

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

Teknologiaosaamisen johtaminen

Terho Halme

VENETEKNOLOGIAN KOULUTUSOHJELMAN KEHITYSSUUNNITELMA

Opinnäytetyö 2010

TIIVISTELMÄ

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

Teknologiaosaamisen johtaminen (YAMK)

Halme, Terho	Veneteknologian koulutusohjelman kehityssuunnitelma
Opinnäytetyö	51 sivua + 70 liitesivua
Työn ohjaaja	Yliopettaja Simo Ollila
Toimeksiantaja	Vararehtori Pirkko Rautaniemi, Kymenlaakson ammattikorkeakoulu
Maaliskuu 2010	
Avainsanat	Bolognan prosessi, opetussuunnitelmat, kompetenssit, pätevyys, oppimistulokset

Opinnäytetyössä haluttiin selvittää, mitä veneteknologian insinöörin tulee lähitulevaisuudessa osata ja mitkä asiat vaikuttavat veneteknologian koulutusohjelman opetussuunnitelman laatimiseen. Tavoitteena oli kehittää Bolognan prosessin huomioon otettava veneteknologian opetussuunnitelma, joka on työelämälähtöinen, osaamisperusteinen ja Kymenlaakson ammattikorkeakoulun profiilin mukainen.

Tutkimusmenetelmänä sisällön osalta käytettiin suoraa nettikyselyä venealan ammattilaisille ja opetussuunnitelman rakenteen osalta kirjallisuus- ja julkaisututkimusta Bolognan prosessista ja Tuning-projektista.

Syntynyt veneteknologian koulutusohjelman opetussuunnitelma toteuttaa pääosin sille asetetut tavoitteet ja se noudattaa melko pitkälle Tuning-projektin ideoita kompetensseista, opintojaksojen oppimistuloksista, opiskelijan työkuormasta ja suunnitelman jatkuvasta päivittämisestä. Opintojaksojen suunnitteluun, mitoittamiseen ja päivittämiseen on työssä kehitetty tietokantasovellus.

Koska työn luonne on enemmän kehitys- kuin tutkimustyö, työssä otetaan myös kantaa tekniikan ammattikorkeakoulutuksen opiskelijoiden keskeyttämisiin ja opiskelumotivaation katoamiseen. Työssä esitetään Bolognan prosessin tavoitteisiin perustuvia muutoksia muun muassa ensimmäisen vuoden toteutukseen opiskelumotivaation lisäämiseksi ja säilyttämiseksi.

ABSTRACT

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

University of Applied Sciences

Master of Engineering, Technology Administration

HALME, TERHO

Development Plan of Bachelor Curriculum in Boat Technology

Master's Thesis

51 pages + 70 pages of appendices

Supervisor

Simo Ollila, Principal lecturer

Commissioned by

Pirkko Rautaniemi, Vice president, Kymenlaakso University of Applied Sciences

March 2010

Keywords

Bologna process, curriculum, learning outcomes, competence

This thesis work was to solve out what an engineer of boat technology should know and be able to do in the near future. The other question was how the Bologna process and the profile of Kymenlaakso University of Applied Sciences contribute to the curriculum design.

The aim of this thesis work was to develop a new competence based curriculum for the bachelor degree of boat technology.

The research method of the curriculum content was a line survey to the members of Finnish boat industry. The method of the curriculum structure was a literature study of Bologna Process and Tuning Project.

In this thesis work a new bachelor curriculum of boat technology has been developed. This curriculum is based on demands of boat industry, is student centred, pay attention to student workload and uses learning outcomes and competences as described in Bologna process or in Tuning project. For writing and updating competences, learning outcomes and student workload a new database application has also been developed. There are also some findings in Bologna process and in Tuning project to apply in the university teaching process to keep the students more motivated at the first year of their studies.

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

1	JOHDANTO	7
1.1	Aiheen valinta	7
1.2	Opetussuunnitelman viitekehys	7
1.3	Tutkimusongelma	8
1.4	Työn rajaus	8
1.5	Työn tavoite	9
1.6	Keskeiset käsitteet	9
2	OPISKELU AMMATTIKORKEAKOULUSSA	10
2.1	Aloittavan opiskelijan tilanne	10
2.2	Työjärjestyksen ongelmia	10
2.3	Koulutusprosessin ongelma	11
2.4	Koulutusprosessista oppimisprojektiin	12
2.4.1	Aikaisemman osaamisen mukaiset perusopinnot	12
2.4.2	Työjärjestyksen uudet tuulet	13
2.4.3	Koulutusohjelmakohtaiset tilat	14
2.4.4	Oppimisprojekti valmistumisen tueksi	15
3	BOLOGNAN PROSESSI	15
3.1	Bolognan prosessin tavoitteet	15
3.2	Kahden opintosityklin korkeakoulujärjestelmä	17
3.3	Tuning-projekti	17
3.4	Opintopistejärjestelmä ECTS	19
3.5	Opiskelijälähtöinen, oppimis- ja osaamispohjainen suunnittelu	19
3.5.1	Opiskelijan opintosuunnitelma	19
3.5.2	Oppimistulokset	20
3.5.3	Koulutusohjelman kompetenssit	21
3.5.4	Ydinainesanalyysi	21
3.5.5	Opintojaksojen oppimistulokset	21
3.5.6	Oppimistulosten laatimisen pikaopas	22
3.5.7	Opiskelijan työkuorma	23

3.5.8 Tuning workload -menetelmä	24
3.6 Eurooppalainen tutkintojen viitekehys (EQF)	25
3.7 Tutkintojen ja muun osaamisen kansallinen viitekehys (NQF)	26
3.8 Bolognan prosessi 2020 – eurooppalainen korkeakoulualue	27
4 VENEALAN KYSELYTYTKIMUS	27
4.1 Kyselyn tarkoitus	27
4.2 Kyselyn toteutus	28
4.3 Kyselyn sisältö	29
4.4 Kyselyn tulokset	29
4.4.1 Teknologinen perusosaaminen	30
4.4.2 Veneiden toiminnan osaaminen	31
4.4.3 Suunnitteluosaaminen	31
4.4.4 Materiaaliosaaminen	32
4.4.5 Valmistusosaaminen	33
4.4.6 Ylläpito-osaaminen	34
4.4.7 Yritysosaaminen	35
4.4.8 Mahdollinen yhteistyö	36
4.5 Tulosten tarkastelua	37
5 VENETEKNOLOGIAN OPETUSSUUNNITELMAN RAKENTAMINEN	38
5.1 Veneteknologian pätevyyksien kehittäminen	38
5.2 Veneteknologian opintokokonaisuudet ja opintojaksot	39
5.3 Veneteknologian koulutusohjelman pätevyyskuvaukset	41
5.4 Opintojaksojen sijoittuminen opintovuosiin	44
5.5 Vuositeemat	45
5.6 Pätevyysmatriisi	45
5.7 Opintojaksojen mitoitus	47
6 OPETUSSUUNNITELMATYÖN TARKASTELU JA PÄÄTELMÄT	48
LÄHTEET	49
LIITTEET	
Liite 1. Kysymyslomake	
Liite 2. Kysymyskohtaiset tulokset	
Liite 3. Veneteknologian opintojaksot	

ALKUSANAT

Uusi tehtävä tuo mukanaan uudet haasteet ja mahdollisuudet. Toimittuani pitkään toisen asteen opettajana ammatillisessa koulutuksessa sain tilaisuuden siirtyä ammattikorkeakouluun opettamaan venealalle. Toisen asteen opettajana olin useassa vaiheessa päässyt suunnittelemaan koulutusta niin ammattikoulussa, käsi- ja taideteollisuusoppilaitoksessa kuin aikuiskoulutuksessakin. Muutamaaan kertaan koko koulutus oli suunniteltava alusta alkaen tyhjältä pöydältä, joskus taas tarvittiin pienempiä muutoksia.

Ammattikorkeakoulun opettajalta vaaditaan ylempää korkeakoulututkintoa. Sellaista minulla ei ollut, joten hakeuduin samalla opiskelemaan ylempää ammattikorkeakoulututkintoa teknologiaosaamisen johtamisen koulutusohjelmaan. Jo opiskelun hakuvaiheessa opiskelijoilta tiedusteltiin mahdollista opinnäytetyön aihetta. Olin kiinnostunut selvittämään, mitä joutuisin työssäni tekemään ja mitä elinkeinoelämä odottaa venealan insinöörikoulutukselta. Olin myös kiinnostunut ymmärtämään, miten ammattikorkeakouluissa opetussuunnitelmia nykyisin laaditaan ja mitä niiltä edellytetään. Niinpä opinnäytetyön aiheeksi luonnostaan valikoitui venealan opetussuunnitelma.

Ammattikorkeakoulussa ja sen edeltäjissä teknillisessä opistossa ja teknillisessä koulussa oppiaineiden tavoitteet oli totuttu esittämään lähinnä luettelona opetettavista asioista. Opiskelijoille ei niistä ollut tietoa juurikaan levitetty, esim. palautettavien harjoitustöiden vaatimustasoa ja arviointiperusteita oli vaikeaa ennakoita päätellä. Muistan tämän hyvin omalta opiskeluaikani vuosilta 1974–77 ja 1998–2002.

Bolognan prosessi on aikaan saanut muutoksen opetussuunnitelmien rakentamiseen. Nyt korkeakouluissakin ollaan siirtymässä osaamispohjaisiin opetussuunnitelmiin, jotka toisella asteella ovat olleet arkipäivää jo pari vuosikymmentä. Suuntausta on tervehdittävä ilolla.

Kotkassa 1.3.2010

Terho Halme

1 JOHDANTO

1.1 Aiheen valinta

Kymenlaakson ammattikorkeakoulun venealan koulutusohjelma on ainutlaatuinen Itämeren alueella, lähimmät vastaavat koulutusohjelmat löytyvät Brittein saarilta. Virossa vastaavaa koulutusta ollaan aloittamassa. Koulutusohjelma on melko uusi ja pieni, siitä valmistuneita venealan insinöörejä on tähän mennessä noin viisikymmentä. Veneteollisuus on vähitellen alkanut ymmärtää venealan asiantuntijakoulutuksen tarpeellisuuden, ja valmistuneet venealan insinöörit ovat työllistyneet hyvin (tilanne 2008).

Syksyllä 2009 Kymenlaakson ammattikorkeakouluun ei otettu sisään uutta venealaan ryhmää. Venealan koulutusohjelman opetussuunnitelma uudistetaan koulun muiden opetussuunnitelmien tavoin opiskelijälähtöiseksi ja osaamisperustaiseksi. Samalla nimi muuttuu veneteknologian koulutusohjelmaksi. Syksyllä 2010 aloittava ja sitä seuraavat ryhmät noudattavat uutta veneteknologian opetussuunnitelmaa.

Veneteknologian opetussuunnitelman kehitystyön valitseminen opinnäytetyön aiheeksi osuu näin sopivaan ajankohtaan sekä opinnäytetyön tekijän että Kymenlaakson ammattikorkeakoulun näkökulmasta.

1.2 Opetussuunnitelman viitekehys

Osaamisperustaista opetussuunnitelmaa laadittaessa keskeisiksi tulevat venealan elinkeinoelämän tarpeet ja mielipiteet veneinsinöörinkoulutuksen sisällöistä ja painotuksista. Venealan tutkimuksen, kehittämisen ja innovaatiotoiminnan kannalta on hyvä tietää, millaista yhteistyötä venealan yritykset koulutusohjelmalta toivovat.

Opetussuunnitelmatyötä ohjaa voimakkaasti vuonna 1999 Bolognan julistuksesta käynnistynyt Bolognan prosessi, jonka tavoitteena on yhtenäinen ja kilpailukykyinen eurooppalainen korkeakoulutusalue. Prosessin seurauksena on syntynyt mm. yhteinen eurooppalainen tutkintojen viitekehys.¹ Bolognan prosessia käsitellään tässä työssä myöhemmin omana kohtanaan.

Tutkintojen ja muun osaamisen kansallinen viitekehys² antaa kansallisen tulkinnan eurooppalaiseen viitekehykseen. Siinä kuvataan yleisellä tasolla mm. ammattikorkeakoulusta valmistuneen pätevyys. Opetussuunnitelmaa rajaa osaltaan myös korkeakoululainsäädäntö.^{3 4} Lisäksi opetuksen painopistealueita ohjaa Kymenlaakson ammattikorkeakoulun pedagoginen strategia.⁵

1.3 Tutkimusongelma

Työn tutkimusongelma voidaan tiivistää kolmeen kysymykseen, joihin työssä pyritään hakemaan vastauksia:

1. Mitä vastavalmistuneen veneteknologian insinöörin tulee osata nyt ja lähitulevaisuudessa?
2. Millaista yhteistyötä elinkeinoelämä toivoo veneteknologian koulutusohjelmalta?
3. Miten Euroopassa käynnissä oleva Bolognan prosessi vaikuttaa opetussuunnitelman laatimiseen?

Kahta ensimmäistä kysymystä tutkitaan suoraan venealan yrityksille ja venealan kansallisen teknisen komitean (KTK) jäsenille suunnatulla kyselyllä. Kolmanteen kysymykseen haetaan vastauksia lähdeaineiston perusteella.

1.4 Työn rajaus

Tämän opinnäytetyön luonne on enemmän opetussuunnitelman kehittämistyö kuin tutkimustyö. Syntyvää opetussuunnitelmaa ja sen prosessia pidetään tärkeämpänä kuin tieteellisiä löydöksiä. Siksi lähdeaineisto pyritään rajaamaan siihen materiaaliin, joka opetussuunnitelmatyössä on olennaista ja hyödyksi. Esimerkiksi opintojaksojen toteutusratkaisuihin ei oteta kantaa, vaan opiskeltava ydinaines kuvataan oppijan haluttuna oppimistuloksena.

1.5 Työn tavoite

Työn tavoitteena on saada aikaan veneteknologian koulutusohjelman opetussuunnitelma, jossa

- ammatilliset sisällöt painottuvat venealan elinkeinoelämän toivomalla tavalla,
- opetussuunnitelman opiskelijälähtöisyys ja osaamisperusteisuus toteutuvat Bolognan prosessin tavoitteiden mukaisesti,
- oppimistulosten vaatimustaso on tutkintojen kansallisen ja eurooppalaisen viitekehysten mukainen ja
- Kymenlaakson ammattikorkeakoulun profiili ja juonteet ovat näkyvissä.

Lisäksi haasteena on pystyä sovittamaan opetuksen toteutus nykyisessä osaamisaloitain (tekniikan, matemaattis-luonnontieteellinen, kielten jne. osaamisalat) organisoidussa ammattikorkeakoulussa.

1.6 Keskeiset käsitteet

oppimistulos (eng. *learning outcomes*)

toteamus siitä, mitä oppija tietää, ymmärtää ja pystyy tekemään oppimisprosessin päätteeksi. Eurooppalaisessa tutkintojen viitekehyksessä oppimistulokset määritellään tietoina, taitoina ja pätevyyksinä. Kirjallisuudessa käytetään oppimistuloksista myös ilmaisu **osaamistavoite**.

pätevyys (eng. *competence*)

todistettu kyky käyttää tietoja, taitoja sekä henkilökohtaisia, sosiaalisia ja/tai menetelmällisiä valmiuksia työ- tai opintotilanteissa sekä ammatilliseen ja henkilökohtaiseen kehitykseen. Eurooppalaisessa tutkintojen viitekehyksessä pätevyyttä kuvataan vastuun ja itsenäisyyden perusteella. Kirjallisuudessa pätevyydestä käytetään myös suoraa lainasanaa **kompetenssi**.

2 OPISKELU AMMATTIKORKEAKOULUSSA

2.1 Aloittavan opiskelijan tilanne

Ammattikorkeakoulussa aloittava opiskelija kohtaa tyypillisesti ongelmia, jotka riipuvat hänen aikaisemmasta koulutuksestaan. Lukion laajan matematiikan suorittaneen opiskelijan tyypillinen ongelma on pitkästymisen ja sitä kautta motivaation menettäminen riittävän haasteellisten tehtävien ja kurssien puuttuessa. Ammattikoulupohjalta tulevalle puolestaan on suuria vaikeuksia selvitä matematiikan ja kielten opiskelusta, ja hänen opiskelunsa helposti pysähtyy kielimuriin tai derivaatan jyrkkyyteen.

Toisaalta lukiosta valmistuneen käsissä eivät työkalut juuri tahdo pysyä ja hänellä on vaikeuksia laboratorioharjoituksissa. Ammattikoulun käyneet selviävät näistä ongelmista. Koulutuksen alussa matematiikan ja kielten opiskelua on voimakkaasti lisätty ammattikoulusta tulijoille ja heidän valinnaisista opinnoistaan suurin osa käytetään jo parin ensimmäisen jakson aikana. Ongelmaksi tässä muodostuu se, että hitaampaan opiskelurytmiin tottuneet ja ehkä muutenkin teoriaopinnoissaan hitaammat joutuvat käyttämään kohtuuttomasti aikaa ja energiaa opintojensa alkuvaiheessa.

Ammattikoulun käyneelle muodostuu näin paljon suoritettavia opintopisteitä samaan aikaan, kun laajan matematiikan opiskelijat suorittavat matematiikan, kielten ja fyysikan opinnot lähinnä tenttimällä. Hulluksi tilanteen tekee se, ettei aloitus ole juuri kenenkään mieleen, vaan ammattikorkeakoulu todetaan joko liian vaikeaksi tai liian tylsäksi paikaksi opiskella. Asian laita vahvistui keskusteltuani omien opiskelijoideni kanssa.

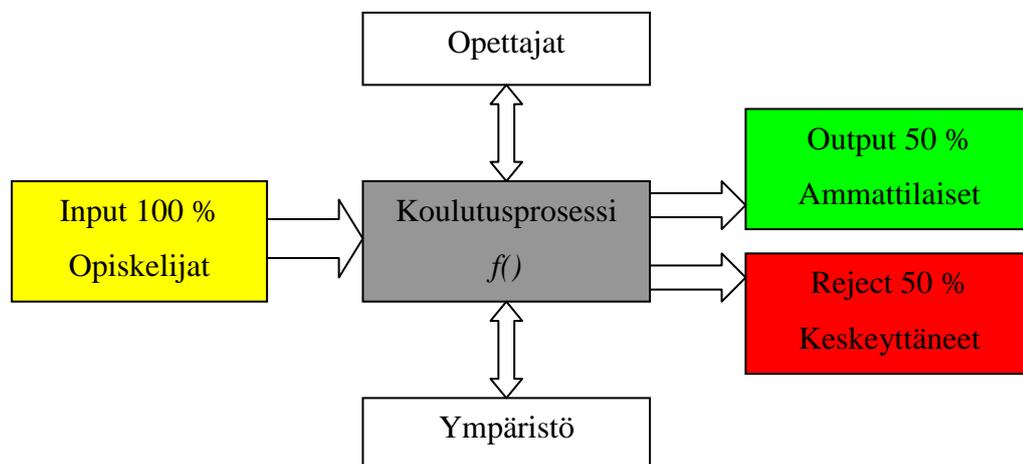
2.2 Työjärjestyksen ongelmia

Tyypillisesti ammattikorkeakoulun opintojakso on ripoteltu pitkälle ajalle; neljän opintopisteen jakson suorittamiseen voi kulua helposti koko vuosi. Tämä johtaa siihen, että opiskeltavia asioita on lukujärjestyksessä liian monta yhtä aikaa, jolloin aiheeseen keskittyminen ja syventyminen on mahdotonta. On täysin kohtuutonta vaatia opiskelijaa valmistautumaan yhtä aikaa jopa kahdeksan opintojakson arviointiin, tentteihin tai arvioitaviin kirjallisiin tehtäviin.

Opiskelijoiden on myös vaikeaa ymmärtää ns. hyppytunteja tai ”tyhjää” työjärjestystä, eli heille ei ole tullut selväksi se seikka, että opiskelua tulisi jatkaa myös kontaktituntien ulkopuolella. Hyppytunneista syntyy aidosti ongelma, kun keskellä päivää koululla ei ole paikkaa, minne mennä opiskelemaan tai viettämään aikaa yhdessä. Koulun kirjasto on sinänsä hyvä, mutta ainakaan Kymenlaakson ammattikorkeakoulussa ei ole kirjaston yhteydessä ns. lukusaleja omaehtoiseen opiskeluun. Yksi lehtilukusali ei tilanteessa yksinkertaisesti riitä.

2.3 Koulutusprosessin ongelma

Ajatellaanpa koulutusprosessia hetken yksinkertaistaena funktiona (kuva 1). Sisääntulona ovat uudet opiskelijat täynnä intoa. Opiskeluprosessin häiriötekijänä on ulkopuolinen maailma: netti, TV, videot, oluet yms. Samaan aikaan koulu pyrkii vaikuttamaan opiskelijaan monen ammattilaisen voimin: opettajat, opot, muu henkilökunta. Ulostulona ammattikorkeakoulussa ovat valmistuneet ammattilaiset, mutta heitä ei olekaan 100 % sisääntulosta, vaan valmistuneiden osuus on lähempänä 50 %:a. Mikä tahansa inhimillinen prosessi, jossa hylkyyn menevän tuotannon osuus on noin puolet, on huonosti toimiva ja yhteiskunnalle kallis. Kuinka paljon tässä syntyykään pettymystä, turhautumista, masennusta, vääriä odotuksia, kadotettuja vuosia?



Kuva 1 Koulutusprosessi nyt

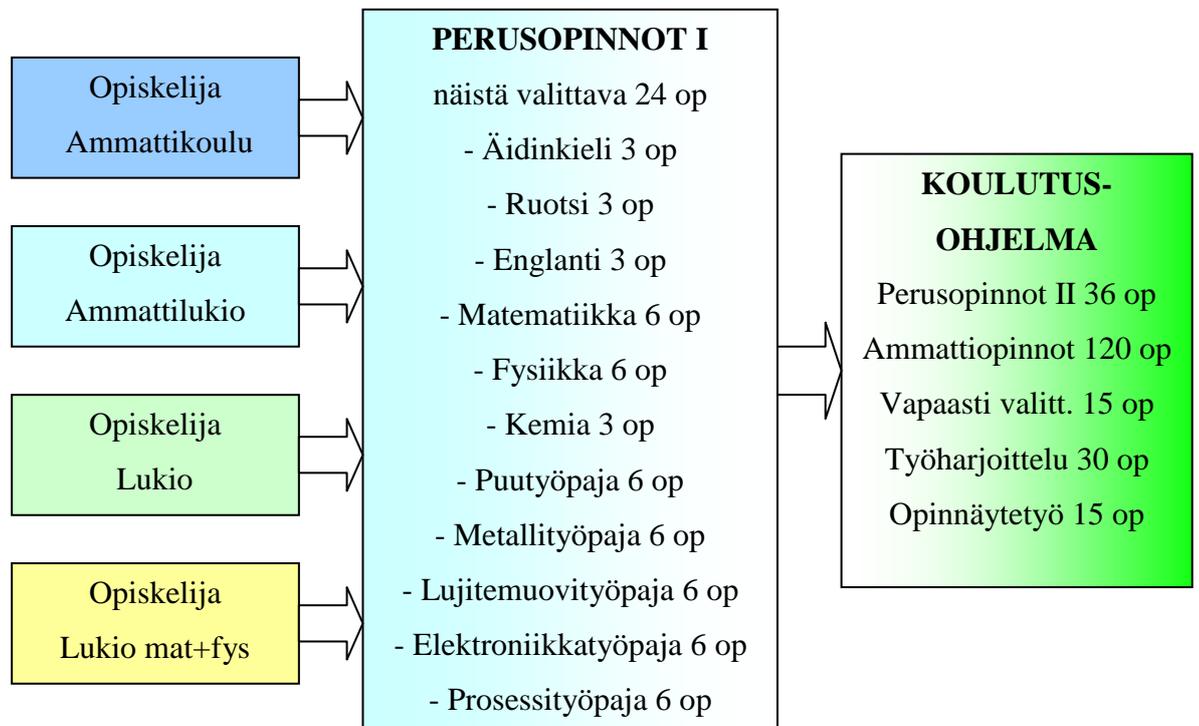
Mihin me oikeastaan pystymme vaikuttamaan? Tuleviin opiskelijoihin? Emme mitenkään; ne tulevat, jotka hakevat, pääsevät ja viitsivät tulla. Ympäristöön? Emme mitenkään. Opettajiin? Hyvin vähän. Koulutusfunktioon? Se onkin faktisesti ainoa asia, johon meillä ammattikorkeakouluna on mitään vaikutusta.

Ammattikorkeakoulun yksioikoinen koulutusprosessin funktio $f()$ ei yksinkertaisesti toimi nykyisessä maailmassa. Se ei pysty ottamaan huomioon opiskelijoiden erilaisia lähtökohtia, vaan jyrää omalla harmaalla tavallaan vuodesta toiseen. Suurelta osalta opiskelijoista motivaatio karkaa parin ensimmäisen vuoden aikana. Myöhemmin odotettavissa olevat projektityöt eivät alussa vielä kannusta. Koulusta eroavien osuus näyttää lisääntyvän vuosi vuodelta. On rohkeasti kirjoitettava uusi funktio ja otettava se muutoskykyisyyden nimissä käyttöön.

2.4 Koulutusprosessista oppimisprojektiin

2.4.1 Aikaisemman osaamisen mukaiset perusopinnot

Miten ammattikorkeakoulun toimintaa opiskelijan näkökulmasta sitten voidaan parantaa? Ensimmäinen vaihe on saattaa jokaisen aloittavan insinööriopiskelijan perusosaaminen riittävälle tasolle. Insinöörikoulutuksen alussa syyslukukauden ajan jokainen suorittaa perusopintoja niissä asioissa, jotka ovat jääneet siihen asti vähemmälle (kuva 2). Tämä syyslukukauden opintopistemäärä on suunnilleen sama kuin näiden opintojen ero lukion ja ammattikoulun välillä. Näitä perusopintoja tulee valita täydet 24 opintopistettä. Valinta perustuu oppilaanohjaukseen ja tasokokeisiin.



Kuva 2 Tulolukukauden perusopinnot

Nykyisellä opintojen aloituksella luodaan valtavia paineita niille, jotka eivät ole opiskelleet teoreettisia asioita, mutta jotka mahdollisesti ovat käytännön asioissa hyvinkin lahjakkaita. Nykyisellä opintojen aloituksella pitkästytetään lukion laajan matematiikan ja fysiikan opiskelijat, ja osa heistä siirtyy teknillisiin yliopistoihin heti kun he sinne pääsevät.

Esitetyllä opintojen aloituksella jokaisen opiskelijan aikaisempi henkilökohtainen osaaminen voidaan paremmin ottaa huomioon. ”Bolognan prosessin 2020 – eurooppalainen korkeakoulutusalue” edellyttää meiltä tätä (katso 3.8, s. 27). Kaikkien opiskelijoiden eteneminen ammatillisissa opinnoissa edellyttää riittävää perusasioiden osaamista. Kädentaidot ovat osa insinöörin perusosaamista. Perusasioiden riittävä osaaminen on edellytys opiskelijan motivaatiolle jatkaa opintojaan.

Työpaja-ajatuksen kehittämiseen ja järjestämiseen täytyy panostaa, mutta sen tuomat edut lukio-taustaisille opiskelijoille ja heidän motivaationsa säilymiselle ovat kiistattomat. Ammatillinen ryhmäytyminen ja siitä saatavat hyödyt tietysti siirtyisivät hie-man myöhempään ajankohtaan.

2.4.2 Työjärjestyksen uudet tuulet

Jotta opiskelijoiden voidaan odottaa keskittyvän opintoihinsa kunnolla, on yhtä aikaa opiskeltavien asioiden määrää rajoitettava tuntuvasti. Tämä johtaa myös työjärjestyksen yksinkertaistumiseen. Kun lähdetään siitä, että opintojakso tulee suorittaa yhden vuosijakson aikana, tulee samanaikaisesti suoritettavien jaksojen määräksi 2 – 4, jos opintojaksojen laajuus on vastaavasti 6 – 3 opintopistettä. Tällä perusajattelulla korjataan opiskelijan työolosuhteita jo merkittävästi. Yhtä aikaa arvioitavia opintojaksoja on tällöin enimmillään neljä.

Työjärjestykseen ei tule merkitä samalle päivälle kuin yhtä opiskeltavaa aihetta. Näin saadaan riittävän pitkiä oppimistilanteita, joissa syvällisempi, ymmärtämiseen perustuva oppiminen on mahdollista. Tällöin opettajankin on mahdollista työskennellä yksilöllisemmin niiden opiskelijoiden kanssa, joille asia on vaikeampaa. Kun työpäivän aikana on opiskeltu vain yhtä asiaa, on omalla ajalla opiskelu, asioiden kertaaminen ja syventäminen helpompaa, jos päässä ei pyöri yhtä aikaa monta saman päivän aikana käsiteltäviä aihetta.

Uskon, että yksinkertaisempi työjärjestys vähentää merkittävästi opiskelijan kokemaa kiirettä ja painetta. Omat kokemukseni opiskellessani Isossa-Britanniassa vaihtopilaana 2000 - 2001 tukevat tätä uskomusta.

Kannattaisi myös miettiä lukujärjestyksen laatimista siten, että saman koulutusohjelman opinnot olisi sijoitettu vuorotellen aamu- ja iltapäivälle (taulukko 1). Tällöin joko nopeampi eteneminen tai epäonnistuneiden opintojen uusiminen tulisi helpommin mahdolliseksi.

Taulukko 1 Työjärjestys vuosittain, esimerkki

klo	Maanantai	Tiistai	Keskiviikko	Torstai	Perjantai
8 - 12	I & III	II & IV	I & III	II & IV	I & III
12 - 16	II & IV	I & III	II & IV	I & III	II & IV

2.4.3 Koulutusohjelmakohtaiset tilat

Ammattikorkeakouluopiskelijat haluavat kuulua oman koulutusohjelmansa mukaiseen yhteisöön. Se auttaa uusia opiskelijoita orientoitumaan tulevaan ammattiin ja omaksumaan aikaisempien opiskelijasukupolvien kulttuuria. Se parantaa tulevien ammattilaisten verkottumista opintojen jälkeen. Tätä ilmiötä on syytä tukea.

Parhaiten tämä ryhmäytymisen ja verkottumisen tukeminen tapahtuu koulussa siten, että jokaisella koulutusohjelmalla on omat tilat eli muutama oma luokka ja yksi luokkatila koulutusohjelman lukusalina. Lukusalissa voi säilyttää ammatillista rekvisiittaa, ammattilehtiä ja esitteitä, siellä on tilaa keskusteluille, ryhmätöille ja omaehtoiselle opiskelulle.

Tämä ajatus koulutusohjelmakohtaisista tiloista sotii ehkä vastaan ajatusta tilojen tehokkaasta käytöstä, mutta ei sekään ole tehokasta, että nykyinen aloitusryhmät kuitistuvat lähes olemattomiin ja luokkien täyttöaste on alhainen. Varsinaisten tietotek-

niikkaluokkien tarve vähenee oleellisesti, kun jokainen opiskelija siirtyy käyttämään kannettavaa tietokonetta. Tämä ilmiö voidaan tilojen mitoituksessa huomioida.

2.4.4 Oppimisprojekti valmistumisen tueksi

Osa opiskelijoista näyttää käsittävän opiskelun lähes ikuisena prosessina, jossa epäonnistumiset ja rimalalitukset seuraavat toisiaan. Paljolti tämä johtuu siitä, että opintojaksoiden tavoitteet ja arvioinnin vaatimukset eivät ole kunnolla opiskelijoiden tiedossa. Vasta kun opintojaksot ja opintokokonaisuudet ovat selkeästi tavoitteellisia ja ilmoittavat opiskelijoille sen, mitä asioita arvioidaan ja millä tasolla ne arvioidaan, opiskelijalla on todellinen mahdollisuus keskittyä oikeisiin asioihin ja saada arvioinnista hyväksyty suoritus.

Oman ongelmansa muodostavat opintojaksot, joiden suorittaminen vaatii joko kohtuuttomasti aikaa verrattuna saavutettaviin opintopisteisiin tai joista opintopisteet lohekeavat aivan liian pienellä työllä. Molemmat ilmiöt rapauttavat tekniikan ammattikorkeakoulutuksen uskottavuutta. Meillä opettajilla on tässä pohtimisen ja toisiltamme oppimisen paikka. Tässä työssä on esitetty eräs mahdollinen menetelmä opiskelijan työmäärän määrittämiseksi.

Insinöörin opiskelua on ryhdyttävä käsittelemään oppimisprojektina, joka alkaa ja päättyy määrättyinä päivinä. Opiskelijan henkilökohtainen opintosuunnitelma, HOPS, voisi hyvinkin olla projektisuunnitelma, jonka alku, ensimmäinen osaprojekti, on perusosaamisen saattaminen riittävälle tasolle. Kompetenssit eli ammatilliset pätevyudet muodostaisivat sitten seuraavat, rinnakkain kulkevat osaprojektit. Projektiajattelu selkeyttää ja pitää opiskelua ryhdissä.

3 BOLOGNAN PROSESSI

3.1 Bolognan prosessin tavoitteet

Pariisin Sorbonnessa Ranskan, Saksan, Italian ja Ison-Britannian ministerikokous antoi toukokuussa 1998 julistuksen, jossa haastettiin harmonisoimaan Euroopan korkeakoulujen koulutusrakennetta. Jo seuraavan vuoden 1999 kesäkuussa 29 maan opetusministerit allekirjoittivat Bolognan julistuksen, jonka mukaan Bolognan prosessi on saanut nimensä.

Bolognan julistuksessa ⁶ määriteltiin perimmäiseksi tavoitteeksi sovittaa yhteen eurooppalaisten korkeakoulujen toimintaperiaatteet vuoden 2010 loppuun mennessä. Keinoiksi näihin tavoitteiksi pääsemiseksi valittiin

- ymmärrettävät ja vertailtavat tutkinnot
- kahteen opintokykliin perustuva tutkintojärjestelmä
- yhtenäinen opintosuoritusten tunnustamisjärjestelmä
- vapaan liikkuvuuden edistäminen opiskelijoille, opettajille, tutkijoille ja henkilöstölle
- yhtenäinen eurooppalainen laadunvarmistus
- eurooppalaisen ulottuvuuden toteuttaminen korkeakoulutuksessa.

Prahan seurantakokouksessa toukokuussa 2001 todettiin Bolognan julistuksen tavoitteissa edetyn ja päätettiin niiden jatkotoimista. Samalla lisättiin uusia tavoitteita eurooppalaisen korkeakoulualan kehittämiseksi, kuten

- elinikäinen oppiminen
- korkeakoulujen ja opiskelijoiden roolien korostaminen
- eurooppalaisen korkeakoulutusalueen houkuttelevuuden edistäminen.

Berliinin korkeakoulutuksesta vastaavien ministereiden konferenssissa vuonna 2003 Bolognan prosessin koulutusjärjestelmään päätettiin liittää

- kolmas sykli eli tohtorikoulutus
- Euroopan korkeakoulutusalueen ja tutkimusalueen synergian lisääminen.

Bergenin seurantakokouksessa vuonna 2005 korostettiin opiskelijoiden sosiaalista ulottuvuutta niin, ettei sosiaalinen tausta aiheuttaisi taloudellisia ongelmia opintojen etenemiselle. Vuoden 2007 Lontoon seurantakokouksessa ei enää esitetty uusia tavoitteita, vaan pantiin merkille hyvin jatkunut kehitys. Siellä esitettiin myös toive korkeakoulujen yhteistyön jatkumisesta vuoden 2010 jälkeen yhtenäisenä eurooppalaisena koulutusalueena.

3.2 Kahden opintosityklin korkeakoulujärjestelmä

Prosessin alkuvaiheessa Euroopan yliopistot päättivät siirtyä kahden opintosityklin tutkintojärjestelmään. Suomen yliopistot siirtyivät kahden opintosityklin järjestelmään vuonna 2005. Se koostuu kandidaatin kolmevuotisesta perustutkinnosta (180 opintopistettä) ja maisterin kaksivuotisesta jatkotutkinnosta (120 opintopistettä). Prosessin seurauksena myös ammattikorkeakoulujärjestelmästä tuli kaksiportainen, kun 210 – 270 opintopisteen amk-tutkintojen (aikaisemmin 140 - 160 opintoviikkoa) jatkoksi vakinaistettiin 60 – 90 opintopisteen ylemmät amk-tutkinnot vuonna 2005. Yliopistoista poiketen jatkotutkinto ammattikorkeakoulussa ei ole kaikille perustutkinnon suorittaneille automaattisesti avoin, vaan jatkaminen ylemmässä amk-tutkinnossa vaatii kolmen vuoden työkokemuksen ja erillisen pääsykokeen suorittamisen.⁷

Tutkintojen ymmärrettävyyden ja vertailtavuuden parantamiseksi otettiin jo paljon aikaisemmin käyttöön Diploma Supplement⁸ (DS) - Euroopan unionin, Euroopan neuvoston ja UNESCO:n yhteisesti suunnittelema tutkintotodistuksen liite, joka antaa lisätietoja opiskelijan suorittamasta tutkinnosta. Diploma Supplement on ollut käytössä Kymenlaakson ammattikorkeakoulussa vuodesta 2002 alkaen.

3.3 Tuning-projekti

Euroopan yliopistot perustivat heti Bolognan prosessin alkuvaiheissa Euroopan komission tukeman Tuning-projektin⁹, jolla pyrittiin löytämään konkreettisia keinoja Bolognan prosessin tavoitteiden saavuttamiseksi.

Tuning-projektin motto oli: ”Koulutuksen rakenteiden ja koulutusohjelmien virittäminen moninaisuuden ja itsenäisyyden pohjalta”. Korkeakoulujen itsenäisyys ja Euroopan korkeakoulujen moninaisuus haluttiin siis ehdottomasti säilyttää, mutta tarjota yhteisiä hyviä käytänteitä koulutuksen laadun parantamiseksi koko Euroopassa.

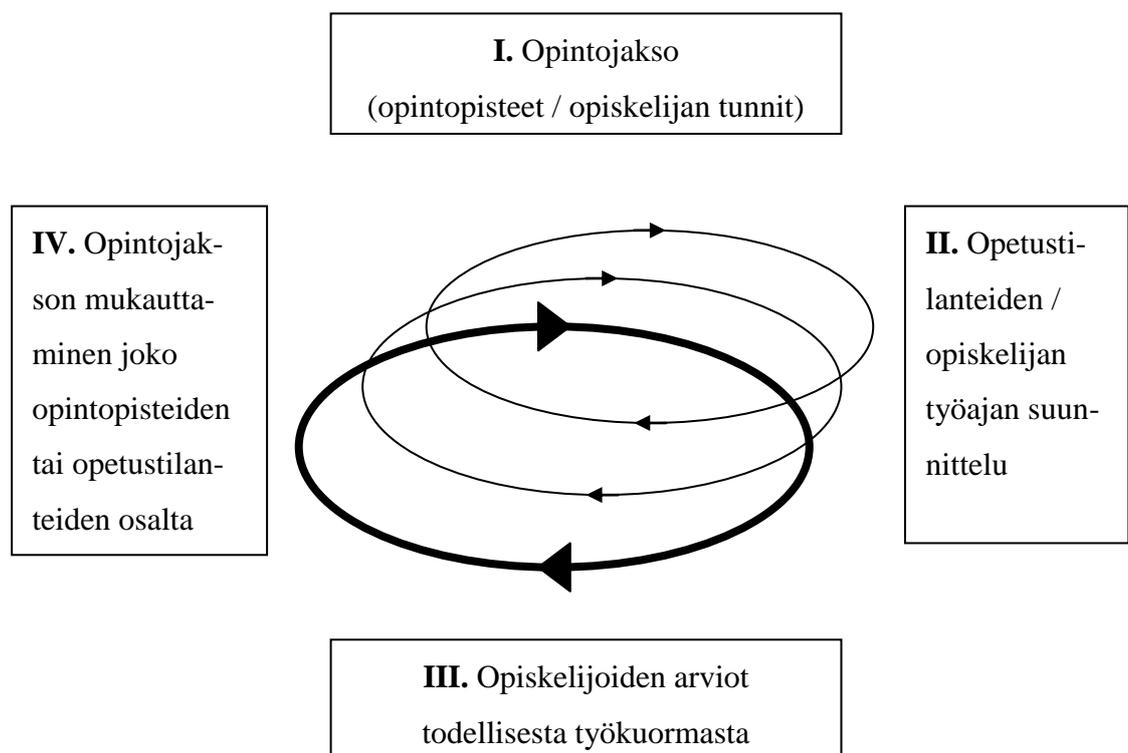
Tuning-projektissa käsiteltiin lähinnä seuraavia pääaiheita:

- yleiset kompetenssit ja siirrettävät taidot
- alakohtaiset kompetenssit
- ECTS:n rooli opintokertymäjärjestelmässä
- opiskelun, opetuksen ja arvioinnin lähentäminen

- laadunvarmistuksen rooli koulutusprosessissa.

Tuning-projektin seurauksena syntyi useita käyttökelpoisia menetelmiä, työvälineitä ja periaatteita koulutusohjelmien virittämiseksi. Tärkeimmät näistä ovat seuraavat:

- Tuning Model, koulutusohjelman rakentamisen ja jatkuvan kehittämisen menetelmä (kuva 3) ¹⁰
- ECTS, opiskelijan työmäärään perustuva opintopistejärjestelmä ¹⁰
- Learning outcomes and competences, oppimistulokset ja pätevyudet ¹⁰
- Student centred, opiskelijälähtöinen ajattelu, kaikkien opintojen kytkeytyminen toisiinsa, kompetenssien ja jaksojen osaamismatriisi ¹⁰
- Levels, osaamisen tasojen kuvaukset, jotka ovat sisällä eurooppalaisessa tutkintojen viitekehyksessä (EQF) ¹⁰
- Student workload & ECTS, oppimistulosten, opetusmenetelmien, arvioinnin ja opiskelijan työmäärän yhdistämismenetelmä. ¹¹



Kuva 3 Tuning Model - opintjakson jatkuva kehittäminen

Student workload & ECTS - menetelmää on suoraan käytetty veneteknologian opintojaksojen oppimistavoitteiden suunnitteluun, ydinainesanalyysiin ja työkuormaan. Muita menetelmiä on sovellettu Arenen suositusten pohjalta.⁷

3.4 Opintopistejärjestelmä ECTS

Euroopan korkeakouluissa käyttöön otettu ECTS (European Credit Transfer and Accumulation System) on opintopistejärjestelmä, jossa yksi ECTS-piste vastaa 25 – 30 tuntia opiskelijan työtä. Lukuvuodessa on mahdollista saavuttaa keskimäärin 60 ECTS-pistettä, mikä vastaa 1500 – 1800 tuntia opiskelijan työtä. Suomessa opintovuosi on 1600 tuntia, jolloin yhden opintopisteen (= ECTS-pisteen) suorittamiseen kuuluu oppijalta keskimäärin 26,7 tuntia.

Oleellista opintopistejärjestelmässä on se, että opintojen laajuus kuvataan keskimääräisenä **opiskelijan** käyttämänä aikana. Se pitää sisällään siis kaikki luennot, muut kontaktitunnit, harjoitukset, laboratoriotyöt, opiskelijan itsenäisesti tekemät tehtävät, valmistautumisen tenttiin, itse tentit, kirjallisuuden lukemisen, raporttien kirjoittamisen jne. Ammattikorkeakouluissa ECTS otettiin käyttöön vuoden 2005 aikana.

3.5 Opiskelijälähtöinen, oppimis- ja osaamispohjainen suunnittelu

Ammattikorkeakouluissa on etenkin tekniikan ja luonnontieteiden alueella pitkään ollut käytäntö, jossa oppiaineen tai kurssin sisältö on lähinnä opettajan muistilistana. Sisältö on voinut olla hyvinkin tarkkaan suunniteltu ja mitoitettu, mutta lähinnä opettajan omasta näkökulmasta. Opiskelija on etukäteen saanut kurssista tietää nimen ja lyhyen kuvauksen, esimerkiksi ”Perehdytetään opiskelija analyyttisen geometrian perusteisiin” tai vastaavaa. Kurssin aikana sitten on opiskeltu ja harjoiteltu kaikenlaisia kaavoja ja menetelmiä. Vasta osallistuttuaan ensimmäiseen välikokeeseen tai tenttiin opiskelija on saanut tiedon siitä, mitä hänen oikeastaan piti osata selvittääkseen kurssin.

3.5.1 Opiskelijan opintosuunnitelma

Jotta opiskelija voidaan saada motivoitumaan ja ohjautumaan oikeiden asioiden äärelle, on hänen jo opintojen alussa saatava selville, mitä tuleva opiskelu tuo tullessaan. Hän on hyvin halukas tietämään, mitä ja miten tullaan arvioimaan. Yleisin kuulemani

kysymys opiskelijoilta on: ”Millä tästä opintojaksosta pääsee läpi?” Opiskelijalla on opintojaksolla pääosin vain yksi tavoite: suorittaa se ja saada opintopisteet palkakseen. Hyvä arvosana tai lisääntynyt osaaminen ovat lähinnä bonuksia. Opiskelijan tosiasialliseksi opintosuunnitelmaksi muodostuu näin opintojakson arviointi.¹² Asian osoitti jo Ramsden¹³ vajaa parikymmentä vuotta sitten.

Ennen koetta tai tenttiä opiskelijat kyselevät usein ”tärppejä” eli vihjeitä siitä, mitä kokeissa kysytään. Kun ne nyt annetaankin etukäteen, opiskelijat tietävät, mitä arvioidaan ja mitä pitää osata. Virallisesti näitä ”tärppejä” on alettu nimittää osaamistavoiteiksi, nyttemmin oppimistuloksiksi (eng. *learning outcomes*).²

3.5.2 Oppimistulokset

*”A learning outcome is a written statement of what the successful student/learner is expected to be able to do at the end of the module/course unit, or qualification.”*¹⁴

Yllä oleva on Stephen Adamin synteesi erilaisista oppimistulosten määritelmistä. Suomennettuna se kuuluisi jotenkin näin: ”Oppimistulos on kirjoitettu kuvaus siitä, mitä menestyksellisen opiskelijan odotetaan osaavan tehdä opintokokonaisuuden, opintojakson tai koulutusohjelman lopussa.” Vaikka ei olekaan olemassa yhtä oikeaa tapaa kirjoittaa oppimistuloksia, on oppimistulosten laatimisesta tullut keskeinen työväline Euroopan korkeakoulujen opetussuunnitelmia uudelleen kirjoitettaessa.

Oppimistuloksia käytetään suunnitteluun monella tasolla. Niiden avulla määritellään koulutusohjelman pätevyyksien eli kompetenssien tavoitteet ja sisältö, niiden avulla määritellään kaikkien opintojaksojen keskeinen sisältö (ydinaines), niillä määritellään opintokokonaisuuksien tavoitteet ja oppimistuloksilla voidaan suunnitella jopa yksittäinen opetustilanne.

Oppimistulokset tulee käyttötarkoituksesta riippumatta laatia siten, että opiskelija voi ne ymmärtää ja sisäistää. Oppimistuloksen täytyy myös olla mitattavissa, koska oppimistulosten toteaminen on arvioinnin perusta. Opiskelijan ja opettajan käsityksien kirjoitetuista oppimistuloksista olisi syytä olla mahdollisimman pitkälle yhtenevät. Tällöin opiskelijalla ja opettajalla on yhteinen tavoite ja sama suunta.

3.5.3 Koulutusohjelman kompetenssit

Koulutusohjelmien oppimistulokset on koottu osaamisalueittain pätevyyksiksi eli kompetensseiksi (eng. *competences*). Suomen ammattikorkeakoulujen rehtorineuvoston Arene ry:n suosituksen mukaisesti pätevyydet jaotellaan yhteisiksi kompetensseiksi ja koulutusohjelman kompetensseiksi ⁷. Koulutusohjelmaan kompetensseja on yleensä kolmesta kuuteen kappaletta. Koulutusohjelman oppimistulokset kuvataan kompetensseina selkeästi niin, että niiden tuottama pätevyys on myös muualla Euroopassa ymmärrettävää. Kutakin pätevyyttä kuvataan muutamalla oppimistuloksien lauseella.

Kompetenssien oppimistulokset ovat minimitavoitteita. Korkeakoulun on seistävä niiden takana, koska niitä käytetään koulutusohjelmia vertailtaessa. Jokaisen koulutusohjelmasta valmistuvan on ne osattava vähintään tyydyttävällä tasolla.

Yhteisinä kompetensseina Suomen ammattikorkeakouluissa käytetään Arenen ECTS-projektissa ⁷ tuotettuja kuvauksia. Suosituksia yhteisistä kompetensseista ollaan tätä kirjoitettaessa jonkin verran tarkentamassa ja suosituksiin tuodaan mukaan myös kansallisen viitekehysten ² tulkinta. Yhteisiä kompetensseja on uudessa esityksessä viisi: oppimisen taidot, eettinen osaaminen, työyhteisöosaaminen, innovaatio-osaaminen ja kansainvälistymisosaaminen. ¹⁵

3.5.4 Ydinainesanalyysi

Ydinainesanalyysissä yksinkertaisesti tehdään päätös siitä, mitkä asiat tai taidot kussakin opintojaksossa ovat työelämän kannalta välttämättömiä osata ja jotka aiotaan siten myös arvioida tavalla tai toisella. Ydinainesanalyysin tulos muodostaa opintojakson keskeisen sisällön.

3.5.5 Opintojaksojen oppimistulokset

Opiskelijan kannalta opintojaksojen oppimistulokset ja niiden arviointi ovat pääosassa. Opintojaksoa suunniteltaessa on pidettävä huolta siitä, että kaikki arvioinnissa vaadittava osaaminen, ydinaines, tulee kirjoitettua oppimistuloksiksi. Opintojaksoon voi helposti syntyä puolen tusinaa yksittäistä oppimistulosta. Opintojaksojen oppimistu-

lokset ovat minimitavoitteita. Jokaisen opiskelijan on niistä jollain tasolla selvittävä saadakseen opintopisteet

Oppimistulosten tavoitelauseiden laatimisessa käytetään yleisesti Bloomin ¹⁶ taksonomiaa, jossa eritasoista osaamista kuvataan erilaisilla verbeillä. Taksonomiassa osaamisen tasoja ovat alhaalta ylöspäin: muistaminen, ymmärtäminen, soveltaminen, analysoiminen, arvioiminen ja luominen. Oppimistuloksissa tulee käyttää sellaisia verbejä, joiden kuvaama toiminta on ulkopuolisen havaittavissa ja arvioitavissa.

Opintojen alussa on syytä käyttää alemman taksonomian osaamistavoitteita (muistamisen ja ymmärtämisen tasolta) ja myöhemmin opiskelun edetessä vaatia aina korkeamman taksonomian osaamistuloksia ¹². Osaamistavoitteiden kirjoittamiseen on laadittu useita oppaita, esim. edellä viitatus ”Näin asennat osaamistavoitteet opetussuunnitelmaasi” ¹⁶ ja ”Writing and Using Learning Outcomes: a Practical Guide” ¹².

Koska arviointi muodostaa opiskelijan opintosuunnitelman, ei arvioinnin yhteydessä voi vaatia osoittamaan sellaista osaamista, mitä oppimistulosten tavoitelauseisiin ei ole kirjoitettu. Arvioinnissa ei myöskään voi vaatia korkeamman taksonomian osaamista kuin oppimistuloksen tavoitelauseessa on kirjoitettu. Nopeasti kuultuna tämä tuntuu ylimitoitetulta, mutta tarkemmin ajatellen nämä ovat koko oppimistulosten käytön keskeiset periaatteet.

3.5.6 Oppimistulosten laatimisen pikaopas

Seuraavassa kuvataan lyhyesti oppimistuloksen tavoitelauseen laatimisprosessia. Lähtökohtana voi pitää vaikka sitä, mitä asioita ja millä tasolla aikoo niitä tentissä kysellä. Kaikki alkaa tästä pohdinnasta:

1. Mitä tietämistä (osaamista, taitamista, kykyä) aion vaatia tentissä (harjoitustyössä, esseessä, raportissa, kompetenssissa)?
2. Millä taksonomian tasolla ne on osattava päästäkseen läpi?
3. Aloitetaan virke: ”*Opintojakson jälkeen opiskelija osaa...*”

4. Sijoitetaan vaaditun taksonomian (2.) mukainen verbi, esimerkiksi:
”soveltaa...”
5. Sijoitetaan (1.) mitä tietämistä: ”hydrostaatiikan yhtälöitä...”
6. Kerrotaan miksi: ”aluksen vakavuuden määrittämiseksi.”

Tämän oppimistuloksen laatimisen perusteella opettaja voi vaatia opiskelijaa laskemaan tentissä vaikka aluksen vaihtokeskuskorkeuden, kun veneen mitat ja linjapiirustus tiedetään. Vastaavasti jo aloittaessaan opintojakson opiskelija on tietoinen, että hänen täytyy osata soveltaa hydrostaatiikan yhtälöitä saadakseen opintosuorituksen. Tällä tavoin kirjoitetun oppimistuloksen mitattavuus ja opiskelijan osumistarkkuus arvioinnissa on aivan toista luokkaa, kuin jos oppimistulokseksi olisi kirjoitettu: ”Oppilas perehdytetään hydrostaatiikan perusteisiin”.

3.5.7 Opiskelijan työkuorma

ECTS-opintopisteiden myötä opiskelijan kokonaistyökuorma on tullut keskeiseksi tarkastelun kohteeksi. Opinnot tulee nyt mitoittaa opiskelijan käyttämän ajan perusteella. Asiaa voi lähestyä kahdelta suunnalta 1) joko niin, että ydinainesanalyysin avulla määritellään kontaktituntien määrä, joista sitten laskurin avulla mitoitetaan kokonaisaika ja saavutettavat opintopisteet, tai 2) ensin määritellään opintosuunnitelmaan mahtuvat opintopisteet ja sen jälkeen tarkennetaan sisältö käytettävän ajan ja opiskelumenetelmien perusteella.

Anna aikaa ajatella -julkaisussa¹⁷ on yksityiskohtainen menetelmä opiskelijan työajan laskemiseksi, yksinkertaistettu malli on taulukossa 2. Taulukosta on piilotettu täyttämättömät rivit.

Työkuorma on laskettu siten, että luentoja on 16 tuntia, mikä vaatii opiskelijalta asioiden sulatteluun ja kertaamiseen toiset 16 tuntia, ohjattuja harjoituksia on 16 tuntia, joiden ratkaisemiseen ja omaksumiseen opiskelijalta kuluu yhteensä 32 tuntia. Lisäksi aiheesta on tentti, jonka valmistautumiseen ja suorittamiseen varataan n. 20 % kokonaisajasta. Opiskelijan kokonaistyöajaksi saadaan näin 80 tuntia, mikä vastaa kolmea opintopistettä.

Taulukko 2 Opiskelijan työkuorman laskeminen opintojaksokohtaisesti

Veneteknologia		240	<i>Toteutunut op</i>
Venesuunnittelu		24	
Hydrostatiikka		3	3.0
Viikkoja opintojaksossa / <i>Kontaktitunteja viikossa</i>		7	4.6
Kontaktiopetus	kerroin	tuntia	työtuntia
Esittävät luennot, vähimmäisvaatimus	1	16	16
Ohjatut harjoitukset	1	16	16
Kontaktiopetus yhteensä		32	32
Tenttiin valmistautuminen (kyllä/ei)	20 %	kyllä	16
Arvioitavan työn (tenttiinluvun) tunnit yhteensä			16
<i>Kontaktiopetus</i>		32	<i>tuntia</i>
<i>Itsenäinen opiskelu</i>		48	<i>tuntia</i>
<i>Opiskelijan työmäärä yhteensä</i>		80	<i>tuntia</i>

Samaa taulukkoa voi käyttää myös toiseen menetelmään: ensin päätetään luentojen ja harjoitusten suhde, sitten niiden määrää taulukossa lisätään, kunnes toteutunut opintopistemäärä vastaa käytettävissä olevia opintopisteitä. Ongelman saattaa muodostaa se, miten ydinainesanalyysin sisältö ja siitä johdetut oppimistulokset saadaan mahtumaan käytettävissä olevaan aikaan. Ydinainesanalyysin voi joutua miettimään uudelleen.

3.5.8 Tuning workload -menetelmä

Tuning-projektissa saatiin aikaan mielenkiintoinen työkalu opiskelijan työkuorman määrittelyyn: siinä yhdistyvät oppimistulokset, sisällöt, opetusmenetelmät, arviointi ja opiskelijan työkuorma.¹⁸

Menetelmässä kunkin oppimistuloksen kohdalla määritellään oppimismenetelmät, opiskelijan työaika ja arviointimenetelmä. Näin opintojakson rakentaminen koostuu pienemmistä, helpommin suunniteltavista osista. Taulukossa 3 on esimerkki vähän muunnetusta tuning workload -työkalusta.

Veneteknologian opetussuunnitelmaan on valittu tuning workload -menetelmä, koska se määrittelee myös oppimistulosten keskinäiset laajuudet. Tämä laskentamenetelmä auttaa arvioimaan kunkin oppimistuloksen mielekkyyttä ja sen todellista tarvetta: jos käytettävää aikaa ja menetelmiä ei pysty määrittelemään, koko oppimistulos on liian epämääräinen ja se on pohdittava uudelleen.

Taulukko 3 Työkuorman laskeminen oppimistuloskohtaisesti

Oppimistulokset	Oppimistapahtumat	Arvioidut tunnit			Suorituksen arviointi
		Kontakti	Kerroin	Opiskelija	
osaa kertoa opintojakson oppimistulokset ja arviointimenetelmät	johdanto /h	1	2	2	
	varataan tenttiin /h	2	1	2	
osaa esittää aluksen vakavuuteen vaikuttavat tekijät	luennot /h	4	2	8	Tentti
	mittaukset /h	3	3	9	
	kirjallisuus sivua	20	0.3	6	
	varataan tenttiin		20 %	5	
osaa soveltaa hydrostaatiikan yhtälöitä aluksen vakavuuden määrittämiseksi, osaa määrittää kallistuksen ja viippauksen	luennot /h	4	2	8	Tentti
	harjoitukset /h	8	2	16	
				0	
	varataan tenttiin		20 %	5	
osaa käyttää hydrostaatiikkaohjelmaa (Orca3D) aluksen vakavuuden ja vakavyyskäyrän määrittämiseen	luennot /h	2	2	4	Raportti
	harjoitukset /h	6	2	12	
				0	
	varataan raporttiin		20 %	3	
Opintojakson laajuus	yhteensä tuntia	28		80	op
	viikkoja / viikkotuntia	7	4.0	3.0	

3.6 Eurooppalainen tutkintojen viitekehys (EQF)

Elinikäisen oppimisen mukaan ottaminen Bolognan prosessiin synnytti eurooppalaisen tutkintojen viitekehysten elinikäisen oppimisen edistämiseksi (EQF).

*”EQF on yhteinen eurooppalainen tutkintojen viitekehys, jonka avulla kytketään yhteen eri maiden tutkintojärjestelmiä. Se helpottaa Euroopan eri maiden ja eri koulutusjärjestelmien tuottamien tutkintojen vertailua ja ymmärtämistä. Sillä on kaksi päätavoitetta: edistää kansalaisten liikkuvuutta maiden välillä ja helpottaa elinikäistä oppimista.”*¹

EQF edistää opiskelijoiden ja työntekijöiden liikkuvuutta siten, että suoritetuille tutkinnoille on määritelty yhteismitalliset tasot. Esimerkiksi Suomessa valmistunut amk-insinööri on tasolla 6 ja hänen pätevyytensä tulee tunnustaa saman tasoiseksi jokaisessa Euroopan maassa. Hänellä on myös periaatteellinen hakuoikeus sellaiseen jatkokoulutukseen, jossa vaatimuksena on kandidaatin tutkinto.

3.7 Tutkintojen ja muun osaamisen kansallinen viitekehys (NQF)

Tutkintojen ja muun osaamisen kansallisessa viitekehyksessä kuvataan kansallinen tulkinta eurooppalaiselle tasolle 6 eli ammattikorkeakoulututkinnolle ja alemmalle korkeakoulututkinnolle ². Osaaminen kuvataan seuraavasti:

”Hallitsee laaja-alaiset ja edistyneet oman alansa tiedot, joihin liittyy teorioiden, keskeisten käsitteiden, menetelmien ja periaatteiden kriittinen ymmärtäminen ja arvioiminen. Ymmärtää ammatillisten tehtäväluiden ja/tai tieteenalojen kattavuuden ja rajat. Hallitsee edistyneet taidot, jotka osoittavat asioiden hallintaa, kykyä soveltaa ja kykyä luoviin ratkaisuihin, joita vaaditaan erikoistuneella ammatti-, tieteen- tai tieteenalalla monimutkaisten tai ennakoimattomien ongelmien ratkaisemiseksi.

Kykenee johtamaan monimutkaisia ammatillisia toimia tai hankkeita tai kykenee työskentelemään itsenäisesti alan asiantuntijatehtävissä. Kykenee päätöksentekoon ennakoimattomissa toimintaympäristöissä. Perusedellytykset toimia alan itsenäisenä yrittäjänä. Kykenee vastaamaan oman osaamisensa arvioinnin ja kehittämisen lisäksi yksittäisten henkilöiden ja ryhmien kehityksestä.

Valmius jatkuvaan oppimiseen. Osaa viestiä riittävästi suullisesti ja kirjallisesti sekä alan että alan ulkopuoliselle yleisölle. Kykenee itsenäiseen kansainväliseen viestintään ja vuorovaikutukseen toisella kotimaisella ja vähintään yhdellä vieraalla kielellä.”

Kuvaus antaa tason, millä koulutusohjelman opintojaksojen ja kompetenssien oppimistulokset tulee kirjoittaa. Osa osaamisen tasokuvauksista sisältyy valmisteilla olevaan yhteisten kompetenssien oppimistuloksiin ja osa tulee integroida koulutusohjelmakohtaisiin pätevyyyksiin.

3.8 Bolognan prosessi 2020 – eurooppalainen korkeakoulualue

Leuven/Louvain-la-Neuven ministerikonferenssi ⁶ vuonna 2009 asetti prosessille kymmenen painopistealuetta uudelle vuosikymmenelle, joista opetussuunnitelmatyön kannalta ovat tärkeimmät:

- opiskelijalähtöinen oppiminen ja korkeakoulujen opetustehtävä

”Tähdennämme toistamiseen osaamistulosten parantamiseen tähtäävän korkeakoulujen opetustehtävän ja opetussuunnitelmien uudistamisen tärkeyttä. Opiskelijalähtöinen oppiminen vaatii yksittäisen oppijan edellytysten parantamista, uutta lähestymistapaa opettamiseen ja oppimiseen, tehokkaita tuki- ja ohjausjärjestelmiä sekä oppijan paremmin huomioon ottavia opetussuunnitelmia kaikilla kolmella syklillä.”

- koulutus, tutkimus ja innovaatio

”Korkeakoulutuksen tulisi kaikilla tasoilla perustua korkeatasoiseen tutkimukseen ja kehittämistoimintaan ja siten vahvistaa yhteiskunnan innovatiivisuutta ja luovuutta. Tunnustamme korkeakoulujen koulutusohjelmien, mukaan lukien soveltavaan tutkimukseen perustuvien ohjelmien mahdollisuudet edistää innovaatiota.”

Opetussuunnitelmien jatkuva kehittäminen ja oppijan parempi huomioiminen ovat siis myös tulevaisuuden painopisteitä tutkimus- ja kehitystoiminnan ohella. On myös merkille pantavaa, että jälkimmäisessä painopistealueessa pidetään ammattikorkeakoulujen osuutta innovaatio-osaamisessa merkittävänä.

4 VENEALAN KYSELYTYTKIMUS

4.1 Kyselyn tarkoitus

Opetussuunnitelman laatimisen tulee rakentua todelliseen koulutustarpeeseen, ja sen sisältöjen tulee vastata todellisia työelämän sisältöjä. Veneteknologian opetussuunnitelmaa varten päätettiin kysellä suoraan venealan työnantajilta ja muilta alan intressiryhmiltä, mitä venealan insinöörin tulee lähitulevaisuudessa osata. Tarkoituksena oli

selvittää, mitä sisältöjä opetus suunnitelmassa tulee ainakin olla ja mitä sisältöjä tarvitaan ehkä vähemmän.

Kyselyyn kutsuttiin kaikki Venealan keskusliitto FinnBoat ry:n jäsenyritykset ja venealan laajennetun kansallisen komitean (KTK) jäsenet. KTK:n jäseninä on yritysten johdon lisäksi veneiden myynnistä, tuotannosta, suunnittelusta, koulutuksesta ja viiranaomaistarkastuksista vastaavia henkilöitä. Käytännössä kyselyyn pyydettiin lähes kaikki tunnetut venealan toimijat.

4.2 Kyselyn toteutus

Kysely toteutettiin ZEF Solutions Oy:n nettikyselyjärjestelmällä 16.1. – 31.1.2009. Vastaajat kutsuttiin kyselyyn sähköpostiviestillä, jossa oli suora linkki vastausjärjestelmään. Vastaaja saattoi vastata kysymysjoukkoon joko kerralla tai osittain ja jatkaa vastaamista myöhemmin. Kyselyn vastaaminen sulkeutui 31.1.2009.

Kysymyksiin vastaaminen tapahtui pääosin nelikenttäkysymysten (kuva 4) avulla. Vaakasuunnassa vastaajan tuli arvioida kysytyn osaamisalueen tärkeys koko venealalle ja pystysuunnassa osaamisalueen tärkeys juuri hänen yrityksessään (työpaikassaan). Kysymysten joukossa oli myös muutamia monivalinta- ja vapaapalautekysymyksiä.

Kuva 4 Vastausikkuna ZEF -kyselyssä

4.3 Kyselyn sisältö

Kyselylomake laadittiin nykyisen venealan koulutusohjelman opetussuunnitelman, toisen asteen venealan opetussuunnitelman perusteiden ja venealan yritysyhteistyössä syntyneen näkemyksen perusteella. Kyselylomake on liitteenä 1. Liite on lopputyöraportin rakenteesta johtuen paperilomakkeen muodossa, todellisuudessa kyselyyn vastattiin kuvan 4 mukaisella nettilomakkeella.

Ensimmäisenä kysyttiin perustietoja vastaajan yrityksestä, kuten toiminta venealalla, yrityksen henkilömäärä, teknisten henkilöiden määrä ja vapaa kuvaus yrityksestä. Seuraavassa osiossa kyseltiin varsinaisia veneteknologian insinöörin osaamisalueita, joita kyselyssä olivat teknologinen perusosaaminen, veneiden toiminnan osaaminen, suunnitteluosaaminen, materiaaliosaaminen, valmistusosaaminen, ylläpito-osaaminen ja yritysosaaminen. Lopuksi lomakkeella tiedusteltiin mahdollisen yhteistyön muotoja yrityksen ja ammattikorkeakoulun välillä.

4.4 Kyselyn tulokset

Kyselyyn kutsuttiin yhteensä 114 venealan toimijaa, joista 36 (31,6 %) aloitti vastaamisen ja 23 (20,2 %) sai vastauksensa valmiiksi. Vastaajista 26 (74,3 %) toimii vene-tuotannossa, 11 (31,4 %) veneiden korjauksessa ja huollossa, samoin 11 veneiden suunnittelussa ja huollossa, kuusi toimijaa harjoittaa veneiden maahantuontia, viisi toimijaa tekee venekomponentteja, samoin viisi yritystä telakoi ja säilyttää veneitä, venemoottoreita korjaa kolme yritystä ja kaksi toimijaa tuo maahan venekomponentteja. Vastaajissa oli myös kaksi viranomaistahoa edustavaa sekä viisi muuta tarkemmin erittelemätöntä toimijaa. Kokonaissumma on suurempi kuin 36, koska osa yrityksistä toimii monella alalla.

Vastaajien yrityksissä toimii yhteensä 1414 henkilöä ja keskimäärin yrityksissä on 40 henkeä. Teknisen koulutuksen saaneita henkilöistä on 129, mikä tekee keskimäärin 3,7 teknistä henkilöä yritystä kohti. On huomattava, että venealalle on tyypillistä toisaalta muutama iso yritys ja toisaalta lukuisa määrä pieniä, vain muutaman hengen mikroyrityksiä.

Kyselyn kysymyskohtaiset tulokset ovat liitteenä 2. Seuraavassa tarkastellaan kyselyn tuloksia osaamisaloittain, eli mitä veneteknologian insinöörin tulee lähitulevaisuudes-

sa osata. Kaavioissa sininen palkki tarkoittaa koko venealaa ja punainen palkki yksittäistä yritystä.

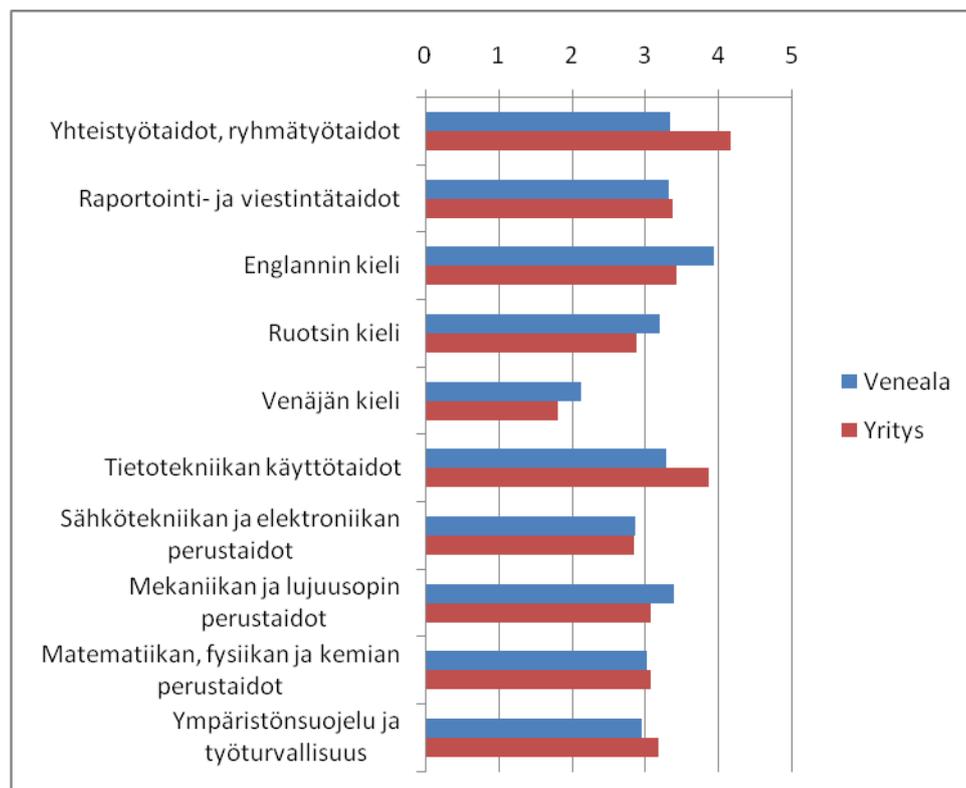
4.4.1 Teknologinen perusosaaminen

Teknologian perusosaamisessa tärkeimmäksi yrityksen kannalta todettiin yhteistyö- ja ryhmätyötaidot, seuraavaksi tärkeimmäksi tietotekniikan käyttötaidot (kaavio 1). Alan kannalta tärkeintä on hyvä englannin kielen hallinta. Tarpeellisiksi koettiin myös raportointi- ja viestintätaidot, mekaniikan ja lujuusopin osaaminen, matematiikan, fysiikan ja kemian perustaidot sekä ympäristönsuojelu ja työturvallisuus.

Kyselyn mukaan venäjän kielellä ei juuri ole käyttöä venealalla. Ruotsin kieltä ei yritystasolla myöskään todettu kovin tarpeelliseksi, vaikka hyvin suuri osa veneteollisuudesta on ruotsinkielisillä alueilla. Jättivätkö ruotsinkieliset yrittäjät vastaamatta kyselyyn?

Useissa kommentteissa haluttiin saksan kielen osaamista. Tämä johtuu ilmeisesti siitä, että juuri Keski-Eurooppa on veneteollisuutemme päämarkkinointialuetta.

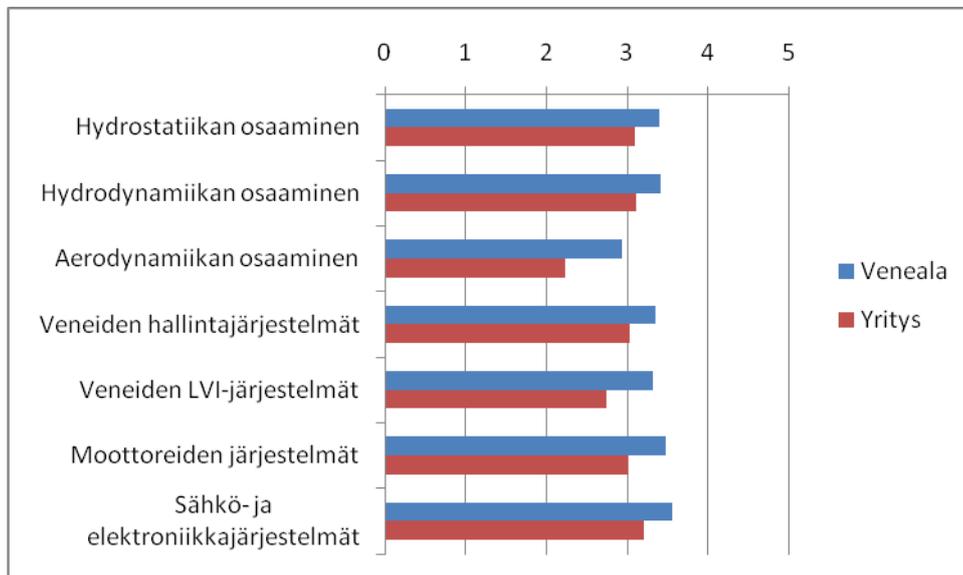
Kaavio 1 Teknologinen perusosaaminen



4.4.2 Veneiden toiminnan osaaminen

Veneiden toiminnan osaamisessa (kaavio 2) oli melko vähän hajontaa, tärkeimmäksi tulivat sähkö- ja elektroniikkajärjestelmät, seuraavina hydrostatiikan osaaminen (vakavuus, kelluvuus), hydrodynamiikan osaaminen (kulkuvastus, teho, potkurit, peräsimet, yms.), moottoreiden järjestelmät ja veneiden hallintajärjestelmät. Vähiten tärkeimmäksi etenkin yritykselle koettiin aerodynamiikan osaaminen, mikä selittyy purjevereiden suhteellisen pienillä valmistusmäärillä verrattuna moottoriveneisiin.

Kaavio 2 Veneiden toiminnan osaaminen

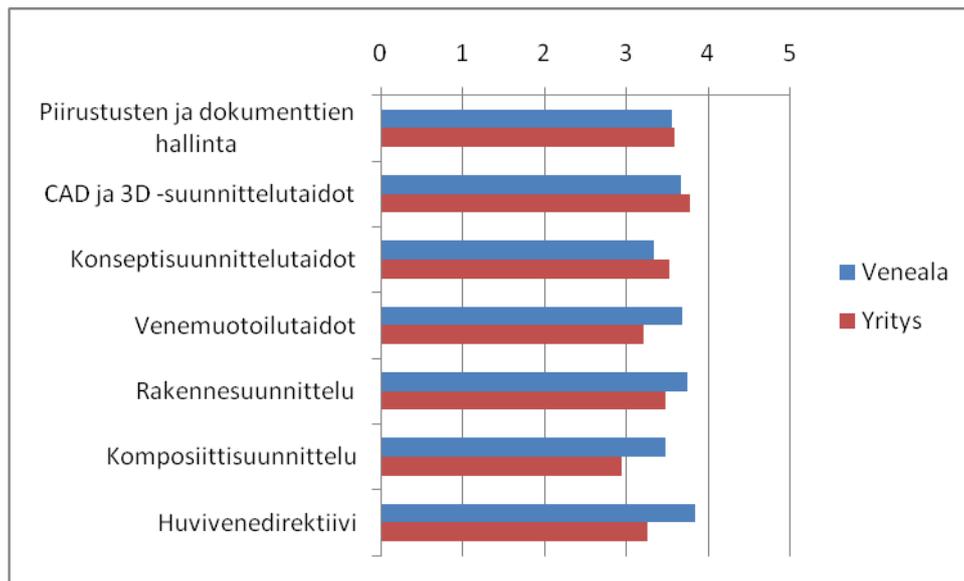


4.4.3 Suunnitteluosaaminen

Suunnitteluosaaminen koettiin yleisesti tärkeäksi, vaikka kommentoissa todistettiinkin, että suunnittelijoita tarvitaan melko vähän. Tärkeimmäksi veneensuunnitteluosaamiseksi yritystasolla arvotettiin CAD- ja 3D-suunnittelutaidot (kaavio 3), seuraavana piirustusten ja dokumenttien hallinta, sitten rakennesuunnittelun ja konseptisuunnittelun osaaminen. Venealalle tärkeimmät ovat huvivenedirektiivin hallinta, rakenne-suunnittelu ja venemuotoilutaidot. Kommentoissa huomioitiin huvivenedirektiivin lisäksi myös työvenehjeisto.

Yllättäen vähiten tärkeäksi yrityskohtaisesti nähtiin komposiittisuunnittelu, vaikka koko alalla komposiittien suunnitteluosaamisen tärkeys oli samalla tasolla muiden kanssa. Yllättäen siksi, että Kymenlaakson ammattikorkeakoulu on panostanut juuri komposiittiosaamiseen. Ilmeisesti maassa, jossa valtaosa veneistä tehdään katkokuitulaisista joko ruisku- tai mattolaminoinnilla, ei komposiittien suunnittelua yritystasolla vielä koeta kilpailutekijäksi.

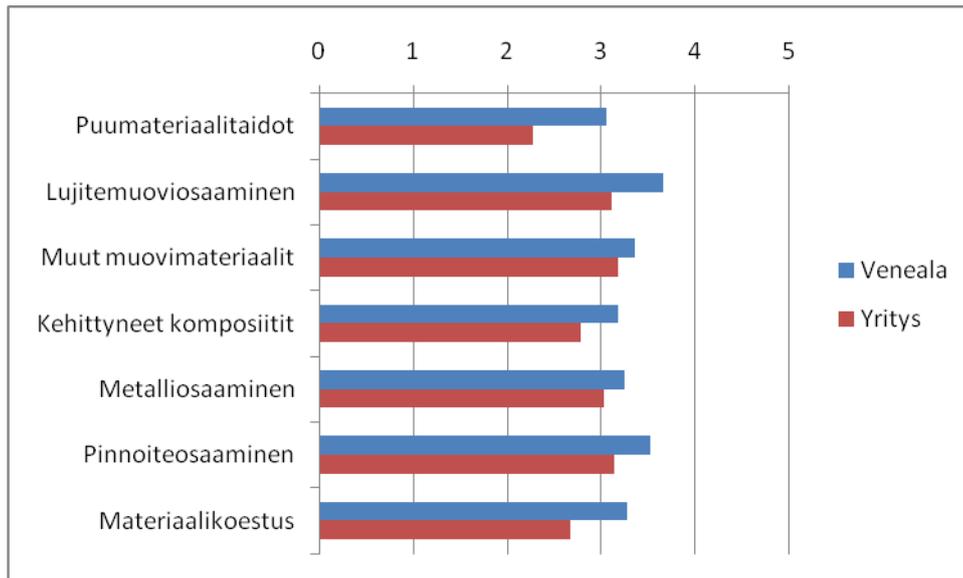
Kaavio 3 Suunnitteluosaaminen



4.4.4 Materiaaliosaaminen

Koko venealan materiaaliosaamisessa lujitemuoviosaaminen koettiin tärkeimmäksi, seuraavana heti pinnoiteosaaminen ja muiden muovimateriaalien hallinta (kaavio 4). Yritystasolla samat asiat ovat tärkeitä, mutta pienemmällä painoarvolla.

Kaavio 4 Materiaaliosaaminen



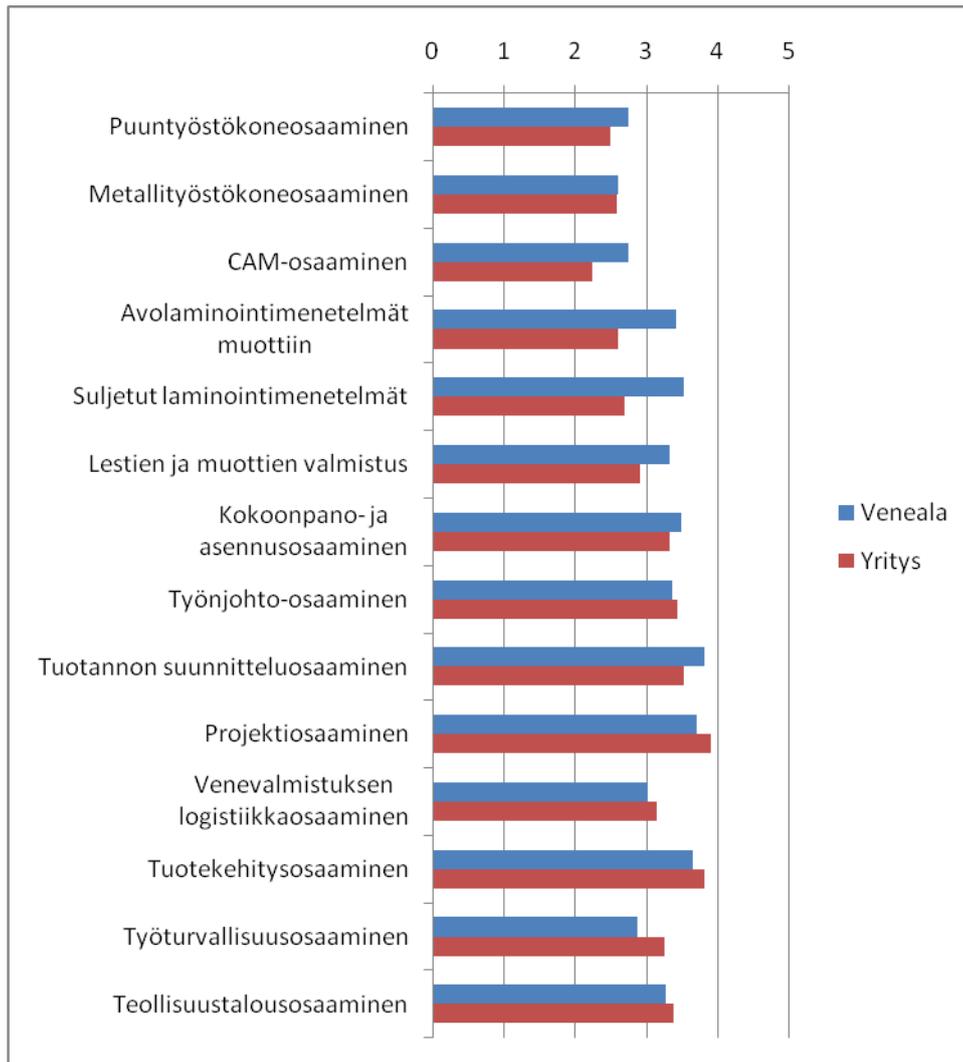
Puumateriaalitaitoja ei yritystasolla pidetty veneteknologiainsinööreille tarpeellisina, ilmeisesti veneteollisuus luottaa veneenveistäjien ja venepuuseppien osaamiseen. Materiaalikoestuksen osaamista ei yrityskohtaisesti pidetty myöskään kovin tärkeänä, vaikka säännöllisellä koestuksella valmistaja säästäisi paljon raaka-aineissa ja parantaisi helposti laatuaan.

4.4.5 Valmistusosaaminen

Koko kyselyn korkeimman tärkeysarvon sai yritystasolla projektiosaaminen (kaavio 5). Hyvin lähellä tärkeysjärjestyksessä on tuotekehitysosaaminen ja tuotannosuunnitteluosaaminen, seuraavina kokoonpano- ja asennusosaaminen sekä työjohtosaaminen. Laminointimenetelmät ja lestien ja muottien valmistuksen osaaminen arvioitiin koko alalla hyvinkin korkealle, yritystasolla ei niinkään.

Vähiten tärkeimmäksi yritystasolla saatiin CAM-osaaminen, metallityöstöosaaminen ja puuntyöstöosaaminen. CAM-osaamisen heikkoa sijoitusta täytyy ihmetellä, etenkin kun samanaikaisesti kommentissa halutaan valmistuksen automatisoinnin lisäämistä.

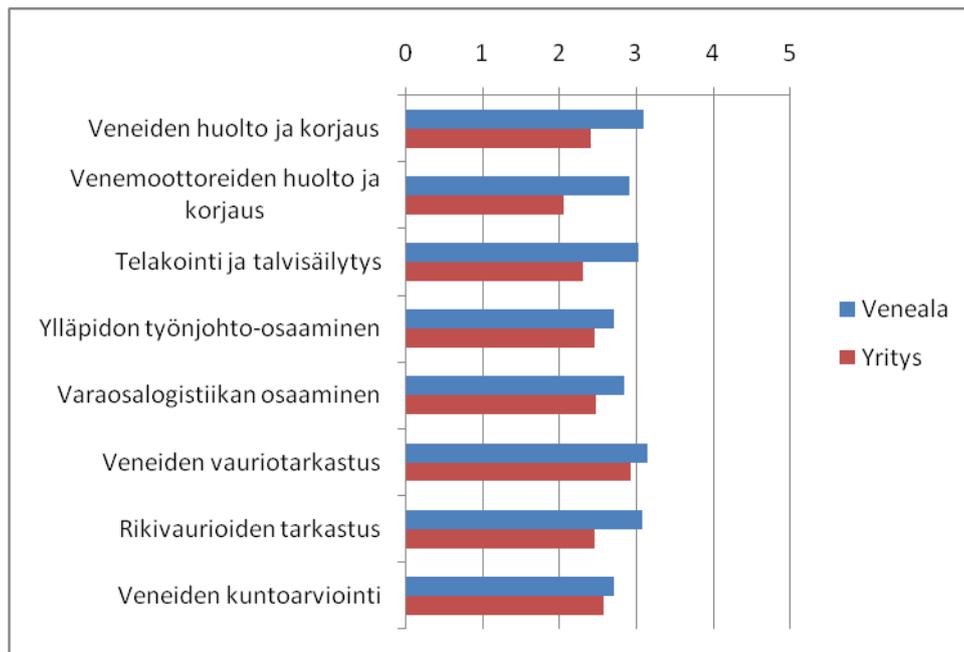
Kaavio 5 Valmistusosaaminen



4.4.6 Ylläpito-osaaminen

Ylläpito-osaamista ei yleisesti koeta kovin tärkeäksi osaksi veneteknologiainsinöörin osaamisprofiilia (kaavio 6). Veneiden vauriotarkistus osoittautui tärkeimmäksi osaamisalueeksi. Venemoottoreiden huoltoa ja kunnostusta ei sen sijaan haluta yrityksissä antaa veneinsinöörien tehtäväksi. Yllättäen ylläpidon työnjohto-osaamista ei pidetty tärkeänä, vaikka ulkopuolisen (asiakkaan) silmin juuri huoltotyön organisoinnissa ja varaosien logistiikassa on puutteita.

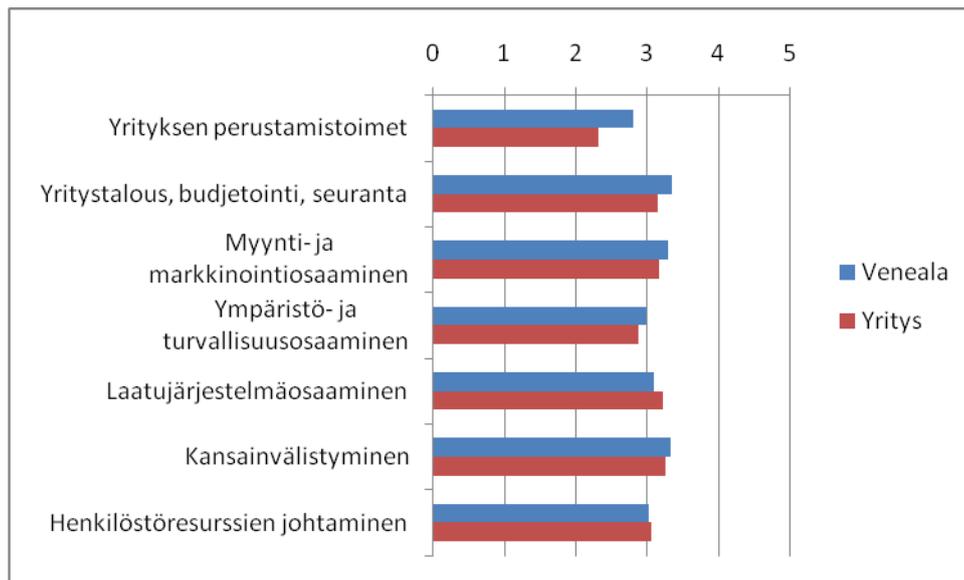
Kaavio 6 Ylläpito-osaaminen



4.4.7 Yritysoosaaminen

Yritysosaamisessa korostui kansainvälistymisen osaaminen (kaavio 7). Venetuotanto on pitkälle vientivetoista, ja tulos on siinä valossa ymmärrettävä. Myynti ja markkinoitiosaaminen, yritystalous ja budjetointi ovat myös korkealla toivomuslistalla, laatu- ja järjestelmiä unohtamatta. Sen sijaan venealan yrityksen perustamista ei pidetä vene- ja teknologian insinöörin ensisijaisena tehtävänä; tämä yritys on jo perustettu. Venealalle sinänsä halutaan uutta yritystoimintaa.

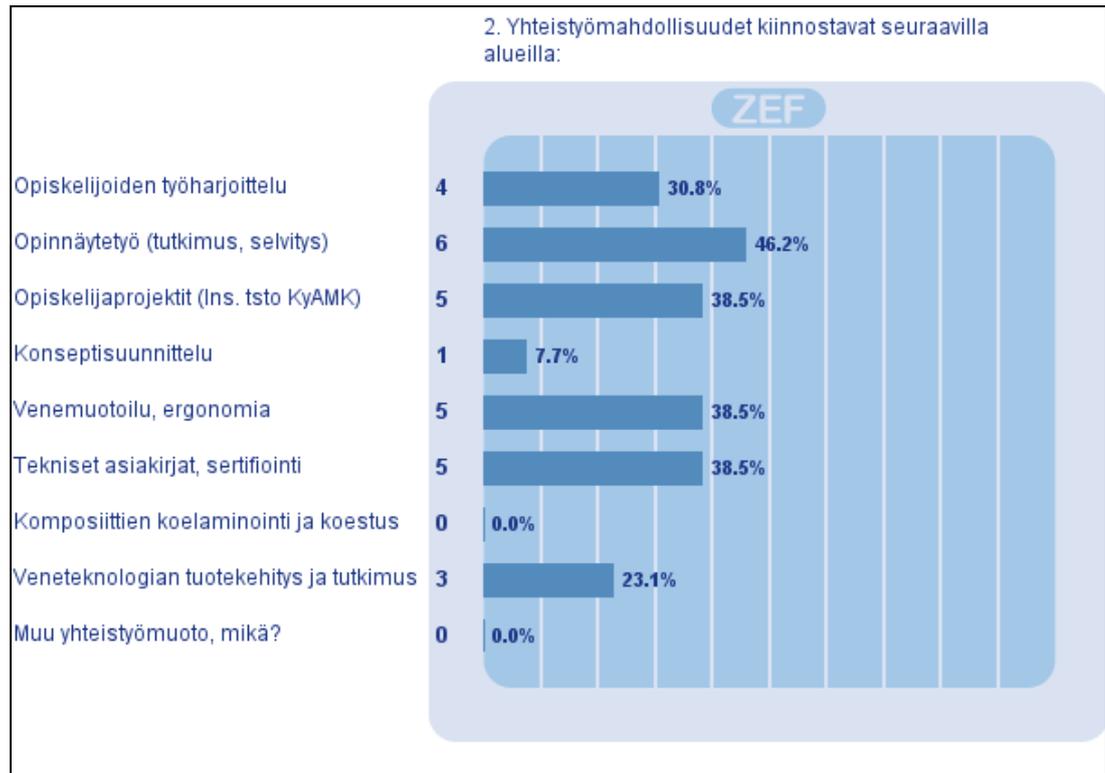
Kaavio 7 Yritysoasaaminen



4.4.8 Mahdollinen yhteistyö

Veneteknologian insinöörien koulutus nähtiin venealan ja yritysten tulevaisuuden kannalta merkitykselliseksi ja tärkeäksi melko korkealla arvosanalla (3,4). Yritykset ovat kiinnostuneita yhteistyöstä ammattikorkeakoulun kanssa useilla alueilla. Haluimmaksi yhteistyömuodoksi osoittautuivat opiskelijoiden työharjoittelu ja opinnäytetöiden tekeminen yrityksille. Lähes yhtä paljon ollaan kiinnostuneita opiskelijaprojekteista, venemuotoilusta ja ergonomiasta sekä teknisten asiakirjojen ja sertifiointin laatimisesta. Komposiittien koelaminoinneille ja testauksille ei venealan yrityksissä vielä nähty tarpeita.

Kaavio 8 Yhteistyömahdollisuudet



4.5 Tulosten tarkastelua

Koulutusohjelman kannalta tärkein kyselyn tulos on se, että veneteknologian insinöörin koulutusta ja yhteistyötä venealan yritysten kanssa pidetään tärkeänä. Nykyisessä venealan opetussuunnitelmassa ei sisällöllisesti näyttäisi olevan suuria virheitä tai puutteita. Uusina painotuksina esimerkiksi projektiosaamisen opiskelua ja kansainvälisyyteen kannustamista tulee lisätä.

Yllättävin tulos saatiin venäjän kielen kohdalla. Veneteollisuus ei nähtävästi ole kiinnostunut lähialueen metropolin ostovoimasta. Voidaan ehkä olettaa, että Pietarin alueen varakkaat ihmiset ovat enemmän moottorivenehenkisempiä kuin purjehtijoita. Suomessa tehdyt superjahdit taas ovat purjeveneitä. Olisiko aika suomalaiselle superjahdille myös moottorivenerintamalla?

Voidaan todeta, että venealan yrityksissä ollaan aika varovaisia siirtymään uusiin tuotantomenetelmiin ja -materiaaleihin. Tällä hetkellä kehittyneet komposiitit eivät vielä ole veneteollisuuden arkipäivää kuin muutamalla superjahtien valmistajalla. Ekologiset ja työturvallisuusvaatimukset kääntävät kuitenkin väistämättä tämän kehityksen

suljettujen muottien ja kevyempien komposiittien suuntaan. Siinä mielessä Kymenlaakson ammattikorkeakoulun panostaminen komposiitteihin veneteknologian koulutusohjelmassa on hyvin perusteltua.

5 VENETEKNOLOGIAN OPETUSSUUNNITELMAN RAKENTAMINEN

5.1 Veneteknologian pätevyysien kehittäminen

Veneteknologian ammatilliset pätevyudet on kehitelty muutamasta eri tarkastelunäkökulmasta. Kyselyn seitsemän osaamisaluetta on tässä puristettu viiteen pätevyyteen, jolloin pätevyudet ovat riittävän laajoja ja selvästi toisistaan erottuvia.

Ensimmäiseksi tarkastellaan venettä fysikaalisena ilmiönä. Mikä vene on? Miten vene toimii? Millainen vene on vakaa ja turvallinen? Mitä veneellä voi tehdä? Miten vene ylläpidetään? Miksi vene käyttäytyy tällä tavoin? Millainen vene on käyttötarkoitukseltaan hyvä? Miten veneen osia piirretään? Miten piirretään runkomuotoja? Tämä tarkastelunäkökulma on nimetty venetekniikan osaamiseksi.

Toinen tarkastelunäkökulma on veneen materiaalien ja valmistuksen näkökulma. Mistä materiaaleista veneet valmistetaan? Mitä ominaisuuksia eri materiaaleilla on? Millainen pintakäsittely on puuveneellä? Miten veneet suojataan vedeltä ja auringolta? Mitä veneenrakennusmenetelmiä käytetään? Miten tehdään yksittäiset veneet? Entä miten tehdään sarjatuotantoveneet? Tämä tarkastelunäkökulma on nimetty materiaali- ja valmistusosaamiseksi.

Veneiden suunnittelun näkökulma on vastaavasti nimetty suunnitteluosaamiseksi. Miten veneet suunnitellaan? Mitä asiakas haluaa veneeltään? Miten veneiden ominaisuudet saadaan halutuiksi? Miten veneestä saadaan riittävän luja ja kestävä? Miten Euroopan yhteisön yhteinen huvivenedirektiivi ja siitä johdetut standardit vaikuttavat venesuunnitteluun?

Neljäntenä näkökulmana on venealan yrittämisen näkökulma. Miten veneet markkinoidaan? Miten toimivat veistämö ja telakka? Miten venetuotanto organisoidaan? Onko venetuotanto prosessia vai projekteja? Miten yritystä johdetaan? Onko toiminta kannattavaa? Miten se saadaan kannattavaksi? Yrittämisen näkökulma on nimetty venealan yritysosaamiseksi.

Veneteknologian pätevyyksiksi saadaan siten

- Venetekniikan osaaminen
- Materiaali- ja valmistusosaaminen
- Veneensuunnittelun osaaminen
- Venealan yritysosaaminen

Näitä neljää veneteknologian pätevyyttä täydentää tekniikan koulutusohjelmien yhteinen osaamisalue eli tekninen perusosaaminen. Tämän pätevyyden tavoitteena on antaa opiskelijalle riittävän monipuolinen taitojen kokoelma, ”työkalupakki”, jonka avulla tuleva insinööri selviää ammatillisista haasteistaan.

Pätevyksien oppimistulosten on Arenen suositusten mukaan oltava selkeästi toisistaan erottuvia ja osaamiskokonaisuuksina arvioitavissa olevia ⁷. Lisäksi pätevyksien nimien ja niiden kuvausten tulee olla selkeitä ja myös muualla Euroopassa ymmärrettäviä. Ammattikorkeakoulun tulee voida seistä näiden oppimistulosten takana. Oppimistulosten on oltava sellaisia, että jokainen tutkinnon läpäissyt on ne saavuttanut. Pätevyksien oppimistuloksissa on huomioitu kansallisen viitekehysten (NQF) tasovaatimukset.

5.2 Veneteknologian opintokokonaisuudet ja opintojaksot

Veneteknologia on tyypillisesti hyvin moniammatillinen ala; se sisältää esimerkiksi puutekniikkaa, metallitekniikkaa, muovitekniikkaa, sähkötekniikkaa, elektroniikkaa, mekaniikkaa, virtaustekniikkaa, vakavuutta, kelluvuutta, suunnittelua ja yrittämistä. Tämän johdosta on vaikeaa muodostaa suuria, esim. kuuden opintopisteen opintojaksoja siten, että opiskeltavat sisällöt olisivat selkeästi yhteen kuuluvia. Opintojaksojen määrittelyssä on käytetty venealan kyselytutkimuksen tuloksia, ja sen perusteella opiskeltavia aiheita on paljon.

Veneteknologian opintojaksot jäävät tyypillisesti kolmen opintopisteen laajuisiksi ja ovat näin pedagogisesti ajatellen liian lyhyitä. Opintojaksot ovat kuitenkin ryhmiteltyjä selkeästi pätevyksiin ja opintokokonaisuuksiin, joten opiskelijalle tuskin syntyy tilannetta, jossa hän ei tiedä, mihin opiskeltava asia kulloinkin liittyy (taulukko 4).

Taulukko 4 Veneteknologian ammatilliset opintokokonaisuudet ja opintojaksot

Veneteknologian pätevyys (opintopistettä)	Opintokokonaisuus (opintopistettä) – Opintojakso (opintopistettä)
Venetekniikan osaaminen 24 op	Venetekniikan perusteet 6 op – Moottori- ja purjeveneet 3 op – Tekninen piirustus 3 op Veneen käyttö ja ylläpito 6 op – Veneen käyttö 3 op – Boat Maintenance 3 op Hydromekaniikka 6 op – Hydrostaatiikka 3 op – Hydrodynamiikka 3 op Veneen järjestelmät 6 op – Mekaaniset järjestelmät 3 op – Elektroniset järjestelmät 3 op
Materiaali- ja valmistusosaaminen 48 op	Venemateriaalit 18 op – Polymeerikemia 3 op – Tekniset muovit 3 op – Lujitemuovit 3 op – Puu- ja metallimateriaalit 3 op – Materiaalityöpaja 6 op Veneenvalmistus 18 op – Valmistustekniikat 6 op – CAM-valmistus 3 op – Valmistustyöpaja 6 op – Kokoonpano ja asennukset 3 op Komposiittirakenteet 12 op – Komposiittien mitoitus 3 op

	<ul style="list-style-type: none"> – Komposiittien testaus 3 op – Komposiittityöpaja 6 op
Veneensuunnittelun osaaminen 24 op	CAD ja 3D-suunnittelu 6 op <ul style="list-style-type: none"> – CAD-piirtäminen 3 op – 3D-suunnittelu 3 op Venesuunnittelu 18 op <ul style="list-style-type: none"> – Runkosuunnittelu 6 op – Layout-suunnittelu 3 op – Rakennemitoitus 6 op – Technical Documentation 3 op
Venealan yritysosaaminen 24 op	Yritystoiminta 9 op <ul style="list-style-type: none"> – Messuprojekti 6 op – Yritystalous 3 op Venealan yritykset 6 op <ul style="list-style-type: none"> – Veistämöt ja telakat 3 op – Tuotantoyritykset 3 op Projektiopinnot 9 op <ul style="list-style-type: none"> – Projektijohtaminen 3 op – Yritysprojekti 6 op

5.3 Veneteknologian koulutusohjelman pätevyyskuvaukset

Seuraavassa taulukossa (taulukko 5) veneteknologian pätevyyskuvaukset on johdettu venealan osaamiskyselyn perusteella, mutta niissä on huomioitu myös Kymenlaakson ammattikorkeakoulun profiilista käyttäjälähtöinen tuotekehitys ja muotoilu, tekniikan ja liikenteen profiilista komposiittituotteet, KyAMK:n juonteista kestävä kehitys ja turvallisuus sekä yrittäjyys ja palveluosaaminen. Kullakin opintokokonaisuudella on vähintään yksi kompetenssikuvaukset.

Taulukko 5 Veneteknologian koulutusohjelman kompetenssit eli pätevyudet

Ammatillinen pätevyys	Osaamisen kuvaus
Tekninen perusosaaminen (yhteinen tekniikan koulutusohjelmissa)	<ul style="list-style-type: none"> – osaa toimia monikulttuurisessa ja -kielisessä tuotanto- ja suunnitteluympäristössä – osaa käyttää tietotekniikan sovelluksia viestintään, raportointiin ja teknisten dokumenttien laatimiseen – osaa soveltaa matematiikan, fysiikan ja mekaniikan lainalaisuuksia ilmiöiden kuvaamiseen ja ongelmien ratkaisuun – osaa soveltaa sähkötekniikan ja elektroniikan perusteita – osaa laatia teknisiä piirustuksia, selvityksiä ja laskelmia sekä raportoida niistä – osaa arvioida kestävä kehityksen ja ympäristönsuojelun merkitystä venealalla
Venetekniikan osaaminen	<ul style="list-style-type: none"> – osaa selostaa veneiden käyttöä, toimivuutta, käyttäytymistä ja ekologisuutta – osaa lukea veneen ja veneenosien piirustuksia ja muita teknisiä dokumentteja – osaa perustella huollon ja ylläpidon merkitystä veneen käytettävyydelle, turvallisuudelle ja käyttöiälle – osaa arvioida veneen vakavuutta, kelluvuutta, kulkuvastusta ja propulsiota – osaa arvioida veneen mekaanisten järjestelmien sekä hallintalaitteiden käyttöä ja toimintaa – osaa arvioida veneen sähkö- ja elektroniikkajärjestelmän käyttöä ja toimintaa
Materiaali- ja valmistusosaaminen	<ul style="list-style-type: none"> – osaa selostaa muovien ominaisuuksien kemiallisia perusteita – osaa arvioida materiaalien ominaisuuksia ja valita veneen eri osiin sopivia materiaaleja

	<ul style="list-style-type: none"> – osaa käyttää eri materiaaleja haluttujen ominaisuuksien aikaansaamiseksi – osaa valita veneen asennusosia sekä suunnitella veneen kokoonpanoa ja viimeistelyä – osaa soveltaa uusia, tehokkaampia, turvallisempia ja ympäristöystävällisempiä valmistustekniikoita – osaa mitoittaa ja testata komposiittirakenteiden lujuusominaisuuksia – osaa valmistaa ja kehittää komposiittirakenteita
Veneensuunnittelun osaaminen	<ul style="list-style-type: none"> – osaa käyttää suunnittelutyössään 3D-mallinnusta ja veneensuunnittelusovelluksia – osaa suunnitella huvivenedirektiivin oleelliset turvallisuusvaatimukset täyttäviä veneitä – osaa mitoittaa veneen rakenteita ja rakenteellisia osia – osaa arvioida muotoilun ja ergonomian merkitystä veneen käytettävyydelle ja haluttavuudelle – osaa laatia huvivenedirektiivin vaatimat tekniset asiakirjat ja omistajan käsikirjan
Venealan yritysosaaminen	<ul style="list-style-type: none"> – osaa suunnitella messuosastoa ja markkinoida yritystä sekä sen tuotteita venemessuilla – osaa esittää yrityksen johtamisen, talouden, markkinoinnin ja toiminnan ohjauksen perusteita – osaa toimia yritysprojektissa ja käyttää projektinhallintasovellusta aikataulun, resurssien ja kustannusten hallintaan – osaa arvioida venetuotannon valmistusprosesseja, logistiikkaa ja kustannuksia – osaa suunnitella veneenosien ja veneiden valmistusta massatuotantona ja projektituotantona – osaa arvioida ja kehittää vastualueensa toimintaa

5.4 Opintojaksojen sijoittuminen opintovuosiin

Seuraavassa taulukossa 6 on esimerkki opintojaksojen sijoittumisesta opintovuosiin. Suunnitelmassa on huomioitu aloitusvuoden henkilökohtaiset perusopinnot.

Taulukko 6 Veneteknologian lukusuunnitelma

Vuosi	Jakso	Opintojaksot			
1	1	Perusopinnot I 24 op			
	2	(henkilökohtaiset perusopinnot)			
	3	Puu- ja metallimat.	Moottori- ja purje	Perusopinnot II 18 op (yhteiset perusopinnot)	
	4	Lujitemuovit	Tekninen piirustus		
	5	Työharjoittelu 6 op			
2	1	Polymeerikemia	Veneen käyttö	CAD-piirtäminen	Perusopinnot II 12 op
	2	Tekniset muovit	Boat Maintenance	3D-suunnittelu	
	3	Materiaalityöpaja 6 op		Hydrostatiikka	
	4	Valmistustekniikat 6 op		Hydrodynamiikka	
	5	Työharjoittelu 12 op			
3	1	CAM-valmistus	Runkosuunnittelu 6 op		Perusopinnot II 6 op
	2	Valmistustyöpaja 6 op		Layout-suunnittelu	
	3	Kok.pano, asennus	Messuprojekti 6 op		Vapaa valinta 6 op
	4	Rakennemitoitus 6 op		Yritystalous	
	5	Työharjoittelu 12 op			
4	1	Tech Document	Mek. järjestelmät	Veistämöt, telakat	Vapaa valinta 9 op
	2	Komp. mitoitus	El. järjestelmät	Projektijohtaminen	
	3	Komp. testaus	Yritysprojekti 6 op		
	4	Komposiittityöpaja 6 op		Tuotantoyritykset	
	5	Opinnäytetyö 15 op			

Opintojaksojen järjestys on suunniteltu sellaiseksi, että kukin pätevyys kehittyy loogisesti yksinkertaisimmista asioista monimutkaisempiin, muistettavista asioista ymmärrettäviin, sovellettaviin ja aina synteisiin asti.

5.5 Vuositeemat

Vuositeema voi olla innostava, humoristinen tai vaikkapa asiallinen. Yleisellä tasolla voidaan ajatella, että ensimmäinen vuosi on ihmettelyn, tiedon keräämisen ja muistamisen vuosi, toinen on ymmärtämisen ja uusien kysymysten heräämisen vuosi, kolmas asioiden soveltamisen ja ammatti-innostumisen vuosi ja neljäs asiantuntijuuden kasvun ja työelämään valmistautumisen vuosi.

5.6 Pätevyysmatriisi

Veneteknologian pätevyysmatriisiin (taulukko 7) on tässä vaiheessa sijoitettu vain ammatilliset opintojaksot. Yhteiset opintojaksot tulee koko tekniikan alalla miettiä uudelleen (luku 2), joten niitä ei tähän matriisiin ole lisätty. Ammatilliset jaksot ovat suunniteltuja jo alun perin kuulumaan selvästi johonkin veneteknologian pätevyyteen (värilliset alueet), ja tässä vain halutaan kuvata, mitä yhteisiä pätevyksiä ammatillisten opintojaksojen aikana voidaan kehittää. Pätevyysmatriisissa voi olla epätarkkuuksia tai puutteita niiden opintojaksojen kohdalla, joihin kirjoittaja ei ole perehtynyt.

Taulukko 7 Veneteknologian pätevyysmatriisi

Opintojakso		Yhteiset pätevyudet					Veneteknologian pätevyudet				
Veneteknologian ammatillisten opintojaksojen pätevyudet		Oppimisen taidot	Eettinen osaaminen	Työyhteisöosaaminen	Innovaatio-osaaminen	Kansainvälistymisosaaminen	Tekninen perusosaaminen	Venetekniikan osaaminen	Materiaali- ja valmistusosaaminen	Venesuunnittelun osaaminen	Venealan yritysosaaminen
1. Vuosi	Moottori- ja purjeverneet	0					0	0			
	Tekninen piirustus			0			0	0			
	Puu- ja metallimateriaalit								0		
	Lujitemuovit								0		
	Veneen käyttö		0	0				0			
2. Vuosi	Boat Maintenance					0		0			
	Hydrostatiikka						0	0			
	Hydrodynamiikka	0					0	0			
	Polymeerikemia								0		
	Tekniset muovit								0		
	Materiaalityöpaja	0							0		
	Valmistustekniikat	0							0		
	CAD-piirtäminen			0						0	
	3D-suunnittelu			0	0					0	
3. Vuosi	CAM-valmistus				0				0		
	Valmistustyöpaja	0	0						0		
	Kokoonpano ja asennukset			0					0		
	Runkosuunnittelu	0		0	0					0	
	Layout-suunnittelu			0			0			0	
	Rakennemitoitus			0		0	0			0	
	Messuprojekti	0	0		0						0
	Yritystalous			0							0
4. Vuosi	Mekaaniset järjestelmät						0	0			
	Elektroniset järjestelmät				0		0	0			
	Komposiittien mitoitus				0		0		0		
	Komposiittien testaus				0				0		
	Komposiittityöpaja				0				0		
	Technical Documentation					0	0			0	
	Veistämöt ja telakat			0							0
	Tuotantoyritykset			0							0
	Projektijohtaminen				0						0
	Yritysprojekti		0	0	0						0

5.7 Opintojaksojen mitoitus

Opintojaksojen oppimistulosten kirjoittamisen aloitusvaiheessa tuli tarve saada käyttöön tehokkaampi ja joustavampi työkalu kuin tekstinkäsittely tai taulukointi. Syntyi tietokantasovellus (kuva 4), jonka avulla opintojaksojen suunnittelu ja suunnitelman päivittäminen tulivat paljon nopeammiksi.

Opintojakson suunnittelu

Ohjelmatunnus Veneteknologian koulutusohjelma **Opintopisteet** 3

Opintokokonaisuus Venetekniikan perusteet **Virtuaalipisteet** 1

Opintojakso Moottori- ja purj veneet **TK pisteet** 0 LCCE

Vastuupettaja Halme **Lisää vastuupettaja**

Esitiedot Edeltävät opintojaksot

(ei vaadita)

* []

Tietue: 1 / 3

Valitse oppimateriaali

Oppimateriaalin nimi	Tekijät
Guide to Powerboats	Sorensen
The Nature of Boats	Dave Gerr
Moodle	

Tietue: 1 / 3 **Lisää uusi Oppimateriaali**

Kehittyvät kompetenssit

Valitse kompetenssilause

- osaa hankkia, käsitellä ja arvioida tietoa kriittisesti
- osaa soveltaa matematiikan, fysiikan ja mekaniikan lainalaisuuksia ilmiöiden kuvaamiseen ja ongelmien ratkaisuun
- osaa laatia teknisiä piirustuksia, selvityksiä ja laskelmia sekä raportoida niistä
- osaa selostaa veneiden käyttöä, toimivuutta, käyttäytymistä ja ekologisuutta

Tietue: 1 / 4 **Muuta kompetensseja** **Lisää uusi arviointitapa**

Oppimistulokset

Kirjoita oppimistulos	Arviointitapa
osaa esittää opintojakson oppimistulokset ja arviointimenetelmät	
osaa selostaa eri venetyyppien ominaisuuksia ja käyttökohteita ja kerätä tietoa olevista veneistä	Essee
osaa määrittää veneen suhteellisen nopeuden, tehontarpeen, päämitat ja parametrit	Tentti
osaa arvioida purjeneven suorituskykyä ja vakavuutta	Tentti
osaa täydentää ja piirtää veneen linjapiirustuksen	Harjoitustyö

Tietue: 1 / 5

Oppimistuloksen mitoitus

Oppimistuloksen tapahtuma	Määrä	Kerroin	Kontakti	Opiskelija	Opettaja
Opintojakson esittely	1	1	<input checked="" type="checkbox"/>	1	1
Tentti + valmistautuminen	2	5	<input checked="" type="checkbox"/>	10	2
*			<input checked="" type="checkbox"/>		

Opiskelijan työmäärä / kontaktitunnit oppimistulokseen 11 / 3 **Lisää uusi tapahtuma**

Tietue: 1 / 2

Opintojakson työmäärä

Opiskelijan työmäärä opintojaksossa	81	OP Sissa varattu	80
Kontaktitunnit opintojaksossa	28		

Päivitä työmäärä

Tietue: 1 / 32

Kuva 5 Opintojakson suunnitteluikkuna

Tietokantaan syötetään opintojakson perustiedot, kuten opintojakson nimi, kokonaisuus, laajuus, mahdolliset virtuaali- ja T&K-pisteet, LCCE-sopivuus yms. Osa asioista on usealle opintojaksolle yhteisiä, joten ne on tehty poimintalistoiksi. Tällaisia ovat esimerkiksi vastuuopettajat, edeltävät opintojaksot, oppimateriaalit, yhteiset ja ammatilliset kompetenssit (pätevyudet), arviointitavat ja opiskelutapahtumat.

Jokainen oppimistulos voidaan kätevästi mitoitaa valitsemalla oppimistapahtuma ja sen vaatima tuntimäärä, antamalla kerroin opiskelijan tarvitsemalle ajalle ja valitsemalla kontaktitunnit. Opiskelijan työmäärä ja kontaktitunnit päivittyvät laskelmaan. Koko jakson tuntikertymää voidaan tarkastella ikkunan alalaidasta. Jokainen uusi oppimistulos avaa aina uuden mitoitustaulukon, johon tunnit voidaan merkitä. Sopivia kertoimia ja mitoitusohjeita löytyy teoksesta Anna aikaa ajatella ¹⁷.

Raporttina tietokannasta saadaan tulostettua opintojaksojen opetussuunnitelmat. Tietokantapohjaisessa järjestelmässä on helppo lisätä ja poistaa oppimistuloksia ja oppimistapahtumia, muuttaa kontaktitunteja jne. sen mukaan, miten opetuksesta ja opiskelusta saadaan palautetta. Tällä tavalla voidaan Tuning-mallin ajatusta (3.3) soveltaa käytännössä.

Veneteknologian koulutusohjelman opintojaksojen suunnitelmat on tulostettu opinäytetyön liitteeksi 3. Niiden opintojaksojen osalta, joihin kirjoittajalla ei ole substanssia, opetussuunnitelmaan on poimittu lähinnä vain jakson aikana kehittyvät kompetenssit ja ensimmäiseksi oppimistulokseksi oleellisin eli opiskelija ”osaa esittää opintojakson oppimistulokset ja arviointimenetelmät.”

6 OPETUSSUUNNITELMATYÖN TARKASTELU JA PÄÄTELMÄT

Työn piti alun perin koskea vain veneteknologian uuden koulutusohjelman opetussuunnitelman laatimista ja sen lähtökohtien määrittämistä. Työn aikana ammattikorkeakoulussa on noussut entistä voimakkaammin esille ongelma opiskelijoiden keskeyttämisistä ja katoamisesta jonnekin. Soveltamalla Bolognan prosessin ja Tuning-projektin tuloksia jokapäiväiseen opetukseen voidaan hyvinkin auttaa opiskelijan opiskelumotivaation säilymistä.

Tosiasioiden tunnustaminen on viisauden alku. Jos ja kun opiskelijat keskeyttävät motivaation katoamisen takia, syytä on etsittävä opetussysteemistä. Opiskelijoiden lähtöti-

lanne ja ensimmäisen vuoden opiskelu on otettava kriittisen tarkastelun kohteeksi. Opinnäytetyössä ehdotetaan henkilökohtaisia perusopintoja ensimmäiselle lukukaudelle. Perusopintoihin sisällytetyillä käytännön työpajoilla voidaan lisätä lukion käyneiden mielenkiintoa ammattikorkeakouluopintoja kohtaan jo ennen varsinaisten ammatillisten opintojen alkamista. Toisaalta voidaan matematiikan, fysiikan ja kielten perusopinnot virittää paremmin vastaamaan ammatillisen väylän kautta tulevien opiskeluedellytyksiä.

Opintojaksojen opetussuunnitelmien tulee olla osaamisperustaisia. Laatomalla opetussuunnitelma työelämän vaatimusten mukaan oppimistulosten ketjuksi ja kertomalla opiskelijalle mitkä asiat arvioidaan ja millä menetelmillä, voidaan opiskelijat paremmin saada kulkemaan opinnoissaan samaan suuntaan ja jopa samassa tahdissa opetuksen toteutuksen kanssa.

Työn aikana kehitetty tietokantapohjainen opintojakson suunnittelusovellus auttaa opettajaa omalta osaltaan tekemään opintosuunnitelmansa kohtuullisessa ajassa ja myös ylläpitämään sitä palautteen perusteella. Toivon, että työkalu hyväksytään myös opettajien puolelta käyttö- tai ainakin kehityskelpoiseksi.

Työn alkuperäiset tavoitteet silti mielestäni toteutuivat hyvin ja syntynyt veneteknologian opetussuunnitelma perustuu venealan ammattilaisten vaatimukseen, on opiskelijalähtöinen ja osaamisperusteinen, oppimistulosten vaatimustaso on saatettu tutkintojen kansallisen viitekehysten mukaiseksi ja Kymenlaakson ammattikorkeakoulun profiili ja juonteet näkyvät. Haasteena on vielä yhteisten ja ammatillisten perusopintojen soveltaminen toisiinsa.

Kymenlaakson ammattikorkeakoulun osalta opetussuunnitelmia ollaan juuri nyt kirjoittamassa osaamisohjaisiksi. Opintojaksoihin on alkanut ilmestyä osaamistavoitteita ja koulutusohjelmien kompetensseja. Oikealla suunnalla ollaan, mutta matka eurooppalaiseen yhteiseen korkeakoulualueeseen ja sen asettamiin vaatimuksiin opetussuunnitelmien osalta on vielä pitkä.

LÄHTEET

¹ Euroopan komissio. 2008. Eurooppalainen tutkintojen viitekehys elinikäisen oppimisen edistämiseksi (EQF). Luxemburg: Euroopan yhteisöjen virallisten julkaisujen toimisto.

² Opetusministeriö. 2009. Tutkintojen ja muun osaamisen kansallinen viitekehys. Opetusministeriön työryhmämuistioita ja selvityksiä 2009:24

³ Ammattikorkeakoululaki 1.8.2003/351, muutokset: 411/2005, 413/2005, 1074/2005, 1505/2007 ja 564/2009

⁴ Valtioneuvoston asetus ammattikorkeakoulusta 15.5.2003/352, muutokset: 860/2003, 497/2004, 423/2005 ja 981/2006

⁵ Kymenlaakson ammattikorkeakoulun strategia 2010 - 2014.
<https://elack.kyamk.fi/TWeb/tfile?id=37115>. Luettu 7.2.2010

⁶ Opetusministeriö. Bolognan prosessi.
<http://www.minedu.fi/OPM/Koulutus/artikkelit/bologna/index.html>.
Luettu 1.2.2010

⁷ Arene ry. 2007. Ammattikorkeakoulut Bolognan tiellä. Ammattikorkeakoulujen osallistuminen Eurooppalaiseen korkeakoulutusalueeseen. Projektin loppuraportti.

⁸ Euroopan komissio. The Diploma Supplement.
http://ec.europa.eu/education/lifelong-learning-policy/doc1239_en.htm. Luettu 2.2.2010

⁹ Tuning project. Tuning Educational Structures in Europe.
http://www.tuning.unideusto.org/tuningeu/index.php?option=com_frontpage&Itemid=1. Luettu 7.2.2010

¹⁰ Tuning Methodology.
<http://www.tuning.unideusto.org/tuningeu/index.php?option=content&task=view&id=172&Itemid=205#model>. Luettu 8.2.2010

¹¹ Workload & ECTS.

<http://www.tuning.unideusto.org/tuningeu/index.php?option=content&task=view&id=174>. Luettu 8.2.2010

¹² Kennedy, Á Hyland, N Ryan - Cork: University College Cork, 2007. Writing and using learning outcomes: a practical guide

http://crlt.ncirl.ie/moodle/file.php/1/moddata/forum/1/46/Writing_and_using_learning-outcomes.pdf. Luettu 8.2.2010

¹³ Ramsden, P. (1992). Learning to teach in higher education. Lontoo: Routledge

¹⁴ Adam, S. An introduction to learning outcomes.

http://www.bologna.msmt.cz/files/Adam_IH_LP.pdf. Luettu 6.2.2010

¹⁵ Arene ry. Suositus tutkintojen kansallisen viitekehyksen (NQF) ja tutkintojen yhteisten kompetenssien soveltamisesta ammattikorkeakoulussa. Luonnos 29.01.2010.

¹⁶ Honkala, A., Isola, M., Jutila, S., Savilampi, J., Rahkonen A. ja Wennström, M. 2009. Näin asennat osaamistavoitteet opetussuunnitelmaasi.

http://www.uef.fi/c/document_library/get_file?uuid=e6750ff0-6f2f-4f55-8f68-d5cc33adca0c&groupId=113794. Luettu 6.2.2010

¹⁷ Karjalainen, A., Alha, K., Jutila, S. 2007. Anna aikaa ajatella. Oulun yliopisto

¹⁸ Tuning project. Paper Student workload, teaching methods and learning outcomes: the Tuning approach.

http://www.tuning.unideusto.org/tuningeu/index.php?option=com_docman&task=view_category&catid=36&Itemid=59&order=dmname&ascdesc=ASC. Luettu 7.2.2010

LIITTEET

Liite 1: Kyselylomake

Liite 2: Kysymyskohtaiset tulokset

Liite 3: Veneteknologian opintojaksot

Kyselylomake

Insinööri (amk), veneteknologia

Mitä vastavalmistuneen veneteknologian insinöörin tulee osata?

1.0 Vastaaminen

Ohessa on vastauslomake. Jokainen kappale sisältää joukon kysymyksiä tai väittämiä. Näiden kysymys- tai väittämäjoukkojen vieressä on kysymystyyppin mukainen vastausalue, esim. jana tai nelikenttä.

Janalle ja nelikenttään vastaus merkitään kirjoittamalla kysymyksen numero siihen kohtaan taulua, mikä vastaa mielipidettäsi kyseiseen kysymykseen/väittämään. Vastausvinkki: Etsi ensin sopiva kohta vaakasuunnassa ja vasta tämän jälkeen pystysuunnassa. Monivalintakysymyksessä kysymyksen numero kirjoitetaan valintojen perään. Vapaan tekstipalautteen voit antaa paperin alalaitaan tai kääntöpuolelle. Muista merkitä kysymyksen numero myös vapaapalautetta antaessasi.

2.0 Vastauslomakkeet

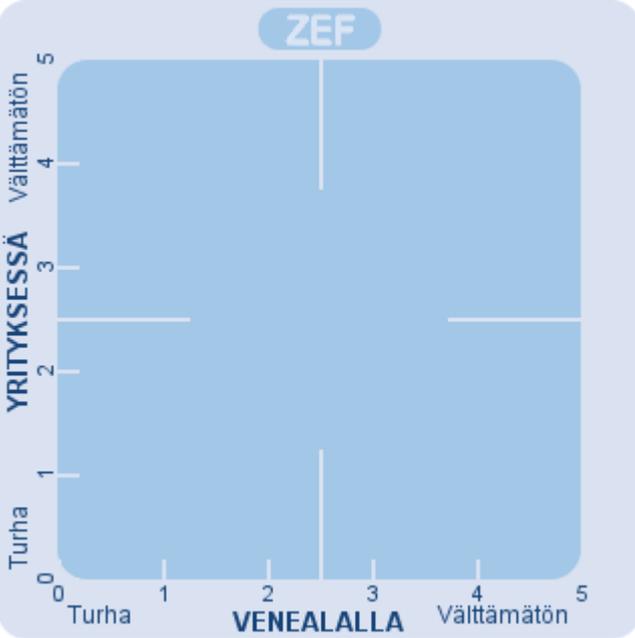
3.1 Perustiedot

Vastaustapa moniin kysymyksiin saattaa olla hieman poikkeava, mutta ota rauhallisesti ja lue näytöllä olevat ohjeet.

<p>1. Yrityksemme toiminta venealalla (Monivalintakysymys) (valitse tarvittaessa useita) Vaihtoehdot:</p> <ul style="list-style-type: none">- 1. Veneiden tuotanto- 2. Venekomponenttien tuotanto- 3. Veneiden maahantuonti/myynti- 4. Venekomponenttien maahantuonti/myynti- 5. Veneiden telakointi/säilytys- 6. Veneiden korjaus ja huolto- 7. Venemoottoreiden korjaus ja huolto- 8. Venealan suunnittelu/tuotekehitys- 9. Viranomainen (VTT/Merenkulkulaitos) <p>2. Yrityksessämme on venealan tehtävissä teknisen koulutuksen saaneita (DI, ins, tekn) (Vaihtoehtokysymys) Vaihtoehdot:</p> <ul style="list-style-type: none">- 1. ei yhtään- 2. 1-2- 3. 3-5- 4. 6-10- 5. yli 11	<p>Vastausalueet:</p>
---	------------------------------

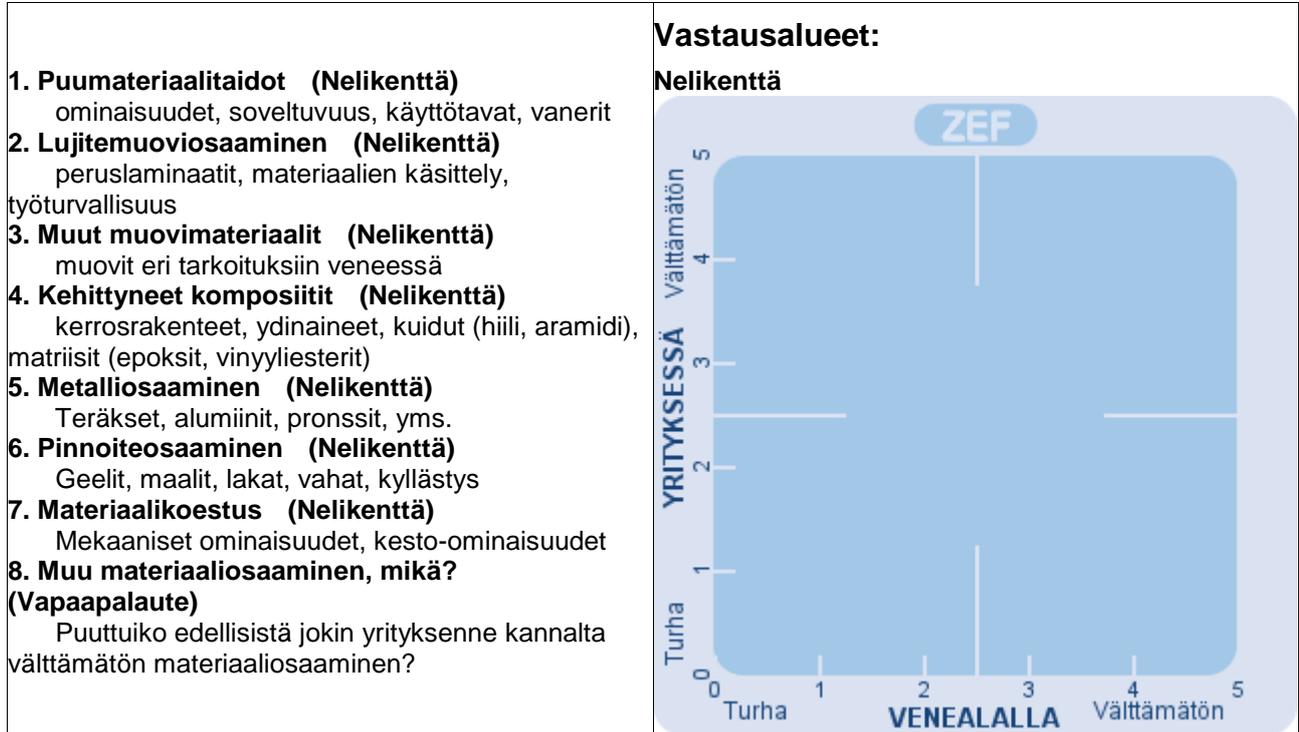
3.3 Suunnitteluosaaminen

Toivon, että vastaisit tämän ryhmän kysymyksiin, vaikka suunnittelu ei olisikaan yrityksenne toimialaa

<p>1. Piirustusten ja dokumenttien hallinta (Nelikenttä) Lukeminen, muuttaminen (revisiot) ja laadinta</p> <p>2. CAD ja 3D -suunnittelutaidot (Nelikenttä) CAD-piirustukset, loftaus, layout, mallinnus, CAM</p> <p>3. Konseptisuunnittelutaidot (perussuunnittelu, hankesuunnittelu) (Nelikenttä) Esim. one off-veneet</p> <p>4. Venemuotoilutaidot (Nelikenttä) Haluttavuus - toimivuus - ergonomia</p> <p>5. Hydrostaatiikan osaaminen (Nelikenttä) Vakavuus, varalaita, kelluvuus, STIX, yms.</p> <p>6. Hydrodynamiikan osaaminen (Nelikenttä) Konetohon ja nopeuden määrittäminen, potkurit, kölit, peräsimet, runkumuodot, yms.</p> <p>7. Aerodynamiikan osaaminen (Nelikenttä) Ilmanvastus, purjeet, rikit</p> <p>8. Veneiden hallintajärjestelmät (Nelikenttä) Ohjaus, kaukohallinta, myös elektroniset</p> <p>9. Veneiden LVI-järjestelmät (Nelikenttä) Lämmitys, vesi, jätevesi, ilmanvaihto</p> <p>10. Moottoreiden järjestelmät (Nelikenttä) Jäähdytys, polttoaine, voimansiirto, käynnistys, tietoväylät</p> <p>11. Sähkö- ja elektroniikkajärjestelmät (Nelikenttä) Akustot, paneelit, kaapeloinnit, asennukset, häiriösuojaus</p> <p>12. Rakennesuunnittelu (Nelikenttä) Lujuusoppi, suunnittelu standardin 12215 mukaisesti</p> <p>13. Komposiittisuunnittelu (Nelikenttä) Laminaattilaskenta, paneelit, jäykisteet, kerrosrakenteet, testaus</p> <p>14. Huvivenedirektiivi (Nelikenttä) Tekniset dokumentit, sertifiointi, standardit</p> <p>15. Muu suunnitteluosaaminen, mikä? (Vapaapalaute) Puuttuiko edellisistä jokin yrityksenne kannalta välttämätön suunnitteluosaaminen?</p>	<p>Vastausalueet:</p> <p>Nelikenttä</p>  <p>The grid is a 5x5 matrix. The vertical axis is labeled 'YRITYKSESSÄ Välttämätön' with values 0 to 5. The horizontal axis is labeled 'VENEALALLA Välttämätön' with values 0 to 5. The top center cell (row 1, column 3) contains the text 'ZEF'. All other cells are empty.</p>
--	---

3.4 Materiaaliosaaminen

Toivon, että vastaisit tämän ryhmän kysymyksiin, vaikka materiaaliosaaminen ei olisikaan yrityksenne toimialaa



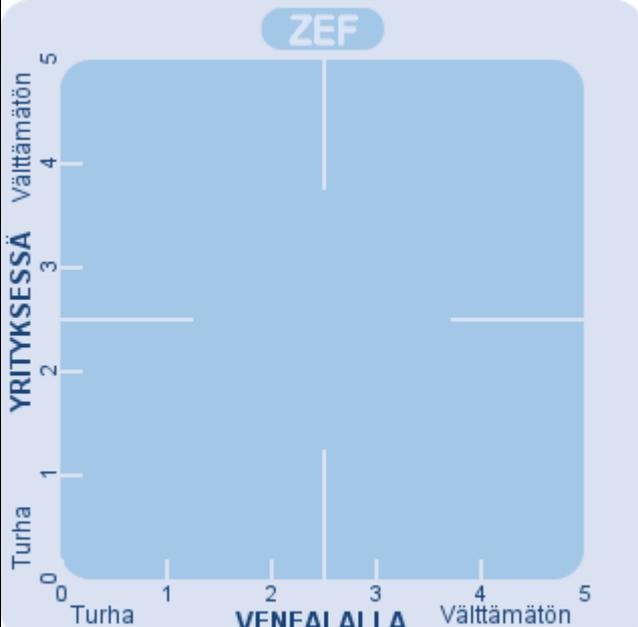
3.5 Valmistusosaaminen

Toivon, että vastaisit tämän ryhmän kysymyksiin, vaikka valmistus ei olisikaan yrityksenne toimialaa

<ol style="list-style-type: none"> 1. Puuntyöstökoneosaaminen (Nelikenttä) 2. Metallityöstökoneosaaminen (Nelikenttä) 3. CAM-osaaminen (Nelikenttä) CNC-koneiden ohjelmointi ja käyttö 4. Avolaminointimenetelmät muottiin (Nelikenttä) 5. Suljetut laminointimenetelmät (Nelikenttä) RTM, alipaineinjektio, yms. 6. Lestien ja muottien valmistus (Nelikenttä) 7. Kokoonpano- ja asennusosaaminen (Nelikenttä) 8. Työnjohto-osaaminen (Nelikenttä) 9. Tuotannon suunnitteluosaaminen (Nelikenttä) 10. Projektiosaaminen (Nelikenttä) Työskentely veneprojekteissa 11. Venevalmistuksen logistiikkaosaaminen (Nelikenttä) 12. Tuotekehitysosaaminen (Nelikenttä) 13. Työturvallisuusosaaminen (Nelikenttä) 14. Teollisuustalousosaaminen (Nelikenttä) 15. Muu valmistusosaaminen, mikä? (Vapaapalaute) Puuttuiko edellisistä jokin yrityksenne kannalta välttämätön valmistusosaaminen? 	<p>Vastausalueet:</p> <p>Nelikenttä</p> <p>The grid shows a high level of perceived necessity for most skills, with a score of 4 or 5 in most cells. The only cell with a score of 1 is at (row 10, column 1), corresponding to 'Projektiosaaminen'.</p>
--	--

3.6 Ylläpito-osaaminen

Toivon, että vastaisit tämän ryhmän kysymyksiin, vaikka ylläpito ei olisikaan yrityksenne toimialaa

<ol style="list-style-type: none"> 1. Veneiden huolto ja korjaus (Nelikenttä) 2. Venemoottoreiden huolto ja korjaus (Nelikenttä) 3. Telakointi ja talvisäilytys (Nelikenttä) 4. Ylläpidon työjohto-osaaminen (Nelikenttä) 5. Varaosalogistiikan osaaminen (Nelikenttä) 6. Veneiden vauriotarkastus (Nelikenttä) 7. Rikivaurioiden tarkastus (Nelikenttä) 8. Veneiden kuntoarviointi (Nelikenttä) 9. Muu ylläpito-osaaminen, mikä? (Vapaapalaute) Puuttuiko edellisistä jokin yrityksenne kannalta välttämätön ylläpito-osaaminen? 	<p>Vastausalueet:</p> <p>Nelikenttä</p> 
---	---

3.7 Yrityksosaaminen

Toivon, että vastaisit tämän ryhmän kysymyksiin, vaikka yrittäminen ei olisikaan laitoksenne toimialaa

<p>1. Yrityksen perustamistoimet (Nelikenttä) Viranomaiset, business plan, rahoitus</p> <p>2. Yritystalous, budjetointi, seuranta (Nelikenttä)</p> <p>3. Myynti- ja markkinointiosaaminen (Nelikenttä)</p> <p>4. Ympäristö- ja turvallisuusosaaminen (Nelikenttä)</p> <p>5. Laatujärjestelmäosaaminen (Nelikenttä)</p> <p>6. Kansainvälistyminen (Nelikenttä)</p> <p>7. Muu yritysosaaminen, mikä? (Vapaapalaute) Puuttuiko edellisistä jokin yrityksenne kannalta välttämätön yritysosaaminen?</p>	<p>Vastausalueet:</p> <p>Nelikenttä</p>
--	---

3.8 Mahdollinen yhteistyö

Kymenlaakson ammattikorkeakoulu on halukas tekemään yhteistyötä venealan yritysten kanssa. Tyypilliset yhteistömuodot ovat: opiskelijoiden työharjoittelu, projektityöt ja opinnäytetyöt. Olemme myös halukkaita tekemään yhteistyötä tuotekehityksessä ja komposiittiteknologian selvittämisessä.

<p>1. Yhteistyömahdollisuudet kiinnostavat seuraavilla alueilla: (Monivalintakysymys) (voit valita useita) Vaihtoehdot:</p> <ul style="list-style-type: none">- 1. Opiskelijoiden työharjoittelu- 2. Opinnäytetyö (tutkimus, selvitys)- 3. Opiskelijaprojektit (Ins. tsto KyAMK)- 4. Konseptisuunnittelu- 5. Venemuotoilu, ergonomia- 6. Tekniset asiakirjat, sertifiointiapu- 7. Komposiittien koelaminointi ja koestus- 8. Veneteknologian tuotekehitys ja tutkimus <p>2. Yhteystiedot, jos yhteistyölle näyttäisi olevan mahdollisuuksia</p>	<p>Vastausalueet:</p>
---	------------------------------

Liite 2/1

Kyselyn tulokset, alkuperäistä raporttia on muokattu paremmin pystyasetteluun sopivaksi. Sisältöä ei ole muutettu.

ZEF Report - generated on 12.10.2009

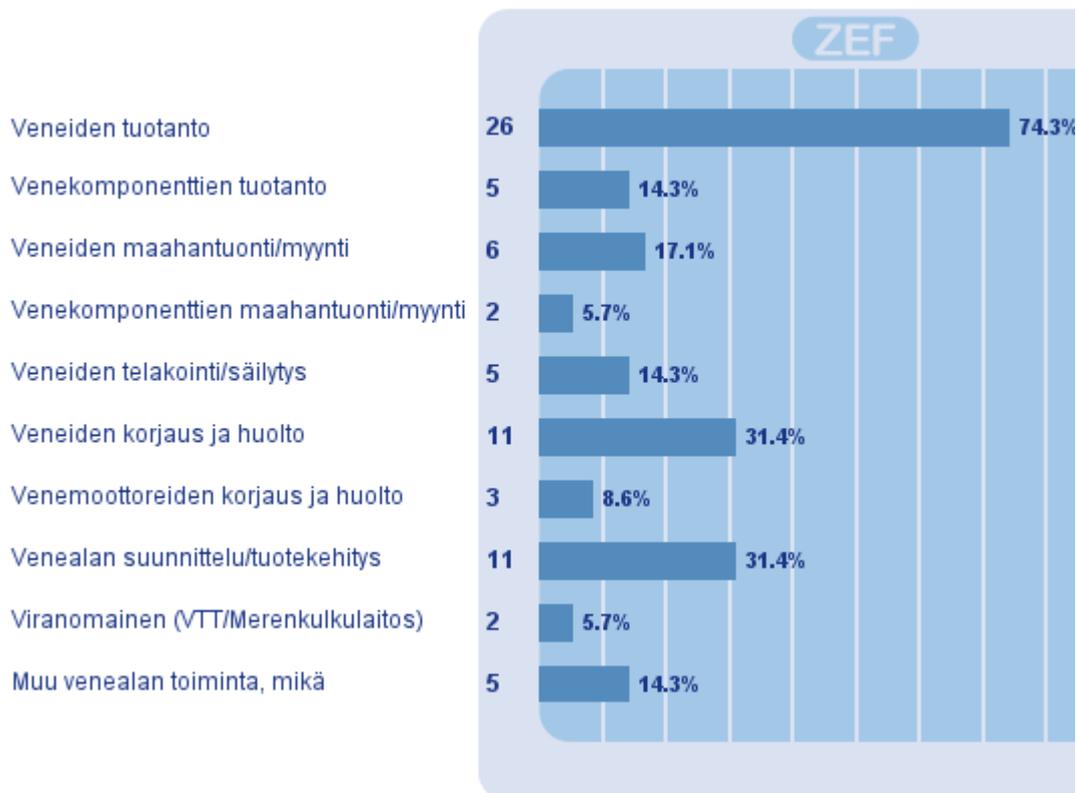
Nimi	Määrä	Vastaamassa (%)	Lopettanut (%)
 Venealan KTK	39	16 (41.0)	10 (25.6)
 Venealan yritykset	75	20 (26.7)	13 (17.3)
 Maahantuojat/myyjät	6	6 (100.0)	3 (50.0)
 Suunnittelu	11	11 (100.0)	8 (72.7)
 Venetuotanto	27	27 (100.0)	20 (74.1)
 Viranomaiset	2	2 (100.0)	2 (100.0)
 Ylläpitoyritykset	11	11 (100.0)	9 (81.8)
Yhteensä	114	36 (31.6)	23 (20.2)

A. Perustiedot vastaajayrityksestä



1. Yrityksemme toiminta venealalla (35)
(valitse tarvittaessa useita)

1. Yrityksemme toiminta venealalla



2. Yrityksen henkilömäärä (35)
Venealan tehtävissä on yhteensä

Yrityksen henkilömäärä
Vastauksien määrä: 35
Minimi: 0.0
Maksimi: 200.0
Summa: 1414.0
Keskiarvo: 40.4

3. Joista teknisen koulutuksen saaneita (35)
(diplomi-insinööri, insinööri, teknikko)

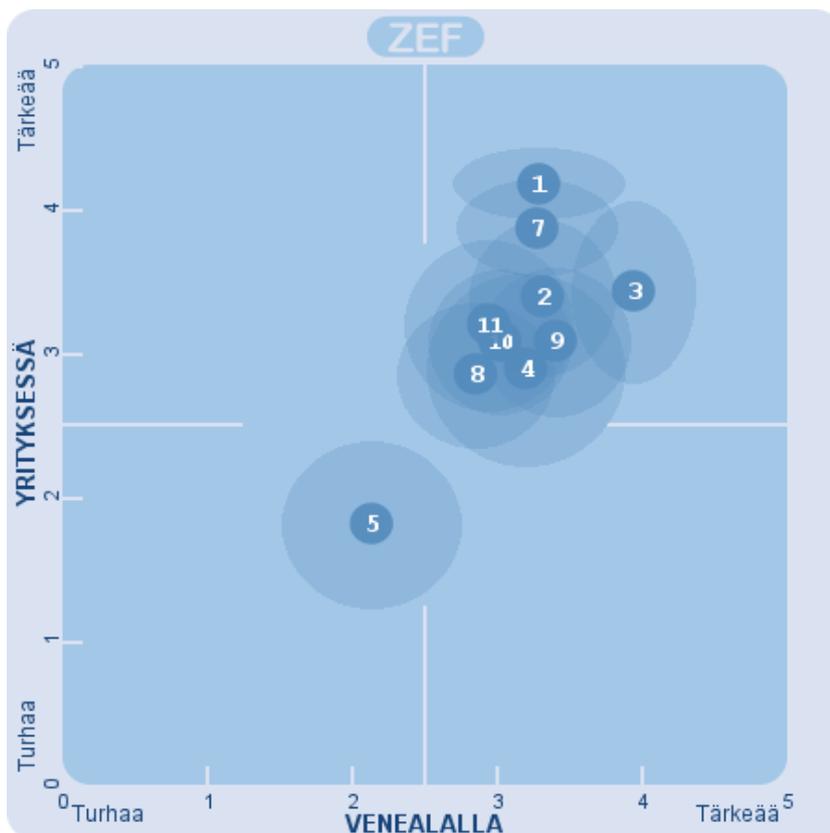
Joista teknisen koulutuksen saaneita
Vastauksien määrä: 35
Minimi: 0.0
Maksimi: 14.0
Summa: 129.0
Keskiarvo: 3.7

4. Lisäksi haluan kertoa yrityksestäme seuraavaa: (8)

B. Teknologinen perusosaaminen



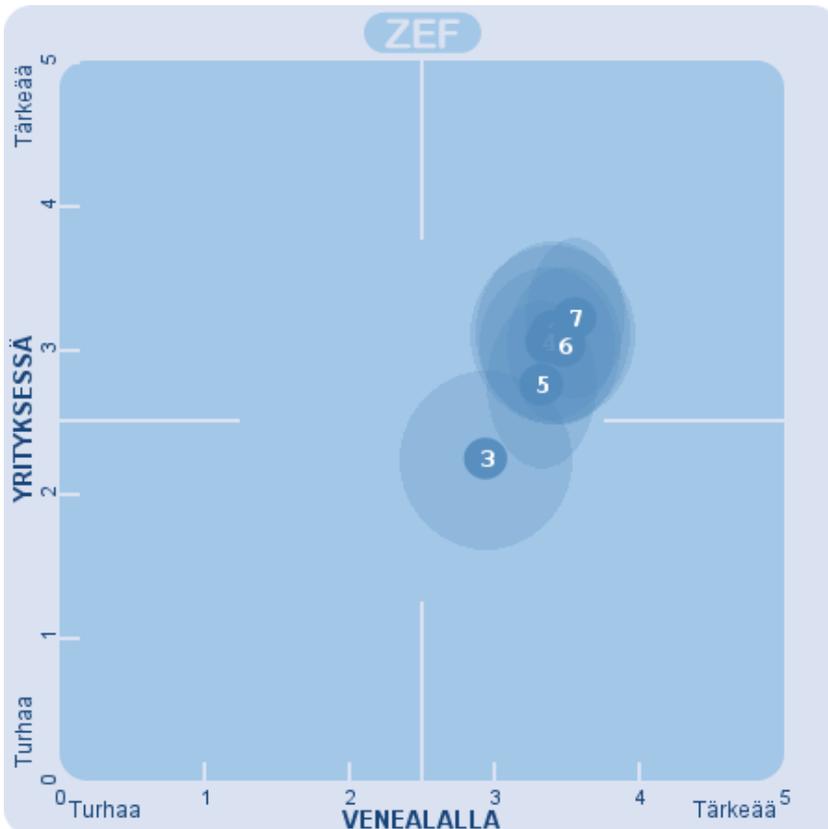
- 1. Yhteistyötaidot, ryhmätyötaidot (30) (x=3.3, y=4.2)
- 2. Raportointi- ja viestintätaidot (29) (x=3.3, y=3.4)
- 3. Englannin kieli (29) (x=4, y=3.4)
- 4. Ruotsin kieli (29) (x=3.2, y=2.9)
- 5. Venäjän kieli (29) (x=2.1, y=1.8)
- 6. Muu kielitaito, mikä? (14)
- 7. Tietotekniikan käyttötaidot (28) (x=3.3, y=3.9)
- 8. Sähkötekniikan ja elektroniikan perustaidot (27) (x=2.9, y=2.8)
- 9. Mekaniikan ja lujuusopin perustaidot (27) (x=3.4, y=3.1)
- 10. Matematiikan, fysiikan ja kemian perustaidot (27) (x=3, y=3.1)
- 11. Ympäristönsuojelu ja työturvallisuus (27) (x=2.9, y=3.2)



C. Veneiden toiminnan osaaminen



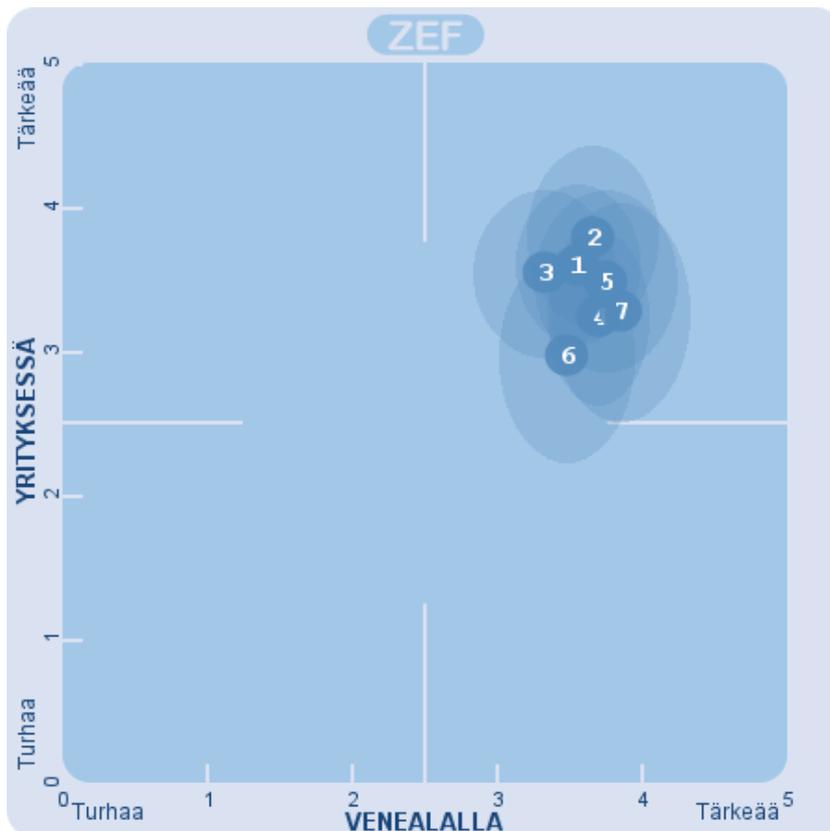
- ■ ■ ■ 1. Hydrostaatiikan osaaminen (27) (x=3.4, y=3.1)
Vakavuus, varalaita, kelluvuus, STIX, yms.
- ■ ■ ■ 2. Hydrodynamiikan osaaminen (28) (x=3.4, y=3.1)
Konetohon ja nopeuden määrittäminen, potkurit, kölit, peräsimet, runkomuodot, yms.
- ■ ■ ■ 3. Aerodynamiikan osaaminen (27) (x=3, y=2.2)
Ilmanvastus, purjeet, rikit
- ■ ■ ■ 4. Veneiden hallintajärjestelmät (27) (x=3.4, y=3)
Ohjaus, kaukohallinta, myös elektroniset
- ■ ■ ■ 5. Veneiden LVI-järjestelmät (26) (x=3.3, y=2.7)
Lämmitys, vesi, jätevesi, ilmanvaihto
- ■ ■ ■ 6. Moottoreiden järjestelmät (26) (x=3.5, y=3)
Jäähdytys, polttoaine, voimansiirto, käynnistys, tietoväylät
- ■ ■ ■ 7. Sähkö- ja elektroniikkajärjestelmät (26) (x=3.6, y=3.2)
Akustot, paneelit, kaapeloinnit, asennukset, häiriösuojaus
- ■ ■ ■ 8. Muu veneiden toimintaan liittyvä osaaminen, mikä? (10)



D. Suunnitteluosaaminen



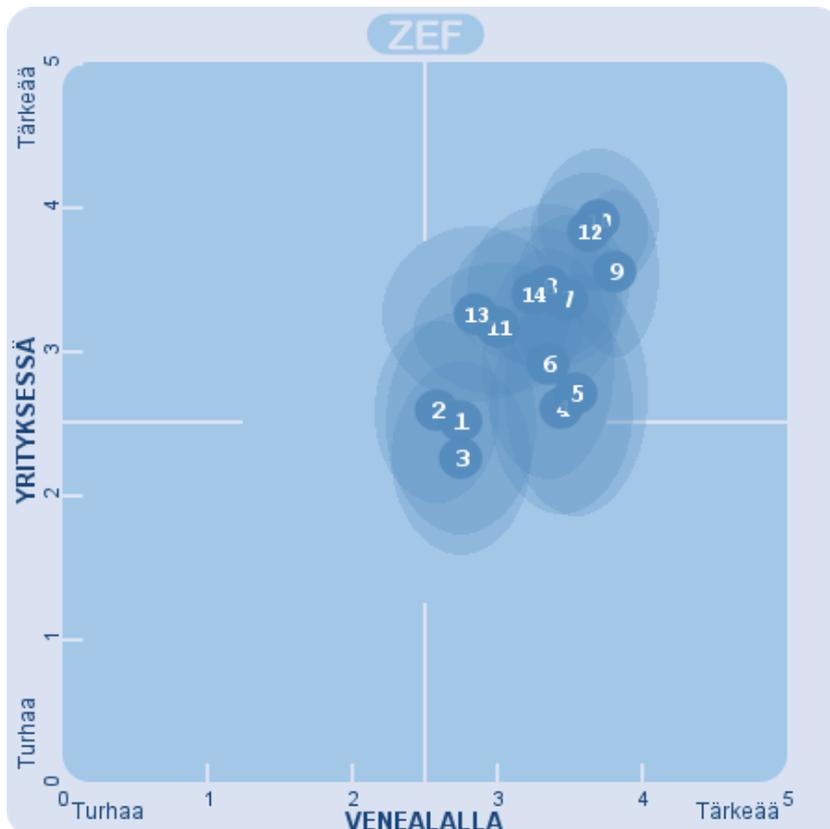
1. Piirustusten ja dokumenttien hallinta (26) (x=3.6, y=3.6)
Lukeminen, muuttaminen (revisiot) ja laadinta
2. CAD ja 3D -suunnittelutaidot (26) (x=3.7, y=3.8)
CAD-piirustukset, layout, mallinnus, loftaus
3. Konseptisuunnittelutaidot (26) (x=3.3, y=3.5)
Perussuunnittelu, hankesuunnittelu, esim. one off-veneet
4. Venemuotoilutaidot (26) (x=3.7, y=3.2)
Haluttavuus - toimivuus - ergonomia
5. Rakennesuunnittelu (26) (x=3.8, y=3.5)
Lujuusoppi, standardien mukainen rakennesuunnittelu
6. Komposiittisuunnittelu (26) (x=3.5, y=2.9)
Laminaattilaskenta, paneelit, jäykisteet, kerrosrakenteet, testaus
7. Huvivenedirektiivi (26) (x=3.9, y=3.3)
Tekniset dokumentit, sertifiointi, standardit
8. Muu suunnitteluosaaminen, mikä? (8)
Puuttuiko edellisistä jokin yrityksenne kannalta välttämätön suunnitteluosaaminen?



F. Valmistusosaaminen



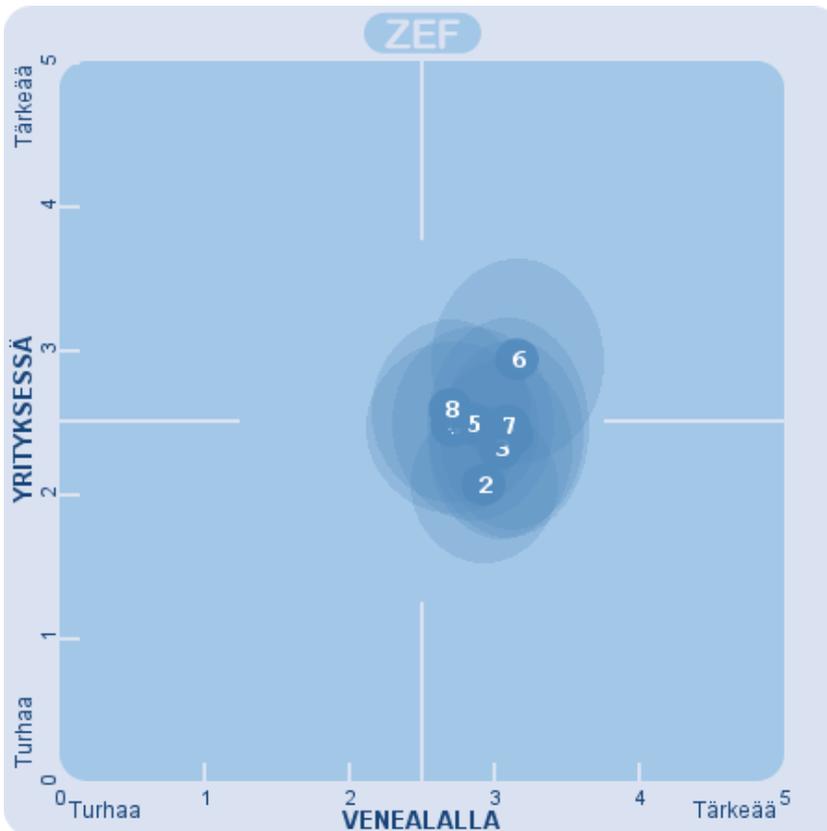
1. Puuntyöstökoneosaaminen (25) (x=2.8, y=2.5)
2. Metallityöstökoneosaaminen (25) (x=2.6, y=2.6)
3. CAM-osaaminen (25) (x=2.8, y=2.2)
CNC-koneiden ohjelmointi ja käyttö
4. Avolaminointimenetelmät muottiin (25) (x=3.4, y=2.6)
5. Suljetut laminointimenetelmät (25) (x=3.6, y=2.7)
RTM, alipaineinjektio, yms.
6. Lestien ja muottien valmistus (25) (x=3.3, y=2.9)
7. Kokoonpano- ja asennusosaaminen (25) (x=3.5, y=3.3)
8. Työnjohto-osaaminen (25) (x=3.4, y=3.4)
9. Tuotannon suunnitteluosaaminen (25) (x=3.8, y=3.5)
10. Projektiosaaminen (25) (x=3.7, y=3.9)
Työskentely veneprojekteissa
11. Venevalmistuksen logistiikkaosaaminen (25) (x=3, y=3.1)
12. Tuotekehitysosaaminen (25) (x=3.6, y=3.8)
13. Työturvallisuusosaaminen (25) (x=2.8, y=3.2)
14. Teollisuustalousosaaminen (25) (x=3.3, y=3.4)
15. Muu valmistusosaaminen, mikä? (1)
Puuttuiko edellisistä jokin yrityksenne kannalta välttämätön valmistusosaaminen?



G. Ylläpito-osaaminen



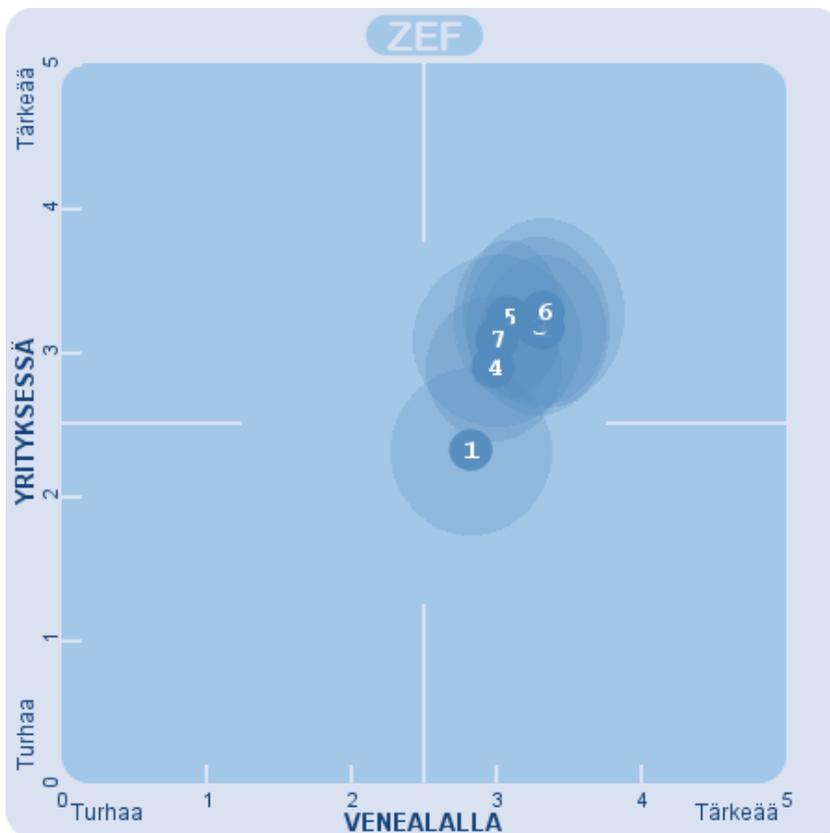
1. Veneiden huolto ja korjaus (25) (x=3.1, y=2.4)
2. Venemoottoreiden huolto ja korjaus (25) (x=2.9, y=2.1)
3. Telakointi ja talvisäilytys (25) (x=3, y=2.3)
4. Ylläpidon työnjohto-osaaminen (25) (x=2.7, y=2.5)
5. Varaosalogistiikan osaaminen (24) (x=2.9, y=2.5)
6. Veneiden vauriotarkastus (24) (x=3.2, y=2.9)
7. Rikivaurioiden tarkastus (24) (x=3.1, y=2.4)
8. Veneiden kuntoarviointi (24) (x=2.7, y=2.6)
9. Muu ylläpito-osaaminen, mikä? (1)
Puuttuiko edellisistä jokin yrityksenne kannalta välttämätön ylläpito-osaaminen?



H. Yritysoosaaminen



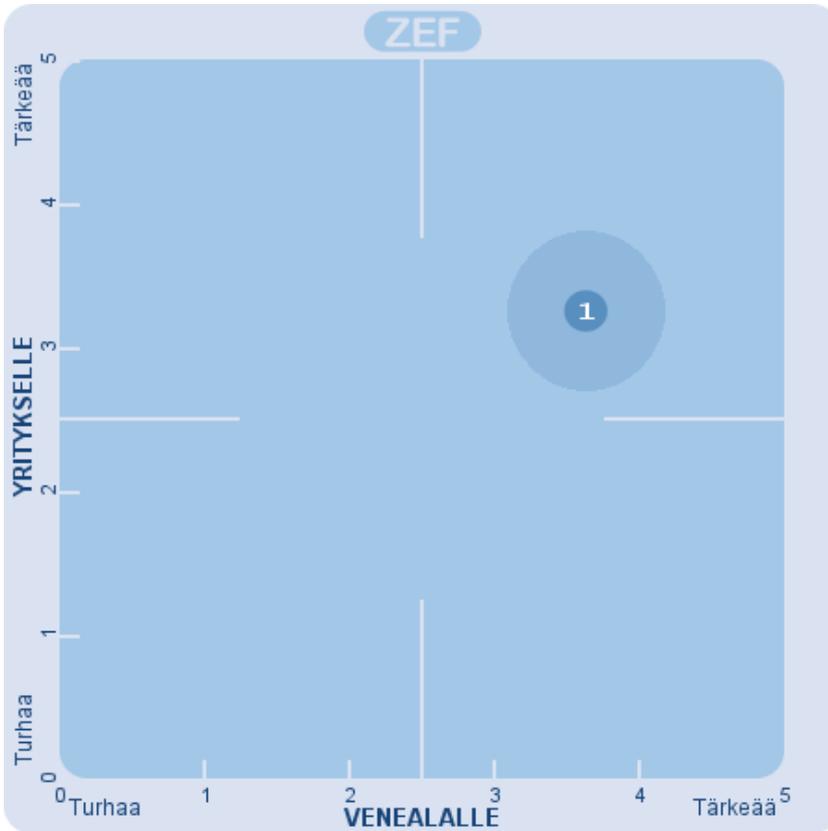
- ■ ■ ■ 1. Yrityksen perustamistoimet (24) (x=2.8, y=2.3)
Viranomaiset, busines plan, rahoitus
- ■ ■ ■ 2. Yritystalous, budjetointi, seuranta (24) (x=3.3, y=3.1)
- ■ ■ ■ 3. Myynti- ja markkinointiosaaminen (24) (x=3.3, y=3.2)
- ■ ■ ■ 4. Ympäristö- ja turvallisuusosaaminen (24) (x=3, y=2.9)
- ■ ■ ■ 5. Laaturjestelmäosaaminen (24) (x=3.1, y=3.2)
- ■ ■ ■ 6. Kansainvälistyminen (24) (x=3.3, y=3.3)
- ■ ■ ■ 7. Henkilöstöressurssien johtaminen (24) (x=3, y=3.1)
- ■ ■ ■ 8. Muu yritysosaaminen, mikä? (0)
Puuttuiko edellisistä jokin yrityksenne kannalta välttämätön yritysosaaminen?



I. Mahdollinen yhteistyö

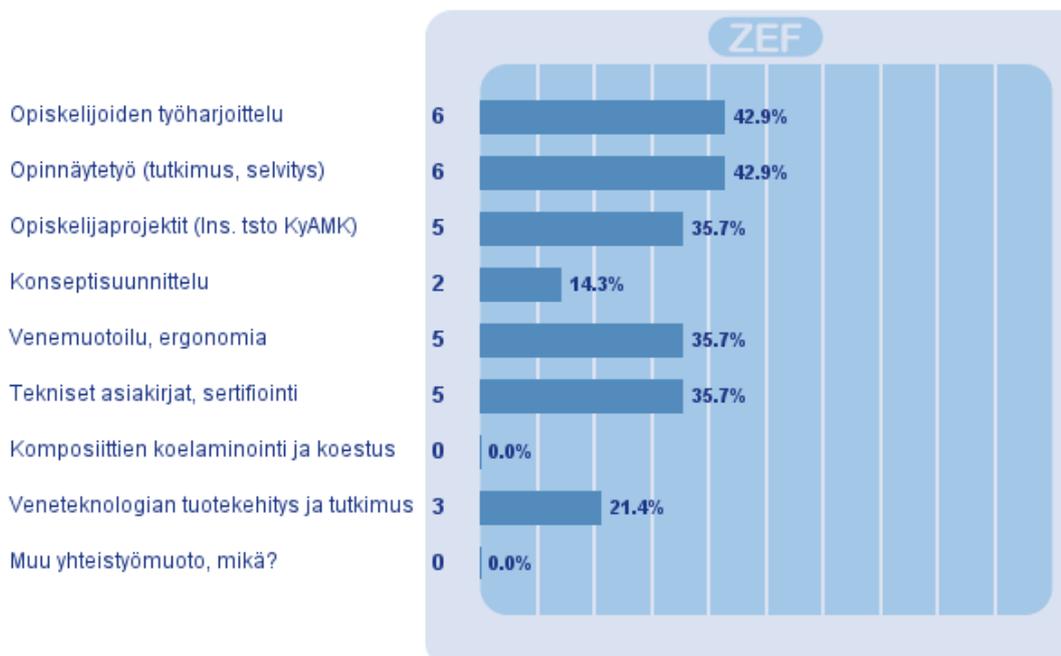


- 1. Veneteknologian insinöörikoulutuksen tarve (24) (x=3.6, y=3.2)
 Kuinka tärkeänä näet veneteknologian asiantuntijakoulutuksen venealan ja yrityksen tulevaisuuden kannalta?



- 2. Yhteistyömahdollisuudet kiinnostavat seuraavilla alueilla: (24)
 Muista täyttää yhteystiedot, niin otamme yhteyttä

2. Yhteistyömahdollisuudet kiinnostavat seuraavilla alueilla:



3. Kysy veneteknologian insinöörikoulutuksesta (0)
Muista täyttää yhteystiedot, että saat vastauksen.

4. Yhteystiedot (0)

Saat kyselyn yhteenvetoraportin veloitusetta käyttöösi, jos täytät yhteystietosi, eteenkin sähköpostin. Täytä yhteystiedot myös, jos olet kiinnostunut yhteistyöstä tai haluat kysymykseesi vastauksen.

Vapaapalautteiden vastaukset

A. Perustiedot vastaajayrityksestä

4. Lisäksi haluan kertoa yrityksestäme seuraavaa:

- Olemme kehittynyt veneiden sopimusvalmistaja, joka panostaa tuotanto menetelmiin.
 - Työntekijöitä 2-4
 - Valmistamme työveneitä viranomaisille
 - Vene insinööri on ihan kiva ammatti
 - Yrityksemme henkilömäärät ovat vaikean taloustilanteen vuoksi juuri tällä hetkellä jatkuvassa liikkeessä.
- Em. henkilömäärät vastaavat tilannetta tammikuun lopussa.
- Yrityksen toiminta on erikoistunut alumiiniveneisiin
 - valmistamme alumiinisia huvi- ja työveneitä
 - www.tekno-marine.fi kertoo parhaiten.

B. Teknologinen perusosaaminen

6. Muu kielitaito, mikä?

- Englannilla pärjää
- SAKSA, ITALIA
- Saksa
- ei tarpeen
- ranska, saksa
- saksa
- saksa
- saksa
- saksa
- saksa, ranska
- saksa, ranska, espanja
- saksa; ranska
- suomen kieli

C. Veneiden toiminnan osaaminen

8. Muu veneiden toimintaan liittyvä osaaminen, mikä?

- ?
- ERGONOMIA!
- Kädentaitojen osaaminen. Suunnittelupuoli kun ei kaikkia työllistä.
- Veneiden käyttökokemus
- Yleinen kokemus veneistä on tärkeää, jotta tietää mitä on tekemässä
- hydrauliiikka, purjehdus / veneily
- kaikki
- kokonaisuuden hahmottaminen
- kommunikaatio-elektroniikka, viihde-elektroniikka.
- puu- ja metallitekniikan osaaminen

D. Suunnitteluosaaminen

8. Muu suunnitteluosaaminen, mikä?

- ?
- Graafisen dokumentaation tuotanto esim. omistajan käsikirjan tai vene-esitteiden tuottamiseen.
- Suunnittelijat ON erikseen! Yksi riittää pieneen yritykseen ja vaikka osa-aikainen. Kaikille suunnittelijoille ei riitä töitä! On oltava tosihyvä, jos mielih pärjätä JA kaikkea ei tehdä sittenkään automaateilla...
- Työvenehjeisto
- estetiikka, historia
- muottisuunnittelu
- sisustussuunnittelu
- veneelle tehtävien muutosten ja päivityksien hallinta ja dokumentointi

E. Materiaaliosaaminen

8. Muu materiaaliosaaminen, mikä?

- ?
- Metallien korroosio

F. Valmistusosaaminen

15. Muu valmistusosaaminen, mikä?

- Automatisointi

G. Ylläpito-osaaminen

9. Muu ylläpito-osaaminen, mikä?

- Sähköjärjestelmien kunnon tarkistus

Liite 3/1

Koulutusohjelma:	Veneteknologian koulutusohjelma	Laajuus:	240
Opintokokonaisuus:	Venetekniikan perusteet	LCCE:	<input type="checkbox"/>
Opintojakso:	Moottori- ja purjeveneet	Opintopisteet:	3
		Virtuaalipisteet:	1
Vastuopettaja:	Terho Halme	TK pisteet:	0

Edeltävät opinnot: (ei vaadita)

Kehittyvät kompetenssit:

Oppimisen taidot

osaa hankkia, käsitellä ja arvioida tietoa kriittisesti

Tekninen perusosaaminen

osaa laatia teknisiä piirustuksia, selvityksiä ja laskelmia sekä raportoida niistä

osaa soveltaa matematiikan, fysiikan ja mekaniikan lainalaisuuksia ilmiöiden kuvaamiseen ja ongelmien ratkaisuun

Venetekniikan osaaminen

osaa selostaa veneiden käyttöä, toimivuutta, käyttäytymistä ja ekologisuutta

Oppimateriaali:

Moodle. .

The Nature of Boats. Dave Gerr. International Marine
Guide to Powerboats. Sorensen. McGraw Hill

Oppimistulokset:

osaa esittää opintojakson oppimistulokset ja arviointimenetelmät

Oppimistapahtuma	Määrä	Kerroin	Opiskelija	Opettaja
Opintojakson esittely	1	1	1	1
Tentti + valmistautuminen	2	5	10	2
Oppimistuloksen työmäärä (h)			11	3
Arviointi:				

osaa selostaa eri venetyyppien ominaisuuksia ja käyttökohteita ja kerätä tietoa olevista veneistä

Oppimistapahtuma	Määrä	Kerroin	Opiskelija	Opettaja
Luennot	3	2	6	3
Tiedonkeruu	2	5	10	2
Harjoitukset	2	4	8	2
Oppimistuloksen työmäärä (h)			24	7
Arviointi: Essee				

Koulutusohjelma:	Veneteknologian koulutusohjelma	Laajuus:	240
Opintokokonaisuus:	Venetekniikan perusteet	LCCE:	<input type="checkbox"/>
Opintojakso:	Tekninen piirustus	Opintopisteet:	3
		Virtuaalipisteet:	0
Vastuopettaja:	(määrittelemättä)	TK pisteet:	0

Edeltävät opinnot: (ei vaadita)

Kehittyvät kompetenssit:

Tekninen perusosaaminen

osaa laatia teknisiä piirustuksia, selvityksiä ja laskelmia sekä raportoida niistä

Työyhteisöosaaminen

osaa toimia työelämän viestintä- ja vuorovaikutustilanteissa

Venetekniikan osaaminen

osaa lukea veneen ja veneenosien piirustuksia ja muita teknisiä dokumentteja

Oppimateriaali: Koneenpiirustus korkeakouluja varten. Aimo Pere. Kirpe Oy

Oppimistulokset:

osaa esittää opintojakson oppimistulokset ja arviointimenetelmät

Oppimistapahtuma	Määrä	Kerroin	Opiskelija	Opettaja
Opintojakson esittely	1	1	1	1
Tentti + valmistautuminen	2	5	10	2
Oppimistuloksen työmäärä (h)			11	3
Arviointi:				

osaa esittää teknisen piirustuksen kuvaustavat ja projektiot, mitoitustavat ja leikkaukset

Oppimistapahtuma	Määrä	Kerroin	Opiskelija	Opettaja
Luennot	4	2	8	4
Harjoitukset	6	3	18	6
Oppimistuloksen työmäärä (h)			26	10
Arviointi: Tentti				

osaa lukea kokoonpanopiirustuksia, osaluetteloita, virtauskaavioita ja toimintakaavioita

Oppimistapahtuma	Määrä	Kerroin	Opiskelija	Opettaja
Luennot	3	2	6	3
Harjoitukset	4	3	12	4

Liite 3/4

Oppimistuloksen työmäärä (h)	18	7
Arviointi: Tenti		

osaa lukea ja piirtää veneen piirustuksia

Oppimistapahtuma	Määrä	Kerroin	Opiskelija	Opettaja
Luennot	4	2	8	4
Harjoitukset	4	5	20	4
Oppimistuloksen työmäärä (h)			28	8
Arviointi: Harjoitustyö				

Opintojakson mitoitettu työmäärä opiskelija / kontakti (h)	83	/	28
--	----	---	----

Liite 3/5

Koulutusohjelma:	Veneteknologian koulutusohjelma	Laajuus:	240
Opintokokonaisuus:	Veneen käyttö ja ylläpito	LCCE:	<input type="checkbox"/>
Opintojakso:	Veneen käyttö	Opintopisteet:	3
		Virtuaalipisteet:	0
Vastuopettaja:	(määrittelemättä)	TK pisteet:	0

Edeltävät opinnot: (ei vaadita)

Kehittyvät kompetenssit:

Eettinen osaaminen

kykenee ottamaan vastuun omasta toiminnastaan ja sen seurauksista

Työyhteisöosaaminen

osaa toimia työyhteisön jäsenenä ja edistää yhteisön hyvinvointia

Venetekniikan osaaminen

osaa selostaa veneiden käyttöä, toimivuutta, käyttäytymistä ja ekologisuutta

Oppimateriaali: Veneilyn ABC. . Finnboat

Oppimistulokset:

osaa esittää opintojakson oppimistulokset ja arviointimenetelmät

Oppimistapahtuma	Määrä	Kerroin	Opiskelija	Opettaja
Opintojakson esittely	1	1	1	1
Tentti + valmistautuminen	2	5	10	2
Oppimistuloksen työmäärä (h)			11	3
Arviointi:				

osaa selostaa meriteiden säännöt, katsastuksen ja veneilyturvallisuuteen liittyvät määräykset ja toimintatavat

Oppimistapahtuma	Määrä	Kerroin	Opiskelija	Opettaja
Luennot	4	2	8	4
Harjoitukset	7	2	14	7
Kirjallisuus (sivua)	50	0.3	15	0
Oppimistuloksen työmäärä (h)			37	11
Arviointi: Tentti				

osaa esittää purjeveneen toimintaperiaatteen, moottorilla ajon manööverit sekä kiinteän rikin ja köysistön merkityksen ja käytön

Oppimistapahtuma	Määrä	Kerroin	Opiskelija	Opettaja
Luennot	3	2	6	3
Harjoitukset	3	3	9	3

Liite 3/6

Oppimistuloksen työmäärä (h)	15	6
Arviointi: Tenti		

osaa suorittaa normaalit purjeveneiden manööverit, laituriin tulon ja lähdön, poijuun tulon ja lähdön sekä purjeiden perussäädöt

Oppimistapahtuma	Määrä	Kerroin	Opiskelija	Opettaja
Kenttäharjoittelu	8	2	16	8
Oppimistuloksen työmäärä (h)			16	8
Arviointi: Osallistuminen				

Opintojakson mitoitettu työmäärä opiskelija / kontakti (h)	79	/	28
--	----	---	----

Koulutusohjelma:	Veneteknologian koulutusohjelma	Laajuus:	240
Opintokokonaisuus:	Veneen käyttö ja ylläpito	LCCE:	<input type="checkbox"/>
Opintojakso:	Boat Maintenance	Opintopisteet:	3
		Virtuaalipisteet:	1
Vastuopettaja:	(määrittelemättä)	TK pisteet:	0

Edeltävät opinnot: Englanti

Kehittyvät kompetenssit:

Kansainvälistymisosaaminen

omaa alansa työtehtävissä ja niissä kehitymisessä tarvittavan kielitaidon

Venetekniikan osaaminen

osaa perustella huollon ja ylläpidon merkitystä veneen käytettävyydelle, turvallisuudelle ja käyttöiälle

Oppimateriaali: Jaettava materiaali. .

Oppimistulokset:

osaa esittää opintojakson oppimistulokset ja arviointimenetelmät

Oppimistapahtuma	Määrä	Kerroin	Opiskelija	Opettaja
Opintojakson esittely	1	1	1	1
Oppimistuloksen työmäärä (h)			1	1
Arviointi:				

osaa selvittää englanninkielisen käyttöoppaan ja huolto-ohjeen sisällön (n. 10 sivua) luotettavasti

Oppimistapahtuma	Määrä	Kerroin	Opiskelija	Opettaja
Luennot	2	2	4	2
Harjoitukset	6	2	12	6
Kirjallisuus (sivua)	10	0.5	5	0
Oppimistuloksen työmäärä (h)			21	8
Arviointi: Harjoitustyö				

osaa laatia englanninkielisen käyttö-, toiminta-, tai rakennusohjeen (n. 500 sanaa)

Oppimistapahtuma	Määrä	Kerroin	Opiskelija	Opettaja
Luennot	4	2	8	4
Essee (engl. words)	500	0.04	20	0
Oppimistuloksen työmäärä (h)			28	4
Arviointi: Harjoitustyö				

Liite 3/8

osaa esitellä veneen vuosihuollon (esim. 15 min esitelmä) englanniksi

Oppimistapahtuma	Määrä	Kerroin	Opiskelija	Opettaja
Esitelmän laatiminen	4	4	16	4
Esitelmien kuuntelu	4	2	8	4
Oppimistuloksen työmäärä (h)			24	8
Arviointi: Esitelmä				

osaa keskustella korjaus- tai huoltotoimenpiteestä englanniksi

Oppimistapahtuma	Määrä	Kerroin	Opiskelija	Opettaja
Harjoitukset	4	2	8	4
Oppimistuloksen työmäärä (h)			8	4
Arviointi: Osallistuminen				

Opintojakson mitoitettu työmäärä opiskelija / kontakti (h) 82 / 25

Liite 3/9

Koulutusohjelma:	Veneteknologian koulutusohjelma	Laajuus:	240
Opintokokonaisuus:	Hydromekaniikka	LCCE:	<input type="checkbox"/>
Opintojakso:	Hydrostatiikka	Opintopisteet:	3
		Virtuaalipisteet:	1
Vastuopettaja:	Terho Halme	TK pisteet:	0

Edeltävät opinnot: Mekaniikka
Fysiikka
Moottori- ja purjeveneet

Kehittyvät kompetenssit:

Tekninen perusosaaminen

osaa soveltaa matematiikan, fysiikan ja mekaniikan lainalaisuuksia ilmiöiden kuvaamiseen ja ongelmien ratkaisuun

osaa käyttää tietotekniikan sovelluksia viestintään, raportointiin ja teknisten dokumenttien laatimiseen

Venetekniikan osaaminen

osaa arvioida veneen vakavuutta, kelluvuutta, kulkuvastusta ja propulsiota

Oppimateriaali: Moodle. .
Principles of Yacht Design. Larsson & Eliasson. Adlard Coles Nautical

Oppimistulokset:

osaa esittää opintojakson oppimistulokset ja arviointimenetelmät

Oppimistapahtuma	Määrä	Kerroin	Opiskelija	Opettaja
Opintojakson esittely	1	1	1	1
Tentti + valmistautuminen	2	5	10	2
Oppimistuloksen työmäärä (h)			11	3
Arviointi:				

osaa perustella aluksen vakavuuteen vaikuttavat tekijät

Oppimistapahtuma	Määrä	Kerroin	Opiskelija	Opettaja
Luennot	4	2	8	4
Laboraatiot	3	2	6	3
Kirjallisuus (sivua)	20	0.3	6	0
Oppimistuloksen työmäärä (h)			20	7
Arviointi: Tentti				

osaa soveltaa hydrostatiikan yhtälöitä aluksen vakavuuden, kallistuksen ja viippauksen määrittämiseksi

Oppimistapahtuma	Määrä	Kerroin	Opiskelija	Opettaja
------------------	-------	---------	------------	----------

Koulutusohjelma:	Veneteknologian koulutusohjelma	Laajuus:	240
Opintokokonaisuus:	Hydromekaniikka	LCCE:	<input type="checkbox"/>
Opintojakso:	Hydrodynamiikka	Opintopisteet:	3
		Virtuaalipisteet:	1
Vastuopettaja:	Terho Halme	TK pisteet:	0

Edeltävät opinnot: Mekaniikka
Fysiikka
Moottori- ja purjeveneet

Kehittyvät kompetenssit:

Oppimisen taidot

osaa hankkia, käsitellä ja arvioida tietoa kriittisesti

Tekninen perusosaaminen

osaa soveltaa matematiikan, fysiikan ja mekaniikan lainalaisuuksia ilmiöiden kuvaamiseen ja ongelmien ratkaisuun

osaa käyttää tietotekniikan sovelluksia viestintään, raportointiin ja teknisten dokumenttien laatimiseen

Venetekniikan osaaminen

osaa arvioida veneen vakavuutta, kelluvuutta, kulkuvastusta ja propulsiota

Oppimateriaali: Moodle. .
Principles of Yacht Design. Larsson & Eliasson. Adlard Coles Nautical

Oppimistulokset:

osaa esittää opintojakson oppimistulokset ja arviointimenetelmät

Oppimistapahtuma	Määrä	Kerroin	Opiskelija	Opettaja
Opintojakson esittely	1	2	2	1
Tentti + valmistautuminen	2	5	10	2
Oppimistuloksen työmäärä (h)			12	3
Arviointi:				

osaa selostaa nestevirtauksen periaatteita ja aluksen kulkuvastuksen muodostumisen eri osista

Oppimistapahtuma	Määrä	Kerroin	Opiskelija	Opettaja
Luennot	4	2	8	4
Harjoitukset	4	2	8	4
Oppimistuloksen työmäärä (h)			16	8
Arviointi: Tentti				

Liite 3/12

osaa määrittää aluksen kulkuvastuksen sekä uppoumatilassa (Delft sarja) että liukutilassa (Savitsky)

Oppimistapahtuma	Määrä	Kerroin	Opiskelija	Opettaja
Luennot	4	2	8	4
Harjoitukset	4	3	12	4
Oppimistuloksen työmäärä (h)			20	8
Arviointi: Raportti				

osaa selostaa kantotasojen (peräsin, köli, potkuri, yms.) toimintaperiaatteet ja laskea kantotason nostovoiman ja kitkavastuksen

Oppimistapahtuma	Määrä	Kerroin	Opiskelija	Opettaja
Luennot	3	2	6	3
Harjoitukset	3	2	6	3
Oppimistuloksen työmäärä (h)			12	6
Arviointi: Tenti				

osaa määrittää alukselle sopivan konetehon ja potkurin

Oppimistapahtuma	Määrä	Kerroin	Opiskelija	Opettaja
Luennot	3	2	6	3
Raportti (sivua)	4	4	16	0
Oppimistuloksen työmäärä (h)			22	3
Arviointi: Raportti				

Opintojakson mitoitettu työmäärä opiskelija / kontakti (h) 82 / 28

Koulutusohjelma:	Veneteknologian koulutusohjelma	Laajuus:	240
Opintokokonaisuus:	Veneen järjestelmät	LCCE:	<input type="checkbox"/>
Opintojakso:	Mekaaniset järjestelmät	Opintopisteet:	3
		Virtuaalipisteet:	1
Vastuopettaja:	(määrittelemättä)	TK pisteet:	0

Edeltävät opinnot: Mekaniikka
Fysiikka

Kehittyvät kompetenssit:

Tekninen perusosaaminen

osaa soveltaa matematiikan, fysiikan ja mekaniikan lainalaisuuksia
ilmiöiden kuvaamiseen ja ongelmien ratkaisuun

Venetekniikan osaaminen

osaa arvioida veneen teknisten järjestelmien sekä hallintalaitteiden käyttöä
ja toimintaa

Oppimateriaali: Jaettava materiaali. .

Oppimistulokset:

osaa esittää opintojakson oppimistulokset ja arviointimenetelmät

Oppimistapahtuma	Määrä	Kerroin	Opiskelija	Opettaja
Opintojakson esittely	1	1	1	1
Tentti + valmistautuminen	2	5	10	2
Oppimistuloksen työmäärä (h)			11	3
Arviointi:				

osaa selostaa polttomoottorin ja polttomoottorin sisäisten järjestelmien toiminnan ja huollon

Oppimistapahtuma	Määrä	Kerroin	Opiskelija	Opettaja
Luennot	3	2	6	3
Harjoitukset	3	3	9	3
Oppimistuloksen työmäärä (h)			15	6
Arviointi: Tentti				

osaa selostaa venestandardien mukaisen sisämoottorin ja sen polttoainejärjestelmän sekä apulaitteiden asennukset

Oppimistapahtuma	Määrä	Kerroin	Opiskelija	Opettaja
Luennot	2	2	4	2
Harjoitukset	3	3	9	3

Oppimistuloksen työmäärä (h)	13	5
Arviointi: Tenti		

osaa mitoittaa ja suunnitella sisämoottorin asennuksen ja voimasiirtolinjan esivalmistetuista komponenteista

Oppimistapahtuma	Määrä	Kerroin	Opiskelija	Opettaja
Luennot	2	2	4	2
Raportti (sivua)	2	4	8	2
Oppimistuloksen työmäärä (h)			12	4
Arviointi: Raportti				

osaa selostaa mekaanisten ohjaus- ja hallintajärjestelmien käyttökohteet ja asennusvaatimukset

Oppimistapahtuma	Määrä	Kerroin	Opiskelija	Opettaja
Luennot	2	2	4	2
Harjoitukset	2	4	8	2
Oppimistuloksen työmäärä (h)			12	4
Arviointi: Tenti				

osaa vertailla perämoottorien, sisäperämoottorien ja sisämoottorien asennusvaatimuksia ja käyttöominaisuuksia

Oppimistapahtuma	Määrä	Kerroin	Opiskelija	Opettaja
Ryhmätyöt	2	3	6	2
Oppimistuloksen työmäärä (h)			6	2
Arviointi: Ryhmätyö				

osaa selostaa septi-, kaasu- ja sammutusjärjestelmien asennustavat ja -vaatimukset

Oppimistapahtuma	Määrä	Kerroin	Opiskelija	Opettaja
Luennot	2	2	4	2
Harjoitukset	2	4	8	2
Oppimistuloksen työmäärä (h)			12	4
Arviointi: Tenti				

Opintojakson mitoitettu työmäärä opiskelija / kontakti (h) 81 / 28

Koulutusohjelma:	Veneteknologian koulutusohjelma	Laajuus:	240
Opintokokonaisuus:	Veneen järjestelmät	LCCE:	<input checked="" type="checkbox"/>
Opintojakso:	Elektroniset järjestelmät	Opintopisteet:	3
		Virtuaalipisteet:	1
Vastuopettaja:	(määrittelemättä)	TK pisteet:	1

Edeltävät opinnot: Elektroniikka
Sähköoppi

Kehittyvät kompetenssit:

Innovaatio-osaaminen

osaa etsiä asiakaslähtöisiä, kestäviä ja taloudellisesti kannattavia ratkaisuja

Tekninen perusosaaminen

osaa soveltaa sähkötekniikan ja elektroniikan perusteita

Venetekniikan osaaminen

osaa arvioida veneen sähkö- ja elektroniikkajärjestelmän käyttöä ja toimintaa

Oppimateriaali: Jaettava materiaali. .

Oppimistulokset:

osaa esittää opintojakson oppimistulokset ja arviointimenetelmät

Oppimistapahtuma	Määrä	Kerroin	Opiskelija	Opettaja
Opintojakson esittely	1	1	1	1
Tentti + valmistautuminen	2	5	10	2
Oppimistuloksen työmäärä (h)			11	3
Arviointi:				

osaa selostaa veneen tasasähköjärjestelmän toiminnan, käytön ja standardin määräykset

Oppimistapahtuma	Määrä	Kerroin	Opiskelija	Opettaja
Luennot	3	2	6	3
Harjoitukset	4	2	8	4
Oppimistuloksen työmäärä (h)			14	7
Arviointi: Tentti				

osaa suunnitella veneen tasasähköjärjestelmän kytkentäkaavion ja asennuspiirustukset

Oppimistapahtuma	Määrä	Kerroin	Opiskelija	Opettaja
Luennot	2	2	4	2
Harjoitukset	8	3	24	8

Liite 3/16

Oppimistuloksen työmäärä (h)	28	10
Arviointi: Harjoitustyö + tentti		

osaa mitoittaa ja valita asiakasveneeseen sähköjärjestelmän komponentit ja elektroniset kojeet

Oppimistapahtuma	Määrä	Kerroin	Opiskelija	Opettaja
Luennot	4	2	8	4
Harjoitukset	4	5	20	4
Oppimistuloksen työmäärä (h)			28	8
Arviointi: Harjoitustyö + tentti				

Opintojakson mitoitettu työmäärä opiskelija / kontakti (h)	81	/	28
--	----	---	----

Koulutusohjelma:	Veneteknologian koulutusohjelma	Laajuus:	240
Opintokokonaisuus:	Venemateriaalit	LCCE:	<input type="checkbox"/>
Opintojakso:	Polymeerikemia	Opintopisteet:	3
		Virtuaalipisteet:	0
Vastuopettaja:	(määrittelemättä)	TK pisteet:	0

Edeltävät opinnot: Kemia

Kehittyvät kompetenssit:

Materiaali- ja valmistusosaaminen

osaa selostaa muovien ominaisuuksien kemiallisia perusteita

osaa arvioida materiaalien ominaisuuksia ja valita veneen eri osiin sopivia materiaaleja

Oppimistulokset:

osaa esittää opintojakson oppimistulokset ja arviointimenetelmät

Oppimistapahtuma	Määrä	Kerroin	Opiskelija	Opettaja
Opintojakson esittely	1	1	1	1
Oppimistuloksen työmäärä (h)			1	1
Arviointi:				

Opintojakson mitoitettu työmäärä opiskelija / kontakti (h) 1 / 1

Liite 3/20

Koulutusohjelma:	Veneteknologian koulutusohjelma	Laajuus:	240
Opintokokonaisuus:	Venemateriaalit	LCCE:	<input type="checkbox"/>
Opintojakso:	Puu- ja metallimateriaalit	Opintopisteet:	3
		Virtuaalipisteet:	0
Vastuopettaja:	(määrittelemättä)	TK pisteet:	0

Edeltävät opinnot: (ei vaadita)

Kehittyvät kompetenssit:

Materiaali- ja valmistusosaaminen

osaa arvioida materiaalien ominaisuuksia ja valita veneen eri osiin sopivia materiaaleja

Oppimistulokset:

osaa esittää opintojakson oppimistulokset ja arviointimenetelmät

Oppimistapahtuma	Määrä	Kerroin	Opiskelija	Opettaja
Opintojakson esittely	1	1	1	1
Oppimistuloksen työmäärä (h)			1	1
Arviointi:				

Opintojakson mitoitettu työmäärä opiskelija / kontakti (h) 1 / 1

Liite 3/22

Koulutusohjelma:	Veneteknologian koulutusohjelma	Laajuus:	240
Opintokokonaisuus:	Venevalmistus	LCCE:	<input type="checkbox"/>
Opintojakso:	Valmistustekniikat	Opintopisteet:	6
		Virtuaalipisteet:	0
Vastuuopettaja:	(määrittelemättä)	TK pisteet:	0

Kehittyvät kompetenssit:

Materiaali- ja valmistusosaaminen

osaa soveltaa uusia, tehokkaampia, turvallisempia ja ympäristöystävällisempiä valmistustekniikoita

Oppimisen taidot

osaa arvioida ja kehittää osaamistaan ja oppimistapojaan

Oppimistulokset:

osaa esittää opintojakson oppimistulokset ja arviointimenetelmät

Oppimistapahtuma	Määrä	Kerroin	Opiskelija	Opettaja
Opintojakson esittely	1	1	1	1
Oppimistuloksen työmäärä (h)			1	1
Arviointi:				

Opintojakson mitoitettu työmäärä opiskelija / kontakti (h)	1	/	1
--	---	---	---

Liite 3/24

Koulutusohjelma:	Veneteknologian koulutusohjelma	Laajuus:	240
Opintokokonaisuus:	Venevalmistus	LCCE:	<input checked="" type="checkbox"/>
Opintojakso:	Kokoonpano ja asennukset	Opintopisteet:	3
		Virtuaalipisteet:	0
Vastuopettaja:	(määrittelemättä)	TK pisteet:	0

Kehittyvät kompetenssit:

Materiaali- ja valmistusosaaminen

osaa valita veneen asennusosia sekä suunnitella veneen kokoonpanoa ja viimeistelyä

Työyhteisöosaaminen

kykenee työn johtamiseen ja itsenäiseen työskentelyyn asiantuntijatehtävissä

Oppimistulokset:

osaa esittää opintojakson oppimistulokset ja arviointimenetelmät

Oppimistapahtuma	Määrä	Kerroin	Opiskelija	Opettaja
Opintojakson esittely	1	1	1	1
Oppimistuloksen työmäärä (h)			1	1
Arviointi:				

Opintojakson mitoitettu työmäärä opiskelija / kontakti (h)	1	/	1
--	---	---	---

Koulutusohjelma:	Veneteknologian koulutusohjelma	Laajuus:	240
Opintokokonaisuus:	CAD ja 3D-suunnittelu	LCCE:	<input type="checkbox"/>
Opintojakso:	CAD-piirtäminen	Opintopisteet:	3
		Virtuaalipisteet:	2
Vastuopettaja:	Terho Halme	TK pisteet:	0

Edeltävät opinnot: Tekninen piirustus

Kehittyvät kompetenssit:

Työyhteisöosaaminen

osaa hyödyntää tieto- ja viestintäteknikkaa oman alansa tehtävissä

Venesuunnittelun osaaminen

osaa käyttää suunnittelutyössään 3D-mallinnusta ja veneensuunnittelusovelluksia

Oppimateriaali: AutoCAD Mechanical. .

Oppimistulokset:

osaa esittää opintojakson oppimistulokset ja arviointimenetelmät

Oppimistapahtuma	Määrä	Kerroin	Opiskelija	Opettaja
Opintojakson esittely	1	1	1	1
Tentti + valmistautuminen	4	2	8	4
Oppimistuloksen työmäärä (h)			9	5
Arviointi:				

osaa käyttää CADin käyttöliittymää sekä piirtää ja muokata piirustuksia mallitilassa

Oppimistapahtuma	Määrä	Kerroin	Opiskelija	Opettaja
Luennot	3	2	6	3
Harjoitukset	8	2	16	8
Oppimistuloksen työmäärä (h)			22	11
Arviointi: Tentti				

osaa arkittaa, mitoittaa ja tulostaa malleja piirustustilassa

Oppimistapahtuma	Määrä	Kerroin	Opiskelija	Opettaja
Luennot	2	2	4	2
Harjoitukset	2	2	4	2
Oppimistuloksen työmäärä (h)			8	4
Arviointi: Tentti				

Koulutusohjelma:	Veneteknologian koulutusohjelma	Laajuus:	240
Opintokokonaisuus:	CAD ja 3D-suunnittelu	LCCE:	<input type="checkbox"/>
Opintojakso:	3D-suunnittelu	Opintopisteet:	3
		Virtuaalipisteet:	2
Vastuopettaja:	Terho Halme	TK pisteet:	0

Edeltävät opinnot: CAD-piirtäminen

Kehittyvät kompetenssit:

Innovaatio-osaaminen

kykenee luovaan ongelmanratkaisuun ja työtapojen kehittämiseen

Työyhteisöosaaminen

osaa hyödyntää tieto- ja viestintäteknikkaa oman alansa tehtävissä

Venesuunnittelun osaaminen

osaa käyttää suunnittelutyössään 3D-mallinnusta ja veneensuunnittelusovelluksia

Oppimateriaali: Orca3D hydrostatiikkaohjelma. .
Rhinoceros 3D-ohjelma. .

Oppimistulokset:

osaa esittää opintojakson oppimistulokset ja arviointimenetelmät

Oppimistapahtuma	Määrä	Kerroin	Opiskelija	Opettaja
Opintojakson esittely	1	1	1	1
Tentti + valmistautuminen	4	4	16	4
Oppimistuloksen työmäärä (h)			17	5
Arviointi:				

osaa käyttää Rhinon käyttöliittymää, piirtää ja muokata viivapiirroksia, pintoja ja kappaleita

Oppimistapahtuma	Määrä	Kerroin	Opiskelija	Opettaja
Luennot	2	2	4	2
Harjoitukset	3	3	9	3
Oppimistuloksen työmäärä (h)			13	5
Arviointi: Tentti				

osaa piirtää ja muokata tyypillisiä venerunkoja pintamallina ja generoida niistä linjapiirustuksia

Oppimistapahtuma	Määrä	Kerroin	Opiskelija	Opettaja
Luennot	2	2	4	2
Harjoitukset	4	3	12	4

Liite 3/29

Oppimistuloksen työmäärä (h)	16	6
Arviointi: Harjoitustyö + tentti		

osaa piirtää veneen kansirakenteita, laipiota ja jäykisteitä

Oppimistapahtuma	Määrä	Kerroin	Opiskelija	Opettaja
Luennot	2	2	4	2
Harjoitukset	4	3	12	4
Oppimistuloksen työmäärä (h)			16	6
Arviointi: Harjoitustyö + tentti				

osaa käyttää Orcan käyttöliittymää uuden veneenrungon aloittamiseen, hydrostaatiikan laskelmiin, paino- ja kustannuslaskentaan sekä nopeusennusteeseen

Oppimistapahtuma	Määrä	Kerroin	Opiskelija	Opettaja
Luennot	2	2	4	2
Harjoitukset	4	4	16	4
Oppimistuloksen työmäärä (h)			20	6
Arviointi: Harjoitustyö				

Opintojakson mitoitettu työmäärä opiskelija / kontakti (h)	82	/	28
--	----	---	----

Koulutusohjelma:	Veneteknologian koulutusohjelma	Laajuus:	240
Opintokokonaisuus:	Komposiittirakenteet	LCCE:	<input type="checkbox"/>
Opintojakso:	Komposiittien mitoitus	Opintopisteet:	3
		Virtuaalipisteet:	2
Vastuopettaja:	Terho Halme	TK pisteet:	0

Edeltävät opinnot: Lujuusoppi
Rakennemitoitus

Kehittyvät kompetenssit:

Innovaatio-osaaminen

osaa etsiä asiakaslähtöisiä, kestäviä ja taloudellisesti kannattavia ratkaisuja

Materiaali- ja valmistusosaaminen

osaa mitoittaa ja testata komposiittirakenteiden lujuusominaisuuksia

Tekninen perusosaaminen

osaa käyttää tietotekniikan sovelluksia viestintään, raportointiin ja teknisten dokumenttien laatimiseen

Oppimateriaali: EN ISO 12215-5, -6. . SFS

Oppimistulokset:

osaa esittää opintojakson oppimistulokset ja arviointimenetelmät

Oppimistapahtuma	Määrä	Kerroin	Opiskelija	Opettaja
Opintojakson esittely	1	1	1	1
Oppimistuloksen työmäärä (h)			1	1
Arviointi:				

osaa esittää komposiittien mitoittamisen erot isotrooppisiin materiaaleihin

Oppimistapahtuma	Määrä	Kerroin	Opiskelija	Opettaja
Luennot	3	2	6	3
Harjoitukset	4	2	8	4
Oppimistuloksen työmäärä (h)			14	7
Arviointi: Raportti				

osaa mitoittaa komposiittilevyjä, kerroslevyjä, jäykisteitä ja palkkeja standardin ISO 12215-5 perusteella

Oppimistapahtuma	Määrä	Kerroin	Opiskelija	Opettaja
Luennot	4	2	8	4
Harjoitukset	6	3	18	6

Liite 3/31

Oppimistuloksen työmäärä (h)	26	10
Arviointi: Raportti		

osaa liittää komposiittien mitoituslaskelmat veneen rakennelaskelmiin ja mitoittaa komposiittiveneitä

Oppimistapahtuma	Määrä	Kerroin	Opiskelija	Opettaja
Luennot	2	2	4	2
Harjoitukset	2	2	4	2
Oppimistuloksen työmäärä (h)			8	4
Arviointi: Raportti				

osaa käyttää komposiittien mitoitusohjelmaa ja tehdä vertailulaskelmia

Oppimistapahtuma	Määrä	Kerroin	Opiskelija	Opettaja
Luennot	2	2	4	2
Harjoitukset	4	2	8	4
Oppimistuloksen työmäärä (h)			12	6
Arviointi: Raportti				

osaa laatia ja raportoida esimerkkiveneen komposiittien mitoituksen

Oppimistapahtuma	Määrä	Kerroin	Opiskelija	Opettaja
Raportti (sivua)	5	4	20	0
Oppimistuloksen työmäärä (h)			20	0
Arviointi: Raportti				

Opintojakson mitoitettu työmäärä opiskelija / kontakti (h)	81	/	28
--	----	---	----

Koulutusohjelma:	Veneteknologian koulutusohjelma	Laajuus:	240
Opintokokonaisuus:	Venesuunnittelu	LCCE:	<input checked="" type="checkbox"/>
Opintojakso:	Runkosuunnittelu	Opintopisteet:	6
		Virtuaalipisteet:	3
Vastuopettaja:	Terho Halme	TK pisteet:	2

Edeltävät opinnot: Hydrodynamiikka
Hydrostatiikka

Kehittyvät kompetenssit:

Innovaatio-osaaminen

osaa etsiä asiakaslähtöisiä, kestäviä ja taloudellisesti kannattavia ratkaisuja
kykenee luovaan ongelmanratkaisuun ja työtapojen kehittämiseen

Oppimisen taidot

kykenee ottamaan vastuuta ryhmän oppimisesta ja opitun jakamisesta
osaa hankkia, käsitellä ja arvioida tietoa kriittisesti

Työyhteisöosaaminen

osaa hyödyntää tieto- ja viestintäteknikkaa oman alansa tehtävissä

Venesuunnittelun osaaminen

osaa suunnitella huvivenedirektiivin oleelliset turvallisuusvaatimukset täyttäviä veneitä

osaa käyttää suunnittelutyössään 3D-mallinnusta ja veneensuunnittelusovelluksia

Oppimateriaali: Jaettava materiaali. .
EN ISO 12217-1, -2, -3. . SFS

Oppimistulokset:

osaa esittää opintojakson oppimistulokset ja arviointimenetelmät

Oppimistapahtuma	Määrä	Kerroin	Opiskelija	Opettaja
Opintojakson esittely	1	1	1	1
Tentti + valmistautuminen	2	5	10	2
Oppimistuloksen työmäärä (h)			11	3
Arviointi:				

osaa selostaa parametrin suunnittelun periaatteet ja menetelmät ja käyttää niitä veneen hankesuunnittelussa

Oppimistapahtuma	Määrä	Kerroin	Opiskelija	Opettaja
Luennot	4	2	8	4

Liite 3/35

Harjoitukset	3	3	9	3
Oppimistuloksen työmäärä (h)			17	7
Arviointi: Tenti				

osaa selostaa huvivenedirektiivin oleelliset turvallisuusvaatimukset ja keinot niiden saavuttamiseksi

Oppimistapahtuma	Määrä	Kerroin	Opiskelija	Opettaja
Luennot	4	2	8	4
Harjoitukset	4	2	8	4
Oppimistuloksen työmäärä (h)			16	8
Arviointi: Tenti				

osaa määrittää vaaditun vakavuuden, kelluvuuden ja varalaidan pienveneelle, moottoriveneelle ja purjveneelle

Oppimistapahtuma	Määrä	Kerroin	Opiskelija	Opettaja
Luennot	4	2	8	4
Harjoitukset	8	4	32	8
Oppimistuloksen työmäärä (h)			40	12
Arviointi: Harjoitustyö + tentti				

osaa optimoida veneen runkokuodon toimintanopeuden, toimintaolosuhteiden, käyttötarkoituksen ja energiankulutuksen perusteella

Oppimistapahtuma	Määrä	Kerroin	Opiskelija	Opettaja
Luennot	4	2	8	4
Harjoitukset	4	2	8	4
Oppimistuloksen työmäärä (h)			16	8
Arviointi: Harjoitustyö + tentti				

osaa selostaa monirunkoveneiden ominaisuuksia ja tehdä monirunkoveneen parametrisen suunnittelun

Oppimistapahtuma	Määrä	Kerroin	Opiskelija	Opettaja
Luennot	4	2	8	4
Harjoitukset	4	3	12	4
Oppimistuloksen työmäärä (h)			20	8
Arviointi: Harjoitustyö + tentti				

osaa tehdä asiakasveneiden runkosuunnittelun ryhmässä ja laatia raportin omasta suunnitteluosuudestaan

Oppimistapahtuma	Määrä	Kerroin	Opiskelija	Opettaja
------------------	-------	---------	------------	----------

Liite 3/36

Ryhmätyöt	10	2	20	10
Raportti (sivua)	6	4	24	0
Oppimistuloksen työmäärä (h)			44	10
Arviointi: Raportti				
Opintojakson mitoitettu työmäärä opiskelija / kontakti (h)			164	/ 56

Koulutusohjelma:	Veneteknologian koulutusohjelma	Laajuus:	240
Opintokokonaisuus:	Venesuunnittelu	LCCE:	<input checked="" type="checkbox"/>
Opintojakso:	Rakennemitoitus	Opintopisteet:	6
		Virtuaalipisteet:	2
Vastuopettaja:	Terho Halme	TK pisteet:	2

Edeltävät opinnot: Lujuusoppi
Runkosuunnittelu

Kehittyvät kompetenssit:

Kansainvälistymisosaaminen

omaa alansa työtehtävissä ja niissä kehitymisessä tarvittavan kielitaidon

Tekninen perusosaaminen

osaa käyttää tietotekniikan sovelluksia viestintään, raportointiin ja teknisten dokumenttien laatimiseen

Työyhteisöosaaminen

kykenee työn johtamiseen ja itsenäiseen työskentelyyn asiantuntijatehtävissä

Venesuunnittelun osaaminen

osaa mitoittaa veneen rakenteita ja rakenteellisia osia

Oppimateriaali: Ammattiveneohjeisto. . Merenkulkulaitos
Principles of Yacht Design. Larsson & Eliasson. Adlard Coles Nautical
EN ISO 12215-5, -6, -7, -8, -9. . SFS

Oppimistulokset:

osaa esittää opintojakson oppimistulokset ja arviointimenetelmät

Oppimistapahtuma	Määrä	Kerroin	Opiskelija	Opettaja
Opintojakson esittely	1	1	1	1
Tentti + valmistautuminen	2	5	10	2
Oppimistuloksen työmäärä (h)			11	3
Arviointi:				

osaa soveltaa lujuusopin perusyhtälöitä veneen osiin ja rakenteisiin

Oppimistapahtuma	Määrä	Kerroin	Opiskelija	Opettaja
Luennot	4	2	8	4
Harjoitukset	4	2	8	4
Oppimistuloksen työmäärä (h)			16	8
Arviointi: Tentti				

osaa esittää rakennestandardien ja ammattiveneohjeiston laskentaperiaatteita, mentelmiä ja sovelluskohtia veneessä

Oppimistapahtuma	Määrä	Kerroin	Opiskelija	Opettaja
Luennot	4	2	8	4
Harjoitukset	4	3	12	4
Oppimistuloksen työmäärä (h)			20	8
Arviointi: Tentti				

osaa mitoittaa alumiiniveneen runkorakenteet standardin mukaan taulukkolaskennan (tai matematiikkaohjelman) avulla

Oppimistapahtuma	Määrä	Kerroin	Opiskelija	Opettaja
Luennot	4	2	8	4
Harjoitukset	6	3	18	6
Oppimistuloksen työmäärä (h)			26	10
Arviointi: Harjoitustyö + tentti				

osaa mitoittaa yksikuorisen lujitemuoviveneen soveltamalla runkorakenteiden laskentaa.

Oppimistapahtuma	Määrä	Kerroin	Opiskelija	Opettaja
Luennot	2	2	4	2
Harjoitukset	2	2	4	2
Oppimistuloksen työmäärä (h)			8	4
Arviointi: Harjoitustyö + tentti				

osaa mitoittaa veneen peräsimen standardin mukaan taulukkolaskennalla (matematiikkaohjelmalla)

Oppimistapahtuma	Määrä	Kerroin	Opiskelija	Opettaja
Luennot	2	2	4	2
Harjoitukset	2	2	4	2
Oppimistuloksen työmäärä (h)			8	4
Arviointi: Harjoitustyö + tentti				

osaa mitoittaa painokölin liitoksen ja tuennan standardin mukaan taulukkolaskennalla (matematiikkaohjelmalla)

Oppimistapahtuma	Määrä	Kerroin	Opiskelija	Opettaja
Luennot	2	2	4	2
Harjoitukset	2	4	8	2

Oppimistuloksen työmäärä (h)	12	4
Arviointi: Harjoitustyö + tentti		

osaa mitoittaa purjeveneen mastontuennat standardin mukaan taulukkolaskennalla

Oppimistapahtuma	Määrä	Kerroin	Opiskelija	Opettaja
Luennot	2	2	4	2
Harjoitukset	2	3	6	2
Oppimistuloksen työmäärä (h)			10	4
Arviointi: Harjoitustyö + tentti				

osaa mitoittaa purjeveneen rikin NBS:n mukaisesti

Oppimistapahtuma	Määrä	Kerroin	Opiskelija	Opettaja
Luennot	2	2	4	2
Harjoitukset	4	3	12	4
Oppimistuloksen työmäärä (h)			16	6
Arviointi: Harjoitustyö + tentti				

osaa laatia asiakasveneen rakennesuunnitelman ryhmässä ja verrata laskelmiaan ryhmän muiden jäsenten kanssa

Oppimistapahtuma	Määrä	Kerroin	Opiskelija	Opettaja
Ryhmätyöt	5	4	20	5
Raportti (sivua)	5	4	20	0
Oppimistuloksen työmäärä (h)			40	5
Arviointi: Raportti				

Opintojakson mitoitettu työmäärä opiskelija / kontakti (h)	167	/	56
--	-----	---	----

Koulutusohjelma:	Veneteknologian koulutusohjelma	Laajuus:	240
Opintokokonaisuus:	Venesuunnittelu	LCCE:	<input checked="" type="checkbox"/>
Opintojakso:	Layout-suunnittelu	Opintopisteet:	3
		Virtuaalipisteet:	2
Vastuopettaja:	Terho Halme	TK pisteet:	2

Edeltävät opinnot: Runkosuunnittelu
Moottori- ja purjeverneet

Kehittyvät kompetenssit:

Tekninen perusosaaminen

osaa käyttää tietotekniikan sovelluksia viestintään, raportointiin ja teknisten dokumenttien laatimiseen

Työyhteisöosaaminen

osaa toimia työyhteisön jäsenenä ja edistää yhteisön hyvinvointia

Venesuunnittelun osaaminen

osaa arvioida muotoilun ja ergonomian merkitystä veneen käytettävyydelle ja haluttavuudelle

Oppimateriaali: Jaettava materiaali. .
Principles of Yacht Design. Larsson & Eliasson. Adlard Coles Nautical

Oppimistulokset:

osaa esittää opintojakson oppimistulokset ja arviointimenetelmät

Oppimistapahtuma	Määrä	Kerroin	Opiskelija	Opettaja
Opintojakson esittely	1	1	1	1
Oppimistuloksen työmäärä (h)			1	1
Arviointi:				

osaa suunnitella asiakasveneen kansilayoutin halutun tyylin mukaiseksi, ergonomiseksi, toimivaksi ja turvalliseksi

Oppimistapahtuma	Määrä	Kerroin	Opiskelija	Opettaja
Luennot	4	2	8	4
Harjoitukset	8	2	16	8
Oppimistuloksen työmäärä (h)			24	12
Arviointi: Raportti				

osaa suunnitella asiakasveneen sisätilat ergonomiseksi huomioiden käyttöolosuhteet ja turvallisuuden

Oppimistapahtuma	Määrä	Kerroin	Opiskelija	Opettaja
Luennot	4	2	8	4

Liite 3/41

Harjoitukset	7	2	14	7
Oppimistuloksen työmäärä (h)			22	11
Arviointi: Raportti				

osaa laatia ryhmässä asiakasveneeseen layout-suunnitelman ja perustella oman suunnitelmansa raportissa

Oppimistapahtuma	Määrä	Kerroin	Opiskelija	Opettaja
Ryhmätyöt	4	2	8	4
Raportti (sivua)	7	4	28	0
Oppimistuloksen työmäärä (h)			36	4
Arviointi: Raportti				

Opintojakson mitoitettu työmäärä opiskelija / kontakti (h) 83 / 28

Koulutusohjelma:	Veneteknologian koulutusohjelma	Laajuus:	240
Opintokokonaisuus:	Venesuunnittelu	LCCE:	<input checked="" type="checkbox"/>
Opintojakso:	Technical Documentation	Opintopisteet:	3
		Virtuaalipisteet:	2
Vastuuopettaja:	Terho Halme	TK pisteet:	2

Edeltävät opinnot: Layout-suunnittelu
Rakennemitoitus
Runkosuunnittelu

Kehittyvät kompetenssit:

Kansainvälistymisosaaminen

omaa alansa työtehtävissä ja niissä kehitymisessä tarvittavan kielitaidon

Tekninen perusosaaminen

osaa käyttää tietotekniikan sovelluksia viestintään, raportointiin ja teknisten dokumenttien laatimiseen

Venesuunnittelun osaaminen

osaa laatia huvivenedirektiivin vaatimat tekniset asiakirjat ja omistajan käsikirjan

Oppimateriaali: Jaettava materiaali. .

Oppimistulokset:

osaa esittää opintojakson oppimistulokset ja arviointimenetelmät

Oppimistapahtuma	Määrä	Kerroin	Opiskelija	Opettaja
Opintojakson esittely	1	1	1	1
Oppimistuloksen työmäärä (h)			1	1
Arviointi:				

osaa laatia veneen tekniset dokumentit englannin kielisinä (laskelmat, raportit, piirustukset)

Oppimistapahtuma	Määrä	Kerroin	Opiskelija	Opettaja
Luennot	4	2	8	4
Harjoitukset	8	4	32	8
Oppimistuloksen työmäärä (h)			40	12
Arviointi: Raportti				

osaa laatia veneen käyttäjän käsikirjan englanniksi ja ruotsiksi mallin perusteella

Oppimistapahtuma	Määrä	Kerroin	Opiskelija	Opettaja
Luennot	4	2	8	4
Harjoitukset	8	4	32	8

Liite 3/43

Oppimistuloksen työmäärä (h)	40	12
Arviointi: Raportti		
Opintojakson mitoitettu työmäärä opiskelija / kontakti (h)	81	/ 25

Liite 3/45

Koulutusohjelma:	Veneteknologian koulutusohjelma	Laajuus:	240
Opintokokonaisuus:	Yritystoiminta	LCCE:	<input type="checkbox"/>
Opintojakso:	Yritystalous	Opintopisteet:	3
		Virtuaalipisteet:	0
Vastuuopettaja:	(määrittelemättä)	TK pisteet:	0

Kehittyvät kompetenssit:

Työyhteisöosaaminen

omaa valmiuksia yrittäjyyteen

Venealan yritysosaaminen

osaa esittää yrityksen johtamisen, talouden, markkinoinnin ja toiminnan ohjauksen perusteita

Oppimistulokset:

osaa esittää opintojakson oppimistulokset ja arviointimenetelmät

Oppimistapahtuma	Määrä	Kerroin	Opiskelija	Opettaja
Opintojakson esittely	1	1	1	1
Oppimistuloksen työmäärä (h)			1	1
Arviointi:				

Opintojakson mitoitettu työmäärä opiskelija / kontakti (h)	1	/	1
--	---	---	---

Koulutusohjelma:	Veneteknologian koulutusohjelma	Laajuus:	240
Opintokokonaisuus:	Venealan yritykset	LCCE:	<input type="checkbox"/>
Opintojakso:	Veistämöt ja telakat	Opintopisteet:	3
		Virtuaalipisteet:	0
Vastuopettaja:	(määrittelemättä)	TK pisteet:	0

Kehittyvät kompetenssit:

Työyhteisöosaaminen

omaa valmiuksia yrittäjyyteen

Venealan yritysosaaminen

osaa arvioida venetuotannon valmistusprosesseja, logistiikkaa ja kustannuksia

osaa esittää yrityksen johtamisen, talouden, markkinoinnin ja toiminnan ohjauksen perusteita

Oppimistulokset:

osaa esittää opintojakson oppimistulokset ja arviointimenetelmät

Oppimistapahtuma	Määrä	Kerroin	Opiskelija	Opettaja
Opintojakson esittely	1	1	1	1
Oppimistuloksen työmäärä (h)			1	1
Arviointi:				

Opintojakson mitoitettu työmäärä opiskelija / kontakti (h)	1	/	1
--	---	---	---

Koulutusohjelma:	Veneteknologian koulutusohjelma	Laajuus:	240
Opintokokonaisuus:	Venealan yritykset	LCCE:	<input type="checkbox"/>
Opintojakso:	Tuotantoyritykset	Opintopisteet:	3
		Virtuaalipisteet:	0
Vastuopettaja:	(määrittelemättä)	TK pisteet:	0

Kehittyvät kompetenssit:

Työyhteisöosaaminen

omaa valmiuksia yrittäjyyteen

Venealan yritysosaaminen

osaa suunnitella veneenosien ja veneiden valmistusta massatuotantona ja projektituotantona

osaa esittää yrityksen johtamisen, talouden, markkinoinnin ja toiminnan ohjauksen perusteita

Oppimistulokset:

osaa esittää opintojakson oppimistulokset ja arviointimenetelmät

Oppimistapahtuma	Määrä	Kerroin	Opiskelija	Opettaja
Opintojakson esittely	1	1	1	1
Oppimistuloksen työmäärä (h)			1	1
Arviointi:				

Opintojakson mitoitettu työmäärä opiskelija / kontakti (h)	1	/	1
--	---	---	---

Koulutusohjelma:	Veneteknologian koulutusohjelma	Laajuus:	240
Opintokokonaisuus:	Projektiopinnot	LCCE:	<input type="checkbox"/>
Opintojakso:	Projektijohtaminen	Opintopisteet:	3
		Virtuaalipisteet:	0
Vastuopettaja:	(määrittelemättä)	TK pisteet:	0

Kehittyvät kompetenssit:

Innovaatio-osaaminen

osaa työskennellä projekteissa

Venealan yritysosaaminen

osaa käyttää projektinhallintasovellusta aikataulun, resurssien ja kustannusten hallintaan

Oppimistulokset:

osaa esittää opintojakson oppimistulokset ja arviointimenetelmät

Oppimistapahtuma	Määrä	Kerroin	Opiskelija	Opettaja
Opintojakson esittely	1	1	1	1
Oppimistuloksen työmäärä (h)			1	1
Arviointi:				

Opintojakson mitoitettu työmäärä opiskelija / kontakti (h)	1	/	1
--	---	---	---

