

LAPPEENRANNAN TEKNILLINEN YLIOPISTO
Teknillinen tiedekunta
LUT Metalli
BK10A0400 Kandidaatintyö ja seminaari

ONGELMALÄHTÖISEN PROJEKTIOPPIMISEN KEHITTÄMINEN
KONETEKNIIKAN OPETUKSESSA

DEVELOPMENT OF PROBLEM-BASED LEARNING IN MECHANICAL
ENGINEERING EDUCATION

Ohjaaja: TkT Kimmo Kerkkänen
Lappeenrannassa 14.04.2011
Juha Ilukka
0311866

Sisällys

1 Johdanto	4
2 Ongelmalähtöisen projektioppimisen teoria	5
2.1 Oppimistavoitteet.....	5
2.1.1 Teknisen suunnittelun peruskurssi.....	6
2.1.2 Tuotantotekniikan laboratoriotyöt	6
2.1.3 Koneensuunnittelun projektipäällikkökurssi	6
2.1.4 Nykyisten kurssien ongelmat.....	7
2.2 Ongelmalähtöinen projektioppiminen	7
2.2.1 Ongelmalähtöisen projektioppimisen hyödyt	8
2.2.2 Ongelmalähtöisen projektioppimisen haitat	9
2.3 Kokemuksia ongelmalähtöisen projektioppimisen käytöstä.....	9
2.3.1 Tutkimuksen toteutus.....	10
2.3.2 Tutkimuksen tuloksia.....	10
3 Kurssin suunnittelu ja toteutus.....	12
3.1 Osallistujat	12
3.1.1 Ilmoittautuminen.....	12
3.1.2 Jaottelu ryhmiin	13
3.1.3 Talliryhmät.....	14
3.1.4 Runkoryhmät	14
3.1.5 Akselistoryhmät	14
3.1.6 Ryhmäjaon tarkoitus	14
3.1.7 Roolit ryhmissä.....	15
3.2 Tiedotus kurssin sisällä.....	16
3.2.1 Blackboard	16
3.3 Valmistettava tuote	17
3.3.1 Reunaehdot	18

3.3.2 Materiaalit	19
3.3.3 Tulevaisuudennäkymät valmistettavissa tuotteissa	20
3.4 Rahoitus	20
3.4.1 Yliopiston rahoitus.....	20
3.4.2 Sponsorirahoitus	21
3.4.3 Tapa 1	21
3.4.4 Tapa 2	21
3.4.5 Tapa 3	22
3.4.6 Ratkaisu	22
3.5 Sammio	22
3.5.1 Sammion käyttö	24
3.6 Viestintä.....	24
3.6.1 Kielikeskus.....	24
3.6.2 Osallistuminen viestinnän osioon	25
3.6.3 Kirjoitusviestintä.....	25
3.6.4 Puheviestintä.....	25
3.6.5 Tekniikan tutkimusviestintä.....	26
3.6.6 Englanti	26
3.6.7 Blogi.....	27
3.7 Tiedotus ulospäin	27
3.7.1 Blogi ulkopuolisen näkökulmasta.....	27
4 Arviointi ja jatkokehittäminen	29
4.1 Suunnitteluprosessin onnistuminen	29
4.2 Vaatimusten täytyminen	30
4.3 Kurssin toimivuus	30
4.4 Jatkokehitysmahdollisuudet.....	31
4.4.1 Aikataulumuutokset	31

4.4.2 Myöhemmin lisättävät osuudet.....	31
4.4.3 Sisäänheittokurssi ensimmäisen vuosikurssin opiskelijoille	32
4.4.4 Perehdyttävä opintojakso ongelmalähtöiseen oppimiseen	33
5 Johtopäätökset.....	34
Lähdeluettelo	35
Liitteet	38

1 JOHDANTO

Lappeenrannan teknillisen yliopiston konetekniikan professoreilla ja opettajilla on jo useiden vuosien ajan kypsynyt ajatus koneensuunnitteluun liittyvästä projektikurssista, jolla mallinnettisiin mahdollisimman tehokkaasti yritysmaailman toimintamalleja opetuksessa. Nyt kurssi on päätetty toteuttaa InnoMech nimiseen projektiin liittyen ja tämä kandidaatintyö on tehty idean kehittämiseksi toimivaksi kurssikokonaisuudeksi. Jatkossa opintokokonaisuutta tullaan kehittämään tämän työn pohjalta.

Vastaavaa projektiluonteista ja usean erillisen kurssin yhdistävää projektia ei tässä yliopistossa ole konetekniikan koulutusohjelmassa aiemmin toteutettu. Se luo haasteita kurssien aikataulujen järjestämiseen, asioista tiedottamiseen sekä juohevaan kommunikointiin opiskelijoiden välillä. Ongelmia pyritään ratkomaan muista vastaavista projekteista saatujen esimerkkien perusteella, tutustumalla ongelmalähtöisen projektioppimisen (problem-based learning) teoriaan, haastatteleamalla kurssiin liittyviä opettajia ja pohtimalla erilaisia vaihtoehtoja kurssin eri osioiden toteutukseen.

Projektikurssin tarkoituksena Lappeenrannan teknillisen yliopiston LUT Metallissa on luoda opiskelijoille mahdollisimman hyvin reaaliympäristöä vastaava työympäristö asiantuntijoinen ja rooleinen, joita esiintyy metalliteollisuuden yritysten projektityöskentelyssä. Kurssin on tarkoitus poiketa mahdollisimman paljon perinteisistä opiskelumetodeista, mutta kuitenkin hyödyntää osittain jo valmiina olevia resursseja. Valmiilla resursseilla tarkoitetaan jo aiemmin olemassa olevia opintojaksoja opettajineen.

Pilottivaiheessa kurssilla on tarkoitus suunnitella ja valmistaa mäkiauto, jolla tullaan kilpailemaan ainakin Koneenrakennuskilta Ry:n järjestämässä Kruisinki -mäkiautokilpailussa. Tarkoitus on osallistua muihinkin valtakunnallisiin kilpailuihin, joissa median huomion saavuttaminen on varmempaa. Kurssin yksi tarkoitus on luonnollisesti ylittää uutiskynnyksiä ja tuoda yliopistolle lisää huomiota ja opiskelijoita. (Eskelinen & Kerkkänen 2010)

2 ONGELMALÄHTÖISEN PROJEKTIOPPIMISEN TEORIA

Kurssin tärkein pedagoginen tavoite on kehittää opiskelumetodeja mielekkäämmiksi ja tehokkaammiksi. Tämä voidaan toteuttaa dialogisen -oppimisen ajatuksella, missä pyritään tukemaan opiskelijoiden yhteisöllistä oppimista ja tiedonluomista. Tällaisen oppimisen kehittämisen kannalta tärkeä käsite on yhteinen, jaettu kohde (artefakti), jonka työstämiseen tarvitaan opiskelijoiden yhteistä osallistumista ja erilaisen osaamisen jakamista. (Ilomäki 2009)

Yhteisen tavoitteen työstämiseen sopivat selkeimmin projektikurssit, joiden tarkoituksena on tuottaa aitoja hankkeita, suunnitelmia ja kokonaisuuksia. Tärkeää on myös, että työllä on muutakin merkitystä, kuin pakollinen arvostettava tuotos. Parhaassa mahdollisessa tilanteessa työn kohteeksi saadaan oikeita yrityksiä ja asiakkaita. Silloin ylitetään rajoja, joita perinteisellä harjoitustöillä ei edes lähestytä. Pelkkä projektityö ei sinänsä ole vastaus opetuksen pedagogisiin haasteisiin vaan oppimiseen pitäisi liittää myös opitun asian arvioimista ja yhteisen työn tarkastelua. (Ilomäki 2009)

2.1 Oppimistavoitteet

Seuraavaksi tutustutaan niihin opintojaksoihin, joihin tuleva projektikurssi perustuu. Lisäksi perehdytään niihin ongelmiin, joita aiemmin pidetyissä kursseissa on ollut ja mitä niissä pyritään muuttamaan.

Projektikurssi koostuu kolmesta irrallisesta opintojaksosta, joilla kaikilla on asetettuna omat oppimistavoitteensa. Luonnollisesti näiden vaatimusten on toteuduttava myös projektikurssin yhteydessä. Tämä voi tuottaa ongelmia, koska opiskelijat tekevät normaalia enemmän asioista itsenäisesti. Näin työnteon valvominen vaatii uusia ideoita.

2.1.1 Teknisen suunnittelun peruskurssi

Teknisen suunnittelun peruskurssin tavoitteena on opetella järjestelmällisen tuotesuunnittelun käsitteitä, prosesseja, sen päätehtäviä ja niiden osatehtäviä. Lisäksi tarkoitus on oppia asiakaslähtöistä tuotesuunnittelua ja järjestelmällisyyttä suunnittelun aloituksessa ja sen aikana. Tavoitteena on myös oppia valmistusnäkökohtien, turvallisuuden ja vikojen ennakoimisen huomioon ottamista suunnittelussa. Kurssilla opitaan myös keksinnön suojaamisen keinot sisältäen patenttihakemuksen pääkohdat, rakenteen ja älymateriaalien käyttöä koneenrakennuksessa. (Nevalainen 2010, s.237.)

Kurssin suorittamiseen vaaditaan luentoja 28h, ryhmätöharjoituksia ja seminaareja 56h, itsenäistä työskentelyä 25h ja tentti. (Nevalainen 2010, s.237.)

2.1.2 Tuotantotekniikan laboratoriotyöt

Opintojakson tavoitteena on, että opiskelija osaa toteuttaa ja hallita eri menetelmiä valmistettavan ja kokoonpantavan tuotteen tuote-, valmistus- ja tuotannosuunnittelun sekä tuotteen lopullisen valmistuksen kokonaisketjun ryhmätöinä. Opiskelijan on myös osattava soveltaa DFM(A):n (Design for Manufacturing and Assembly) periaatteita ja dokumentoida projektin vaiheet. (Nevalainen 2010, s.237.)

2.1.3 Koneensuunnittelun projektipäällikkökurssi

Projektipäällikkökurssin tavoitteena on, että opiskelija pystyy kurssin jälkeen soveltamaan järjestelmällisen koneensuunnitteluprosessin päävaiheita ja olennaisinta sisältöä toimiessaan tuotesuunnitteluryhmän esimiehenä käytännön tuotesuunnitteluprojektissa. Lisäksi opiskelijan tulee kyetä tunnistamaan ja käyttämään hyvän johtamistavan mukaisia toimintatapoja. Suoritukseen vaaditaan luentoja 4h, ryhmätöiden ohjaamista ja seminaareja 56h. (Nevalainen 2010, s.237.)

2.1.4 Nykyisten kurssien ongelmat

Perinteisillä konetekniikan kursseilla oppilaat saavat joko valmiit valmistuspiirustukset, joista piirretään uudelleen 3d -malli, tehdään tarvittavat valmistusohjelmat ja -suunnitelmat tai suunnitellaan oma tuote, mutta jätetään valmistusnäkökohdat liian vähälle huomiolle. Joissain tapauksissa myös tarvittavat toleranssit ja standardit annetaan valmiina. Tämä menetelmä ei kerro totuutta koneensuunnittelusta yritysmaailmassa ja voi pahimmassa tapauksessa jättää oppilaalle täysin väärän kuvan koneensuunnittelun todellisista tehtävistä sekä valmistuksen ja suunnittelun kanssakäymisestä työpaikoilla. Lisäksi kurssit voidaan tämän takia kokea huonosti motivoiviksi tai jopa turhiksi. (Shooter)

Tosielämässä insinöörit joutuvat usein lähtemään tyhjästä, jolloin on suunniteltava tuote itse alusta loppuun. On keksittävä, mistä lähteä liikkeelle, ja osattava ottaa huomioon miten osat saadaan liitettyä toisiinsa olemassa olevin työkaluin. Lisäksi on huomioitava, että suunnitellut osat kyetään valmistamaan. Ei myöskään tiedetä, milloin rakenne kestää siihen kohdistuvat rasitukset tai milloin laite on tarkoitukseensa sopivin. Tästä syystä koneensuunnittelun parissa työskentelevät insinöörit joutuvat usein toimimaan poikkitieteellisesti ja olemaan yhteydessä monen eri alan asiantuntijoihin. (Shooter)

Korvaamalla perinteisiä koneensuunnittelun kursseja projektikursseilla saadaan edellä mainitut asiat otettua paremmin huomioon. Siirtyminen projektiluonteiseen työhön ei kuitenkaan onnistu helposti, vaan se vaatii paljon työtä niin opiskelijoilta kuin opettajilta. Todennäköisesti muutoksen edetessä kohdataan myös runsaasti muutosvastarintaa useilta tahoilta. (Shooter)

2.2 Ongelmalähtöinen projektioppiminen

Ratkaisu tämänhetkisten kurssien opetuksellisten ongelmien korjaamiseen voisi olla ongelmalähtöinen projektiopetus. Saattaa olla yllättävää kuinka vähän uutta tietoa ongelmalähtöisen projektioppimisen teoria sisältää. Yksinkertaisuudessaan sen tarkoitus on muuttaa perinteistä projektioppimista tilannesidonnaisemmaksi. Tällä tarkoitetaan sitä, että oppiminen tapahtuu teorian sijaan tosielämän ongelmia ratkaisten (Capon & Kuhn 2004, Woods 2000, 2-1).

Lähtökohtana ongelmalähtöiselle oppimiselle on ennalta suunniteltu, aito ja asiantuntijalähtöinen ongelma. Tällöin opiskelijoiden tavoitteena on ryhmissä ratkoa tehtävää seuraavien vaiheiden kautta:

1. Ongelman esittäminen
2. Ongelman analysointi ja määrittelemine, sekä olemassa olevan tiedon kartoittaminen
3. Jatkoselvittelyiden ja tiedonhankinnan tarpeen määrittely
4. Tiedon etsiminen ja muiden ryhmien konsultointi
5. Ratkaisuvaihtoehtojen hahmottelu
6. Loppupäätelmien, analyysin ja raportin laatiminen.

Näiden vaiheiden avulla oppilas selvittää itse, mitä hänen täytyy tietää käsillä olevista asioista ratkaistakseen asetetun ongelman. (Salovaara 2004, Woods 2000, 2-2)

Oppilaille annettavaa ongelmaa suunnitellessa on mietittävä tarkoin, että esitettävä ongelma sopii ratkaisutapaan. Ongelman tulee olla riittävän moniulotteinen ja haastava, mutta ei liian laaja, jotta oppiminen saadaan kohdistettua haluttuihin osa-alueisiin. (Salovaara 2004)

2.2.1 Ongelmalähtöisen projektioppimisen hyödyt

Ongelmalähtöisen projektioppimisen on todettu vaikuttavan positiivisesti opittavan asian ymmärtämiseen, opiskeltavan sisällön liittämiseen aiempiin tietorakenteisiin, itsesäätelyyn, ongelmanratkaisutaitojen kehittymiseen, oman oppimisen suunnitteluun sekä oppimiseen liittyviin asenteisiin. Ongelmalähtöisen oppimisen avulla opettajien asioiden on myös todettu säilyvän kauemmin muistissa. Lisäksi etenkin vanhemmat opiskelijat kokevat hyväksi tavan, jossa he saavat itse esittää avoimet kysymykset ongelmasta ja vastaavat omiin kysymyksiinsä. (Capon & Kuhn 2004, Boud & Feletti 1998)

Menetelmä korjaa myös perinteisen opetusmenetelmän ongelman, jossa eri kursseilla opeteltuja asioista ei osata liittää toisiinsa. Kun käsitellään yhtä isompaa ongelmaa, jossa

tarvitaan kaikkien kurssien osaamista, on huomattavasti helpompaa liittää opittuja asioita toisiinsa ja huomata jopa turhalta tuntuvien peruskurssien hyödyt opiskelukokonaisuudessa. Asiat on jopa mahdollista oppia, vaikka aiheesta ei olisi aiemmin ollut opetustakaan, koska ongelman ratkaisu vaatii asian itsenäistä opettelemista. (Woods 2000, 2-3)

2.2.2 Ongelmalähtöisen projektioppimisen haitat

Ensimmäinen ongelma muodostuu luonnollisesti ihmisen huonosta sopeutumiskyvystä uusiin asioihin. Joillekin sopeutuminen uuteen opetusmenetelmään voi olla vaikeaa, kun taas toinen jopa toivoo saavansa tehdä asiat uudella tavalla. Perinteiseen oppimistapaan, matematiikan ja fysiikan luentoineen ja kokeineen, ollaan niin tottuneita, että uusi tehokkaampi tapa opetella asioita itse tuntuu liian työläältä. (Woods 2000, 2-4)

Toinen ongelma on, että opiskelijat tuntevat oppivansa asiat liian pintapuolisesti opiskellessaan asiaa annetun ongelman varjolla. Tämä johtuu siitä, että perinteisessä luennointitavassa asiasta kerrotaan huomattavasti laajemmin. On kuitenkin todettu, että luennoilla kuullusta asiasta ei jää muistiin lähellekään niin paljon, kuin itse opiskellusta asiasta. Tosin on totta, että jokin tietyn perustieteenalan laaja-alainen oppiminen projektioppimisen kautta vaatii useita erilaisiin ongelmiin kohdistuvia caseja. Lisäksi on hyväksyttävä, että asioita opitaan suurpiirteisemmin ja vähemmän yksityiskohtaisesti. (Woods 2000, 2-4)

Kolmas, niin sanotusti huono puoli on, että projektioppimisessa asioiden oppiminen tuntuu vievän kauemmin, kuin perinteisellä tavalla. Tutkimusten mukaan tuntemus johtuu kuitenkin vain siitä, että projektioppiminen koetaan niin hyväksi tavaksi, että innostutaan oppimaan paljon muutakin asiaan liittyvää varsinaisen aiheen lisäksi tai siitä, että annettua ongelmaa tutkitaan paljon kysytyä tarkemmin. (Woods 2000, 2-4)

2.3 Kokemuksia ongelmalähtöisen projektioppimisen käytöstä

Ongelmaperustaista oppimista on luonnollisesti käytetty muissakin oppilaitoksissa ja muilla aloilla kuin konetekniikassa. Esimerkkinä Pirkanmaan ammattikorkeakoulussa

toteutettu tutkimus, jossa ongelmaperustaista opetusta kokeiltiin kolmen ja puolen vuoden ajan 32 hengen fysioterapeuttiopiskelijan ryhmässä. Kokeilussa opetus oli muutamaa kaikille opiskelijaryhmille suunnattua opintojaksoa lukuun ottamatta ongelmaperustaista. Käytössä olleet opintojaksot olivat rakennettu aiemmin olemassa olleiden opintojaksojen pohjalta integroimalla niihin ammattikorkeakoulun yhteisiä opintoja, kuten tiedonhallintaa ja suullista sekä kirjallista viestintää. (Poikela 2002, s.183)

2.3.1 Tutkimuksen toteutus

Tutkimuksen alussa opiskelijat perehdytettiin ensin ongelmaperustaisen oppimisen periaatteisiin. Heille järjestettiin kahden viikon mittainen ongelmaperustaisen oppimisen tutorryhmätyöskentelyyn perehdyttävä opintojakso. Opintojaksolla opiskelijat suorittivat yksinkertaisia tehtäviä, joilla hahmotettiin itsenäisen ja ryhmässä suoritettavan opiskelun periaatteita ja perehdytettiin tehokkaaseen ryhmässä toimimiseen. Heidän tuli jokaisen tehtävän lopuksi myös arvioida muiden ryhmäläisten toimintaa. (Poikela 2002, s. 184)

Perehdytyksen jälkeen opiskelussa siirryttiin opiskeltavan alan omiin kursseihin. Tutkimusta varten opiskelijoilta kerättiin ensimmäisen lukuvuoden aikana kolmessa eri vaiheessa mielipiteitä ja tunteita uudistusta kohtaan. Lukuvuoden päätteeksi järjestettiin vielä ryhmäkeskustelutilanteita aiheesta. (Poikela 2002, s.187)

2.3.2 Tutkimuksen tuloksia

Ensimmäisen lukuvuoden aikana järjestetyiden kyselyjen ensimmäisessä vaiheessa opiskelijat olivat ihastuneita perinteisestä poikkeavaan opiskelutapaan ja työskentelivät aktiivisesti omaksuakseen uuden toimintatavan. He olivat vahvasti sitä mieltä, että he saavuttaisivat tulevan ammatin kannalta tärkeitä tietoja ja taitoja samojen asioiden monivaiheisen käsittelemisen avulla. (Poikela 2002, s. 188)

Seuraavassa kyselyssä pienellä osalla opiskelijoita alkoi esiintyä pieniä epävarmuuden merkkejä ja jopa ongelmalähtöisen oppimisen vastaisia lauseita. Lähinnä vastustus johtui mielipiteestä, että uusi opiskelutapa poikkesi liikaa totutusta. Pääsääntöisesti uutta tapaa pidettiin kuitenkin myönteisenä uudistuksena. Opiskelijoiden kirjoittamissa teksteissä

kerrottiin, kuinka totuttelu ongelmalähtöiseen oppimiseen vaati joiltakin suurta asennemuutosta ja totuttelua vastuun ottamiseen omasta opiskelusta. Heillä oli myös vaikeuksia luottaa omiin resursseihin ja kykyihin ratkoa ongelmia. Suuri ryhmätyön osuus koettiin hyväksi keinoksi opetella vuorovaikutustaitoja, sekä kritiikin anto- ja sietokykyä. (Poikela 2002, s. 188 - 189)

Myöhemmissä kyselyissä uuden opiskelutavan eri puolien pohdinta oli selvästi vaihtunut ryhmätyön hyötyjen ja haittojen pohdinnaksi, mikä on luonnollista, koska siihen ongelmalähtöinen oppiminen suurelta osin perustuu ja toisaalta uuteen tapaan oli jo muulla tavoin totuttu. Ryhmätyön todettiin onnistuvan hyvin, vaikka ryhmäläiset olivat toisilleen vähemmän tuttuja ja hyvinkin erilaisia persoonia. Tämä koettiin jopa hyödyksi, koska opiskelijoiden mielestä juuri erilaisuus sai keskusteluihin vauhtia ryhmän sisällä. Eräs opiskelija totesi, että oli hullunkurista huomata kuinka opiskelu voi olla jopa hauskaa ja innostavaa. Hänen mielestään hankalankin asian voi ymmärtää lähes huomaamattaan, kun sitä ryhmän kesken pompotellaan ja vatvotaan edestakaisin erilaisten näkemysten takia. Näin laajaa pohdintaa ei tulisi heidän mielestään koskaan suoritettua kirjaa lukiessa. (Poikela 2002, s.192)

Loppukeskusteluissa todettiin ongelmalähtöisen oppimisen olevan rankkaa ja aikaa vievää, mutta samalla erittäin tehokasta ja opiskelijoille mieleistä. Negatiivisena puolena todettiin, että ajankäytöstä johtuen uusi tapa ei sovellu niille opiskelijoilla, joiden elämäntilanne tai harrastukset vaativat runsaasti aikaa. Erityisen tyytyväisiä oltiin siihen, että oppiminen ei enää keskittynyt irrallisten tiedonmurusten oppimiseen vaan suurempien kokonaisuuksien hahmottamiseen. (Poikela 2002, s.196)

3 KURSSIN SUUNNITTELU JA TOTEUTUS

Kurssi tullaan siis toteuttamaan osin olemassa olevin resurssein eli käytetään olemassa olevia opintojaksoja ja niiden opettajia pienin muutoksin. Koneensuunnittelun projektipäällikkökurssi alkaa uutena kurssina projektikurssin mukana. Myös osien valmistukseen tarvittavat laboratoriot ja välineet ovat henkilökuntineen valmiina ja opiskelijoiden käyttöön suunniteltu ideointitila Sammio valmistuu myös kurssin alkuun mennessä. Eri opintojaksojen opiskelijat suorittavat omaa opintojaksoaan, mutta tekevät yhteistä isoa harjoitustyötä, mäkiautoa, ja toimivat näin ollen paljon yhdessä. Kurssi on tässä vaiheessa suunniteltu kahden periodin mittaiseksi, jolloin opetukseen jää tenttiviikot ja muut lomapäivät huomioiden 14 viikkoa. Karkeasti kurssi tullaan jakamaan suunnittelu ja valmistusvaiheisiin. (Kerkkänen & Eskelinen 2010)

3.1 Osallistujat

Kurssille tulee osallistumaan opiskelijoita kahdelta jo aiemmin olemassa olleelta kurssilta: teknisen suunnittelun perusteet, tuotantotekniikan laboratoriotyöt ja uutena kurssina alkavalta koneensuunnittelun projektipäällikkökurssilta. Myös projektikurssin opettajat tulevat samoilta aiemmin olemassa olleilta kursseilta. Lisäksi opetukseen osallistuu konetekniikan professoreja ja laboratoriohenkilökuntaa.

(Kerkkänen & Eskelinen 2010)

3.1.1 Ilmoittautuminen

Projektikurssin opiskelijat ilmoittautuvat normaalisti Weboodin kautta kukin omille opintojaksoilleen. Teknisen suunnittelun perusteiden opiskelijoiden ja tuotantotekniikan laboratoriotöiden opiskelijamäärät ovat aiempien vuosien perusteella noin 60 ja 24 edellä mainitussa järjestyksessä ja näin ollen näitä määriä käytettiin projektikurssia suunniteltaessa. Koneensuunnittelun projektipäällikkökurssille osallistuvien määrää on vaikea arvioida, koska kurssi tullaan järjestämään ensimmäistä kertaa. Epävirallisen suullisen kyselyn perusteella halukkaita voi olla hyvinkin toista kymmentä. Sopiva määrä projektikurssille olisi kuitenkin vain 10 projektipäällikköä. Tästä syystä joudutaan

suorittamaan jonkinlaista karsintaa osallistujista. (Kerkkänen & Eskelinen 2010, Kerkkänen 2010b)

Hyvä tapa karsinnan suorittamiseen voisi olla kielikeskuksesta tuttu tapa kirjoittaa Weboodissa ilmoittautuessa lisätietokenttään selvitys omista pohjatiedoista ja taidoista. Vaikuttavia tekijöitä projektikurssin tapauksessa voisivat olla opiskelijan vuosikurssi ja opintosuunta. Etusijalla olisivat DI 1 tai sitä vastaavan Tkk N vuosikurssin opiskelijat. Lisäksi etuudeksi voitaisiin katsoa se, että toinen tai molemmat projektiin liittyvistä muista opintojakoista on suoritettu. Myöhemmässä vaiheessa, kun Saimaan ammattikorkeakoulun SAIMIAN rakennus valmistuu ylipiston viereen, voidaan osa projektipäällikkökurssin opiskelijoista siirtää johtamaan heidän vastaavaa projektikurssiaan. (Kerkkänen & Eskelinen 2010, Kerkkänen 2010b)

3.1.2 Jaottelu ryhmiin

Koska osallistujia on kolmelta opintojaksolta, ei heitä voida suoraan jakaa ryhmiin, jotka kaikki suunnittelisivat omat mäkiautonsa. Autoja tulisi tällöin resursseihin nähden liikaa eikä kurssia saataisi juurikaan poikkeamaan normaalista koneensuunnittelun kurssista. Siksi opiskelijat jaetaan seuraaviin ryhmiin:

- talliryhmät 4kpl
- runkoryhmät 3kpl
- akselistoryhmät 3kpl.

Kussakin ryhmässä on yksi opiskelija koneensuunnittelun projektipäällikkökurssilta, kahdesta kolmeen opiskelijaa tuotantotekniikan laboratoriotöistä ja kuusi teknisen suunnittelun peruskurssilta. Tällä systeemillä ryhmiä tulisi arvioitujen opiskelijamäärien perusteella 10. Ryhmien määrää muutetaan tarpeen mukaan. Oppilaita voitaisiin jakaa ryhmiin osittain heidän omien opintosuuntiensa mukaan. Mikäli jaottelu näin ei onnistu, otetaan opiskelijoiden toiveet huomioon ja lopuksi pakotetaan johonkin ryhmään. Ryhmien sisällä tullaan nimeämään suunnittelu ja valmistuspäälliköt. Loput ryhmäläiset ovat suunnittelun ja valmistuksen asiantuntijoita. Kullakin ryhmätyypillä on omat tehtävänsä. (Kerkkänen & Eskelinen 2010)

3.1.3 Talliryhmät

Talliryhmät vastaavat projektin päämäärän eli mäkiauton rakentamisesta. He toimivat yhteistyössä akselisto- ja runkoryhmien kanssa alihankinta ja kilpailutusperiaatteella. He ostavat akseliston ja rungon niitä valmistavilta ryhmiltä ja vastaavat kokonaisuuden suunnittelusta ja markkinoinnista. Heidän tehtävänsä on piirtää layout -kuvia autostaan jo alusta lähtien ja näin mainostaa autoaan promootioseinällä. Heillä on myös kaupanteon kautta mahdollisuus vaikuttaa rungon ja akseliston ideointiin kyseisten ryhmien suostumuksella. He myös suunnittelevat haluamansa korin, istuimet ja mahdolliset turvakaaret ja osallistuvat osien valmistukseen samoin kuin muutkin ryhmät. (Kerkkänen & Eskelinen 2010, Varis 2010)

3.1.4 Runkoryhmät

Runkoryhmät suunnittelevat ja valmistavat mäkiauton rungon ja myyvät valmiin ratkaisun talliryhmille. Heillä on siis selkeä tavoite suunnitella runkorakenne, joka on selkeästi muiden ratkaisuja parempi ja jonka talliryhmät haluavat ostaa. Kaupanteon jälkeen heidän on myös kyettävä valmistamaan tuotteensa laadukkaasti. Tätä ryhmää voitaisiin suositella teräsrakenteisiin suuntautuville opiskelijoille. (Kerkkänen & Eskelinen 2010)

3.1.5 Akselistoryhmät

Akselistoryhmien tehtävä on käytännössä sama kuin runkoryhmillä, mutta heidän tehtävänsä on suunnitella akselistoratkaisu, jonka talliryhmät ostavat. Heidän tehtäviinsä kuuluu myös ohjauksen ja jarrujen suunnittelu. (Kerkkänen & Eskelinen 2010)

3.1.6 Ryhmäjaon tarkoitus

Sen lisäksi, että ryhmien avulla saadaan rajattua valmistuvien autojen määrää, saadaan sillä luotua kilpailuhenkeä opiskelijoiden keskuudessa. Kilpailuhenkisyyden tarkoituksena on osaltaan nostaa opiskelijoiden intoa ja motivaatiota. Ryhmäjaon tarkoitus on myös tuoda esille alihankinnan toimintaa konepajatuotteiden valmistuksessa. Tähän liittyen voidaan

tehdä alihankintasopimuksia, tarjouspyyntöjä ja tarjouksia alihankinnasta. Samalla saadaan haastetta kustannuslaskelmiin. Akselisto- ja runkoryhmien tulisi saada tuotteensa myytyä sopivalla hinnalla valmistuskustannuksiin verrattuna ja talliryhmien olisi puolestaan saatava autosta mahdollisimman edullinen. Juuri nämä ovat niitä asioita, mitkä tulevat vahvasti esille yritysmaailmassa, mutta jäävät liian vähälle huomiolle perinteisissä konetekniikan kursseissa. (Kerkkänen & Eskelinen 2010)

3.1.7 Roolit ryhmissä

Roolijaon avulla saadaan toteutettua yritysmaailmasta tuttu suunnittelun ja valmistuksen vuoropuhelu. Ryhmissä olevien teknisen suunnittelun peruskurssilaisten tehtävänä on suunnitella tuote. He saavat välitöntä palautetta tuotteidensa valmistettavuudesta valmistustekniikan opiskelijoilta aivan kuten yritysmaailmassakin pitäisi olla. Tässä suhteessa kurssin tarkoitus on myös opettaa valmistuksen ja suunnittelun välistä vuoropuhelua, jotta se yrityksissä toimisi paremmin kuin yleensä on tapana. Lisäksi he saavat ohjeistusta ja palautetta kurssin vetäjiltä. Teknisen suunnittelun peruskurssille osallistuu yleensä muutamia tuotantotekniikan opiskelijoita, joten heidän roolinsa tulee todennäköisesti olemaan kustannuslaskelmien teossa suunnittelun lisäksi. (Kerkkänen & Eskelinen 2010, Kerkkänen 2010a)

Valmistustekniikan opiskelijat tekevät palautteen antamisen lisäksi valmistuspiirustuksia yhteistyössä suunnittelijoiden kanssa ja tekevät valmistusohjelmat laboratorion koneille. He saavat palautteensa laboratorion henkilökunnalta, joka tässä tapauksessa vastaa valmistavan konepajan henkilökuntaa. Toki palautetta tulee myös suunnittelijoilta, jos tuotetta muutetaan liikaa valmistusvaiheessa. Lisäksi hekin saavat ohjeistusta ja palautetta kurssin vetäjiltä. (Kerkkänen & Eskelinen 2010, Kerkkänen 2010a)

Vuoropuhelun lisäksi ryhmien roolien avulla toteutetaan yritysmaailmasta tuttu hierarkiajako. Ryhmiä johtaa luonnollisesti ryhmän projektipäällikkö, joka vastaa koko ryhmän toiminnasta ja aikataulutuksesta. Heidän tehtävänsä on koota osittain toisilleen vieraista opiskelijoista yhteistyökykyinen ja innovatiivinen ryhmä. (Kerkkänen & Eskelinen 2010, Kerkkänen 2010a)

Suunnittelijoista ja valmistuksen asiantuntijoista valitaan suunnittelu- ja valmistuspäällikkö. He käyvät vuoropuhelua projektipäällikön kanssa. Ryhmien projektipäälliköt ovat puolestaan talli-, akselisto ja runkoryhmien pomojen alaisuudessa. Talliryhmien pomona toimii joku konetekniikan professoreista. Akselisto- ja runkoryhmien pomoina toimivat kurssien vetäjät. Pomojen tarkoituksena kurssilla on tuoda mukaan lujaa asiantuntemusta, jota opiskelijat voivat käyttää hyväkseen. (Kerkkänen 2010a)

3.2 Tiedotus kurssin sisällä

Etenkin tässä vaiheessa, kun kurssi on uusi ja valmistelut tapahtuvat viimehetkillä on erittäin tärkeää onnistua kurssin valmisteluissa ja tiedotuksessa opiskelijoille. Asiaa ei helpota se, että opinto-oppaista löytyvissä kurssien kuvauksissa ei ole ehditty kertoa projektikurssin sisällöstä mitään. Tuotantotekniikan laboratoriotyöt -kurssin aikataulumuutoksista on onneksi saatu tiedotettua hyvissä ajoin. Koska projektiin liittyy monta eri kurssia, joilla kaikilla on hieman eri tehtävät ja joiden opiskelijoiden olisi oltava samaan aikaan samassa paikassa, tarvitaan jokin tapa välittää tietoa keskitetysti kaikille.

Käytännössä katsoen käytössä on kolme eri vaihtoehtoa kurssin asioista tiedottamiseen. Sähköposti saavuttaisi kaikki henkilökohtaisesti ja asia tulisi melko varmasti kaikkien tietoon. Sähköpostin lähettäminen kaikista tiedotettavista asioista olisi kuitenkin liian työlästä, joten vaihtoehdoiksi jäivät Noppa ja Blackboard. Blackboard voitti Nopan vertailussa, koska siellä on mahdollista julkaista tietoa salasanoilla suojattuna ja siten, että vain kurssiin liitetyt henkilöt pääsevät sitä lukemaan. (Huhtala 2010)

3.2.1 Blackboard

Näin ollen Blackboardiin päätettiin luoda portaali, johon kaikilla projektikurssiin liittyvillä henkilöillä on mahdollista päästä. Portaaliin laitetaan näkyville kaikki mäkiautoon liittyvät reunaehdot, jotta ne olisivat aina tarvittaessa saatavilla. Portaalissa olisi myös hyvä olla näkyvissä kurssin arvosteluperusteet, jotta ryhmillä olisi mahdollisimman hyvin selvillä, mitä heidän töiltään odotetaan. Lisäksi portaaliin laitetaan viikkonäkymä (Taulukko 1), jossa näkyy jokaiselle viikolle asetetut tavoitteet ja paikat, joissa opiskelijoiden tulisi kyseiseen aikaan olla. Viikkonäkymässä pitää olla eriteltynä kaikkien kolmen kurssin

viikkotavoitteet, koska ne viikosta riippuen eroavat toisistaan enemmän tai vähemmän. (Huhtala 2010)

Taulukko 1. Projektikurssin aikataulu taulukoituna.

viikko	sali	aika	paikalla	luennoija
vko2	4301+4302	ti 15-18	tutelabr ja projpääl	tutalta tai talon ulkoa
vko3	4301+4302	ti 15-18	kaikki	kaikki vastuuopettajat
vko4	1527	ti 17-20	tutelabr ja projpääl	Kerkkänen
vko5	1527	ti 17-20	kaikki	Kerkkänen
vko6	1527	ti 17-20	kaikki	Kerkkänen
vko7	1527	ti 17-20	kaikki	Kerkkänen
vko8	1527	ti 17-20	kaikki	Eskelinen
vko9	tenttiviikko			
vko10	4301+4302	ti 15-18	kaikki	kaikki
vko11	1527	ti 15-18	piirustusten korjailua	Eskelinen
vko12	1527	ti 15-18	piirustusten korjailua	Eskelinen
vko13	1527	ti 15-18	piirustusten korjailua	Eskelinen
vko14	tenttipäivä			
vko15	1527	ti 15-18	piirustusten korjailua	Eskelinen
vko16	4301+4302	ti 15-18	piirustusten korjailua	Eskelinen
vko17	4301+4302	ti 15-18	kaikki	kaikki vastuuopettajat
vko18	tenttiviikko			

3.3 Valmistettava tuote

Kuten on käynyt ilmi, valmistetaan projektikurssilla ainakin ensimmäisinä vuosina mäkiauto (kuva 1). Mäkiautoon päädyttiin, koska se on rakenteeltaan yksinkertainen ja varmimmin lähellä monien kurssilaisten sydäntä. Sen valmistamiseen liittyy kuitenkin sopivasti haasteita. Nämä seikat ovat tärkeitä kurssin pilotointivaiheessa, jossa ei vielä osata ottaa huomioon kaikkia itse kurssin järjestelyyn liittyviä kysymyksiä. Kun itse tuotteen monimutkaisuuteen ja ideointiin ei tarvitse kiinnittää niin paljon huomiota kurssin

järjestäjien taholta, voidaan huomio kiinnittää itse kurssin rungon toimivuuteen ja aikataulujen kasassa pitämiseen. (Kerkkänen & Eskelinen 2010)



Kuva 1. Mäkiautoja (Gizmodo)

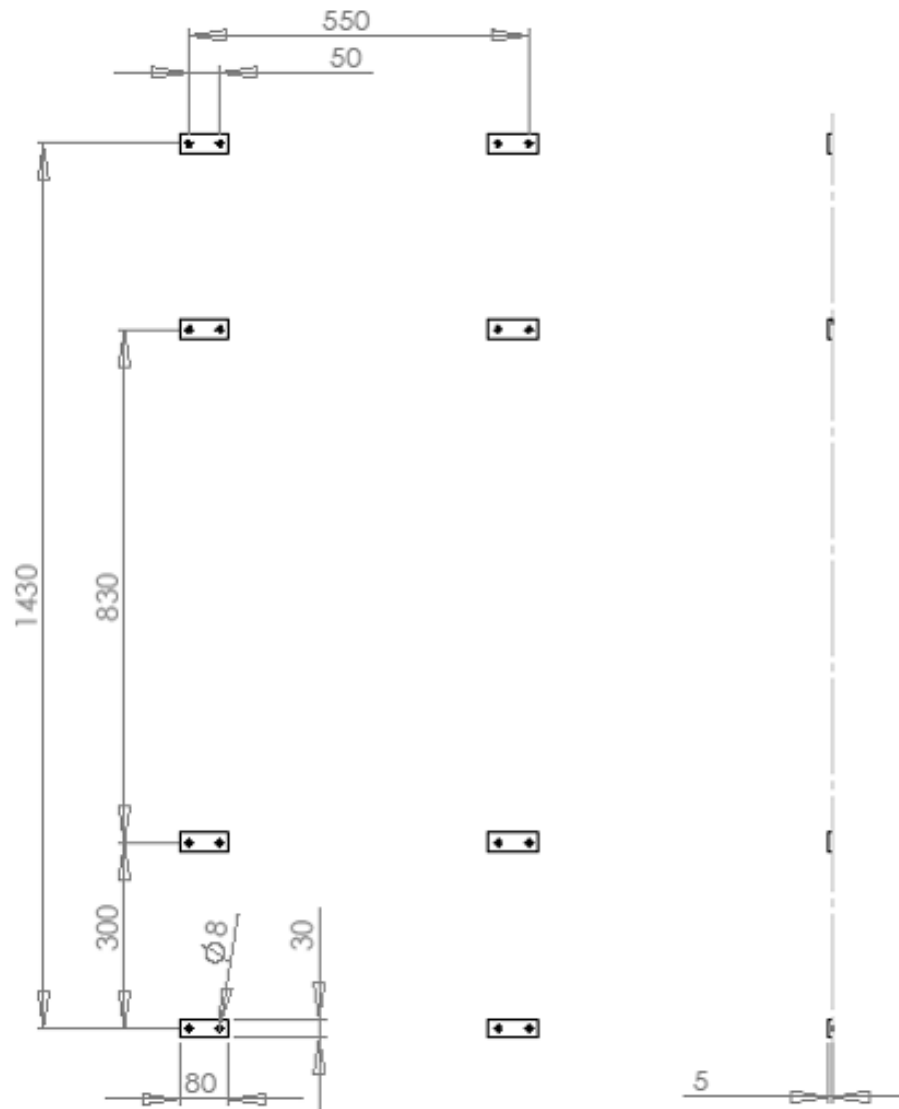
3.3.1 Reunaehdot

Ihanteellisin tilanne olisi, että ryhmät voisivat täysillä toteuttaa itseään ja rakentaa vapain käsin sellaisen auton kuin haluavat. Valitettavasti tämä ei ole mahdollista, koska autoille joudutaan asettamaan tiettyjä reunaehdoja kurssin järjestelyyn ja mäkiautokilpailujen sääntöihin liittyen.

Autojen on luonnollisesti oltava mäkiautokilpailun järjestäjän asettamien sääntöjen mukaisia. Suunnitellussa tapauksessa autoilla osallistuttaisiin ainakin Koneenrakennuskillan järjestämään Kruisinki -tapahtumaan ja mahdollisesti R-Beat Oy:n järjestämään Turku GP tapahtumaan. Näiden kilpailujen säännöt eroavat hieman toisistaan, mutta nopean neuvottelun jälkeen Kruisinki kilpailun sääntöjä luvattiin muunnella vastaamaan R-Beatin tekemiä sääntöjä (Liite 1). R-Beat Oy:n edustajan mukaan säännöt ovat yhtenevät myös muihin mahdollisesti järjestettäviin valtakunnallisiin mäkiautokilpailuihin. (R-Beat Oy 2010, Korhonen 2010)

Valitettavasti joudutaan esittämään muutamia muitakin reunaehdoja. Auton osia ei voida valmistaa kuin niillä menetelmillä, jotka yliopistolla on käytössä. Menetelmiä on tosin käytössä runsaasti, joten se tuskin asettaa liian suuria rajoitteita. Suurin rajoitteita asettava tekijä aiheutuu siitä, että eri ryhmät valmistavat autojen rungot ja akselistot. Lisäksi ryhmien tulisi kilpailla siitä, kenen tuote saadaan rakennettavaksi valittuun autoon. Jotta kilpailu olisi mahdollista, tulisi kaikkien runkojen ja akselistojen sopia keskenään kaikkiin

suunniteltuihin autoihin. Tästä syystä on luotu kuvassa 2 näkyvä asetelma, jolla rungot ja akselistot pultataan toisiinsa kiinni lattarautojen avulla. Järjestelyssä on pyritty mahdollistamaan kaiken kokoisten ja näköisten sääntöjen sallimien autojen suunnittelu ja valmistus mahdollisimman yksinkertaisella tavalla.



Kuva 2. Mäkiauton rungon ja akseliston liitos.

3.3.2 Materiaalit

Autojen valmistuksessa käytettäviä materiaaleja ei haluttu rajoittaa turhan tarkasti. Käytännössä opiskelijoille annetaan vapaat kädet materiaalien valintaan, kunhan valinnat

ovat perusteltuja ja materiaaleja on saatavilla. Useimpia koneenrakennuksen raaka-aineita saadaan hankittua noin viikon varoitusajalla (Selesvuo 2010).

3.3.3 Tulevaisuudennäkymät valmistettavissa tuotteissa

Tulevaisuudessa, kun kurssi on käyty kerran tai pari läpi onnistuneesti, on tarkoitus siirtyä haastavampiin tuotteisiin ja ideoihin. Eräs hyvä idea oli mäkiautoon pohjautuen valmistaa sähkökäyttöinen ylämäkiauto, jolla kilpailtaisiin esimerkiksi siitä, kuka pääsee autolla korkeimmalle samanlaisella akkupaketilla. Kilpailla voisi toki myös radalla siitä kuka saa nopeimman ajan tai kuka ajaa tietyllä latauksella pisimmälle. Toisena ideana on suunnitella ja rakentaa tuuli- tai aaltovoimakone. Tässä tapauksessa kilpailtaisiin siitä, mikä ryhmä tuottaa eniten energiaa. Puitteet kaikkiin näihin ideoihin on olemassa. Mäkiä on ympäristössä riittämiin ja aaltovoimaa on jossain määrin saatavilla Saimaasta. (Kerkkänen & Eskelinen 2010 ; InnoMech 2010)

3.4 Rahoitus

Mitä tahansa projektikurssilla halutaankin valmistaa, tarvitaan materiaalien ja osien hankkimiseen, sekä osien valmistamiseen rahaa. Valitettavasti rahoitus on asia, johon suuri osa hyvistä projekteista kaatuu ennemmin tai myöhemmin. Tässä projektissa rahoitus tuskin tulee esteeksi, ellei autoihin sitten aleta rakentamaan huippuelektroniikkaa, kuten ajonvakautusjärjestelmää tai lukkiutumattomia jarruja.

3.4.1 Yliopiston rahoitus

Tämän projektin tapauksessa yliopisto rahoittaa osien valmistuksen niin pitkälle, kun se tapahtuu yliopiston omilla työvälineillä. Kurssin säännöthän eivät kiellä osien valmistuttamista missä tahansa muuallakin esimerkiksi siinä tapauksessa, että yliopistolta ei löydy tarvittavia koneita. Yliopisto antaa myös kahden valmistettavaksi valitun mäkiauton rakentaville ryhmille n. 500 euroa materiaalien ja valmisosien hankintaan. (Varis 2010)

3.4.2 Sponsorirahoitus

Vaikka perusrahoitus valmistukseen saadaankin yliopistolta, voisi yksi idea kurssilla valmistettavien autojen rahoitukseen olla yrityksiltä tai muilta tahoilta kerättävä sponsoriraha. Eri tahoille markkinoitaisiin mainostilaa autojen katteista tai kilpailujen yhteydessä esitettävistä julisteista erikseen sovittavaan hintaan. Systemi ei vain valitettavasti ole näin suoraviivainen. Ensimmäinen ongelma sponsorirahoituksen etsimisessä on se, että yliopisto ei pysty suoraan ottamaan vastaan sponsorirahaa yrityksiltä tai muilta tahoilta, vaikka se käytettäisiin tietyn kurssin tarkoituksiin. (Kerkkänen 2010a)

Tarkoitus olisi kuitenkin saada sponsorointi onnistumaan, koska se olisi hyvä lisämauste kurssin sisältöön. Seuraavaksi esitetään vaihtoehtoja sen toteuttamiseksi.

3.4.3 Tapa 1

Ensimmäisenä vaihtoehtona rahoituksen toteuttamiseksi kaikki kurssin ryhmät etsisivät itse omat sponsorinsa ja myisivät näille mainostilaa omista autoistaan. Koska rahoja ei voida vastaanottaa yliopiston nimissä, voitaisiin tehdä yhteistyötä esimerkiksi koneenrakennuskillan kanssa ohjaamalla rahat heidän tililleen. Näin ryhmien jäsenet voisivat killan kautta hankkia lisää materiaaleja ja valmisosia autoonsa. (Kerkkänen 2010a, Selesvuo 2010)

Ongelma tässä vaihtoehdossa on, että kaikkia autoja ei valmisteta ja tästä syystä yritykset eivät pääsisi käyttämään niille myytyä mainostilaa. Killan saamasta rahasta olisi myös vaikea erottaa eri ryhmien saamat sponsorirahat. (Kerkkänen 2010a, Selesvuo 2010)

3.4.4 Tapa 2

Toisena vaihtoehtona vain ne ryhmät, joiden auto valmistetaan, hakisivat sponsorirahaa. Raha pitäisi edelleen kuljettaa killan kautta, mutta nyt kun saajana olisi vain kaksi ryhmää, olisi seuranta paljon helpompaa. Lisärahan hankinnan opetuksellinen idea hieman kärsisi, koska kaikki ryhmät eivät pääsisi hankkimaan rahaa. Kaikki ryhmät voisivat toki hankkia

rahaa kahteen valmistettavaan autoon, mutta se ei olisi kovinkaan motivoivaa niitä ryhmiä kohtaan joiden autoja ei valmisteta. (Kerkkänen 2010a, Seesvu 2010)

3.4.5 Tapa 3

Tulevaisuudessa pilottivaiheen jälkeen voitaisiin harkita kauppätieteiden tai tuotantotalouden opiskelijoiden mukaan ottamista. Käytännössä tämä voitaisiin toteuttaa joko niin, että pienellä joukolla tuotantotalouden tai kauppätieteiden opiskelijoita olisi mahdollisuus osallistua projektiin tai sitten he voisivat hoitaa markkinoinnin ja sponsorien etsinnän harjoitustyönä sisällytettynä johonkin omaan kurssiinsa. (Inno Mech 2010)

Vaihtoehtona voisi myös pitää sitä, että tuotantotalouden tai kauppätieteiden opiskelijat perustaisivat yrityksen, joka hoitaisi markkinointia ja toimisi välikätenä rahojen siirrossa. Näin välttyttäisiin Koneenrakennuskillan sotkemiselta asiaan. (Inno Mech 2010)

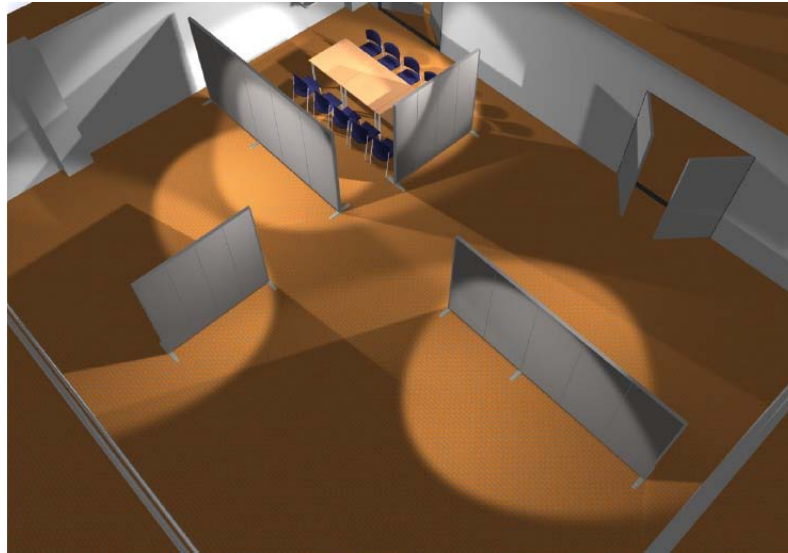
3.4.6 Ratkaisu

Tulevaisuudessa tapa kolme tulee olemaan vahvoilla, mutta ennen kuin järjestely saadaan toimimaan, joudutaan varmasti soveltamaan kahta ensimmäistä vaihtoehtoa. Kaikki ryhmät etsivät omia sponsoreitaan ja hankitut mainokset julkaistaan kahdessa rakennettavassa autossa. Kohdeyrityksille on tässä tapauksessa ilmoitettava, että mainos tulee joka tapauksessa näkyviin, mutta ei välttämättä kyseisen ryhmän ajoneuvossa. Motivaatiota voidaan hakea siitä, että paineet ja halu oman auton saamiseen valmistettavien joukkoon kasvavat, jos hankitut rahat muussa tapauksessa valuvat muiden ryhmien käsiin. (Eskelinen 2010)

3.5 Sammio

Osaltaan kurssin valmisteluun liittyy ideointi- ja työtila Sammion toteutuminen. Sammio on yliopiston älykkäiden koneiden laboratorion yhteyteen rakennettu tila, joka on jaettu neljään erilliseen osioon. Niin sanotussa taukotilassa (kuva 4) on mahdollista työstää uusia ideoita sohvalla istuen ja vaikkapa kahvia juoden. Ideoita voidaan jalostaa suunnitelmiksi tietokonehuoneessa, jossa on useita tehokkaita tietokoneita suunnittelun ja mallintamisen

tarpeisiin. Ideoita ja suunnitelmia voidaan käydä läpi neuvotteluhuoneessa johon toivon mukaan saadaan smartboard -tyyppinen interaktiivinen näyttö esitysten pitämiseen. Lopulliset tuotteet voidaan koota protopajassa, mistä löytyy kaikki kevyeen metallin ja puun työstämiseen sekä kokoonpanoon tarvittavat työvälineet. Edellä mainitut tilat näkyvät kuvassa 3.



Kuva 3. Sammion neuvottelutila, tietokonetila ja protopaja kahdessa osassa. (Kaipainen 2010)



Kuva 4. Sammion taukotila. (Kaipainen 2010)

3.5.1 Sammion käyttö

Sammion tehtävä on ennen kaikkea edistää ongelmalähtöisen projektioppimisen toteutumista. Käyttöön varattu tila on jaettu ja sisustettu mahdollisimman hyvin ryhmätyöhön sopivaksi. Lisäksi yhdistämällä teoreettiseen ja käytännön kautta oppimiseen tarvittavat tilat ja varusteet, annetaan hyvät valmiudet luovalle oppimiselle. Tiloihin on tarkoitus tuoda tekniikkaan liittyvää kirjallisuutta ja teknisiä laitteita antamaan virikkeitä suunnitteluun ja opiskeluun.

3.6 Viestintä

Projektiurssin aikana tulee eteen useita tekniikan alan viestintään liittyviä tilanteita. Tarjouspyyntöihin, tarjouksiin, erilaisiin palavereihin ja kokouksiin törmää työelämässä jatkuvasti ja siksi on erittäin tärkeää oppia niiden laadintaa ja toimintatapoja jo opiskeluvaiheessa. Tästä syystä oli luontevaa hyödyntää yliopiston kielikeskusta ja sen tarjoamia palveluita.

3.6.1 Kielikeskus

Tekniikan opintoihin on jo aiemmin kuulunut pakollisena kielikeskuksen järjestämät puheviestintä, kirjoitusviestintä ja tekniikan tutkimusviestintä. Nämä kurssit ovat jakaneet tekniikan opiskelijoiden mielipiteitä, koska niissä käytettävät opetustilanteet ja aiheet vaikuttavat hieman liian keksytyiltä.

Tästä syystä päätettiin yhteistyössä kielikeskuksen kanssa kokeilla järjestelyä, jossa edellä mainitut kurssit on mahdollista toteuttaa integroituna mäkiautoprojektikurssiin. Näin voitaisiin saada aikaan paremmin opiskelijoita motivoiva ympäristö viestinnän taitojen opiskeluun. Käytännössä tämä toteutetaan perustamalla uusi pilottiluonteinen ”projektiviestintä” kurssi, jolla voi korvata edellä mainitut viestinnän kurssit tai vasta kehitteillä olevan tekniikan puhe- ja kirjoitusviestinnän. (Laihanen 2010)

3.6.2 Osallistuminen viestinnän osioon

Koska osa etenkin myöhempien vuosikurssien opiskelijoista on jo ehtinyt suorittaa puheviestinnän ja kirjoitusviestinnän kurssit, ei viestinnän osiosta tehty tälle kurssille pakollista. Viestinnän osioon saa halutessaan ilmoittautua sähköpostitse suoraan viestinnän lehtorille. Yllä mainittujen kurssien suorittaneetkin saavat osallistua kurssille, mikäli kokevat sen tarpeelliseksi. Oletettavasti viestinnän osioon ilmoittautuneita opiskelijoita on sen verran, että jokaiseen ryhmään saadaan muutama tai ainakin yksi ilmoittautuja. Nämä kyseiset henkilöt voisivat toimia ryhmän viestintävastaavina. (Laihanen 2010)

Jotta viestinnän osiolle saataisiin riittävä suosio, on erittäin tärkeää, että tiedotus tästä mahdollisuudesta onnistuu. Tämä vielä korostuu ensimmäisenä vuonna, kun opiskelijat eivät ole saaneet tietoja puskaradion välityksellä. Kyseisessä tapauksessa tiedotus päätettiin hoitaa sähköpostitse kaikille projektikurssille ilmoittautuneille hyvissä ajoin ennen kurssin alkua. Samaa systeemiä varmasti käytetään myöhemminkin, mutta silloin tieto leviää jo myöhempien vuosikurssien opiskelijoilta nuoremmille ja opinto-oppaisiin saadaan asiasta informaatiota. (Laihanen 2010)

3.6.3 Kirjoitusviestintä

Viestintävastaavien tehtävät kirjoitusviestinnän osiossa tulisi sisältämään ilmoitusten tekemistä ryhmän sisällä sekä kurssin promootioseinälle, tarjousten ja tarjouspyyntöjen tekemistä runko- akselisto- ja talliryhmien välillä sekä ulkopuolisille yrityksille muun muassa valmisosien hankintaa koskien. Lisäksi heillä on päävastuu työstä tehtävän raportin laatimisessa. Heille järjestetään kielikeskuksen toimesta kielikeskuksen opintosuunnitelmassa vaadittu määrä kontaktiopetusta, joissa käydään eri tekstimuotojen laadintaa läpi teoriatasolla. Lisäksi he saavat dokumenttien laadintaan opastusta viestinnän lehtorilta ja lopuksi työt arvioidaan ja niistä saadaan palaute. (Laihanen 2010)

3.6.4 Puheviestintä

Puheviestinnän osiossa on oiva mahdollisuus perehtyä ryhmäviestintään, kuten kokouksiin, neuvotteluihin ja yleensä tiimityöskentelyyn. Lisäksi on mahdollista seminaariesityksien

avulla harjoitella esiintymistaitoa. Myös tässä tapauksessa ryhmien viestintävastaavat hoitaisivat pääosan seminaarien luentokalvojen teosta ja itse esittämisestä. Lisäksi on opiskelumaaailmassa ainutlaatuinen tilaisuus saada kokemusta medialle esiintymisestä, mikäli valmistuneita mäkiautoja päästään esittelemään esim. paikallislehdille tai vaikkapa televisioon. (Laihanen 2010)

3.6.5 Tekniikan tutkimusviestintä

Tekniikan tutkimusviestintä kurssin suorittamista projektikurssin yhteydessä pohdittiin myös, mutta sen hankaluutena on, että kurssille osallistuvan henkilön olisi kurssin laajuuden puitteissa laadittava työstä syntyvä raportti käytännössä katsoen kokonaisuudessaan. Se ei taas olisi kohtuullista ryhmän muita jäseniä kohtaan. (Laihanen 2010)

3.6.6 Englanti

Viestinnän kurssien lisäksi haluttiin opiskelijoille antaa mahdollisuus myös englannin kielen opiskeluun projektikurssin yhteydessä. Tavoitteena olisi saada opiskelijat itsevarmemmiksi englannin kielen käytössä erilaisissa käytännön neuvottelu ja keskustelutilanteissa. Samalla parannettaisiin niin opiskelijoiden, kuin kurssin opetushenkilökunnankin tekniikan alan sanastoa. (Eskelinen 2010, Haapanen 2010)

Myös englannin opetus tulisi pohjautumaan olemassa olevaan opintojaksoon Presentations in English. Käytännössä kurssin suorittaminen tarkoittaa samojen viestintätilanteiden, joita tulee eteen viestinnän kursseilla, suorittamista englanniksi englannin lehtorin opastaessa ja arvioidessa. Tehtävät sisältäisivät niin kirjallista kuin suullista viestintää englannin kielellä. (Haapanen 2010)

Englannin opetus sisältäisi muutamia kertoja kontaktiopetusta, joilla käytäisiin läpi muun muassa oikeaoppista itsensä esittelyä englanniksi, esityksen tekemistä, asiakirjojen laatimista ja mainosten laatimista englannin kielellä. (Haapanen 2010)

3.6.7 Blogi

Eräänä pakollisena viestinnän muotona projektikurssille sisältyy blogin ylläpitäminen yliopiston etusivulta löytyvällä avoimella blogilla. Käytännössä tämä koskee koneensuunnittelun projektipäällikkökurssin opiskelijoita, joiden tulee viikoittain laatia lyhyt raportti/tiedote ryhmänsä etenemisestä kyseisellä viikolla. Tällä pyritään muun muassa oppimaan työssä edistymisen nopeaa ja tehokasta raportointia julkisuuteen. (Eskelinen 2010, Arola 2010)

3.7 Tiedotus ulospäin

Koska yliopisto tavoittelee projektikurssilla näkyvyyttä myös ulkomaailman ja tulevien yliopisto-opiskelijoiden silmissä, on erittäin tärkeää onnistua kurssista tiedottamisessa myös ulospäin. On tärkeää saada tulevien opiskelijoiden tietoon, miten hyvä ja motivoiva tapa projektiopetus on tekniikan alan opiskelussa. Lisäksi on hyvä saada yritysten eli opiskelijoiden tulevien työpaikkojen tietoon, että opetus tässä yliopistossa ei ole pelkästään teoreettista. (Kerkkänen & Eskelinen 2010)

3.7.1 Blogi ulkopuolisen näkökulmasta

Sama blogi, joka toimii opiskelijoiden viestinnän opetuksessa, on erinomainen ja nykyaikainen tapa tuoda julkisuutta kurssille. Sen lisäksi, että opiskelijat kirjoittavat säännöllisesti työn etenemisestä, lisäävät kurssin vastuuopettajat omat kommenttinsa ryhmien toiminnasta ja ylipäätään uuden kurssimuodon etenemisestä heidän näkökulmastaan. Samasta blogista löytää myös konetekniikan professorien kommentit ja mielipiteet. (Eskelinen 2010, Arola 2010)

Tarkoituksena on, että yliopiston sivuilla vierailevat ihmiset löytäisivät blogin ja tutustuisivat projektikurssin toimintatapoihin ja kurssin etenemiseen. Samalla heillä on mahdollisuus esittää omat kommenttinsa opetusmuodosta ja toimintatavoista. Tällä menetelmällä voidaan kartoittaa täysin ulkopuolisten ihmisten ja ehkä tulevien opiskelijoiden tai yritys-elämän asiantuntijoiden mielipiteitä kurssista. Mielipiteiden

perusteella kurssia voidaan mahdollisesti kehittää tulevaisuudessa aivan uudelle tasolle.
(Eskelinen 2010b, Arola 2010)

4 ARVIOINTI JA JATKOKEHITTÄMINEN

Suunnitellun kurssin hyvyyttä ja toimivuutta on vaikea arvioida tältä pohjalta. Asia kuitenkin selviää nopeasti, sillä kurssi alkaa lähes heti tämän työn suunnitteluosuuden päätyttyä. Tiedossa on, että todennäköisyys kaiken suunnitellun täydellisestä onnistumisesta kurssin pilottivaiheessa on häviävän pieni. Lisäksi ei ole tietoa, mitä kaikkea on jäänyt suunnittelematta tai miettimättä. Puuttuvat asiat tulevat mieleen kurssin edetessä ja suunnitelmaa muokataan mahdollisuuksien mukaan. Seuraavaksi pohditaan kuitenkin aikaansaattua kokonaisuuttaja ja sitä, mitä suoralta kädeltä voisi tehdä toisin. Aivan kaikkia esille tulleita ongelmia ei pilottikurssiin ehditty tai pystytty korjaamaan.

4.1 Suunnitteluprosessin onnistuminen

Itse kurssin suunnitteluprosessi lähti käyntiin todella myöhään siihen nähden milloin kurssi oli tarkoitus aloittaa. Perusideointi oli suoritettu kurssin vetäjien toimesta, mutta mitään tarkkoja suunnitelmia tai järjestelyjä ei ollut tehty. Prosessia helpotti onneksi kaikkien mukana olleiden vastuupettajien ja asioista viimekädessä päättävien henkilöiden innostus opetusmenetelmien kehittämiseen tässä yliopistossa. Työtä tehdessä eniten vaikeuksia tuotti selvittää, keneltä mikäkin asia pitäisi selvittää. Kun oikea henkilö löytyi, oli varsinaisen asian hoitaminen joitakin poikkeuksia lukuun ottamatta nopeasti hoidettu. Mainitut poikkeukset selittyvät lähinnä yliopiston jäykällä organisaatorakenteella.

Ongelmaksi kurssin suunnittelussa muodostui myös se, että ideoijia oli niin paljon. Jokaisen kurssin oma vetäjä, konetekniikan professorit ja melkoinen joukko muita erinäisiin osa-alueisiin liittyviä ihmisiä toivat esille omia ehdotuksiaan ja ideoitaan. Oli tietenkin hyvä, että ideoita ja innokkuutta riitti, mutta kaikkien asioiden kerääminen yhteen, päällekkäisyyksien estäminen ja kaikkien osapuolten ajan tasalla pitäminen ei enää ollut aivan yksinkertaista.

4.2 Vaatimusten täytyminen

Suunniteltu kurssi toteuttaa sille asetetut pedagogiset vaatimukset mielestäni hyvin jo pilottivaiheessa. Se toteuttaa pääpiirteissään ongelmalähtöisen projektioppimisen teoriaa. Poikkeuksena laadittu kurssi ei syrjäytä kaikkia perinteisen opetustavan teoriapohjaisia kursseja. Tässä vaiheessa tämän kurssin tavoitteena on koota yhteen saatuja oppeja ja syventää projektin aikana eteen tulevien asioiden osaamista. Ongelmalähtöisen projektioppimisen kehitys jää jatkossa vastaavien opettajien harteille.

Kurssin suunnitelmasta on saatu hyvää palautetta myös kyseistä uudistusta toivoneilta opettajilta ja professoreilta. Uudistus on saanut kannustusta jopa yliopiston johdolta. Kaikki odottavat yhtä innokkaasti kurssin pilottivaiheen onnistumista ja tuloksia.

Hyvästä palautteesta huolimatta aivan kaikkia toivomuksia ei kyetty toteuttamaan. Projektikurssiin olisi haluttu liittää niin monia eri kursseja konetekniikan puolelta ja niin laajoja viestinnän osioita, että kaikkien vaiheiden onnistuminen ensimmäisellä yrittämällä olisi ollut erittäin haastavaa. Tästä syystä päätettiin liittää alussa vain tärkeimmät osiot, joilla koko suunnitelman toimivuutta päästään kokeilemaan. Kaikki ideat kerättiin muistiin, jotta ne voitaisiin lisätä kurssiin myöhemmissä vaiheissa. Ideoiden paljous johtui käytännössä siitä, että eri alojen vastaavat opettajat kielikeskusta myöten halusivat kaikki liittää jonkin oman alansa kurssin järjestettävään kokonaisuuteen. Tämä kertoo omaa kieltänsä uudistumisen halusta yliopisto-opetuksessa.

4.3 Kurssin toimivuus

Lyhyessä ajassa tehtiin se mitä tehtävissä oli. Tärkeimpinä selvitettiin käytännön byrokraatiaan liittyviä ongelmia osien ja materiaalien hankintaan liittyen ja luotiin pohja ja tavat kurssien asioista tiedottamiseen. Ehkä tärkeimpänä kuitenkin luotiin aikataulu (liite 2), jossa mahdollisimman tarkasti määriteltiin, mikä vaihe milloinkin tulisi olla suoritettuna. Tämä vaihe oli erittäin tärkeä, jotta jo valmiiksi tiukka aikataulu saataisiin toteutumaan.

4.4 Jatkokehitysmahdollisuudet

Kuten todettua, projektiopetusta halutaan tässä yliopistossa kehittää ja lisätä tulevaisuudessa runsaasti. Tämä kyseinen mäkiautoprojektikurssi tulee olemaan pelkkä pintaraapaisu tällä saralla. Pilottivaiheessa kurssi tullaan toteuttamaan pelkistetysti ja mahdollisimman yksinkertaisin menetelmin, jotta nähtäisiin, mitkä osa-alueet muodostuvat pahimmiksi ongelmiksi. Joitakin ongelmia toki havaittiin jo kurssin suunnitteluvaiheessa eikä niihin kiireisen aikataulun puitteissa ehditty ennen kurssin alkua kunnolla puuttua. Seuraavassa käydään läpi näitä esille tulleita kehitysehdotuksia, jotka toivon mukaan tulevat ensikerralla otettua paremmin huomioon.

4.4.1 Aikataulumuutokset

Ehkä tärkein korjattava seikka tuli esille hyvin nopeasti kurssin aikataulurunkoa suunnitellessa. Kaikkien suunniteltujen osa-alueiden toteuttamiseksi olisi välttämätöntä pidentää kurssia kahden periodin kurssista vähintään kolmeen periodiin. Ehdotuksia on tullut myös koko lukuvuoden mittaisesta projektikurssista. Vaihtoehtoja on monia, mutta kaikissa on omat ongelmansa.

Helpoin vaihtoehto olisi toteuttaa kurssi kolmen periodin mittaisena siten, että teknisen suunnittelun peruskurssilaiset aloittaisivat mäkiautojen suunnittelun lukuvuoden toisessa periodissa ja tuotantotekniikan laboriokurssilaiset aloittaisivat valmistuksen toimenpiteet kolmannessa periodissa ja jatkaisivat valmistusta aina neljänteen periodiin. Tällöin yhteistä työskentelyaikaa suunnittelun ja valmistuksen välillä olisi yksi kokonainen periodi, mutta aikaa koko projektin suorittamiseen olisi ratkaisevasti lisää.

4.4.2 Myöhemmin lisättävät osuudet

Kaikkia esille tulleita ehdotuksia ei kyetty ajan puutteen takia tai liian monimutkaisuuden pelossa haluttu liittää projektikurssiin heti ensimmäisellä yrittämällä. Pois jätettiin muun muassa fysiikan laboriotyöt kurssi, jonka liittämistä projektin yhteydessä toteutettavaksi toivottiin, koska kyseisen kurssin laboratoriossa suoritettavat työt koetaan opiskelijoiden keskuudessa liian irtonaisiksi ja tylsiksi. Jatkossa, kun projektikurssi

saadaan perustaltaan toimivaksi, voitaisiin mieltää tarkemmin fysiikan laboratoriokokeiden toteuttamista osana projektikurssilla tehtävää harjoitustyötä. Kaikki laboratoriotyöt kuitenkin pohjautuvat todellisuuteen ja tässä tapauksessa ne voitaisiin saada vielä lähemmäs todellisuutta osaksi tehtävää harjoitustyötä ja tätä kautta huomattavasti mielekkäämmiksi. (Mikkola 2010)

Vaikka viestinnän osio jo kurssiin liitettiin, jäi sille puolelle vielä paljon kehitettävää. Nykyään olemassa olevia viestinnän kursseja on tarkoitus muuttaa tulevaisuudessa paremmin projektikurssin yhteyteen sopiviksi. Lisäksi myöhemmille vuosikursseille suunnattu ja diplomityön yhteyteen suositellun tekniikan tutkimusviestinnän suorittaminen olisi tulevaisuudessa mahdollista myös projektikurssin yhteydessä. Kaiken tämän lisäksi jo nyt liitettyjen osioiden toteutusta tullaan jatkossa kehittämään. Nämä asiat vaativat vielä kehittelyä niin kielikeskuksen, kuin projektikurssin järjestäjien taholta. (Laihanen 2010)

4.4.3 Sisäänheittokurssi ensimmäisen vuosikurssin opiskelijoille

Kuten on käynyt ilmi, järjestetään projektikurssi tässä vaiheessa myöhempien vuosikurssien opiskelijoille. Jatkossa on kuitenkin toivottu, että vastaava projektikurssi järjestettäisiin myös vasta yliopistomaailmaan astuville ensimmäisen vuosikurssin opiskelijoille. (Kerkkänen & Eskelinen 2010, Mikkola 2010)

Tällä hetkellä ongelmana on, että innoissaan yliopiston aloittavat ensimmäisen vuosikurssin opiskelijat kyllästyvät ensimmäisen vuoden kuiviin matematiikan ja fysiikan opintoihin ja lopettavat alkaneen opiskelunsa heti alkuunsa. On totta, että näidenkin aineiden opiskelu on välttämätön osa koulutusta, mutta ne ovat myös todella hyvä tapa lamaannuttaa uusien ja innokkaiden opiskelijoiden motivaatio. (Mikkola 2010)

Tätä varten tarvittaisiin vastaava projektikurssi, mutta kevyempänä ja lyhyempänä järjestettäväksi ensimmäisenä lukuvuonna. Huomioon tulisi ottaa se, että ensimmäisen vuosikurssin opiskelijoiden osaaminen on huomattavasti rajallisempaa, kuin toisen tai neljännen vuosikurssin opiskelijoilla. Mahdollisuuksia tähänkin löytyy runsaasti, jos katsotaan ensimmäisellä tai toisella vuosikurssilla järjestettäviä opintojaksoja. Matematiikan opiskelua voisi ainakin perustaitojen osalta liittää statiikkaan tai

dynamiikkaan. Tämä on vain yksi vaihtoehto monien muiden joukossa. (Kerkkänen & Eskelinen 2010, Mikkola 2010)

4.4.4 Perehdyttävä opintojakso ongelmalähtöiseen oppimiseen

Mikäli ongelmalähtöistä opiskelua aletaan harjoittaa useammassa opintojaksoissa, voisi olla aiheellista järjestää jonkinlainen uuteen opiskelutapaan perehdyttävä opintojakso tai intensiivikurssi, jolla opeteltaisiin hyödyntämään tehokkaasti omaa vapautta tiedon hankinnassa. Samaan kokonaisuuteen voitaisiin liittää palautteenantomahdollisuus uudesta opiskelusysteemistä ja tätä kautta kehittää toimintatapoja opiskelijaystävällisempään suuntaan.

5 JOHTOPÄÄTÖKSET

Päällimmäisenä työn teosta opittiin, mitä vaaditaan ennen kuin yliopiston kokoisen organisaation opetusta pystytään muuttamaan tai uudistamaan. Pelkästään halu siihen, että uudistusta tarvitaan, ei riitä. Eikä liioin sekään, että tiedetään miten ja mitä pitäisi uudistaa. Tärkein asia näiden lisäksi on se, että jokin taho laittaa rattaat pyörimään ja haalii mukaansa muutamia innokkaita ja uudistusmielisiä kollegoja. Kun näin saadaan jotain konkreettista muutosta aikaiseksi, ei mene enää kuin viikkoja siihen, että useat muutkin tahot innostuvat asiasta. Tämän jälkeen uudistamisen halua joudutaankin jo jarruttelemaan, koska parannusehdotuksia satelee joka puolelta.

Toivottavasti tätä työtä tai lähinnä sen saavutuksia voitaisiin käyttää esimerkkinä myös muilla kursseilla ja muissa osastoissa yliopistolla. Edellytyksenä on luonnollisesti, että mäkiautoprojektikurssin toteutuksessa onnistutaan ja opiskelijat ovat tyytyväisiä uusiin menetelmiin. Koska ongelmalähtöinen projektioppinen ei ole mikään uusi asia, voisi kuvitella, että muidenkin osastojen päättäjillä on käynyt mielessä kehittää opetustaan tähän suuntaan. Näin ollen voisi toivoa, että tämä kurssi onnistuessaan potkisi vauhtia suunnitelmien toteutukseen.

Tulevaisuutta ajatellen hyvänä vinkkinä voisi todeta, että ideoiden muuntaminen käytännön toimenpiteiksi ja toimivaksi kokonaisuudeksi kannattaa aloittaa aiemmin kuin kahta kuukautta ennen kurssin toteutusta. Näin jää paremmin aikaa miettiä, mitä suunnitelmista vielä puuttuu tai mitä vaikutusta jollakin päätetyllä asialla on toiseen. Toisin sanoen vältytään varmemmin epäselvyyksiltä ja ikäviltä yllätyksiltä toteutusvaiheessa.

LÄHDELUETTELO

Arola, Salme. 2010. Viestintäpäällikkö, Lappeenrannan teknillinen yliopisto, Viestintä, Yhteiset toiminnot. Neuvottelu 3.12.2010. Muistiinpanot haastattelijan hallussa.

Boud, David & Feletti, Grahame. 1998. The challenge of problem-based learning. Routledge, 1998. ISBN 7494 2560 1. s.20. [viitattu 3.2.2011] Saatavissa: <http://www.google.com/books?id=z0c9AAAAIAAJ&printsec=frontcover&hl=fi#v=onepage&q&f=false>

Capon, N., & Kuhn, D. (2004). What's so good about Problem-Based Learning. Cognition and Instruction, 22(1), s. 61-79. [viitattu 2.2.2011]. Saatavissa: <http://www.educationforthinking.org/downloads/learning/ProblemBasedLearning.pdf>

Eskelinen, Harri. 2010. Tutkijaopettaja, Lappeenrannan teknillinen yliopisto, LUT Metallin, Teknillinen tiedekunta. Haastattelu 7.10.2010. Haastattelijana Juha Illukka. Muistiinpanot haastattelijan hallussa.

Eskelinen, Harri & Kerkkänen, Kimmo. 2010. Koneensuunnittelun ja valmistustekniikan yhteistyönä toteutettavan mäkiautoprojektikurssin suuntaviivoja sekä alustava toteutussuunnitelma. Luotu 29.9.2010.

Gizmodo. [Gizmodon www-sivuilla]. Updated Marc 23, 2008. [viitattu 20.2.2011]. Saatavissa: http://www.gizmodo.com.au/2008/03/silbervogel_gravity_car_has_no_muscle_still_makes_the_mark-2/

Haapanen, Paula. 2010. Lehtori, Lappeenrannan teknillinen yliopisto, Tiedekunnan yhteiset, Teknillinen tiedekunta. Neuvottelu 16.12.2010. Muistiinpanot haastattelijan hallussa.

Huhtala, Merja. 2010. Yliopisto-opettaja, Lappeenrannan teknillinen yliopisto, LUT Metallin, Teknillinen tiedekunta. Haastattelu 13.10.2010. Haastattelijana Juha Illukka. Muistiinpanot haastattelijan hallussa.

Ilomäki, Liisa. 2009. Miten pedagogisia käytäntöjä muutetaan korkea-asteella? [verkkodokumentti]. Julkaistu 2009 [viitattu 26.10.2010]. Saatavissa: http://www.virtuaaliyliopisto.fi/vy_etusivu_fin/nakokulmat/5kLAFv1z.html

InnoMech, Work Shop. 2010. Hotel Cumulus Lappeenranta 4.11.2010
Korhonen, Sami. 2010. Puheenjohtaja, Koneenrakennuskilta Ry. Puhelinhaastattelu 20.10.2010. Muistiinpanot haastattelijan hallussa.

Kaipainen, Jukka. 2010. Isku Interior Oy, Kalustetarjous NRO 10360. Julkaistu 19.11.2010.

Kerkkänen, Kimmo. 2010a. Tutkijaopettaja, Lappeenrannan teknillinen yliopisto, LUT Metalli, Teknillinen tiedekunta. Haastattelu 1.10.2010. Haastattelijana Juha Illukka. Muistiinpanot haastattelijan hallussa.

Kerkkänen, Kimmo. 2010b. Tutkijaopettaja, Lappeenrannan teknillinen yliopisto, LUT Metalli, Teknillinen tiedekunta. Haastattelu 15.10.2010. Haastattelijana Juha Illukka. Muistiinpanot haastattelijan hallussa.

Korhonen, Sami. 2010. Puheenjohtaja, Koneenrakennuskilta Ry. Haastattelu 15.10.2010. Haastattelijana Juha Illukka.

Laihanen, Esa. 2010. Tekniikan puhe- ja kirjoitusviestintä (3op) konetekniikan mäkiautoprojektiin integroituna pilottikurssina ("Projektiviestintä"), Alustava suunnitelma 9.12.2010. [viitattu 17.1.2011]

Mikkola, Aki. 2010. Professori, virtuaalisuunnittelu, Lappeenrannan teknillinen yliopisto, Lut Metalli, Teknillinen tiedekunta. Haastattelu 5.10.2010. Muistiinpanot haastattelijan hallussa.

Nevalainen, Tarja. 2010. LUT Metalli, Teoksessa: Tekniikan kandidaatin ja diplomi-insinöörin tutkinnot Opinto-opas 2010 – 2011. [Lappeenranta:] Viitakangas, Päivi., Laitinen, Annukka., Lehtinen, Marjaana., Nevalainen, Tarja., Hyvönen, Judy., Koponen,

Susanna., Tyster, Katri., Tiainen, Suvi., Loikkanen, Minna. 2010. Tekniikan kandidaatin ja diplomi-insinöörin tutkinnot Opinto-opas 2010 – 2011. Lappeenrannan teknillinen yliopisto, 2010. s. 226-239. ISSN 1795-8350

Poikela, Esa. 2002. Ongelmaperustainen pedagogiikka teoriaa ja käytäntöä. Tampereen Yliopistopaino Juvenes Print Oy. s.183 - 196 ISBN 951-44-5515-0

R-Beat Oy. 2010. Turku GP Mäkiautokilpailun säännöt. [verkkodokumentti]. [viitattu 3.11.2010]. Saatavissa: <http://www.turkugp.fi/saannot.html>

Salovaara, Hanna. 2004. Tutkija, Oulun yliopisto. Oppimisen teoriasta tukea tieto- ja tietojen viestintätekniiikan pedagogiseen käyttöön. [verkkodokumentti]. Julkaistu 6.9.2004. [viitattu 2.2.2011]. Saatavissa: http://tievie.oulu.fi/verkkopedagogiikka/luku_6/ongelmakeskeinen.htm

Selesvuo, Jari. 2010. Laboratorioinsinööri, Lappeenrannan teknillinen yliopisto, Tiedekunnan yhteiset, Teknillinen tiedekunta. Haastattelu 15.10.2010. Haastattelijana Juha Illukka. Muistiinpanot haastattelijan hallussa.

Shooter, Steven B. A Systems Engineering Design Experience for the Machine Design Curriculum [verkkodokumentti]. [viitattu 18.10.2010]. Saatavissa: <http://fie-conference.org/fie97/papers/1229.pdf>

Varis, Juha. 2010. Professori, Lappeenrannan teknillinen yliopisto, Tuotantotekniikka, Teknillinen tiedekunta. Haastattelu 9.11.2010. Haastattelijana Juha Illukka. Muistiinpanot haastattelijan hallussa.

Woods, Donald R. 2000. Problem-based Learning: How to Gain the Most from PBL. Waterdown, Canadian Cataloguing-in-Publication Data. Problem-based Learning: How to Gain the Most from PBL 1/3. ISBN 0-9698725-0-X

LIITTEET

1. Turku GP -mäkiautokilpailun säännöt
2. Mäkiautoprojektikurssille suunniteltu aikataulurunko

Turku GP -mäkiautokilpailun säännöt

Liite 1

Säännöt:

Turku GP, mäkiautojen tekniset säännöt/omavalmisteluokka:

Kuljettaja

- Kuljettajalla on oltava voimassa oleva vapaa-ajan tapaturmavakuutus
- Kuljettaja ja tiimi sitoutuu noudattamaan kaikkia kilpailun ohjeita ja sääntöjä
- Kuljettaja sitoutuu alkoholin ja huumausaineiden suhteen nolllatoleranssiin
- Tapahtumalla on ajantasainen vastuuvakuutus

Kuljettaja/varusteet

- Kypärä, tarkoitukseen soveltuva pitkähihainen ja -lahkeinen ajoasu tai haalari, ajokengät (ei sandaaleita).

Auto/yleistä

- Painovoimakäyttöinen eli moottoriton
- Ei liikkumista edistäviä apulaitteita (polkimet, työntösauvat jne.)

Auto/mitat

- Pituus enintään 2500 mm
- Leveys enintään 1400 mm
- Korkeus enintään 1200 mm
- Paino enintään 100 kg

Auto/akselisto

- Akseliväli vähintään 1000 mm
- Raideleveys vähintään 600 mm

Auto/runko

- Rakenne vapaa
- Suunniteltu enintään yhdelle henkilölle (kuljettaja)
- Runkorakenteen tulee kestää kaikki mutkaisella ja mahdollisesti epätasaisella asfaltti- tai sorapintaisella radalla tapahtuvat sivuttaisluistot ja jarrutusvoimat
- Runkorakenteen tulee kestää auton kaatuminen kuljettajineen.
- Auton suunnittelija ja/tai valmistaja on vastuussa konstruktion kestävydestä ja turvallisuudesta. Yhteyshenkilönä toimivat auton kisaan ilmoittaja ja/tai kuljettaja

Auto/kori

- Rakenne vapaa, mutta riittävän tukeva
- Maavara vähintään 40 mm, enintään 200 mm

Auto/ohjaus

- Ohjaus ratin, ohjaustangon tai vastaavan välityksellä
- Ohjauksen tulee vaikuttaa etuakseliin

Auto/jarrut

- Oltava vähintään takapyöriin vaikuttava jarru

Auto/pyörät

- Maata koskettavien pyörien lukumäärä 4 kappaletta
- Laakerointi vapaa
- Pyörien halkaisija ja tyyppi vapaa

Auto/katsastus

- Autot katsastetaan kilpailun järjestäjän toimesta
- Kilpailun järjestäjä pidättää oikeuden kilpailusääntöjen tarkennuksiin ja tulkintoihin

AIKATAULU**tspk** = teknisen suunnittelun peruskurssi**tutelabr** = tuotantotekniikan laboratoriotyöt**projpää** = koneensuunnittelun projektipäällikkökurssi

Luennot seuraavat kunkin kurssin omia luentoja ja luentoajoja

Harjoitukset pidetään tiistaisin klo. 15-18. Tarkemmat tiedot selviävät viikkokohtaisesti.

vko2

tspk:

Luento: johdatus järjestelmälliseen tuotekehitykseen. (Kerkkänen)

Harjoitus: ideointiharjoitus Sammion tiloissa. (Kerkkänen)

tutelabr:

Luento: simulointiohjelmat. (Eskelinen)

Harjoitus: luento projektityöskentelystä projektipäällikön vinkkelistä.

Luennoitsijana teknologiayrittäjyyden professori Asko Miettinen. **Sali 4301+4302****projpää:**

Luento: luento projektityöskentelystä projektipäällikön vinkkelistä.

Luennoitsijana teknologiayrittäjyyden professori Asko Miettinen. **Sali 4301+4302**

vko3

tspk:

Luento: luentosuunnitelman mukaisesti (Kerkkänen)

Harjoitus: yhteisluento **Sali 4301+4302****Tutelabr:**

Luento: Harjoitus simulointiohjelmien käytöstä. (Eskelinen)

Harjoitus: yhteisluento **Sali 4301+4302****projpää:**

Luento: Luento projektisuunnitelman teosta. (Kerkkänen) Projektisuunnitelman teon aloittaminen

Harjoitus: yhteisluento **Sali 4301+4302**

yhteisluento: Yhteisluento, jossa esitellään projektin peruslinjat sekä käydään läpi projektityöskentelyn periaatteita. Samalla luodaan ryhmät. Jaetaan ryhmät talli-, runko- ja akselistoryhmiksi. (Paikalla kaikki vastuupettajat)

Promoseinä: Ryhmät alkavat laatia seinälle pr-materiaalia tulevasta työstään ja näin edistävät tuotteensa myymistä muille ryhmille. Promootioseinä sijaitsee 2. krs lasioven jälkeisessä käytävässä. **Promootioseinä on arvosteltava kohde!!**

vko4

tspk:

Luento: suunnitelman mukaisesti, valitaan suunnittelupäällikkö (Kerkkänen)

Harjoitus: Ideointi- ja luovuusharjoitus, jossa pyritään sopivia materiaaleja ja työkaluja käyttäen rakentamaan jonkinlainen prototyyppi annetun toiminnon toteuttamiseksi. Projektisuunnitelmaan osallistumista. **Sammio** (Kerkkänen)

Kotityönä aloitetaan jo ideointi suunnittelutyön aloittamiseksi. Ideoidaan ja hahmotellaan paperille erilaisia vaihtoehtoja.

tutelabr:

Luento: Näyttökoe simulointiohjelmien käytöstä. (varmistetaan, että kaikkien osaaminen on riittävällä tasolla kurssia ajatellen). Tuotantopäällikön valinta. (Eskelinen)

Harjoitus: Projektisuunnitelman tekoon osallistumista. **Sali 1527**

projpää:

Harjoitus: Projektisuunnitelman teosta vastaaminen, verkostoituminen muiden ryhmien pomojen kanssa tulevaa kaupankäyntiä ja alihankintaa ajatellen. Rahoituksen suunnittelu. **Sali 1527**

Projektisuunnitelman teon yhteyteen voitaisiin järjestää puheviestinnän neuvottelu-/kokoustilanne, jossa paikalla projektipäällikkö ja tutelabraoppilaat (tspk ei ehkä pääse Sammioharjoituksen takia). Viestinnän lehtori arvioi. Lisäksi voisi tehdä englanninkielisen kokouspöytäkirjan englanninopettajan avustuksella.
Mikroluokka (Viestinnän lehtori ja Paula)

vko5

tspk:

Luento: luentosuunnitelman mukaisesti

Harjoitus: **Välinäyttö ideoinneista!** Projektityö pääsee vauhtiin kotona aloitettujen suunnitelmien kanssa. **Sali 1527**

tutelabr:

Harjoitus: Projektityö käyntiin. Kommentoidaan alusta lähtien suunnittelijoiden tuotteiden valmistettavuutta, jotta vältetään ylimääräiseltä uudelleenpiirtämiseltä.

Sali 1527**projpää:** Välinäyttö projektisuunnitelmasta!

Harjoitus: Kokonaisvastuun ottaminen projektin etenemisestä. Tutustutaan reunaehtoihin esim. talliryhmien pomon johdolla. **(Mikkola ja Varis paikalla, jos ehtivät)** Tutustutetaan muut ryhmän jäsenet reunaehtoihin. Jaetaan vastuuta ryhmän jäsenten kesken ja huolehditaan tehokkaasta työskentelystä. Työn on edettävä reunaehtojen asettaman ajan mukaisesti. Projektipäällikön on otettava vastuuta myös ohjattujen tuntien ulkopuolella.

Viestintäpalikkana voisi olla projektipäällikön järjestämä tiedotustilaisuus projektin reunaehdoista. Paikalla olisi projektipäällikön lisäksi suunnittelu- ja tuotantopäällikkö, jotta muut ryhmän jäsenet saisivat saman aikaisesti suunnittelutyötä eteenpäin. Paikkana voisi olla Sammion kokoustila.

vko6

viikon harjoituksista vastaa: Kerkkänen

tspk:

Luento: luentosuunnitelman mukaisesti

Harjoitus: Projekti etenee **Sali 1527**

tutelabr:

Harjoitus: Mietitään omavalmisteosien korvaamisia valmiilla tuotteilla. Huolehdittava, että valmisosat ovat myös saatavilla. Kustannuslaskelmien aloittaminen: (materiaalit, konepajahinnat) apuna voi käyttää teknisiä tiedotteita ja tarjouskyselyjä yms. Konepajahinnoissa käytetään virtuaalirahaa, jotta valmistuskulut vastaisivat yritysmaailmaa. **Sali 1527**

projpää:

Harjoitus: Sponsorien etsintää. Ei ole pakollista, mutta voi saada lisää rahaa esim. valmisosien hankintaan. Huomioitava, että kaikkia autoja ei valmisteta. Rahaa hakiessa on yritykselle kerrottava, että mainos saattaa tulla, jonkin toisen ryhmän

autoon. Kaikki ryhmät siis hakevat rahaa, mutta, jos oman ryhmän tuotetta ei valmisteta siirtyvät rahat valmistavan ryhmän käyttöön. **Sali 1527**

vko7

viikon harjoituksista vastaa: Kerkkänen

tspk:

Luento: luentosuunnitelman mukaisesti

Harjoitus: Projekti etenee. Piirustusten pitäisi olla jo pitkällä. **Sali 1527**

tutelabr:

Harjoitus: Mietitään valmisosien käytön mahdollisuutta. Selvitetään hintoja. **Sali 1527**

projpää:

Piiskataan porukkaa eteenpäin. Aikaa on vähemmän, kuin luulisi. Huolehditaan, että työnjako toimii. Tarvittaessa tehdään uudelleen järjestelyjä.

vko8

viikon harjoituksista vastaa: Eskelinen

tspk:

Luento: luentosuunnitelman mukaisesti

Harjoitus: Piirustusten tulee olla sillä tasolla, että tuotteita voidaan alkaa markkinoida muille ryhmille viimeistään tässä vaiheessa. **Sali 1527**

tutelabr:

Harjoitus: Itse valmistettavien osien tulisi olla selvillä ja valmistuspiirustusten teko aloittaa. **Sali 1527**

projpää:

Aloitetaan kauppojen tekeminen runko-, akselisto- ja koriratkaisujen välillä. Tarjouspyynnöt ja tarjoukset kirjallisina niin saadaan taas viestintää mukaan. **Sali 1527**

Huomioitavaa tässä vaiheessa on talliryhmien osalta, että auton hinta virtuaalirahassa laskettuna on arvosteluperuste. Talliryhmien kannattaa siis tinkiä hinnoista. Toisaalta taas runko ja akselistoryhmien kannattaa muistaa, että omasta tuotteesta olisi hyvä saada voittoakin.

Tällä viikolla on selvitettävä mitä materiaaleja auton valmistukseen tarvitaan. Materiaalihankinnoissa ollaan yhteydessä laboratoriohenkilökuntaan (Jari Selesvuo). Materiaaleja on käytössä runsaasti, mutta kaikkien valintojen on oltava järkevästi perusteltavissa!!

vko9 (tenttiviikko)

Lista hankittavista raaka-aineista on toimitettava viimeistään tällä viikolla. Eli mitä tavaraa ja minkä verran. Käytössä on laaja skaala materiaaleja, mutta on muistettava, että valintojen tulee olla perusteltuja.

vko10

viikon harjoituksista vastaa: Eskelinen

tspk:

Luento: luentosuunnitelman mukaisesti

Harjoitus: väliseminaari. **Sali 4301+4302**

Osien valmistuksen aloitus

tutelabr:

Harjoitus: väliseminaari. **Sali 4301+4302**

Osien valmistuksen aloitus

projpää:

Harjoitus: väliseminaari. **Sali 4301+4302**

Aloitetaan osien valmistus. Pidetään huolta ryhmien viikoittaisista laboratorioaikojen varauksista. Ajat varataan kurssin ilmoitustaululla olevasta listasta siihen laboratorioon, jota tarvitaan.

Väliseminaari: Ryhmät esittelevät omat mäki-autokonseptinsa seminaariesityksenä. Talliryhmät esittelevät kokonaisuuden ja valintaperusteet rungolle ja akselistolle. Akselisto- ja runkoryhmien edustajat esittelevät omat ratkaisunsa tarkemmin. Kaksi konseptia valitaan tässä vaiheessa valmistettaviksi. Ne ryhmät joiden autoja ei valmisteta, tekevät osia alihankintana valmistaville ryhmille. Valmistavien ryhmien on käytettävä alihankintaa.

Väliseminaariesitykset voitaisiin kuvata videolle puheviestinnän esityksenä. Videot annettaisiin oppilaille kotiin katsottavaksi puheviestinnän tavoin.

vko11

tspk:

Luento: luentosuunnitelman mukaisesti

Harjoitus: osien valmistukseen osallistumista erikseen sovittuina ajankohtina.

Pääpainona on vastaaminen suunnitelluista tuotteista. Korjataan suunnitelmia valmistuksessa esiin tulevien seikkojen mukaan. Ja niitähän tulee. **Sali 1527 /**

laboratoriot

tutelabr:

Harjoitus: valmistuspiirustusten ja ohjelmien teko todenteolla käyntiin. **Sali 1527 /**

laboratoriot

projpää:

Harjoitus: osien valmistukseen osallistumista erikseen sovittuina ajankohtina. **Sali 1527 / laboratoriot**

vko12

tspk:

Luento: luentosuunnitelman mukaisesti

Harjoitus: osien valmistukseen osallistumista erikseen sovittuina ajankohtina **Sali**

1527 / laboratoriot

tutelabr:

Harjoitus: osien valmistukseen osallistumista erikseen sovittuina ajankohtina **Sali**

1527 / laboratoriot

projpää:

Harjoitus: osien valmistukseen osallistumista erikseen sovittuina ajankohtina **Sali**

1527 / laboratoriot

vko13

tspk:

Luento: luentosuunnitelman mukaisesti

Harjoitus: osien valmistukseen osallistumista erikseen sovittuina ajankohtina **Sali 1527 / laboratoriot**

tutelabr:

Harjoitus: osien valmistukseen osallistumista erikseen sovittuina ajankohtina **Sali 1527 / laboratoriot**

projpää:

Harjoitus: osien valmistukseen osallistumista erikseen sovittuina ajankohtina **Sali 1527 / laboratoriot**

vko14

tspk:

Luento: luentosuunnitelman mukaisesti

Harjoitus: osien valmistukseen osallistumista erikseen sovittuina ajankohtina **Sali 1527 / laboratoriot**

tutelabr:

Harjoitus: osien valmistukseen osallistumista erikseen sovittuina ajankohtina **Sali 1527 / laboratoriot**

projpää:

Harjoitus: osien valmistukseen osallistumista erikseen sovittuina ajankohtina **Sali 1527 / laboratoriot**

vko15

tspk:

Luento: luentosuunnitelman mukaisesti

Omavalmisteosien tulisi olla valmiina ja osto-osien hankittuna. Kokoonpano alkaa Sammion tiloissa.

tutelabr:

Kokoonpanon aloitus. Omavalmisteosien tulisi olla valmiina ja osto-osien hankittuna. Kokoonpano alkaa Sammion tiloissa.

projpää:

Omavalmisteosien tulisi olla valmiina ja osto-osien hankittuna. Kokoonpano alkaa Sammion tiloissa. Kokoonpanon johtamista

vko16

Loppuseminaari (kauden ajoneuvojen julkistamistilaisuus), jossa esitellään valmistukseen päätyneet kokoonpanot. Esittelijöinä toimivat talliryhmän edustajat, sekä kokonaisuuteen päätyneiden runko ja akselistoryhmien edustajat. Ne ryhmät, joiden tuotetta ei valittu lopullisiin kokoonpanoihin esittelevät omat tuotteensa ennen autojen julkistamista. Autot voidaan myös tuoda ylipiston eteisaulaan näytille.

tspk:

Luento: luentosuunnitelman mukaisesti

Harjoitus: Loppuseminaari

tutelabr:

Harjoitus: Loppuseminaari

projpää:

Harjoitus: Loppuseminaari

vko17

Voidaan jatkaa seminaariesityksiä.

Luento: luentosuunnitelman mukaisesti

vko18 (tenttiviikko)