskelijoiden kysymyksiin. Sen sijaan tavoitteena on vuorovaikutteinen keskustelu, jossa opiskelijat myös taustoittavat ja perustelevat kysymyksensä ja osallistuvat aktiivisesti niistä keskusteluun ja mahdollisen ratkaisun löytämiseen. Tarkoitus ei myöskään ole käydä läpi kaikkia kysymyksiä, vaan luennoitsija ja opiskelijat nostavat esiin teeman kannalta kiinnostavimmat kysymykset (tämä on mahdollista Presemon Nosto-toiminnolla) ja keskittyvät niihin.

Sessio päättyy noin 30 minuutin tiiviiseen luentoon joka vetää yhteen ja kertaa keskeiset teemat.
Luennon muoto on vapaa: sen ei tarvitse olla powerpoint-ilotulitus.

Täten session ohjeellinen aikataulu on:

 9.00 – 10.00 Lukupiiri (ekat 5 min = Markon intro tämän kerran teemaan)

10.00 – 10.15 Tauko

10.15 – 10.30 Markon palaute edellisen kerran lukupiiriraporteista
 + johdatus ko. päivän teemaan (kontekstikuva, vierailijan esittey)

10.30 – 11.00 Yleinen keskustelu

11.00 – 11.30 Luento

**6. Opetusmenetelmät**

* Luennot vastuuopettajan sekä vierailuopettajien toimesta: yhteensä 12 kpl
* Laskuharjoitukset: yhteensä 6 kpl
* Valmistava lukupiiri: yhteensä 11 kpl
(kytköksissä luentoihin, ekalla luennolla ei lukupiiriä)

Valmistavassa lukupiirissä opiskelijat lukevat ennen luentoa sen aiheeseen liittyvää kirjallisuutta ja kokoontuvat sitten tunniksi ennen varsinaista luentoa keskustelemaan tästä materiaalista sekä työstämään kolme kiinnostavinta kysymystä luennoitsijalle. Luennon alkaessa nämä kysymykset muodostaisivat sitten osan luennon kulusta. Lisäksi ryhmät kirjoittavat aina luennon jälkeen käymästään keskustelusta tiiviin (vähintään 500 sanaa) lukupiiriraportin, joka ladataan yhdessä kysymysten kanssa Moodleen.

Toteutustavasta johtuen lukupiiritapaamiset ja niihin liittyvät luennot ovat pakollisia ja luennot toteutetaan tilassa, jossa opiskelijat voivat istua ryhmissä. Ryhmien koko on 7-8 henkilöä, joten ryhmiä on syksyn 2015 kurssilla sangen huimat 20 kappaletta: ryhmät muodostetaan ensimmäisellä luennolla ja ne pysyvät samana koko kurssin ajan.

**7. Mitoitus ja kuormittavuus**

**Kontaktiopetus (yhteensä 36 h)**

Luennot: 12 kpl (2h) = 24 h

Harjoitukset 6 kpl (2 h) = 12 h

*(Lisäksi vapaaehtoinen laskutupa: 6 kpl (2h) = 12h*

**Lukupiiri (yhteensä 22 h)**

Lukupiiritapaamiset (ennen luentoja): 11 \* 1h = 11 h

Ryhmätehtävät (raportti, vertaispalaute, Moodle): 11 \* 1h = 11 h

**Itsenäinen opiskelu & reflektio (yhteensä 77 h)**

Luennot & lukupiiri: taustamateriaalin luku, itsenäinen työskentely + reflektio: 44 h

Harjoitukset: tekeminen + reflektio: 6 \* 5,5 h = 33 h

**Summa: 135 h eli 5 op**

**8. Kurssilla käytettävä oppimateriaali**

Keskinen oppimateriaali on lukupiirikeskustelua varten etukäteen annettu lukupiirimateriaali, joka koostuu sekä asiapitoisista raporteista ja artikkeleista että teemaan sopivista uutisista ja muusta materiaalista (esim. YouTube-videot, raportit).

Luentokalvot ja luennoilla jaettava materiaali sekä laskuharjoitukset ja niissä jaettu materiaali.

**9. Opiskelijapalautteen kerääminen**

Palautetta kerätään neljällä toisiaan täydentävällä tavalla, joista etenkin palauteryhmän tarkoituksena on varmistaa mahdollisiin ongelmakohtiin puuttuminen jo kurssin aikana.

1. Palauteryhmän avulla (kts. alla)
2. Kurssin aikana luentojen jälkeisissä ad hoc –keskusteluissa (palauteryhmä + halutessaan muutkin opiskelijat) sekä tarvittaessa lähettämällä sähköpostia vastuuopettajalle ja kurssiassarille
3. Kurssin MyCourses-sivulta löytyvän anonyymin palautelaatikon kautta
4. Kurssin puolessa välissä ja lopussa ryhmätyön vertaisarviontilomakkeen
täyttämisen yhteydessä
5. Kurssin lopussa sähköisen kurssipalautejärjestelmän kautta

**Palauteryhmä** toimii siten, että vapaaehtoisista opiskelijoista kootaan noin 5 henkilön porukka, joka tulee sovittujen luentojen yhteydessä juttelemaan 5-10 minuutiksi kurssin vastuuopettajan sekä kurssiassistentin kanssa. Tarpeen tullen palauteryhmää voi tavata myös opetustilanteiden ulkopuolella vaikkapa kahvilassa. Palauteryhmä toimii siis ns. välikätenä opetushenkilökunnan ja opettajien välillä: opiskelijat voivat kertoa huomaamistaan ongelmakohdista palauteryhmän jäsenelle, joka välittää sitten viestin eteenpäin (tarvittaessa anonyymisti). Palauteryhmään kuuluminen on vapaaehtoista ja siitä saa palkkioksi hyvää mieltä sekä vaikutusmahdollisuuden kurssin kulkuun.

**10. Relevantin työkentän/alan kuvaus**

Alamme osaamistarpeiden osalta käytän lähteenä kahta viime aikoina tehtyä alaamme liittyvää kartoitusta (kts. alla) sekä uuden Vesi- ja ympäristötekniikan maisteriohjelman valmistelussa (sidosryhmätapaamiset + opetushenkilökunnan sisäiset ideapajat) esiin nousseita kompetensseja ja osaamisalueita.

* Vesialan osaaja 2025: Suomen vesialan osaamistarvekartoitus (Heinonen & Takala 2011)
* Ympäristöosaajat2025 – tulevaisuuden osaamistarpeet ympäristöaloilla (Lundgren 2012)

Molemmissa yo. kartoituksissa korostuvat samat asiat eli alan ammattilaiset tarvitsevat ammatillisen ydinosaamisen lisäksi täydentäviä osaamisalueita sekä laaja-alaista yhteiskunnallista ja liiketaloudellista osaamista sekä ongelmanratkaisutaitoa. Lisäksi korostetaan ns. rajapintojen merkitystä sekä tähän liittyen laaja-alaista ja monitieteistä osaamista.

Alan koulutuksen kehittämisen kannalta katsottuna Ympäristöosaajat2025-raportti nostaa esiin seuraavat teemat: Ympäristöosaaminen kaikkeen koulutukseen; Osaamisen soveltamista ja ongelmanratkaisutaitoja; Poikkitieteellistä osaamista ja systeemitason tarkastelua; sekä Työelämän muutostarpeet. Mielenkiintoinen ja virkistävän konkreettinen on myös raportissa tehty ympäristöosaajien osaamisprofiilien luokittelu, jossa tunnistetaan että alalla tarvitaan hyvin erityyppistä osaamista. Kartoituksessa tunnistetut osaamisprofiilit ovat: ”Superosaajat”; Innovaattorit; Ympäristöosaamisen soveltajat; Ympäristöratkaisujen suunnittelijat; ja Kenttätyöntekijät.

Vesialan osaaja 2025 –kartoituksessa alan koulutukseen liittyen sisältyy kaksi vahvaa viestiä: 1) Opetus- ja koulutusmenetelmiä tulee kehittää, ja 2) Vesialan vahva osaaminen ja innovaatiopohja syntyvät monitieteisistä opintokokonaisuuksista, joissa syvällisen vesiosaamisen pohjalle rakennetaan erityyppisiä osaamiskokonaisuuksia.

Alan korkeakoulutukseen liittyen kartoituksessa tunnistetaan Ympäristöosaajat2025-raportin tavoin eri tyyppisiä asiantuntijoita tuottavalla koulutukselle (Heinonen & Takala 2011: 20):

*”Korkeakoulutuksen osalta yhdeksi keskeisimmistä kehittämistarpeista nähtiin vuorovaikutuksen lisääminen elävän työelämän ja korkeakoulujen välillä. Konkreettisesti tämä voisi tarkoittaa sitä, että opetuksessa hyödynnettäisiin enemmän luennoitsijoita ja muita vierailijoita korkeakoulun ulkopuolelta. Keskeisenä kysymyksenä on myös kansainvälistyminen; miten saataisiin ulkomaisia huippuja mukaan niin tutkimukseen kuin opetukseenkin (ns. aivotuonti) Suomessa ja miten saataisiin kehitettyä suomalaisen osaamisen, ml. tutkimuksen vientiä. Korkeakoulujen tehtävänjako nähtiin myös tärkeäksi kehittämistoimenpiteeksi.*

*Erityisesti korkeakoulutuksen kohdalla nähtiin keskeiseksi koulutustarpeeksi kokonaisvaltainen ymmärrys, laaja-alainen systeemiäly ja monialainen perusosaaminen. Toisaalta taas nähtiin, että koulutuksen tulisi mahdollistaa erilaisia suuntautumisvaihtoehtoja: koulutuksen tulisi tarjota syvällistä opetusta aihe-alueittain, mutta myös mahdollistaa laaja-alainen kokonaisosaaminen siihen soveltuville henkilöille esimerkiksi tutkinnon loppuvaiheessa. Molempia osaajia tarvitaan vesialalla tulevaisuudessa.”*

Yllä mainittujen alan yleisten osaamiskartoitusten lisäksi kurssin tulisi luonnollisesti myös tukea Vesi- ja ympäristötekniikan uuden maisteriohjelman tunnistettuja kompetensseja (kuva alla).



# ENY-C2003: Luentojen ja harjoitusten aikataulu (LUONNOS)

**Ti 8.9. Introluento: Johdanto kurssiin & Vesi- ja ympäristötekniikkaan (MARKO + MATIAS)**

**Ti 15.9. Lukupiiri + Luento 1: Globaalit vesikysymykset (MIINA & MARKO)**

**Ke 16.9. Harjoitus 1: Globaalit vesikysymykset**

**Ti 22.9. Lukupiiri + Luento 2: Hydrologinen kierto, ml. lumi ja valunta (HARRI)**

*Ke 23.9. Harjoitus 1: laskutupa*

**Ti 29.9. Lukupiiri + Luento 3: Maa- ja pohjavedet (TEEMU)**

**Ke 30.9. Harjoitus 2: Hydrologinen kierto**

**Ti 6.10. Lukupiiri + Luento 4: Hydrauliikka + vesirakennus (JUHA)**

*Ke 7.10. Harjoitus 2: laskutupa*

**Ti 13.10. Lukupiiri + Luento 5: Pintavesien laatu (INARI)**

**Ke 14.10. Harjoitus 3: Hydrauliikka + veden laatu**

**Ti 20.10 EI LUENTOA (arviointiviikko)**

*Ke 21.10 Harjoitus 3: laskutupa*

**Ti 27.10 Lukupiiri + Luento 6: Veden hankinta ja jakelu (RIKU)**

***Ke 28.10 Harjoitus 4:* Vesihuoltotekniikka**

**Ti 3.11 Lukupiiri + Luento 7: Viemäröinti ja jäteveden käsittely (ANNA)**

Ke 4.11 Harjoitus 4: *laskutupa*

**Ti 10.11 Lukupiiri + Luento 8: Ympäristökemia pilaantuneisuuden tutkimisessa (PETRI)**

***Ke 11.11 Harjoitus 5:* Vesihuoltotekniikka & ympäristötekniikka**

**Ti 17.11 Lukupiiri + Luento 9: Kiertotalous ja jätehuolto (JAANA)**

Ke 18.11 Harjoitus 5: *laskutupa*

**Ti 24.11 Lukupiiri + Luento 10: Pilaantuneen ympäristön riskinhallinta (JAANA)**

***Ke 25.11 Harjoitus 6:* Ympäristötekniikka**

**Ti 1.12 Yhteenveto: Lukupiiri + Luento (MARKO + MATIAS)**

Ke 2.12 Harjoitus 6: *laskutupa*