

## **PYOMET-laboratorion opetuksen kehittämistyöryhmän (PLO) kokous 4/2007**

### **KOKOUSPÖYTÄKIRJA**

Aika: Ti 22.5.2007 klo 10.00 – 11.30  
Paikka: Metallurgian laboratorion kahvihuone  
Läsnä: Timo Fabritius  
Eetu-Pekka Heikkinen (pj)  
Jouko Härkki  
Topi Ikäheimonen  
Timo Paananen

(T = TIEDOKSI / K = KESKUSTELTAVAKSI / P = PÄÄTETTÄVÄKSI)

1. Kokouksen avaus
  - Puheenjohtaja avasi kokouksen klo 10.14
2. Esityslistan hyväksyminen kokouksen työjärjestykseksi  
**(P)**
  - Esityslistalta poistettiin kohta 6 (opetusbudjetin käsittely) ja päätettiin siirtää se seuraavaan kokoukseen
  - Esityslistalta poistettiin kurssin Metallurgiset prosessit ja Pinnat ja faasirajat palautteiden käsittely tässä kokouksessa
  - Esityslistaan lisättiin prosessiteknikan perusta kurssin kurssipalautteiden käsitteleminen
  - Hyväksyttiin esityslista ilman muita muutoksia
3. Edellisten kokouksien pöytäkirjojen hyväksyminen  
**(P)**
  - Hyväksyttiin 3/2007 pöytäkirja
4. Tilannekatsaus laboratorion opetukseen (EPHe)  
**(T/K)**
  - Seuraava alkava kurssi on syksyn 2007 I periodissa Hapettuminen ja pelkistyminen (vetäjänä TPa)
5. Tilannekatsaus osastolla  
**(T /K)**
  - Osastoneuvosto (JHä esitteli) <http://pyo.oulu.fi/index.php?102>
  - POK (EPHe esitteli) <http://pyo.oulu.fi/index.php?239>
  - JOPOK (TFa ja TPa esittelivät) <http://pyo.oulu.fi/index.php?245>
6. Kurssipalautteet **(T)**
  - Pyro- ja hydrometallurgisten liuosten termodynamiikka kurssien palautteet (EPHe)
  - Pinnat ja faasirajat pelkästään kokouspöytäkirjan liitteenä (ei esitelty)

- Prosessitekniikan perusteet kurssipalautteet (EPhe)
7. Muut esille tulevat asiat
    - Ei noussut esille muita asioita
  8. Seuraavan kokouksen ajankohta 15.8.2007 klo 9.30 - 11.00 (PR135)
  9. Puheenjohtaja päätti kokouksen klo 11.53

**Jakelu:**

Mikko Angerman  
Timo Fabritius  
Lauri Halonen  
Timo Haimi  
Eetu-Pekka Heikkinen  
Jyrki Heino  
Jouko Härkki  
Matti Luomala  
Timo Paananen  
Tarja Torvikoski  
Sakari Tuomikoski

Metallurginen termodynamiikka	4 ov / 7 op	2006-07 / III-IV
Pyrometallurgisten liuosten termodynamiikka	2 ov / 4 op	2006 / III
Hydrometallurgisten liuosten termodynamiikka	2 ov / 3 op	2007 / IV

## 1 Toteutus ja läpäisy

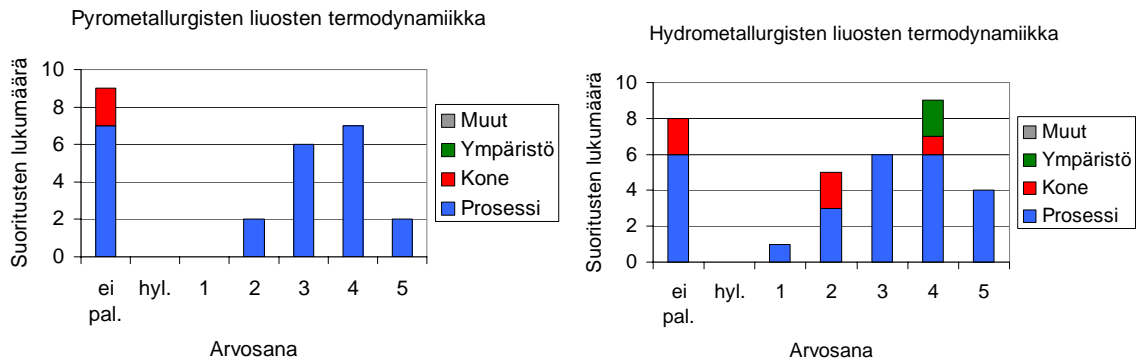
Metallurgisen termodynamiikan opetus järjestettiin talven 2006-07 aikana toista kertaa uudessa muodossa kahteen osaan jaettuna (Pyrometallurgisten liuosten termodynamiikka/Hydrometallurgisten liuosten termodynamiikka). Kurssin sai halutessaan suorittaa myös vanhalla nimikkeellä (Metallurginen termodynamiikka), jolloin suoritukseen vaadittiin molempien uusien osioiden suoritus hyväksytysti. Kurssi on pakollinen vanhan tutkintojärjestelmän mukaan opiskeleville metallurgian opintosuunnan opiskelijoille (suositus suoritusajankohdaksi kolmas vuosikurssi). Uudessa tutkintojärjestelmässä kurssi ei ole pakollinen kenellekään ja kuuluu osana metallurgian opintoihin tuotantoteknologian opintosuunnassa (suositus suoritusajankohdaksi neljäs vuosikurssi).

Opetusmenetelminä käytettiin kontaktiopetusta (joka sisälsi luennointia sekä yhdessä ja itsenäisesti laskettavia tehtäviä), ryhmitöitä, mikroluokkaharjoituksia sekä itsenäistä opiskelua. Opetuksesta vastasi Eetu-Pekka Heikkinen. Ainoa mahdollinen suoritustapa oli portfolio, joka sisälsi Pyron osalta teoria-, tehtävä- ja HSC-osiot ja Hydron osalta teoria- ja tehtäväosiot. Teoriaosat olivat opiskelijoiden itse laatimia lyhyitä koosteita kurssin keskeisimmistä aiheista, tehtäväosiot koostuivat annettujen tehtävien (kirjoitelmia, laskuja, tuntitenttejä, jne.) ratkaisuista ja HSC-osio koostui mikroluokassa tehtyjen harjoitusten lyhyistä raportoinneista. Portfolioiden palautuksen deadline't olivat 31.1.2007 (Pyro) sekä 31.3.2007 (Hydro ja Pyro+Hydro yhdessä). Arvostelussa eri osiot arvioitiin siten, että teoriaosioista oli mahdollista saada 2 x 6 pistettä, tehtäväosioista 14 (Pyro) ja 6 (Hydro) pistettä ja HSC-osioista 4 pistettä. Näin Pyron osion maksimipisteet olivat 24 pistettä, Hydron 12 pistettä ja koko termodynamiikan yhteensä 36 pistettä. Arvosanat määräytyivät saatujen pisteiden pohjalta seuraavasti:

Kurssi	Max. pisteet	Arvosanaan vaadittavat pisteet					
		Hylätty	1	2	3	4	5
Hydro	12	0,0-5,0	5,0-6,4	6,4-7,8	7,8-9,2	9,2-10,6	10,6-12,0
Pyro	24	0,0-10,0	10,0-12,8	12,8-15,6	15,6-18,4	18,4-21,2	21,2-24,0
Met TD	36	0,0-15,0	15,0-19,2	19,2-23,4	23,4-27,6	27,6-31,8	31,8-36

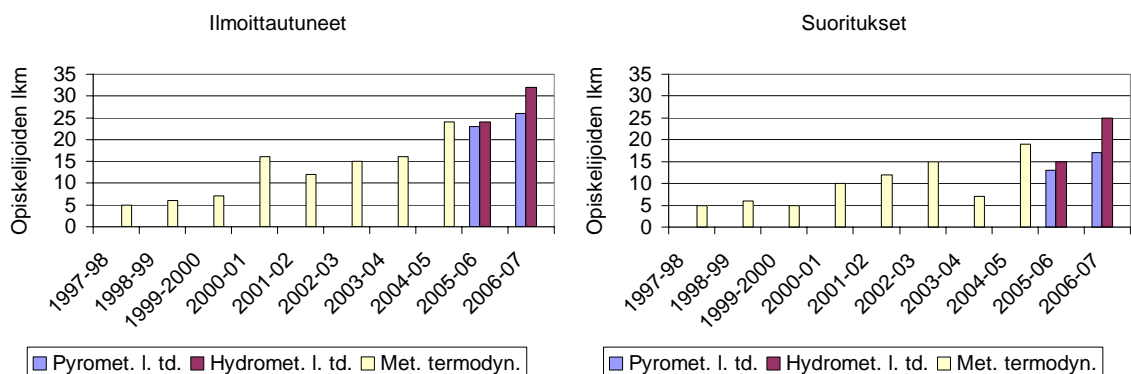
Opintojaksoille ilmoittautui yhteensä 36 opiskelijaa (Pyron kurssille 26 ja Hydron kurssille 32 - suurin osa samoja opiskelijoita), joista 28 oli prosessitekniiikan, 6 konetekniikan ja 2 ympäristötekniikan

opiskelijaa. Yksi edellä mainituista opiskelijoista oli suomea puhumaton vaihto-opiskelija, jolle räätälöitiin portfolio, jonka pystyi tekemään etätöinä osallistumatta kontaktiopetukseen. Tähän mennessä Pyron portfolio on hyväksytty 17 opiskelijalta ja Hydron portfolio 25 opiskelijalta, kaksi opiskelijaa on anonut lisää aikaa työlleen, neljä on ilmoittanut ettei aio suorittaa kurssia ainakaan tämän lukuvuoden aikana ja viiden opiskelijan suunnitelmista ei ole tietoa (portfolio toistaiseksi palauttamatta). Palautetuista töistä yhtään ei ole tarvinnut hylätä. Töiden arvosanajakaumat molemmille opintojaksoille on esitetty alla olevissa kuvaajissa:



Yllä esitetyistä kuvista on selkeästi nähtävissä portfolio-tyyppiselle suorittamiselle ominainen piirre, jossa kiertokuormaksi jäävät opiskelijat eivät työllistä opettajaa/tarkastajaa, vaan jättävät suoritteen kokonaan palauttamatta (toisin kuin tenteissä, joissa käydään kokeilemassa, jos vaikka pääsisi läpi). Kesken jättäneiden määrää voisi yrittää vähentää ottamalla käyttöön jatkuvamman arvioinnin (esim. portfoliotehtävien asteittainen palauttaminen kurssin aikana).

Seuraavissa kuvissa on esitetty kurssille ilmoittautuneiden opiskelijoiden ja sen suorittaneiden opiskelijoiden määrät viimeisen kymmenen vuoden aikana<sup>1</sup>:



<sup>1</sup> Luennoijat: Päivi Mannila (1997-1999), Eetu-Pekka Heikkinen (1999-2007). Portfolio ensimmäistä kertaa suoritustapana lukuvuonna 2003-04, jolloin suoritusten määrä romahti kun opiskelijat ja opettaja molemmat opettelivat uutta suoritustapaa. Tämä näkyy suurena ilmoittautuneiden määränä seuraavana vuonna (kiertokuorma). Vuonna 2005-06 kurssin jako kahtia ja suoritus vain portfoliolla, jolloin kurssille alkoi ilmoittautua huomattavan paljon myös muita kuin metallurgian opiskelijoita.

Kurssien [www-sivuille \(http://cc.oulu.fi/~pometwww/477403S/ ja http://cc.oulu.fi/~pometwww/477404S/\)](http://cc.oulu.fi/~pometwww/477403S/) oli pyritty kokoamaan mahdollisimman kattavasti kurssin suorittamiseksi vaadittavat materiaalit, jotta luennoille osallistuminen ei olisi välttämätöntä. Pakollisia kertoja olivat ainoastaan Pyron aikana tehtävät ryhmätyöt (kolme luentokertaa), Pyroon kuuluvat HSC-harjoitukset (kolme luentokertaa) sekä molempien kurssien alussa tehtävät lähtötasotestit. Näistäkin ryhmätyöt ja lähtötasotestit olivat korvattavissa ylimääräisillä tehtävillä, mikäli opiskelija ei ollut osallistunut niille luennoille, joissa ko. tehtävät tehtiin (kunhan asiasta sovittiin etukäteen). Www-sivuille oli koottu seuraavat asiat: ydinainesanalyysi, kurssin opettajan yhteystiedot, luentojen sisällöt, aikataulu ja paikat, ohjeet portfolion tekemiseen, kurssimateriaali, joka koostui luentomonisteesta (Pyro) ja luennoilla esitetyistä kalvoista (Hydro) sekä HSC-harjoituksen ja siihen liittyvän työselostuksen teko-ohjeesta. Kaikki aineisto oli saatavilla ennen luentoja. Www-sivuille tehdyistä päivityksistä sekä muista yleisistä asioista tiedotettiin opiskelijoille sähköpostitse.

## 2 Palautteen kerääminen

Palautetta kerättiin molemmista kursseista yhdellä yhteisellä palautelomakkeella, minkä lisäksi palautetta saatiin portfolioiden kautta. Palautelomakkeen on tähän mennessä palauttanut 8 opiskelijaa. Alhainen määrä johtuu (tänäkin vuonna) osin siitä, että osa ei halunnut antaa palautetta ennen suoritusmerkintää, jota ei puolestaan ehditty tehdä ennen wappua (deadline portfolioille 31.3., minkä jälkeen työt tarkistettiin huhtikuun kolmen ensimmäisen viikon aikana ja töistä annettiin opiskelijoille palaute huhtikuun loppupuolelle, jolloin suoritusilmoitukset saatiin tehtyä vasta wapun jälkeen 2.5.). Käytetyt palautelomakkeet on esitetty liitteinä tämän raportin lopussa.

## 3 Palaute ja sen kommentointi

Suorat lainaukset palautteista on merkitty lainausmerkkien sisään kursiivilla. Asiat, joihin kannattaa kiinnittää erityistä huomiota jatkossa, on puolestaan lihavoitu.

### 3.1 Kurssien sisällöt ja niiden ajantasaisuus, tieteellisyys, olennaisuus ja vaikeustaso

Kaikissa kahdeksassa palautetussa palautelomakkeessa oli mainittu jotain positiivista kurssin sisältöön liittyen. Osa kommenteista oli vain yleisiä kehuja, mutta erityisen toimivina asioina mainittiin sisällön ja kirjallisen materiaalin selkeys (2 kpl), peruskäsitteiden kertaus (1 kpl), teorian mielekäs yhdistäminen sovelluskohteisiin ja esimerkkeihin (2 kpl), opettavien asioiden mielenkiintoisuus (1 kpl), ajantasaisuus (1 kpl) ja sopivuus metallurgian opintoihin (2 kpl) sekä keskittyminen oleellaiseen (1 kpl). Sisältöön liittyviä heikkouksia oli mainittu vain yhdessä palautelomakkeessa,

jossa kritisoitiin uuden asian suurta määrää. Nämä asiat ovat hyvin pitkälle **samoja, jotka mainittiin myös edellisen vuoden palautteessa.**

Kehittämisideana esitettiin, että *"kurssista voisi suorittaa jo luennoilla osan portfoliotehtävistä"*. Tämä muutos tullaan todennäköisesti toteuttamaan, kun kurssi järjestetään seuraavan kerran lukuvuonna 2008-2009, koska ko. jatkuvaa arviointia toteuttava tapa on havaittu hyväksi jo muillakin kursseilla. Erityisesti Hydro-puoleen liittyvänä kehittämisideana todettiin, että kurssin alkuosan introa (= hydrometallurgisten prosessien kuvaukset) voisi tiivistää, jotta jäisi enemmän aikaa syventyä varsinaiseen termodynamiikkaan. Jatkossa on kuitenkin syytä muistaa, etteivät opiskelijat enää suorita Metallurgiset prosessit-kurssia, jonka vuoksi metallurgiset prosessit (tässä tapauksessa hydrometallurgiset sellaiset) on tarpeen esitellä jossain yhteydessä. Lisäksi todettiin, että *"Chalmersin [?] uuttokurssilla tuli esille dominoivan liuoskomponentin tärkeys"*, johon en oikeastaan osaa sanoa mitään.

Keskeisin ero viime vuotiseen sisältöön kohdistuneeseen palautteeseen verrattuna on se, ettei **tasapainopiirrosten tarkempaa käsittelyä koettu tarpeelliseksi tänä vuonna**, vaikkei niiden käsittelyyn käytetty tänä vuonna yhtään enempää aikaa kuin viime vuonna. Muutamassa portfolioissa tosin mainittiin, etteivät kaikki tasapainopiirroset vielä täysin auenneet termodynamiikan kurssin aikana. Tulevat kurssit kertovat, kuinka hyvin tasapainopiirroset on oikeasti omaksuttu.

### 3.2 Kurssien suhde muihin opintojaksoihin sekä jako kahteen osaan

Kurssin suhteesta muihin opintojaksoihin oli löytänyt vahvuuksia 7 ja heikkouksia 2 palautteen antajaa. Kehittämisideoita oli kolmella opiskelijalla. Vahvuuksina mainittiin jako kahteen osaan (2 kpl), sopiva ajankohta metallurgian kurssien alussa (2 kpl), päällekkäisyyksien puuttuminen (1 kpl), kemian opintojen kertaus (1 kpl) sekä johdantona toimiminen metallurgian opintoihin (1 kpl). Heikkouksina koettiin Hydron pienet päällekkäisyydet Metallurgiset prosessit-kurssiin (1 kpl) [ks. kommentit tästä aiheesta edeltä] sekä yhden opiskelijan harmittelut, että hän oli missannut Pyron kurssin, minkä vuoksi Hydro tuntui yksin suoritettuna vähän irralliselta.

Kehittämiskohteiksi toivottiin parempaa tiedottamista Pyron kurssin alkamisesta [vrt. kommentti edellä] (1 kpl), **korroosio-osuuden tuomista lähemmäs prosessiteollisuuden sovellusesimerkkejä** (1 kpl) sekä **Hydro-puolen esimerkkien hakemista rikastustekniikan alueelta** (*"vaahdoterikasteen käyttökelpoisuus jatkoprosesseissa"*, *"Suurikuusikon [?] liuotukset"*, *"Talvivaaran bioliuotuksen jälkeiset vaiheet"*).

### 3.3 Kurseilla käytetyt oppimateriaalit ja niiden selkeys, ymmärrettävyys ja ajantasaisuus

Oppimateriaaleista oli positiivista sanottavaa seitsemällä ja negatiivista sanottavaa kolmella opiskelijalla. Kehittämisideoiksi asti oli ajatuksiaan osannut jäsenellä yksi palautteen antaja. Viime

vuoden palautteen tapaan oppimateriaalin vahvuuksina mainittiin selkeys (2 kpl), havainnollisuus (1 kpl) ja ymmärrettävyys (2 kpl). Viime vuotisessa palautteessa todettiin lisäksi, ettei vaikeimpina koettujen asioiden opiskelu kuitenkaan onnistu itsenäisesti, vaikka materiaali olisi kuinka hyvää tahansa. Tähän liittyen tämän vuotinen palaute jakautui, sillä yhtäältä todettiin, että materiaali oli *"itseopiskeluunkin sopivaa"* (1 kpl), mutta toisaalta todettiin myös, että materiaaliin *"tuli lisäarvoa luennoilla"* (1 kpl), joita molempia voidaan mielestäni pitää positiivisina kommentteina. Osassa positiivista palautetta ei oltu tarkemmin eritelty, mikä materiaalissa oli hyvää.

Materiaalin heikkouksiksi koettiin **häiritsevä taustaväritys osassa kalvoja** (1 kpl) [liittyy Hydro-osion pariin luentokertaan, joiden kalvomateriaali on suurelta osin "perintöä" aiemmilta kursseilta - kaikki tätä kurssia varten laaditut kalvot on tehty valkoiselle taustalle ja näin tullaan toimimaan jatkossakin], **liian pieni määrä harjoitustehtäviä** (1 kpl) sekä **pieni ja epäselvä fontti muutamissa kalvoissa** esiintyneissä taulukoissa (1 kpl).

Kehittämissideoissa toivottiin Pyro-osion materiaaliin muutamaa laskuesimerkkiä ratkaisuihin (1 kpl). Nykyisellään materiaali sisältää vain laskujen vastaukset, mutta ei ratkaisuja, joista osa kyllä käydään läpi kontaktiopetuksessa. Jatkossa voisi harkita **tunneilla läpikäytyjen esimerkkien ratkaisujen lisäämistä kurssin www-sivuille ao. luentojen jälkeen**.

3.4 Opettajien toiminta, käytetyt opetusmenetelmät ja niiden selkeys ja innostavuus sekä opiskelijan huomiointi

Opettajan toiminnassa ja opetusmenetelmissä nähtiin vahvuuksia kuudessa ja heikkouksia kahdessa palautteessa. Vahvuuksia olivat **hyvät opetusmenetelmät** (erityisesti **ryhmätyöt ja HSC-harjoitukset**) (3 kpl), **opiskelijoiden huomiointi** (1 kpl), **selkeät** luennot ja esiintyminen (3 kpl) sekä opettajan käsitys opetettavista asioista (1 kpl), jotka kaikki mainittiin viime vuodenkin palautteissa. Puutteina koettiin **ryhmätöiden puuttuminen Hydro-osiosta** (1 kpl) sekä **Pyro- ja Hydro-osioiden epäsuhtainen painotus** kokonaisuuden (= vanhan järjestelmän mukainen Metallurginen termodynamiikka-kurssi) arvioinnissa. Viime vuonna kritisoituja mikroluokkaharjoitusten käytännön ongelmia ja liian nopeaa asioiden käsittelyä ei tänä vuonna mainittu tässä yhteydessä, joskin opettajan nopeaan puheeseen viitattiin muissa yhteyksissä.

Kehittämissideoina toivottiin **enemmän laskuesimerkkejä** (2 kpl) sekä **portfoliotehtävien palautusta viikottain tai jotenkin muuten yksi kerrallaan kurssin aikana** (2 kpl). Lisäksi tunneilla pitäisi pyrkiä **keskustelevampaan ja kyselevämpään opetustyyliin** (1 kpl). Jatkuvasta arvioinnista (portfoliotehtävien palautus yksi kerrallaan) todettiin jo edellä, että siihen pyritään siirtymään, kun kurssi seuraavan kerran järjestetään. Laskuesimerkkien määrään liittyvä kommentti puolestaan selittynee ainakin osittain sillä, että Pyro-osiosta jouduttiin syksyllä 2006 perumaan muutamia opetuskertoja, jonka vuoksi juuri tunneilla yhdessä käytävien laskuesimerkkien määrää jouduttiin karsimaan. Tämä korjautuu siis automaattisesti, mikäli tuntien perumiset onnistutaan välttämään jatkossa.

Laskuesimerkkien määrän merkittävämpi kasvattaminen edellyttäisi kontaktiopetustuntien määrän kasvattamista. Keskustelevampaan ja kyselevämpään opetustyyliin siirtyminen olisi varmasti toivottavaa niin opiskelijoiden kuin opettajankin näkökulmasta, mutta valitettavasti asian käytännön toteutus tuntuu olevan vaikeampaa kuin asian tiedostaminen. Tähän kuitenkin luonnollisesti pyritään jatkossa(kin).

### 3.5 Kurssien laajuudet ja työllistyvydet

Kurssien laajuuksia piti sopivana viisi opiskelijaa, jotka eivät eritelleet mielipiteitään tarkemmin, kun taas kaksi opiskelijaa totesi kurssin olleen työlään. Toinen heistä kertoi **portfolion tekoon kuluvan paljon aikaa** verrattuna esim. tenttiin lukemiseen ja toinen puolestaan viittasi **Pyro-osion suureen laajuuteen suhteessa opintopisteisiin**. Pyro-osion työllistyvydessä ollaan kuitenkin ilmeisesti menossa oikeaan suuntaan, sillä viime vuonna ko. osiota pidettiin liian laajana 80 %:ssa saaduista palautteista. Yhdessä palautteessa todettiin vielä, että **”halutessaan portfolioista saa copy-pastella edellisen vuoden tutulta helpot nopat”**. Tämän asian korjaamiseksi voisi harkita **portfoliotehtävien ja annetun ohjeistuksen muuttamista vuosittain**, jos siihen vain löytyy resursseja.

### 3.6 Portfolio suoritustapana

Portfoliossa oppimista edistäviksi asioiksi koettiin **varsinaiset portfoliotehtävät** (etenkin laskutehtävät ja niiden **omatoiminen pohdiskelu**) (2 kpl) sekä se, että aineistoon oli **pakko tutustua kunnolla, jotta asiat saisi muotoiltua kirjalliseen muotoon** (3 kpl). Lisäksi todettiin, että **”oman tuotoksen aikaansaanti on mukavaa verrattuna normaaliin päättämiseen”** (1 kpl) ja että **”portfolion teko pakotti hakemaan lisätietoa”** (1 kpl). Portfolion **myöhäiseen tekoajankohtaan** puolestaan viittasivat ne kaksi kommenttia, joissa todettiin portfolion tekemisen olleen hyvää kertausta kurssilla opetetuille asioille.

Huonosti toimivia asioita portfolioissa puolestaan olivat **”valtava työmäärä”** (erityisesti **teoriaosion pituus** [joka ymmärtääkseni oli kuitenkin opiskelijoiden itsensä päätettävissä]) (3 kpl) sekä se, että portfolion laatimiseksi **joutui hakemaan materiaalia myös varsinaisen luentomateriaalin ulkopuolelta** [tosin ko. opiskelija itsekin kyseenalaistaa, onko tämä nyt oikeasti niin kauhean huono asia] (1 kpl). Muita palautteissa mainittuja oppimista edistämättömiä asioita olivat **”tehtävien kasaantuminen ennen deadlinea (oma syy!)”** (1 kpl) sekä se, että teoriaosion kirjoittaminen **”tuntui välillä vähän prujaamiselta”** (1 kpl). Näihin asioihin voidaan puuttua jatkossa, kun siirrytään jo edellä viitattuun portfoliotehtävien **asteittaiseen palauttamiseen ja jatkuvaan arviointiin**, jonka 2 opiskelijaa mainitsi myös mahdollisena portfolion/suoritustavan kehittämiskohteena. Lisäksi voi olla syytä pohtia, **miten portfolion teoriaosio kannattaisi jatkossa toteuttaa**. Jatkuvaan arviointiin siirtymisen lisäksi muita palautteissa mainittuja kehittämisideoita olivat portfolion lyhentäminen [vrt. edellä] (1 kpl) sekä **portfolion laskutehtävien vaihtaminen vuosittain** [vrt. edellä] (1 kpl). Lisäksi yhdessä palautteessa toivottiin **enemmän aikaa käytettäväksi HSC-harjoitusten tekoon** [tänä vuonna yksi harjoituskerta jouduttiin perumaan].



Kysyttäessä muista suoritustavoista loppuenttiä olisi kaivannut vaihtoehdoksi kaksi opiskelijaa, kun taas kolme opiskelijaa ei kaivannut muita vaihtoehtoja portfolion rinnalle. Kahdessa palautteessa arvioitiin diplomaattisemmin, että **ainahan tentti voi olla toinen vaihtoehto, mutta toisaalta portfolio on ihan hyvä tapa, eikä kaippa vaihtoehtoja.**

Yleisesti ottaen suoritustavasta saadut kommentit ovat aika lailla samassa linjassa viime vuotisten palautteiden kanssa; ts. portfolio koetaan hyväksi - joskin työlääksi - suoritustavaksi, mutta kehittämistä siinäkin on (etenkin teoriaosassa). Merkittävin ero viime ja tämän vuoden palautteiden välillä on se, että nyt suurin osa kritiikistä kohdistui jatkuvan arvioinnin puuttumiseen (josta ei viime vuonna osannut valittaa kukaan, vaikkei arviointi ollut yhtään sen jatkuvampaa kuin nytkään), kun taas **viime vuonna kritisoitiin selvien arviointikriteerien puuttumista.** Tänä vuonna tähän asiaan oli puututtu, **eikä sitä enää pidettykään ongelmana.**

### 3.7 Kurssien eri osien mielekkyys

**Kontaktiopetuksen luennointiosaa** kommentoitiin kuudessa palautteessa. Kaikki kommentit olivat luonteeltaan positiivisia ja niiden mukaan luentoja pidettiin asioiden ymmärtämisen kannalta tärkeinä ja tarpeellisina sekä niiden määrää sopivana. Lisäksi mainittiin, että luennoilla sai **lisäselvitystä materiaalisissa esitettyihin asioihin.** Tältä pohjalta voitaneen päätellä, **etteivät luennot kaippa muutoksia.**

Kontaktiopetukseen liittyviä **tehtäviä** (joko itsenäisesti tai yhdessä laskettuja) kommentoitiin seitsemässä palautteessa. Palautteen mukaan tehtävät olivat **tärkeitä** (2 kpl) ja että ne **selvensivät ja auttoivat ymmärtämään** teoriaa (3 kpl). Tehtävien **määrää** pidettiin joko **sopivana** (1 kpl) tai **liian pienenä** (1 kpl). Lisäksi yhdessä palautteessa todettiin, että tehtävien määrä on sopiva, mutta niihin voisi silti käyttää nykyistä **enemmän aikaa** [vrt. edellä mainitut luentojen peruutukset]. Kommentit ovat samansuuntaisia kuin edellisenä vuonna.

Pyro-osion alussa tehtyjä **ryhmätöitä** kommentoitiin neljässä palautteessa. Kolmessa palautteessa ryhmätöitä pidettiin **hyvinä ja opettavaisina.** Näistä kolmesta yksi piti myös ryhmätöiden **määrää sopivana**; kaksi muuta olisi toivonut ryhmätöitä olevan **enemmän.** Neljännessä palautteessa kritisoitiin, että *"itse en muista paljon muuta kuin oman ryhmän aiheet, joten ainakaan minulle ei ollut niistä hirveästi hyötyä"*, minkä vuoksi seuraavalla kerralla lieneekin syytä harkita, **miten ryhmätöiden antia kannattaisi purkaa.** Viime vuodesta poiketen ryhmätöiden ajoittumista kurssin alkuun ei keuhuttu eikä kritisoitu.

**Portfoliotehtäviä** hyvyttä arvioitiin seitsemässä palautteessa, joissa kommentoitiin tehtävien **selkeyttä** (2 kpl), **tarpeellisuutta** (2 kpl) ja **opettavaisuutta** (3 kpl) sekä **sopivaa vaikeustasoa** (3 kpl) ja **työmäärää** (1 kpl). Yhdessä palautteessa todettiin tehtäviä olevan **liikaa.** Saatu palaute oli siis lähes

identtistä viime vuotiseen palautteeseen verrattuna. Portfolion **kirjoittamista muuten kuin tehtävien osalta** kommentoitiin niin ikään seitsemässä palautteessa. Kirjoittamista pidettiin **hyödyllisenä** (3 kpl), **tiivistäväenä** (2 kpl) ja sopivan **haastavana** (2 kpl), mutta toisaalta myös **työläänä** ja aikaa vievänä (3 kpl). Portfoliosta todettiin myös, että siitä jää **”itelle selkeähkö tiivistelmä, johon tarvittaessa voi palata”** ja että kirjoittaminen on **”mukavaa vaihtelua tenttien lukemiseen”**.

**Mikroloukkaharjoituksista** saatiin palautteessa neljä kommenttia, joiden mukaan harjoitukset olivat **hyvin järjestetty lisä kurssille** (2 kpl) ja antoivat tulevaisuutta silmällä pitäen **hyödyllistä** tietoa tietokoneavusteisista tasapainotarkasteluista (2 kpl). Yhdessä palautteessa kritisoitiin, että mikroloukkaharjoituksiin **ei käytetty riittävästi aikaa** [vrt. edellä mainittu yhden harjoituskerran peruuntuminen]. Tältäkin osin palaute oli siis hyvin samansuuntaista kuin edellisenä vuonna.

#### 4 Mitä muutetaan ensi kerraksi?

Ensimmäinen huomio termodynamiikan kurssien opiskelijapalautteita lukiessa oli palautteen samankaltaisuus viime vuotisten kommenttien kanssa. Periaatteessa voidaan ajatella, että on positiivista, kun kursseilla on saatu aikaan tietynlaista jatkuvuutta tiettyjen hyvien käytäntöjen suhteen, jotka nousevat palautteissa esiin vuodesta toiseen. Toisaalta voidaan kuitenkin huolestua siitä, ettei aiempien vuosien palautteissa esiintyneitä puutteita ole pystytty ainakaan kaikilta osin korjaamaan, mikäli ne toistuvat palautteissa myös myöhempinä vuosina. Termodynamiikan syventäviä opintojaksoja seuraavan kerran järjestettäessä tulisikin paneutua erityisesti niihin ongelmiin, jotka ovat esiintyneet kursseissa jo useampana vuotena.

Pyro- ja hydrometallurgisten liuosten termodynamiikan opintojaksot järjestetään seuraavan kerran lukuvuonna 2008-09, jolloin kohderyhmänä ovat uuden tutkintojärjestelmän mukaan opiskelevat neljännen vuosikurssin opiskelijat. Tähän asti kurssi on ensisijaisesti suunnattu kolmannen vuoden opiskelijoille. Lisäksi kurssien ulkoisten puitteiden osalta muutoksia saattaa tulla myös opetusaikoihin, koska lukujärjestykset joudutaan laatimaan enemmän tai vähemmän täysin uudelleen. Tässä vaiheessa on kuitenkin vielä mahdotonta sanoa, miten tämä tulee vaikuttamaan kurssin toteutukseen. Tavoitteena on kuitenkin säilyttää kurssin rakenne jokseenkin ennallaan, vaikka luento- ja harjoitusajat hieman muuttuisivatkin.

Jo viime vuotisen palautteen yhteydessä mainittuja kehitysideoita, joita ei ole vielä saatu toteutettua, mutta joihin tulisi pyrkiä jatkossa, ovat:

- Pyro-osion kalvomateriaalin päivittäminen ainakin joiltain osin.
- Kirjallisen materiaalin laatiminen Hydro-osioon.
- Portfolioiden teoria-osien selkeyttäminen (erilliset tehtävät?).
- HSC-osiosta laadittavan työselostuksen ohjeistuksen selkeyttäminen.

Näiden lisäksi seuraavat asiat tulisi huomioida tämän vuotisen palautteen pohjalta:

- Mahdollisuus laatia portfolio pareittain (muutamia osioita lukuunottamatta). Lisäksi on varmistettava, että yhteiset pelisäännöt on varmasti selvillä niin opettajalla kuin kaikilla opiskelijoillakin. Tänä vuonna oli havaittavissa, että joissain tapauksissa portfolioit oli selkeästi laadittu yhdessä pareittain tai kolmen hengen ryhmissä, mikä ei sinällään ole tuomittavaa, mutta tekee arvostelun erittäin vaikeaksi, mikäli asiasta ei ole sovittu etukäteen. Voidaan myös ajatella, että portfolioiden teko pareittain keventää opettajan työkuormaa. Tänä vuonna termodynamiikan portfolioissa oli varovaisinkin arvion mukaan lukemista noin 1000-1200 sivua.
- Osa portfoliotehtävistä kannattanee vaihtaa vuosittain, mikäli vain on resursseja miettiä uudet tehtävät. Samalla voidaan pohtia, onko tehtäväosiota kehittää jollain muulla tavoin.
- Jatkuvan arvioinnin käyttöönotto portfoliotehtävien suhteen. Tehtävät palautetaan yksi kerrallaan kurssin aikana ja mahdollisuuksien mukaan myös tarkistetaan niin, että opiskelijoilla on kurssin aikana käsitys siitä, miten kurssin suoritus ja oppiminen edistyvät. Tämä voisi motivoida nyt kurssin kesken jättäneitä opiskelijoita tekemään portfolion loppuun, kun se kerta on jo aloitettu. Lisäksi kurssiin voisi harkita jonkinlaista tehtävätuntia, jonka aikana käytäisiin läpi siihen mennessä tehtyjen tehtävien ratkaisuja ja niissä esiintyneitä ongelmia sekä pohdittaisiin tulevia tehtäviä opiskelijoiden tarpeen mukaan.
- Kun osa portfoliosta tulisi em. uudistuksen myötä tehtyä jo kurssin aikana, niin lopullisen version palautuspäivää voitaisiin aikaistaa. Tällöin suoritusilmoitukset tulisivat tehdyksi ajallaan ja jäisi mahdollisesti paremmin aikaa myös suullisen palautteen antamiseen opiskelijoille.
- Edellä mainittujen portfolion teoriaosion kehittämisen ja jatkuvan arvioinnin käyttöönoton voisi myös yhdistää siten, että kurssin alkuvaiheessa opiskelijoiden tehtävänä olisi laatia kurssimateriaalin pohjalta (teoria)tehtäviä, jotka sitten jaettaisiin toisille opiskelijoille ratkaistaviksi. Ongelmaksi saattaisi muodostua kysymysten/tehtävien vaikeusasteen vaihtelu.
- On pohdittava, voitaisiinko ryhmätöiden tuotosten esittelyä muille ryhmille kehittää.
- Piste-arvosana-asteikkoa voisi muuttaa niin, ettei se painottaisi liikaa arvosanoja 2-4.
- Pyro-osion luentomonisteen tarkistaminen ja laatiminen siihen muotoon, että monistetta voi käyttää vuosittain samana ja vuosittain vaihtuvat asiat esitetään muualla kuin luentomonisteessa. Tämän jälkeen moniste voidaan julkaista osaston Moniste-sarjassa. Samaa voidaan harkita kehitettävälle hydro-osion materiaalille.
- Tehtävien ratkaisuja ei tultane jatkossakaan lisäämään monisteeseen, mutta tunnilla läpi käytyjen tehtävien ratkaisut voitaisiin lisätä www-sivuille omina tiedostoinaan niitä varten, jotka eivät ole osallistuneet luennoille.

Kirjoita muutamalla sanalla ytimekäs arvio kurssista taulukon lokeroihin, jotta kurssia ja sen opetustapaa voitaisiin kehittää nykyistä paremmaksi. Tuo esiin sellaiset asiat, jotka omasta mielestäsi tuntuvat tärkeiltä. Kirjoita kommenttisi vain niihin arviointitaulukon lokeroihin, jotka tuntuvat sopivilta. Kaikkiin lokeroihin ei tarvitse keksiä sanottavaa. Esim. jos sinulla on jostakin asiasta vain positiivista sanottavaa, niin kirjoita näkemyksesi kohtaan "Vahvuuksia". Ne seikat, joita et voi tuoda esille taulukon avulla, voit kirjoittaa vapaamuotoisesti erilliselle paperille.

	Kurssin sisältö? Ajantasaisuus, tieteellisyys, olennaisuus, vaikeustaso	Kurssin suhde muihin opintojaksoihin? Päällekkäisyys, merkitys ja asema kokonaisuudessa. Jako pyroon/hydroon.	Kurssia varten laadittu oppi-materiaali sekä kurssikirjallisuus? Selkeys, ymmärrettävyys, ajantasaisuus	Opettajan toiminta ja käytetyt opetusmenetelmät? Opiskelijan huomiointi, esityksen selkeys ja ymmärrettävyys, innostavuus	Kurssin laajuus ja työllistävyys suhteessa opintoviikkoihin/ -pisteisiin?
Vahvuuksia					
Heikkouksia					
Kehittämissideoita					

Voit kirjoittaa muita kurssiin liittyviä kommentteja erilliselle paperille.

Kiitos arvioistasi.

Mikä portfolioissa auttoi sinua oppimaan / toimi hyvin?

Mitkä seikat portfolioissa eivät edistä oppimista tai muutoin toimivat huonosti?

Miten portfolioa voisi kehittää?

Pitäisikö tämä kurssi voida mielestäsi suorittaa myös jollain muulla tavoin? Miten?

Arvioi kuinka hyödyllisiä ja tarpeellisia oppimisen kannalta olivat seuraavat kurssin toteutustavat (arvioi lisäksi oliko niiden määrä kurssissa sopiva):

- "Perinteiset" luennot
  
- Luennoilla läpikäytyt tehtävät
  
- Tunneilla tehdyt ryhmätyöt
  
- Portfoliotehtävät
  
- Portfolion kirjoitus muuten
  
- Mikroluokkaharjoitukset ja -demonstraatiot

## KURSSIARVIO

Pinnat ja faasirajat pyrometasallurgiassa  
477405S

Yleistä:

Luennot toteutettiin 2007 periodilla II. Luentoja pidettiin 24x45 min.

Luennoille osallistuminen oli hyvä (yli 80%). Kurssille osallistui yhteensä 20 opiskelijaa..

Tentit pidettiin 23.3.2007 ja 27.4.2007. Osallistujia oli yhteensä 19, joista kolmen arvosana oli 5/5, yhden 4/5, kuuden 3/5, viiden 2/5 kahden 1/5 ja kaksi hylättyä

Kurssiarvio:

Arviointikaavakkeen palautti 18 opiskelijaa. Alla yhteenveto niistä:

### 1. Kurssin sisältö

Vahvuuksia:

- Mielenkiintoinen kurssi. Asia kattavasti käsitelty(3kpl)
- Yhteys terästeollisuuden käytännön esimerkkeihin oli hyvä.(2kpl)
- Hyödyllinen kurssi. Paljon käytännön esimerkkejä.
- Esimerkit olivat olennaisia ja mielenkiintoisia. (2kpl)
- Sisältö monipuolinen ja kattava.
- Luennoilla keskityttiin oleellisiin asioihin.
- Sopivan vaikea.
- Asiantunteva ja innostunut opetus

Heikkouksia:

- Asiat osittain vaikeaselkoisia. Ehkä oma puute perustiedoissa
- Sisältö laaja käytettyyn aikaan nähden
- Luento/monistemateriaali erosivat toisistaan
- Ajoittain liian korkeat lähtötieto-oletukset.
- Kaivataan selkeämpää rakennetta. Sekava.
- Opiskelijavuorovaikutusta ei ollut.

Kehittämisiä:

- Perusteoriaa enemmän, jolloin kokonaisuus hahmottuisi paremmin
- Aktivoiminen pienryhmätyöskentelyllä

### 2. Kurssin suhde muihin opintoihin:

Vahvuuksia:

- Jonkin verran yhtäläisyyttä aiempiin kursseihin.
- Sisällön ymmärtäminen on metallurgeille välttämätöntä.
- Limittyi hyvin aiempiin kursseihin. (4kpl)
- Kurssi oikealla paikalla.
- Kurssi nitoi yhteen muilla kursseilla opittua.(4kpl)

Heikkouksia:

- Vaati termodynamiikan osaamista, joka voi olla joillain heikko.
- Perusasioiden kertausta, kun siirrytään uusiin asioihin
- Jonkin verran päällekkäisyyttä muihin kursseihin.
- Lähes samat asiat kuin kuonakurssilla.

- Aikaiset aamutunnit

Kehittämideoita:

- Selkeämpi jako kurssien kesken.
- Lukujärjestyksen päällekkäisyys pois.

3. Kurssin oppimateriaali:

Vahvuuksia:

- Kattava pruju mutta jotkin asiat epäselvästi esitetty
- Hyvä ja kattava moniste.(8kpl)
- Selkeä moniste (6kpl)
- Kurssimateriaali ja luennot ovat selkeitä ja ymmärrettäviä.
- Luentomoniste paneutuu tarkasti asioihin.(2kpl)

Heikkouksia:

- Lyhyt tiivistelmä ydinasioista puuttuu.
- Luennot ja kurssimateriaali eivät kohtaa.(2kpl)
- Osa asioista prujussa liiankin perusteellisesti käsitelty.

Kehittämideoita:

- Yhteenvetomoniste olisi hyödyksi.
- Moniste voisi olla kirjoitettu kurssijärjestykseen.
- Luennoitsija voisi viitata monisteen sivuun missä asia.
- Spesifistä materiaalia tuntijakoon lisää.(2kpl)

4. Opettajan toiminta:

Vahvuuksia:

- Erinomainen asiantuntemus. Mielenkiintoisia näkökulmia kokemuksen kautta.(2kpl)
- Hyvin innostava/kannustava(6kpl)
- Luennot erittäin selkeitä ja sisälsivät hyviä esimerkkejä.(5kpl)
- Huipputasoa.
- Luennoitsija osasi yhdistää teorian ja käytännön.
- Havainnollistava luennointityyli.(2kpl)
- Talon parasta antia

Heikkouksia:

- Ehkä liian kovat alkuodotukset opiskelijoiden taustatiedoista
- Liitutauluasiat joskus vaikeita ymmärtää/epäselviä (2kpl)
- Välillä vähän lennokasta
- Ehkä liikaa ”tajunnan virtaa”, Mukaanpääsy joskus ongelma.
- Joskus hairahtuu sivupoluille.(2kpl)

Kehittämideoita:

- Kalvoille enemmän materiaalia.
- Seuraavan luennon teeman ja koko luentoperiodin asiasisällön anto etukäteen.(2kpl)
- Ryhmäroita voisi kokeilla.

5. Kurssin laajuus:

Vahvuuksia:

- Sopiva (17kpl)

Heikkouksia:

- Aamuluennot.

- Jos aikoo todella sisäistää monisteen niin työtä on paljon.(2kpl)

Kehittämideoita:

- Siirto muulle kellonajalle
- Tenti vähintään viikon päähän luennoista.

Luennoitsija summaus edellä esitetystä:

1. Kurssia koskeva erillinen luentomateriaali tulisi laatia samoin kuin moniste.
2. Case perusteinen opetus menee perille!
3. Luentoajat tarkistettava

Oulussa 6.6.2007 Jouko Härkki





PALAUTEYHTEENVETO  
18.5.2007

**PROSESSITEKNIIKAN PERUSTA - OPISKELIJAPALAUTE / SYKSY 2006**

Tähän raporttiin on koottu syksyllä 2006 toista kertaa järjestetystä Prosessitekniikan perusta-kurssista saadun opiskelijapalautteen antia sekä palautteen pohjalta nousseita kehittämisideoita. Raportin tavoitteena on toimia apuna suunniteltaessa ko. kurssin toteutusta syksyille 2007. Raportti on suunnattu kurssin toteutuksessa mukana olleille laboratorioille (kemiallinen prosessitekniikka, kuitu- ja partikkelitekniikka, lämpö- ja diffuusioteknika, prosessimetallurgia).

**Tavoitteet ja sisältö**

Kurssin tavoitteena on, että opintojakson suoritettuaan opiskelija ymmärtää käsitteellisellä tasolla keskeisimmät teollisissa prosesseissa esiintyvät ilmiöt sekä osaa liittää em. ilmiöt ao. yksikköprosesseihin. Lisäksi kurssilla tutustutaan oman alan keskeiseen käsitteistöön.

Kurssi jakaantuu neljään kokonaisuuteen, joiden luennoinnista vastaavat tuotantoteknologian opintosuunnan neljä laboratorioita (kemiallinen prosessitekniikka, kuitu- ja partikkelitekniikka, lämpö- ja diffuusioteknika, prosessimetallurgia). Kukin laboratorio esittelee niitä asioita, joiden tarkempi käsittely tulee olemaan keskeistä heidän myöhemmissä kursseissaan. Eri osioiden tarkempi esittely on nähtävissä esim. opinto-oppaasta tai kurssin www-sivulta osoitteesta <http://cc.oulu.fi/~pometwww/47701IP/>.

**Toteutus**

Kurssi toteutettiin syksyllä 2006 toista kertaa. Kurssi jakautui syksyn kaikkien kolmen periodin ajalle siten, että viikottaisten kontaktiopetustuntien määrä oli neljä (2 x 2 h). Yhteensä kontaktiopetusta järjestettiin 58 tuntia, joka jakaantui seuraaviin osiin:

- Kurssin aloitusluento (2 h; 7.9.2006)
- Kemiallisen prosessitekniikan osio (14 h; 8-29.9.2006)
- Kuitu- ja partikkelitekniikan osio (14 h; 5-26.10.2006)
- Prosessimetallurgian osio (12 h; 27.10-17.11.2006)
- Lämpö- ja diffuusioteknikaan osio (14 h; 23.11-14.12.2006)
- Kurssin päätösluento (2 h; 15.12.2006)

Kemiallisen prosessitekniikan osion opetuksesta vastasivat Tiina Keskitalo ja Juha Tanskanen, kuitu- ja partikkelitekniikan osiosta Mikko Karjalainen, prosessimetallurgian osiosta Timo Paananen, Jouko Härkki, Timo Fabritius ja Eetu-Pekka Heikkinen sekä lämpö- ja diffuusioteknikaan osiosta Eero Tuomaala, Kaisu Ainassaari ja Riitta Keiski. Kurssin aloitus- ja päätösluennoista vastasi Eetu-Pekka Heikkinen.

Kurssin kokonaisarvosana määräytyi siten, että eri laboratorioiden järjestämät neljä osiota arvioidaan kukin erikseen pisteytyksellä 0-5 p / osio kokonaisarvosanan määräytyessä kokonaispisteistä taulukon I osoittamalla tavalla.

Taulukko I. Arvosanan määrätymisen kokonaispisteiden pohjalta.

Pisteet	0,00 - 7,49	7,50 - 9,99	10,00 - 12,49	12,50 - 14,49	14,50 - 16,49	16,50 - 20,00
Arvosana	hylätty	1	2	3	4	5

Kemiallisen prosessitekniikan osio suoritettiin pienryhmissä (1-3 hlöä) tehtävillä tuntitehtävillä sekä koko osuuden kokoavalla oppimistehtävällä, jonka viimeinen palautuspäivä oli 5.10.2006. Kuitu- ja partikkelitekniikan osio suoritettiin 3 tuntitentillä. Metallurgian osio suoritettiin oppimispäiväkirjalla, johon koottiin joka luennon aiheesta tehty yhden A4-arkin mittainen selvitys otsikolla "Mitä opin tällä luennolla?" ja jonka viimeinen palautuspäivä oli 23.11.2006. Lämpö- ja diffuusioteknikan osio suoritettiin kirjallisella kuulustelulla, joka järjestettiin 14.12.2006.

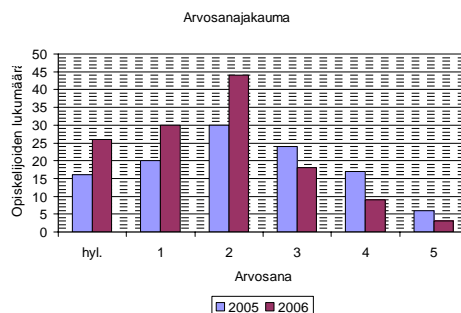
Vaihtoehtoisena suoritustapana oli oma-aloitteisesti laadittava noin 10-15 sivun mittainen kirjallinen selvitys, jossa pohdittiin prosessitekniikan opintojen antamia valmiuksia jonkin valitun prosessiketjun ymmärtämiseksi ja hallitsemiseksi. Ohjeet tämän työn tekemiseksi sai halutessaan kurssin vastuuhenkilöltä.

Hylätyn arvosanan saaneet ja arvosanaa korottavat opiskelijat saivat ylimääräisen tehtävän huonoiten menneen osion aiheeseen liittyen. Tämän tehtävän hyväksytyksi tekemällä oli mahdollista nostaa ko. osiosta saatuja pisteitä ja siten myös koko kurssin arvosanaa.

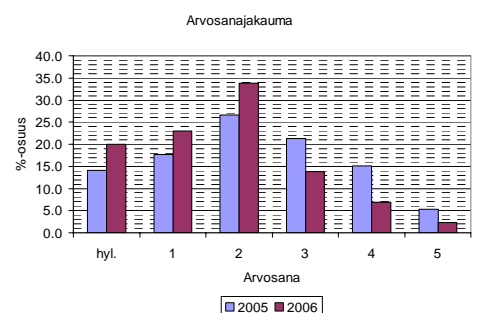
## Läpäisy ja arvosanat

Kurssille ilmoittautui syksyllä 2006 130 opiskelijaa, kun vastaava määrä vuonna 2005, kun kurssi järjestettiin ensimmäisen kerran, oli 113 opiskelijaa. Kasvanut määrä selittynee ainakin osittain sillä, ettei kurssia ensimmäistä kertaa järjestettäessä kurssille osallistunut lainkaan ns. "kiertokuormaa" eli opiskelijoita, joilta kurssi on jäänyt suorittamatta ensimmäisellä yrittämällä. Tätä ajatusta tukee myös se, että ilmoittautuneiden opiskelijoiden määrän kasvu (17) on samaa suuruusluokkaa kuin edellisenä vuonna hylätyn arvosanan saaneiden opiskelijoiden määrä (16).

Kuvissa 1 ja 2 on esitetty kurssin arvosanajakaumat lukumäärinä ja prosenttiosuuksina vuosilta 2005 ja 2006. Kuvista havaitaan, että hylätyn sekä arvosanojen 1 tai 2 saaneiden opiskelijoiden määrät ovat kasvaneet, kun taas arvosanan 3, 4 tai 5 saaneiden opiskelijoiden määrä on vähentynyt selvästi. Hyväksytyjen arvosanojen keskiarvo oli 2,14 (vuonna 2005 2,58), ja jos hylätyt arvosanat lasketaan mukaan nollina, saatiin keskiarvoksi 1,72 (vuonna 2005 2,21).



Kuva 1. Arvosanajakauma (lkm).

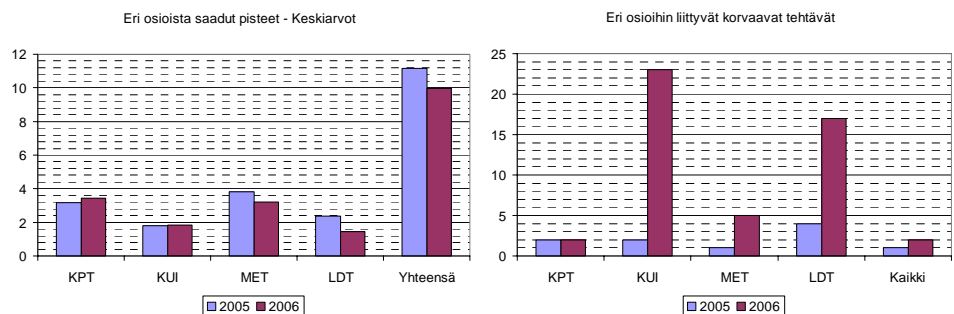


Kuva 2. Arvosanajakauma (%-osuus).

Kuvassa 3 on esitetty eri osioista saatujen pisteiden keskiarvot vuosina 2005 ja 2006 sekä kurssista saatujen kokonaispisteiden keskiarvo. Kuvasta havaitaan, että kemiallisen prosessitekniikan sekä kuitu- ja partikkelitekniikan osioista saadut pisteet ovat vuonna 2006 olleet hieman korkeammat kuin vuonna 2005, kun taas prosessimetallurgian sekä lämpö- ja diffuusiotekniikan osioista saadut pisteet ovat selvästi alhaisemmat kuin edellisenä vuonna. Lisäksi kuvasta nähdään, että kemiallisen prosessitekniikan ja prosessimetallurgian osioista saadut pisteet olivat selvästi korkeammat kuin kuitu- ja partikkelitekniikan sekä lämpö- ja diffuusiotekniikan osioista saadut pisteet: noin 2/3 kurssin kokonaispisteistä saadaan kahdesta ensin mainitusta osiosta ja vain noin 1/3 kahdesta viimeksi mainitusta.

Kuvasta 3 nähdään myös, kuinka kurssista saatujen kokonaispisteiden keskiarvo laski selvästi. Sama asia oli havaittavissa jo edellä esitetyissä arvosanjakaumissa.

Kuvassa 4 on esitetty eri osioista saatujen pisteiden korottamista varten haettujen korvaavien tehtävien määrät. Kuvasta havaitaan, että vuonna 2006 haettiin selkeästi enemmän korvaavia tehtäviä kuin vuotta aiemmin. Erityisesti kuitu- ja partikkelitekniikan sekä lämpö- ja diffuusiotekniikan osioihin liittyen haettiin useita korvaavia tehtäviä, mikä onkin luonnollista, sillä useimmilla opiskelijoilla huonoiten mennyt osio oli jompi kumpi edellä mainituista. Huomionarvoista on kuitenkin myös se, että haetuista korvaavista tehtävistä vain pieni osa palautettiin. Haetuista 49 tehtävästä on tämän raportin kirjoitushetkeen (toukokuu 2007) mennessä palautettu vain 6. Toisaalta aikaa on annettu syyskuuhun 2007 asti, jolloin kurssi seuraavan kerran järjestetään, mutta silti ennen kesälomia palautettujen töiden määrä on hyvin alhainen. Edellisenä vuonna haetuista 10 tehtävästä palautettiin kaksi. Kaikki palautetut työt ovat olleet hyväksytyjä.



Kuva 3. Eri osioista saadut pisteet.

Kuva 4. Korvaavat tehtävät.

## Palautteen keruu

Opiskelijapalautetta kerättiin lomakkeilla, joita jaettiin opiskelijoille lämpö- ja diffuusiotekniikan osion viimeisillä luentokerralla ja tuntitentin yhteydessä sekä kurssin päätösluennolla. Palautelomakkeita palautettiin yhteensä 62 kappaletta (47,7 % kurssille ilmoittautuneista), jota voidaan pitää kohtalaisena saantona. Viime vuonna vastaavat luvut olivat 64 kappaletta eli 56 %.

Palautelomakkeessa pyydettiin antamaan arvosana (asteikolla 1-5) kurssin asiasisällölle, opettajien toiminnalle ja opetusmenetelmille, suoritustavoille sekä opiskelijoiden omalle (oppimista edistävälle) toiminnalle kurssin aikana. Lisäksi opiskelijoilta kysyttiin seuraavia asioita:

- Vastasiko kurssin sisältö odotuksiasi? Käsiteltiinkö asiat sopivalla tasolla vai käsiteltiinkö luennoilla liian yksinkertaisia asioita tai asioita, jotka olivat liian vaikeita omaksua? Oliko eri osioiden vaikeustasoissa suuria eroja?
- Olivatko kurssin eri osiot liian irrallisia vai oliko niissä esitettyjen asioiden välille havaittavissa yhteyksiä?
- Oliko luennoilla riittävästi yksityiskohtaista tietoa ja sovellusesimerkkejä? Entä saitko mielestäsi riittävän kokonaiskuvan prosessitekniikasta osa-alueineen?
- Miten opettajien toiminta edisti/haittasi omaa opiskeluasi ja oppimistasi?
- Miten oppimateriaali edisti/haittasi omaa opiskeluasi ja oppimistasi? Oliko materiaali helposti saatavilla?
- Mitä mieltä olit siitä, että kurssissa oli käytössä useita erilaisia suoritustapoja? Entä siitä, että kurssi suoritettiin osissa eikä yhdellä laajemmalla tentillä?
- Mitä mieltä olit eri suoritustavoista?
- Jos kirjoitit syksyllä omaopettaja/pienryhmätoimintaan liittyen esseiden aiheesta ”Minä ja prosessitekniikka” tai ”Minä ja ympäristötekniikka” (tai jotain muuta vastaavaa), niin koitko esseiden kirjoituksen tukevan tai haittaavan millään lailla tämän kurssin suoritusta?
- Mitä olisit voinut tehdä toisin, jotta oppimisesi olisi ollut tehokkaampaa?

Lopuksi vielä pyydettiin antamaan arvosanat (edelleen asteikolla 1-5) eri osioille ja kysyttiin, mitä kommentteja, kehittämisideoita ja palautetta halutaan kertoa erityisesti jonkin tietyn osion luennoijille.

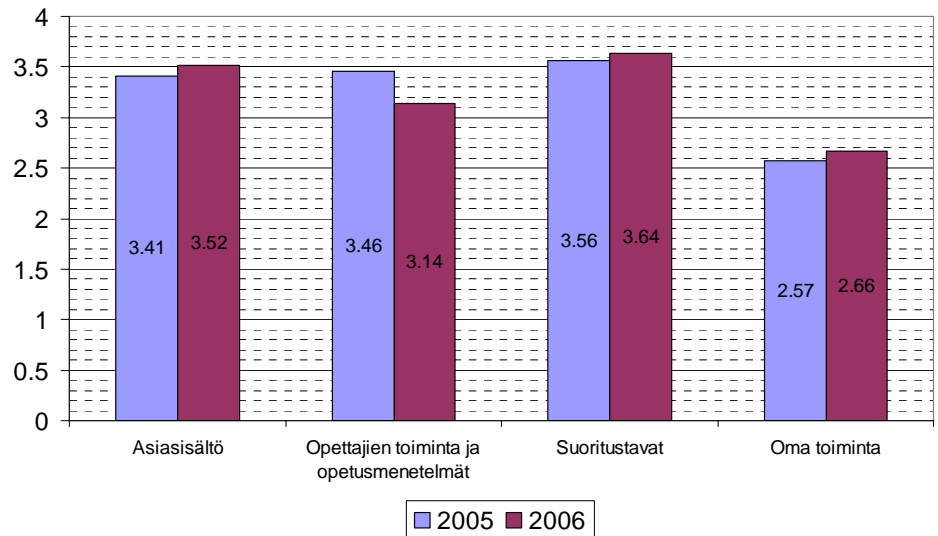
## **Palaute**

Kurssin tavoitteena on toimia johdantona tuleviin prosessitekniikan opintoihin sekä esitellä opiskelijoille ne aiheet, joihin myöhemmissä kursseissa tullaan paneutumaan syvällisemmin. Saadun opiskelijapalautteen pohjalta voidaan päätellä, että em. tavoitteisiin on pyritty - jopa niin, että se on näkynyt opiskelijoillekin asti - mutta ongelmaksi on joidenkin opiskelijoiden kohdalla muodostunut se, ettei ole ymmärretty, mihin tällaista johdattelevaa *ei-mennä-ihan-vielä-itse-asiaan*-kurssia oikein tarvitaan: ”Koko kurssi joko liian pitkä tai liian lyhyt. Tuon tasoisen pintaraapaisun aiheeseen olisi voinut tehdä puolessa ajassa. Aivan turha diipadaapaa nyt mukana. Tai sitten lisätä pituutta ja käydä kiinni oikeisiin laskutehtäviin ja muuhun haastavaan.”

Palaute on käsitelty siten, että aluksi on arvioitu numeerista palautetta yleisesti, jonka jälkeen palautetta on tarkasteltu erikseen kurssin asiasisältöön, opettajien toimintaan, suoritustapaan ja opiskelijoiden omaan toimintaan sekä eri osioihin liittyen. Palautteen määrä oli sen verran suuri, ettei kaikkia kommentteja ole mielekästä esittää autenttisina, vaan niiden pohjalta on pyritty tekemään joitain yleisempiä päätelmiä. Suorat lainaukset palautelomakkeista on esitetty niissä tapauksissa kuin se kokonaisuuden kannalta on tarpeen ja ne on merkitty lainausmerkkien sisään kursiivilla.

## **Numeerinen palaute**

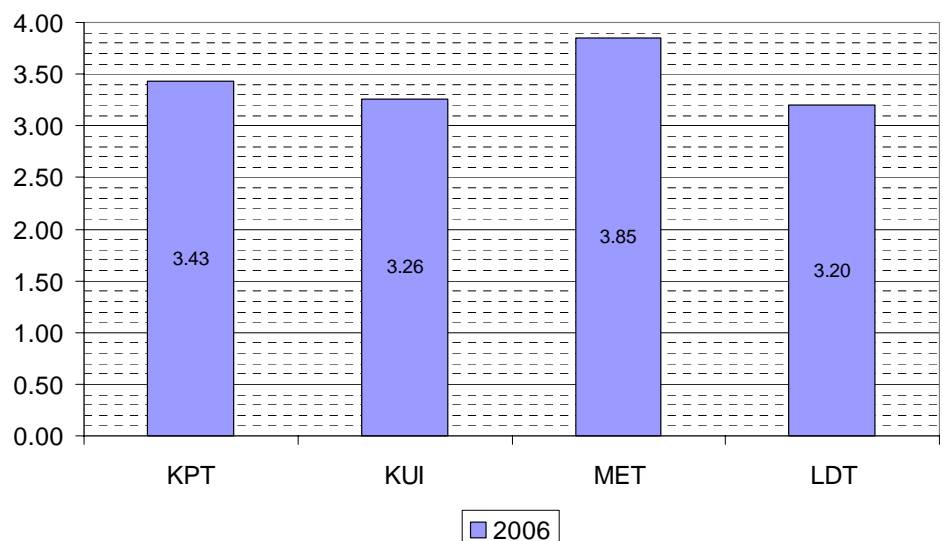
Kuviin 5 ja 6 on koottu opiskelijapalautteen numeerista palautetta.



Kuva 5. Opiskelijoiden antamien arvosanojen keskiarvot kurssin asiasisällölle, opettajien toiminnalle, kurssin suoritustavoille sekä omalle toiminnalle vuosina 2005 ja 2006.

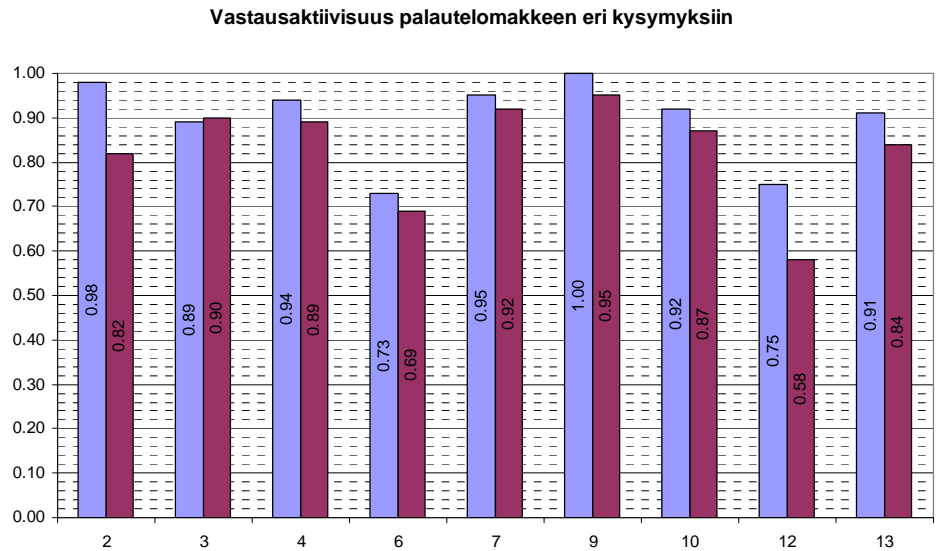
Kuvasta 5 havaitaan, että opiskelijat ovat kokeneet kurssin asiasisällön, suoritustavat ja oman toiminnan hieman viime vuotta positiivisemmin, mutta että opettajien toiminta ja opetusmenetelmät on koettu selvästi huonommiksi kuin vuonna 2005. On mielenkiintoista havaita, että vuonna 2006 opiskelijoiden arvio omasta toiminnastaan (2,66) oli huomattavasti korkeampi kuin kurssista saatujen arvosanojen keskiarvo (2,14), kun vastaavat arvot vuonna 2005 olivat lähes identtiset (2,57 ja 2,58).

Kuvassa 6 on esitetty keskiarvot opiskelijoiden eri osioille antamista arvosanoista. Erot eri osioiden välillä eivät ole kovin suuria, mutta huomionarvoista on se, että parhaiten menneet osiot (kemiallinen prosessiteknikka ja prosessimetallurgia) ovat saaneet parhaat arviot opiskelijoilta.



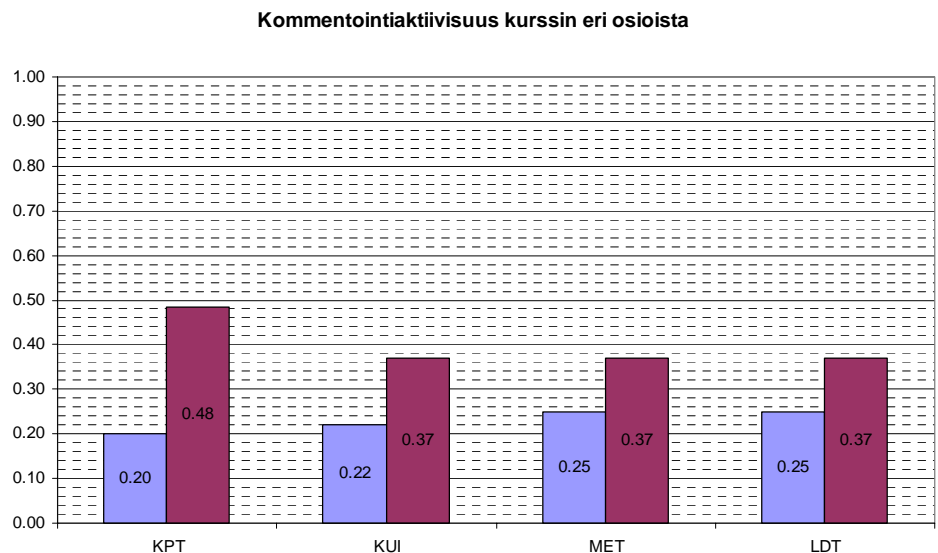
Kuva 6. Opiskelijoiden antamien arvosanojen keskiarvot kurssin eri osioille vuonna 2006. Vastavia arvosanoja ei kysytty vuonna 2005.

Kuvissa 7 ja 8 on esitetty, kuinka suuressa osassa palautettuja palautelomakkeita oli vastattu lomakkeen yleisiin kysymyksiin (kuva 7) sekä kuinka suuressa osassa oli kommentoitu erityisesti jotain kurssin neljästä osiosta.



Kuva 7. Vastausaktiivisuus palautelomakkeen yleisiin kysymyksiin.

Kuvasta 7 havaitaan, että on helpompaa kommentoida persoonattomia asioita kuten suoritustapaa (kysymykset 9 ja 10), oppimateriaalia (kysymys 7) ja kurssin asiiasältöä (kysymykset 3 ja 4) kuin omaa tai opettajan toimintaa, odotuksia ja käsityksiä (mm. kysymykset 2, 6 ja 12). Yleisesti ottaen palautetuissa lomakkeissa oli vuonna 2006 useampia tyhjiä kohtia kuin edellisenä vuonna.



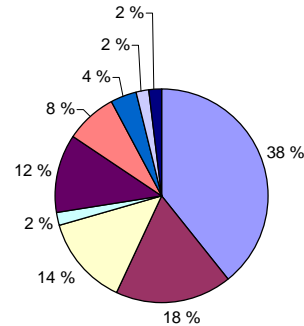
Kuva 8. Vastausaktiivisuus erityiseen palautteeseen eri osioista.

Kuvasta 8 havaitaan, että eri osiot saivat osakseen kommentteja huomattavasti useammissa palautelomakkeissa kuin edellisenä vuonna. Eniten mielipiteitä kirvoitti kemiallisen prosessitekniiikan osio. Kolme muuta osiota saivat osakseen keskenään saman määrän kommentteja.

## Kurssin asiasisältö

Palautelomakkeessa oli kolme kurssin asiasisältöön liittyvää kysymystä (kysymykset 2-4). Niihin saatujen vastausten kvantitatiivisen käsittelyn tulokset on esitetty kuvissa 9-11.

**Kysymys 2:**  
Vastasiko kurssin sisältö odotuksiasi? Käsiteltiinkö asiat sopivalla tasolla vai käsiteltiinkö luennoilla liian yksinkertaisia asioita tai asioita, jotka olivat vaikeita omaksua? Oliko eri osioiden vaikeustasoissa suuria eroja?



Asiat sopivalla ja jotakuinkin yhtenevällä (vaikeus)tasolla.	Eroja eri osien välillä; kurssi toimii kokonaisuutena.
Eroja eri osien välillä; kurssi ei toimi kokonaisuutena.	Asiat liian helppoja tai yleisellä tasolla (pula esimerkeistä).
Asiat liian vaikeita/haastavia.	Asiat liian pikkutarkasti esitetty.
Asiat liian pintapuolisesti esitetty.	Asiat liian laaja-alaisesti esitetty.
Asiat liian nopeasti esitetty.	

Kuva 9. Vastaukset kurssin asiasisältöä koskevaan kysymykseen 2.

Aluksi opiskelijoilta kysyttiin, vastasiko kurssin sisältö odotuksia ja käsiteltiinkö asiat sopivalla tasolla vai käsiteltiinkö luennoilla liian yksinkertaisia asioita tai asioita, jotka olivat vaikeita omaksua. Lisäksi tiedusteltiin, oliko eri osioiden vaikeustasossa suuria eroja. Kuvasta 2 havaitaan, että 38 % palautteen antaneista opiskelijoista koki, että asioita käsiteltiin sopivalla sekä enemmän tai vähemmän yhtenäisellä (vaikeus)tasolla läpi koko kurssin. Vuonna 2005 vastaava lukuarvo oli 35 %. Lähes sama määrä opiskelijoita (32 %) koki, että kurssin eri osien välillä oli merkittäviä tasoeroja. Näistä reilu puolet koki kurssin kokonaisuutena kuitenkin onnistuneeksi, kun taas vajaa puolet piti tasovaihteluja niin merkittävänä, että ne heikensivät jo oleellisesti kurssin tasoa. Vuonna 2005 tasoerot eri osioiden välillä koki merkittäviksi 43 % palautetta antaneista opiskelijoista. Tarkennetummissa kommentteissa vaikeimmaksi osioksi mainittiin lämpö- ja diffuusioteknikan osio; erityisesti ko. osion materiaalissa ja luennoilla esitettyjen yhtälöiden vuoksi (*"ihme kaavoja esiteltiin, vaikka niitä ei sitten tarvinnutkaan osata"*). Yhdessä kommentissa vaikeimmaksi osioksi mainittiin kuitu- ja partikkeliteknikan osio.

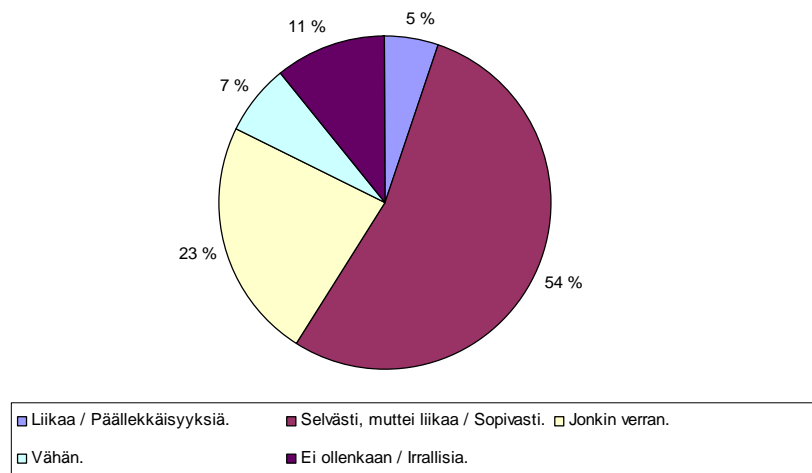
Jotkut opiskelijat olivat pohtineet myös sitä, mikä aiheuttaa eri osioiden välisiä tasoeroja: syiksi ehdotettiin mm. luennoitsijaa ja hänen toimintaansa sekä osioiden erilaisia suoritustapoja - ei niinkään sitä, että yhden osion asia olisi vaikeampaa kuin toisen. Tämän vuoksi muutamissa kommentteissa toivottiinkin enemmän yhtenäisyyttä suoritustapoihin eri osioiden välisten tasoerojen tasoittamiseksi.

Kohdennetumpaa kritiikkiä antaneet opiskelijat puuttuivat asioiden vaikeuteen (12 % palautetta antaneista opiskelijoista), pikkutarkkaan esittämiseen (8 %), pinnalliseen esittämiseen (4 %), helppouteen (2 %), liian laaja-alaiseen esittämiseen (2 %) sekä liian nopeaan läpikäyntiin (2 %). Edellä mainituista

seikoista asioiden vaikeus ja liian pikkutarkka esittäminen ovat saaneet tänä vuonna useampia kommentteja vuoden 2005 palautteeseen verrattuna. Asioiden vaikeuteen liittyvät myös kommentit, joiden mukaan ”joitakin helppoja asioita käytiin moneen kertaan läpi ja vaikeimmat sivuutettiin nopeasti”, ”välillä tuli turhan syvällistä asiaa eka vuoden opiskelijalle”, ”kurssin sisältönä olleet prosessitektiikan peruskäsitteet eivät mielestäni tulleet tutuiksi näin nopeassa tahdissa ja suurella volyymillä”, ”asiat tuntuivat kotona yksinkertaisilta ja tentissä vaikeilta”, ”asioiden ymmärtämistä kemian näkökulmasta pidettiin hieman liian itsestäänselvänä”, ”monet kurssin asioista olivat melko vaikeita oppia, uusien sanojen määrä valtava ja se mutkisti asioita entisestään” ja ”joidenkin osioiden osalta jäi hieman epäselväksi, mitä olisi tullut oppia”.

Em. asioista erillisenä asiana voidaan mainita myös kommentti, jossa opiskelija kertoi luulleensa ”että kurssiin kuuluu laboratorioesityksiä”. Koska laboratoriotöitä ja -esityksiä ei ole käsittäkseni mainittu missään kurssikuvauksessa tai aikataulussa, lienee tällaisen kuvitelman taustalla laboratorio-nimikkeiden käyttö osaston sisäisistä yksiköistä.

**Kysymys 3:**  
Olivatko kurssin eri osiot liian irrallisia vai oliko niissä esitettyjen asioiden välille havaittavissa yhteyksiä?



Kuva 10. Vastaukset kurssin asiasisältöä koskevaan kysymykseen 3.

Toisessa kurssin asiasisältöä käsittelevässä kysymyksessä kysyttiin, olivatko kurssin eri osiot liian irrallisia vai oliko niissä esitettyjen asioiden välille havaittavissa yhteyksiä. Yli puolet vastanneista (54 %) näki eri osioiden välillä sopivasti yhteyksiä. Jonkin verran tai vähän yhteyksiä havaitsivat 30 % vastanneista, kun taas vain 11 % piti osioita täysin irrallisina toisistaan. 5 % vastaajista koki, että päällekkäisyyksiä oli liikaa. Yhteyksiä nähtiin jonkin verran enemmän kuin vuonna 2005, jolloin 18 % palautetta antaneista opiskelijoista ei nähnyt osioiden välillä lainkaan yhteyksiä ja sopivan määrän niitä koki olevan vajaa puolet (45 %) vastanneista. Tältä pohjalta voitaisiinkin päätellä, että eri osioiden välille on onnistuttu rakentamaan yhteyksiä paremmin kuin edellisellä vuonna, jolloin opetusta suunniteltaessa ei vielä tarkkaan tiedetty, mitä asioita eri laboratoriot tulevat osioissaan käsittelemään. Yhdessä palautteessa jopa todettiin, että ”oli selviä yhteyksiä, joita oli selvästi yritettykin tehdä”.

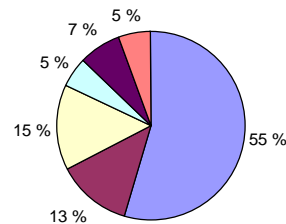


Ne opiskelijat, jotka olivat havainneet yhteyksiä kurssin eri osien välillä, kertoivat myös, että yhteydet ”*auttoivat sisäistämään asioita paremmin*” ja että ”*asiat käytiin suht. loogisessa järjestyksessä, sillä alussa opittuja asioita tarvittiin myös loppupuolella*”. Useammassa palautteessa mainittiin positiivisena seikkana se, että termit ja käsitteet tulevat esille eri osioissa eri yhteyksissä, jolloin ne on helpompi ymmärtää ja painaa mieleen. Lisäksi mainittiin, että ”*eri osiot jaksottivat kurssin hyvin*”, jolloin on ”*paljon helpompi käsittää prosessikokonaisuuksia*”.

Eri osiot irrallisina kokeneet opiskelijat kertoivat, että irrallisuuden tunnetta korosti se, että ”*tämä kaikki oli ihan uutta*” ja että ”*luennoitsijat eivät aina muistaneet että suurin osa ei ollut kuullut asioista ikinä ennen*”. Erityisesti muista irrallisena osiona mainittiin yhdessä palautteessa kemiallisen prosessitekniiikan osio sekä yhdessä palautteessa prosessimetallurgian osio.

Esimerkkinä kommentteista niiltä opiskelijoilta, jotka olivat kokeneet yhteyksiä olleen päällekkäisyyksiksi asti, voidaan mainita palaute, jonka mukaan ”*sai turhan usein kuulla tämä asia varmaan on jo aiemmin käsitelty, mutta kerron sen silti*”.

**Kysymys 4:**  
Oliko luennoilla riittävästi yksityiskohtaista tietoa ja sovellutusesimerkkejä?  
Entä saiko mielestäsi riittävän kokonaiskuvan prosessitekniiikasta osaluueineen?



<span style="color: blue;">■</span>	Esimerkit/yksityiskohtat kohdallaan ja kokonaiskuva selväsi.
<span style="color: maroon;">■</span>	Esimerkit/yksityiskohtat kohdallaan, mutta kokonaiskuva ei.
<span style="color: yellow;">■</span>	Kokonaiskuva selväsi, mutta esimerkkejä/yksityiskohtia liian vähän.
<span style="color: cyan;">■</span>	Kokonaiskuva selväsi, mutta esimerkkejä/yksityiskohtia liikaa.
<span style="color: purple;">■</span>	Vaihteli.
<span style="color: red;">■</span>	Kokonaiskuva ei selvinnyt ja esimerkit/yksityiskohtat esitetty huonosti.

Kuva 11. Vastaukset kurssin asiasisältöä koskevaan kysymykseen 4.

Viimeisessä asiasisältöä käsittelevässä kysymyksessä udeltiin, oliko luennoilla riittävästi yksityiskohtaista tietoa ja sovellutusesimerkkejä sekä kokivatko opiskelijat saaneen mielestään riittävän kokonaiskuvan prosessitekniiikasta osaluueineen. Yli puolet vastanneista (55 %) koki, että he olivat saaneet sekä riittävän kokonaiskuvan että riittävän määrän käytännön esimerkkejä. Vuonna 2005 vastaava luku oli vain 44 %. Opiskelijoita, jotka kokivat esimerkkien olleen hyviä, mutta kokonaiskuvan jääneen vajaaksi, oli 13 % vastanneista (18 % vuonna 2005). 20 % vastanneista (28 % vuonna 2005) koki, että kokonaiskuva prosessitekniiikasta kyllä muodostui hyvin, mutta esimerkkejä olisi voinut olla joko enemmän (15 % vastanneista) tai vähemmän (5 % vastanneista). Vain 5 % vastanneista oli sitä mieltä, että kurssi epäonnistui sekä kokonaiskuvan luomisessa että esimerkkien tarjoamisessa. Vuonna 2005 vastaava luku oli 3 %. Edellä esitettyjen prosenttilukujen valossa voisi ajatella, että tässäkin suhteessa on tapahtunut kehitystä, mutta totuuden nimissä on myös mainittava, että palautteen

joukossa oli myös kommentteja, joiden mukaan ”kokonaiskuvan sain kyllä ja esimerkkejä oli riittävästi, mutta minkäänlaista osaamista en” ja joissa kerrottiin, että ”en usko, että saamani kuva täysin vastaa prosessitekniikkaa kokonaisuutena”. Jotkut opiskelijat osasivat myös katsoa pidemmälle tulevaisuuteen toteamalla, että ”kokonaiskuvan riittävyys selvinnee myöhemmin” ja että ”tässä vaiheessa opiskelua ei kaikkea tarvi tietää”.

Esimerkkien osalta todettiin, että ”joillain luennoilla havainnollistavia esimerkkejä oli, mutta ei kaikilla”. Erityisen positiivisina esimerkkeinä koettiin luennoitsijoiden omat kokemukset, Timo Paanasen käyttämät esimerkit, riittävän yksityiskohtaisesti esitellyt tapaukset, kaavat ja kuvat, joissa oli riittävän kattavat selitykset sekä esimerkit, joiden yhteydessä mainittiin ”mikä on insinöörin tehtävä liittyen tiettyyn asiaan” ja ”miten asiat ihan käytännössä ja konkreettisesti tehdään”. Esimerkkeihin negatiivisemmin suhtautuneista kommentteista voidaan mainita palaute, jonka mukaan ”esimerkit olivat enimmäkseen itsestäänselvyyksiä”.

Puutteelliseen kokonaiskuvan muodostumiseen liittyy yksi kommentti, jonka mukaan ”loppuyhteenveto ja kertaus pääkohdista kurssin lopussa olisi auttanut hahmottamaan kokonaisuuden paremmin”. Idean hyvyttä ei kiistäne kukaan, mutta sen käytännön toimivuuteen liittyen on mainittava, että tällaiselle lopetusluennolle ei riitä osallistujia, koska ko. luento ei liity mihinkään osioon eikä siten vaikuta millään lailla kurssin suorittamiseen ja läpäisyyn. Kuvaavaa on se, ettei em. kommentin antaja nähtävästikään ole ollut edes tietoinen, että kyseinen lopetusluento on järjestetty (sekä vuonna 2005 että 2006). Molemmilla kerroilla osallistujien lukumäärä oli sellainen, että luentosali L10:n varaaminen olisi ollut tarpeetonta ja lopetusluento olisi voitu järjestää luennoitsijan työhuoneessa.

### **Opettajien toiminta ja opetusmenetelmät**

Numeerisen palautteen pohjalta (vrt. kuva 5) opettajien toiminta ja opetusmenetelmät olivat se asia kurssista, joka oli koettu selvästi huonommaksi kuin vuonna 2005. Palautelomakkeessa oli kaksi opettajien toimintaan ja opetusmenetelmiin liittyvää kirjallista kysymystä (kysymykset 6-7). Niihin saatujen vastausten kvantitatiivisen käsittelyn tulokset on esitetty kuvissa 12 ja 13.

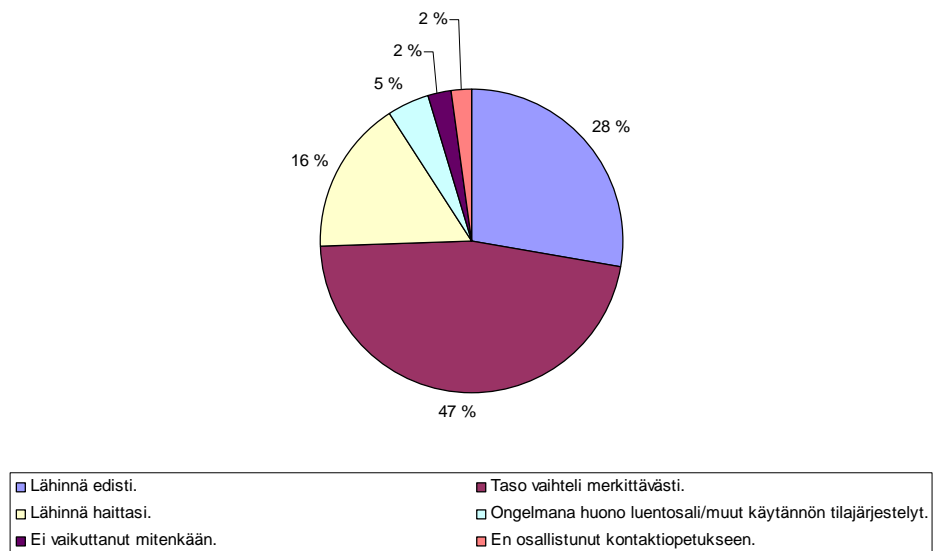
Kuvasta 12, jossa on esitetty opiskelijoiden vastaukset kysymykseen siitä, miten opettajien toiminta edisti tai haittasi opiskelua ja oppimista kurssin aikana, havaitaan, että lähes puolet vastanneista (47 %) koki, että opetuksen taso vaihteli kurssin aikana merkittävästi (vuonna 2005 38 %). Reilu neljännes (28 %) oli sitä mieltä, että opettajien toiminta oli oppimista edistävä ja 16 % koki, ettei opettajien toiminta ainakaan edistänyt heidän oppimistaan. Vastaavat luvut vuonna 2005 olivat 23 % (edisti) ja 26 % (ei edistänyt).

Hyviksi koettiin kemiallisen prosessitekniikan tuntitehtävät sekä opettajat, jotka osasivat esittää havainnollisia ja käytännön läheisiä esimerkkejä, ”selostivat hyvin myös materiaalin ulkopuolisia asioita”, ”olivat innoissaan opettamastaan asiasta ja saivat kiinnostumaan enemmän”, ottivat kontaktia kuulijoihin sekä olivat panostaneet opetusmateriaaliinsa. Huonommin oppimista edistävinä pidettiin puolestaan opettajia, joilla oli ”tympeä asenne”, jotka ”selittivät asioita itselleen” tai jotka ”lukivat vain kalvon läpi [tai paperilta] eikä mitään lisätietoa tullut”, jolloin ”luennolla istuminen oli turhaa”: ”monotoniset luennoitsijat saivat lähtemään luennoilta ennen aikojaan”. Ehkä parhaiten oppimista edistävien ja edistämättömien

opettajien eron tiivistää palaute, jonka mukaan ”jos opettaja oli tunteella mukana, niin se edisti oppimista. Välinpitämättömyyden tunne taas haittasi.”

Välinpitämättömyyteen ja innostumiseen liittyen joku voisi tiettyä todeta, että korkeakouluopinnoissa opetuksen pääpaino on sisällössä eikä pedagogisessa kikkailussa ja että opetuksen kuuluukin olla asiakeskeistä, mutta tuskin tavoitteita saavutetaan, mikäli ”jotkut luennot olivat niin puuduttavia, ettei käsitellyistä asioista jäänyt oikein mitään mieleen” tai ”välillä opetus oli niin monotonista ja vain luentomateriaalia läpi kahlaavaa, että luennoilla ei viitsinyt käydä”. Opetuksen valtakunnalliselle huippuyksikölle ei myöskään liene kunniaksi se, että ”osa luennoitsijoista oli kuivimmasta päästä yliopistoa” ja että ”luennot tietysti edistivät oppimista, joskus tosin harmittavan vähän”.

**Kysymys 6:**  
Miten opettajien toiminta edisti/haittasi omaa opiskeluasi ja oppimistasi?

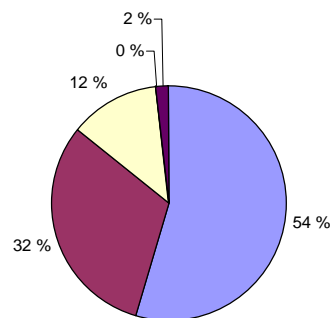


Kuva 12. Vastaukset opettajien toimintaa ja opetusmenetelmiä koskevaan kysymykseen 6.

Muutamit opiskelijat (5 %) mainitsivat tässä yhteydessä, että oppimista häiritsi huonosti valittu luentosalii. Samaan asiaan liittynevät myös kommentit, joiden mukaan ”ainut asia mikä haittasi oli se, kun ääni ei luentosalissa kuulunut tarpeeksi hyvin”, ”välillä jotkut puhuivat hiljaa tai epäselvästi” ja ”sitä mikkiä voisi käyttää tai sitten puhua lujempaa”. Muutaman palautteen mukaan kuuluvuusongelmat korostuivat kuitu- ja partikkelitekniikan osiossa, jota osaltaan voi selittää se, että yksi ko. osion luennoista pidettiin isommassa luentosalissa kuin muut luennot. Muistutuksena opettajille voidaan myös mainita, että ”ne, joilla on hiljainen ääni, saivat puuttua hölinään luennoilla”. Vuonna 2005 13 % vastanneista kritisoi huonoa materiaalin saatavuutta jo tämän kysymyksen yhteydessä (vrt. kysymys 7 ja kuva 13), mutta tänä vuonna tällaisia kommentteja ei tässä yhteydessä ollut yhtään.

Yksi opiskelijoista oli tässä yhteydessä osannut kohdistaa arvioinnin myös itseensä toteamalla, että opetusmenetelmiin liittyen oppimista haittaavaa olivat muutamat omat poissaolot, jolloin ei päässyt osallistumaan opetukseen.

**Kysymys 7:**  
Miten oppimateriaali edisti/haittasi omaa opiskeluasi ja oppimistasi? Oliko materiaali helposti saatavilla?



■	Materiaali oli hyvää ja sen saatavuus oli hyvä.
■	Materiaalin laadussa oli puutteita, mutta sen saatavuus oli hyvä.
■	Materiaali oli hyvää, mutta sen saatavuudessa oli puutteita.
■	Sekä materiaalin laadussa että sen saatavuudessa oli puutteita.
■	En hankkinut materiaalia kurssin suorittamiseksi.

Kuva 13. Vastaukset opettajien toimintaa ja opetusmenetelmiä koskevaan kysymykseen 7.

Toisessa opetusmenetelmiä käsittelevässä kysymyksessä tiedusteltiin, miten oppimateriaali edisti tai haittasi opiskelua ja oppimista. Lisäksi kysyttiin, oliko materiaali helposti saatavilla. Yli puolet opiskelijoista (54 %) koki, että materiaali oli sekä hyvää että helposti saatavilla. Vajaa kolmannes (32 %) oli sitä mieltä, että materiaali oli helposti saatavilla, mutta sen laadussa olisi (ainakin joiltain osin) kehittämistä. 12 % koki ongelmia materiaalin saatavuudessa, mutta piti itse materiaalia hyvänä, eikä yhdessäkään palautteessa kritisoi sitä laatua että saatavuutta. Yksi palautteen antajista ilmoitti, ettei ollut hankkinut materiaalia itselleen (*"Helposti toki saatavilla, mutta ei tullut hankittua."*). Edellä esitetyn valossa voisi todeta, että oppimateriaalin suhteen on tapahtunut selkeää kehitystä viime vuodesta, jolloin sekä materiaalin laatuun että saatavuuteen oli tyytyväisiä vain 30 % palautteen antajista ja 10 % piti sekä laatua että saatavuutta huonona.

Materiaalin laatua kritisoineet opiskelijat nostivat esille mm. materiaalin suppeuden, osittaisen vaikeaselkoisuuden ja liiallisen syvällisyyden, liian pienet kuvat (*"Kuvat oli hyviä, kun niistä joku kertoi. Muuten kuvista ei ottanut mitään selkoa."*) sekä englanninkieliset kalvot. Lisäksi useammassa palautteessa toivottiin kirjallista luentomateriaalia kalvojen rinnalle, sillä *"kalvoilta on hankala kerrata jälkikäteen"* ja *"ajatusviiva-tyylinen materiaali oli melko tylsää luettavaa"*. Toisaalta palautteessa esiintyi myös kommentteja, joiden mukaan *"materiaali edisti oppimista erityisesti kerratessa"*. Palautteen positiivisempaa suuntausta edustaa myös kommentti, jonka mukaan *"ilman materiaalia opiskelusta ei olisi tullut mitään"* (joka voidaan kyllä tosin ymmärtää myös kritiikkinä kontaktiopetusta kohtaan). Eniten mielipiteitä jakoivat lämpö- ja diffuusiotekniikan osion materiaalit ja niissä erityisesti liikkeen- ja lämmönsiirtoa koskevat materiaalit: joissain palautteissa ko. materiaali mainittiin esimerkkinä, joista muidenkin tulisi ottaa mallia ja toisissa taas niitä pidettiin kurssin huonoimpina.

Materiaalin saatavuuteen liittyvässä kritiikissä todettiin enimmäkseen, että materiaali oli helposti löydettävissä, mutta että ne *"olisivat voineet olla aiemmin saatavilla eikä tipoitain juuri ennen luentoa"*. Muutamissa palautteissa toivottiin

lisäksi selkeämpiä linkkejä www-sivulle sekä ihmeteltiin kuitu- ja partikkelitekniikan osion materiaalin katoamista. Linkitykseen liittyy myös kommentti, jonka mukaan ”en löytänyt materiaalia osaston omilta sivuilta, vaan pääsin materiaaliin käsiksi sähköpostiini tulleen linkin kautta”, josta on tulkittavissa opiskelijoiden käsitys siitä, että kursseihin liittyvät aineistot löytyvät osaston, eivät laboratorioiden sivuilta.

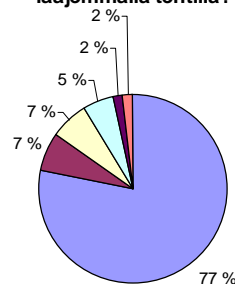
Yksittäisenä, mutta huomionarvoisena palautteena voidaan mainita myös kommentti, jonka mukaan ”materiaalin kanssa ei muuta ongelmaa, mutta ne olivat liian pitkiä tulostettaviksi. Oli parempaakin käyttöä tulostustilille.” Tämä on asia, johon on varmasti syytä kiinnittää huomioita jatkossa; varsinkin kursseissa, jossa opetusta antaa neljä eri yksikköä, jotka kaikki haluavat sisällyttää osioonsa mahdollisimman kattavan kuvan omasta osa-alueestaan.

Kaiken kaikkiaan opetusta ja opetusmenetelmiä koskeva sanallinen palaute oli positiivisempaa kuin viime vuonna, vaikka opiskelijoiden opettajien toiminnalle ja opetusmentelmille antamien arvosanojen keskiarvo olikin heikompi. Tämä johtunee siitä, ettei aihetta koskevissa kysymyksissä 6 ja 7 ole osattu keskittyä niihin asioihin, jotka opiskelijat opettajien toiminnassa kokivat ongelmallisiksi.

### Kurssin suoritustavat

Palautelomakkeessa oli kaksi kurssin suoritustapoihin liittyvää kysymystä (kysymykset 9 ja 10). Niihin saatujen vastausten kvantitatiivisen käsittelyn tulokset on esitetty kuvissa 14-15.

**Kysymys 9:**  
Mitä mieltä olit siitä, että kurssissa oli käytössä useita erilaisia suoritustapoja? Entä siitä, että kurssi suoritettiin osissa eikä yhdellä laajemmalla tentillä?



■ Osissa suoritus hyvä ja käytetyt erilaiset suoritustavat hyviä.
■ Osissa suoritus hyvä, mutta kaikki suoritustavat eivät sovi minulle (vaikka olisivatkin hyviä).
□ Osissa suoritus hyvä, mutta jossain suoritustavassa jotain kehittämistä.
□ Osissa suoritus hyvä, mutta suoritustavat saisivat olle yhtenäisempiä.
■ Suoritustapa ei ollut hyvä.
■ En osaa sanoa

Kuva 14. Vastaukset kurssin suoritustapaa koskevaan kysymykseen 9.

Kysymyksessä 9 kysyttiin, mitä mieltä opiskelijat olivat siitä, että kurssissa oli käytössä useita erilaisia suoritustapoja sekä siitä, että kurssi suoritettiin osissa eikä yhdellä laajemmalla tentillä. Viime vuoden tapaan suuri enemmistö (77 % vuonna 2006 ja 80 % vuonna 2005) oli sitä mieltä, että kurssin suoritus osissa on hyvä ja että lisäksi kaikki käytössä olevat suoritustavat ovat hyviä. Suurin osa näistä kommentteista ei ollut pelkästään positiivisesti, vaan jopa erittäin

myönteisesti erilaisiin suoritustapoihin suhtautuvia (*"loistava idea", "ehdottomasti parempi", etc.*). Erityisen hyvänä puolena osina suorittamisessa koettiin sitä, että näin jaksaa paremmin motivoitua suorittamaan laajemmankin opintojakson, kun *"sai keskittyä yhteen asiaan kerrallaan"*. Parhaimmillaan se *"kannustaa opiskelemaan koko kurssin ajan"*, jolloin *"oppiminen oli tehokasta ja jatkuvaa"* ja *"kurssi tuli suoritettua huomaamatta"*.

Kriittisemmin suoritustapoihin suhtautuvista opiskelijoistakin suuri osa piti hyvänä sitä, että kurssi suoritettiin useana osana, mutta koki, että jossain suoritustavoissa olisi kehittämistä tai että jotkut suoritustavat eivät sovi heille henkilökohtaisesti, vaikka ne olisivatkin sinällään ihan hyviä. Heidänkin palaute oli kuitenkin yleensä positiivista: *"Oli ihan avartavaa kokeilla eri tapoja, vaikka kaikki ei ollut niin miellyttäviä."* Ainoastaan yhdessä palautteessa ei osina suorittamista pidetty toimivana ratkaisuna (*"Hajanainen. Pitäisi yhdistää."*). Useamman erilaisen suoritustavan aiheuttama sekaannus tosin mainittiin muutamassa muussakin palautteessa: *"osissa suorittaminen oli positiivista, mutta osittain sekavaa"*. Astetta syvällisempää analyysiä edustaa palaute, jonka mukaan *"osissa suoritettavana kurssista saatiin hieman helpommin läpäistävä, mutta hyvät arvosanat silti vaikeita saada"*, mikä varmasti pitää paikkansa. Yksittäisenä kommenttina voidaan mainita vielä tietämättömyys lämpö- ja diffusiotekniikan osion tentin vaatimustasosta.



Kuva 15. Vastaukset kurssin suoritustapaa koskevaan kysymykseen 10.

Kysymyksessä 10 pyydettiin erittelemään tarkemmin, mitä mieltä opiskelijat olivat eri suoritustavoista. 37 % vastanneista (28 % vuonna 2005) piti kaikkia suoritustapoja hyvinä ja 46 % vastanneista (44 % vuonna 2005) koki, että erityisesti ns. jatkuvan arvioinnin menetelmät eli luentopäiväkirjat ja tuntitehtävät olivat hyviä. Tuntitenttien kannalla oli 9 % vastanneista (8 % vuonna 2005) ja yhden tentin koko kurssista olisi halunnut yksi opiskelija (2 %). Kaikkein kriittisintä linjaa edusti kommentti, jonka mukaan *"suoritustapoja ei ollut kuin !!!! En ole muistaakseni voinut valita minkään 2 asian väliltä, esim. tentti vai oppimispäiväkirja."* Palautteen antaja on siinä mielessä oikeassa, että yhden osion pystyi suorittamaan vain yhdellä tavalla, mutta oli ilmeisesti tietämätön

suoritustavoista, jotka järjestetään niille opiskelijoille, jotka eivät pysty tai halua osallistua kontaktiopetukseen (oma-aloitteisesti tehtävä kirjallinen selvitys).

Kuvassa 15 on yhdistetty jatkuvan arvioinnin menetelmät eli tuntitehtävät ja luentopäiväkirjat saman otsikon alle, koska suurin osa näitä suoritustapoja kommentoineista opiskelijoista oli joko pitänyt tai ollut pitämättä molemmista näistä tavoista. Tuntitehtävien ja luentopäiväkirjojen hyvinä puolina pidettiin sitoutumista tekemiseen, opettavaisuutta sekä asioiden kertaamiseen kehottavaa tekotapaa. Huonoina puolina pidettiin työläyttä, vaikeutta ja puutteellisia ohjeita. Vain muutamassa poikkeustapauksessa koettiin toinen näistä menetelmistä hyväksi ja toinen huonoksi: ”ensimmäinen kolmen työn tapa oli loistava ja luentopäiväkirjatapa uskomattoman surkea”; ”1. huonoin menetelmä [...] 3. paras”.

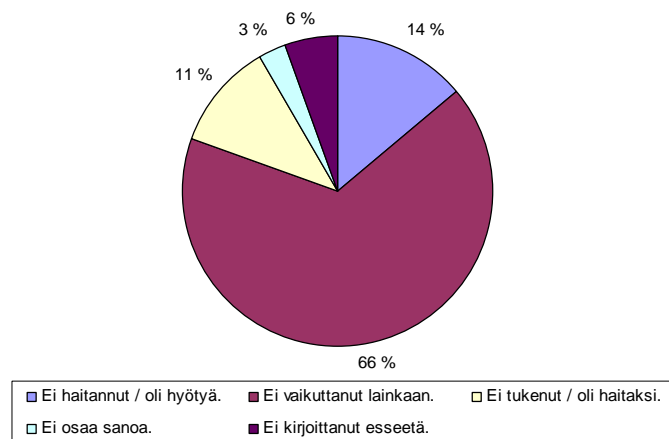
Tuntitenttien puolestapuhujat kertoivat, että vain ”tentteihin tulee opiskeltua, muihin ei” ja että pienet tentit ovat kivoja, kun taas vastustajat olivat sitä mieltä, että ”kuitu- ja partikkelitekniikan osion muutamat tuntitentit olisi voinut sopia etukäteen eikä mitään yllätyksiä!”

Kaikista suoritustavoista pitäneet opiskelijat kertoivat, että erilaiset suoritustavat ”sopivat osuuksien aiheisiin” ja olivat ”kaikki hyviä ja ehkä yhdistettynä vielä parempia”.

### Oma toiminta kurssilla

Palautelomakkeessa oli kaksi opiskelijoiden omaan toimintaan liittyvää kysymystä (kysymykset 12 ja 13). Niihin saatujen vastausten kvantitatiivisen käsittelyn tulokset on esitetty kuvissa 16-17.

**Kysymys 12:**  
Jos kirjoitit syksyllä omaopettajatoimintaan liittyen esseen aiheesta ”Minä ja prosessiympäristötekniikka” (tjsp.), niin koitko esseen kirjoituksen tukevan tai haittaavan millään lailla tämän kurssin suoritusta?

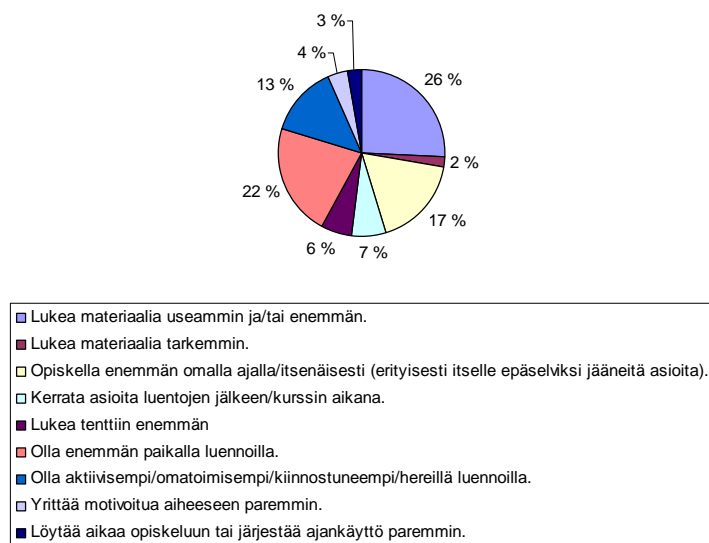


Kuva 16. Vastaukset opiskelijan omaa toimintaa koskevaan kysymykseen 12.

Ensin kysyttiin, kokivatko opiskelijat omaopettajatoimintaan liittyvän ”Minä ja prosessitekniikka”- tai ”Minä ja ympäristötekniikka”-esseen kirjoittamisen millään lailla tukevan tai haittaavan kurssin suoritusta. Kaksi kolmasosaa vastanneista koki, ettei esseen kirjoittaminen vaikuttanut kurssiin millään lailla. Hyödylliseksi

kirjoituksen koki 14 % vastanneista (25 % vuonna 2005) ja haitalliseksi 11 % vastanneista (4 % vuonna 2005). Molempina vuosina enemmistö opiskelijoista (66 % vuonna 2006 ja 60 % vuonna 2005) ei ole siis kokenut minkäänlaista yhteyttä esseen kirjoittamisen ja kurssin suorituksen välillä, mutta on kuitenkin huomattava, että esseen kirjoituksen hyödyllisenä ja haitallisena kokeneiden opiskelijoiden suhde muuttui ratkaisevasti (6,25 vuonna 2005 ja 1,27 vuonna 2006). Vaikeampaa onkin sanoa, johtuuko tämä muutoksista opiskelijoiden asenteissa, esseen kirjoituksessa vai kurssin toteutuksessa. Surullisin oli ehkä kommentti, jossa kerrottiin, että ”motivaatio on ollut niin hukassa, ettei essee siinä paljoa auttanut”.

**Kysymys 13:**  
Mitä olisit voinut tehdä toisin, jotta oppimisesi olisi ollut tehokkaampaa?



Kuva 17. Vastaukset opiskelijan omaa toimintaa koskevaan kysymykseen 13.

Viimeisessä koko kurssia koskevassa kysymyksessä pyydettiin opiskelijoita pohtimaan, mitä he olisivat voineet tehdä toisin, jotta oppiminen olisi ollut tehokkaampaa. Yli puolet vastauksista (kuvan 17 viisi ensimmäistä kategoriaa, johon kuuluu yhteensä 58 % vastauksista) voidaan sijoittaa otsikon ”lukea/opiskella enemmän” alle. Tämä ei liittynyt pelkästään kurssin omaan oppimateriaaliin, vaan sisällytti itseensä myös ajatuksen siitä, että voisi ”hakea lisätietoa mielenkiintoisista ja vaikeista asioista”. Toinen suuri ryhmä olivat kuvan 17 kaksi seuraavaa kategoriaa (35 % vastauksista), joissa arvioitiin, että luennoille osallistuminen olisi voinut olla aktiivisempaa. Tähän ryhmään liittyviä tarkemmin eriteltyjä kommentteja olivat mm. ”Uskaltaa kysyä luennoitsijalta.” sekä ”Opetella kuuntelemaan luentoja.” Vastausten pohjalta luennoilla keskittyminen aiheutti ongelmia erityisesti perjantaiaamuna järjestettyjen luentojen osalta.

Yleisesti ottaen kommentit olivat hyvin samansuuntaisia kuin edellisenä vuonna ja niitä kuvaa ehkä parhaiten vastaus: ”Opiskella, ei kait siinä muukaan auta.”

### Kemiallisen prosessitekniikan osio

Kommentteja, kehittämisideoita ja palautetta kemiallisen prosessitekniikan osion luennoijille haluttiin antaa 30 palautelomakkeessa. Yleisimmät kehut liittyivät ryhmässä toteutettujen tuntitehtävien käyttöön suoritustapana (11 kpl), joskin



suoritustapa sai myös jonkin verran kritiikkiä osakseen (2 kpl). Myös oppimateriaalia sekä keuhuttiin (3 kpl) että kritisoitiin (2 kpl); erityisesti mainittiin, että *"tuntitehtäviin ei ollut materiaalia riittävästi"*. Opetuksen hyvinä puolina pidettiin mukavaa (2 kpl) ja asiantuntevaa (1 kpl) luennoitsijaa, joka *"selitti asiat hyvin ja selkeästi"* (2 kpl) ja mielenkiintoisesti (1 kpl) sekä *"auttoi mielellään vaikeissa asioissa"* (1 kpl). Lisäksi itse asiaa pidettiin mielenkiintoisena (1 kpl). Kehittämisen varaa puolestaan nähtiin olevan siinä, että luennoitsija seurasi liian uskollisesti kalvoissa esitettyjä asioita, eikä uskaltanut irrottautua materiaalissa esitetyistä asioista (1 kpl), jolloin *"luennoilla ei paljon uutta asiaa, vaan kaiken pystyi lukemaan luentomateriaalista"*. Yhdessä palautteessa tämän arveltiin johtuvan siitä, *"että luennoitsijalla ei ollut paljoa kokemuspohjaa"*. Samaan asiaan liittyvät myös kommentit, jossa toivottiin *"tunnetta peliin"* sekä *"luovuutta ja vapautta luennoimiseen. Sen kun teet olet vitosen arvoinen, nyt 2-3."* Kahdessa palautteessa toivottiin alaan liittyvien termien selittämistä ja yhdessä palautteessa enemmän käytännön esimerkkejä. Lisäksi parissa palautteessa todettiin, että *"vanhat osiot ovat jo unohtuneet siinä määrin, että osaisi arvostella"*.

### **Kuitu- ja partikkelitekniikan osio**

Kommentteja, kehittämisideoita ja palautetta kuitu- ja partikkelitekniikan osion luennoijille haluttiin antaa 23 palautelomakkeessa. Selvimmin palautteesta nousee esiin luennoitsijan tiukka ja jämääkää ote, joka herätti mielipiteitä niin puolesta (8 kpl; mm. *"jämyys plussaa"*, *"hyvä että luennoitsija yritti saada kuulijat keskittymään"*) kuin vastaan (7 kpl; mm. *"parempi/rennompi asenne luentojen pitoon"*, *"ei saa ottaa liian vakavasti sitä, että luennoilta myöhästetään"*). Luennoitsijan ohella myös suoritustapa useammalla pienellä tentillä jakoi voimakkaasti mielipiteitä: pikkukokeita keuhuttiin hyviksi (erityisesti vaatimustasoltaan) (3 kpl), mutta toisaalta toivottiin, että *"välikokeiden ajankohdasta olisi tullut sopia etukäteen, sillä kyse on opintokokonaisuudesta, jolla ei läsnäolopakkoa"* (6 kpl). Lisäksi toivottiin, että luentomateriaalit ja osiosta saadut pisteet olisivat olleet nähtävissä kurssin www-sivuilla aiemmin (2 kpl).

Luennoilla esitettyjä esimerkkejä pidettiin hyvinä ja havainnollisina (3 kpl), mutta niitä toivottiin olevan enemmän (2 kpl). Tyytyväisiä oltiin myös kurssin asiasisältöön (2 kpl) sekä oppimateriaaliin (2 kpl). Kahdessa palautteessa toivottiin, ettei opetuksen tarvisi edetä niin orjallisesti kalvomateriaalin mukaan. Kuuluvampaa äänenkäyttöä toivottiin kolmessa palautteessa.

### **Prosessimetallurgian osio**

Kommentteja, kehittämisideoita ja palautetta prosessimetallurgian osion luennoijille haluttiin antaa 23 palautelomakkeessa. Osion parhaana puolena pidettiin kauttaaltaan hyviä luennoitsijoita (16 kpl), joista Timo Paananen vielä erottui edukseen (6 kpl); erityisen onnistuneina pidettiin luennoilla esitettyjä esimerkkejä (4 kpl), jotka tekivät aiheesta mielenkiintoisen (4 kpl). Edellisten osioiden tapaan myös metallurgian osion suoritustapa sai osakseen sekä kehuja (6 kpl; mm. *"pakotti sisäistämään asiat"*, *"tällä tavalla joutui vielä miettimään luennolla käsitellyjä asioita kotonakin"*) että moitteita (2 kpl; mm. *"turhan itsestäänselvää"*, *"olisivatkohon tehtävät olleet parempia olemassa oppimisen kannalta?"*) samoin kuin käytetty oppimateriaalikin (3 kpl kehuja, 1 kpl moitteita). Yhdessä palautteessa toivottiin osiosta saatujen pisteiden nopeampaa julkaisua kurssin www-sivuilla ja yhdessä palautteessa toivottiin enemmän esimerkkejä.

## Lämpö- ja diffuusiotekniikan osio

Kommentteja, kehittämisideoita ja palautetta lämpö- ja diffuusiotekniikan osion luennoijille haluttiin antaa 23 palautelomakkeessa. Annetun palautteen pohjalta lämpö- ja diffuusiotekniikan osiossa sekä opetuksen että materiaalin taso ”vaihteli kovasti”, minkä vuoksi toivottiinkin, että ”tätä pakettia voisi yhtenäistää”.

Opetukseen positiivisesti suhtautuneet (6 kpl) kehuivat erityisesti opetuksen selkeyttä, asiantuntemusta, havainnollisia esimerkkejä (joita tosin toivottiin enemmän) ja sitä, ”että luennointi ei kuulostanut ulkoa opetellulta, vaan osattiin kertoa asiat omin sanoin”. Yhdessä palautteessa keuhuttiin erikseen viimeistä luentoa, joka oli ”ihan hyvä kun muut labrat eivät kertonut suuremmin mitä he siellä tutkivat”. Kriittisemmässä palautteessa (7 kpl) arvosteltiin asioiden peruskurssille liian syvällistä ja haastavaa esitystapaa, ”toivotonta äänenkäyttöä” ja ”hieman takkuilevaa” luennointia sekä toivottiin ”käytännönläheisempää opetusta”.

Oppimateriaalin suhteen keuhuttiin (2 kpl) järjestelmällisyyttä ja puolestaan moitittiin (7 kpl) epäselvyyttä ja monimutkaisuutta, liiallista nippelitiedon määrää sekä vähäistä informaatiota [mielipiteet keskenään ristiriitaisiakin].

Ristiriitaisten kommenttien ruumiillistumana tuntuivat olevan kaksi ensimmäistä luentoa, joiden opetus sai osakseen erityisiä kehuja (5 kpl; mm. ”selitti asiat hyvin”, ”esimerkkejä oli paljon”, ”huumori plussaa”, ”mielenkiintoinen”), mutta materiaali enimmäkseen kritiikkiä (4 kpl; mm. ”enemmän selkeyttä”, ”tuntui että kaavojen määrittelyä olisi voinut jättää pois ja keskittyä enemmän yleiseen asiaan”).

Luentojen aiheita pidettiin sekä mielenkiintoisina (2 kpl) että tylsinä (1 kpl). Suoritustapaa (tentti) kritisoitiin puolestaan siitä, että ”kokeen tehtävissä oli suuria tasoeroja” (2 kpl).

## Yhteenveto

Päällimmäinen opiskelijapalautteesta nouseva ajatus on se, kuinka toisistaan poikkeavia ja ristiriitaisiakin kommentteja palautteessa esiintyy. Tämä kertoo osaltaan siitä, ettei yli sadalle opiskelijalle suunnatuissa massakursseissa ole ikinä mahdollista miellyttää kaikkia, eikä toteuttaa opetusta niin, että se tukisi mahdollisimman hyvin kaikkien opiskelijoiden yksilöllisiä oppimistapoja. Tämän vuoksi tässä yhteenvedossa ei paneudutakaan enää tarkemmin palautteessa esiintyneihin yksityiskohtiin (ne on esitetty edellä ja jokainen kurssin luennoitsija voi niiden pohjalta tehdä tai olla tekemättä haluamiaan johtopäätöksiä), vaan keskitytään muutamaa yleisempään havaintoon.

Ensimmäinen asia on viime vuotta selkeästi huonompi menestys kurssissa. Lämpö- ja diffuusiotekniikan heikkeni 84 %:sta 80 %:iin (mikä ei vielä sinällään ole kovinkaan huolestuttavaa) samalla kun hyväksytyjen arvosanojen keskiarvo putosi 2,58:sta 2,14:ään ja kaikkien arvosanojen keskiarvo (hylätty = 0) 2,21:stä 1,72:een. Prosessitekniikan opintojen kannalta keskeisen perustakurssin ollessa kyseessä arvosanat alkavat olemaan jo huolestuttavan heikkoja. Mielestäni opiskelijapalautteesta esiintynyt suoritustapoihin liittyvä kommentti, jonka mukaan ”osissa suoritettavana kurssista saatiin hieman helpommin läpäistävä, mutta hyvät arvosanat silti vaikeita saada” voi hyvinkin olla totta. Osaltaan läpäisyyn vaikuttaa myös se, että tänä vuonna mukana oli myös edellisen vuoden kiertokuormaa, jota vuonna 2005 kurssia ensimmäistä kertaa järjestettäessä ei luonnollisestikaan ollut mukana. Se, mikä on heidän osuutensa läpäisyn heikkenemisessä, on kuitenkin määrittämättä.

Viime vuotista heikompi menestyminen ei kuitenkaan näy kurssista saadussa palautteessa, joka päinvastoin on monin osin jopa positiivisempaa kuin edellisenä vuonna. Palautteessa on kuitenkin keskitytty kysymään (viime vuotiseen tapaan) opiskelijoiden näkemyksiä ns. yleisistä asioista kuten suoritustavasta, opetusmenetelmistä ja oppimateriaaleista, eikä niinkään asioiden käytännön toimivuudesta. Tältä pohjalta onkin mahdollista, että kurssin näennäisestä (voisiko jopa sanoa teoreettisesta?) toimivuudesta huolimatta kurssissa on joitain käytännön seikkoja, jotka eivät toteudu niin hyvin kuin on suunniteltu ja siksi heikentävät menestystä. Tällaiset seikat eivät välttämättä näy opiskelijapalautteessa, mikäli niitä ei ole osattu kysyä.

Toinen asia liittyy opiskelijoiden suoritusten arviointiin. Vaikkei ko. asia esiinnykään opiskelijapalautteissa kuin muutamissa kuitu- ja partikkelitekniiikan sekä prosessimetallurgian osioon kohdistetuissa kommentteissa, oli kurssin aikana paljon keskustelua siitä, miksi joidenkin osioiden (lähinnä em. kuitu- ja partikkelitekniiikka sekä metallurgia) arvostelu kesti kohtuuttoman kauan. Teoriassa yhdenkään osion suoritusten arviointien ei tarvitse olla valmiina ennen kuin kolmen viikon kuluttua koko kurssin päättymisestä, mutta jatkuvan arvioinnin kannalta olisi tietysti toivottavampaa, mikäli arvostelut saataisiin toteutettua nopeammin. Nykyisellään osa suoritustavoista lienee (vaikkakin oppimisen kannalta tehokkaita) niin työläitä tarkistaa, ettei arvostelua ehditä toteuttaa ennen kuin kurssi on jo päättynyt.

Yleisesti ottaen voidaan siis todeta, että huolimatta kokonaisuutena varsin positiivisesta palautteesta (jopa positiivisemmasta kuin edellisenä vuonna) on kurssissa (ainakin arvostelun nopeuden suhteen) joitain sellaisia käytännön asioita, joita tulisi parantaa kurssin läpäisyn ja kurssimenestyksen parantamiseksi. Palautteen monimuotoisuudesta (ja väärin muotoillusta palautelomakkeesta?) johtuen ei tämän vuotisen opiskelijapalautteen pohjalta kuitenkaan ole mahdollista eritellä yksiselitteisesti niitä asioita, jotka vaatisivat erityistä huomiota. Jokainen opettaja voinee kuitenkin pohtia omatoimisesti, kohdistuuko jokin palautteessa mainituista yksittäisistä asioista juuri hänen opetukseensa.

Yksi syy voisi olla se, että vaikka kurssi teoriassa onkin suunniteltu hyvin oppimista tukevaksi, on se samalla laadittu niin työllistäväksi, ettei sen toteutukseen ole jaksettu panostaa riittävästi; varsinkin kun edellisen vuoden ”uutuuden viehätys” on jo poissa. Yksi mahdollisuus työkuorman helpottamiseksi voisi olla uusien, opettajan kannalta kevyempien suoritustapojen etsiminen. Ratkaisua voisi lähteä hakemaan esim. ryhmissä laadittavien tehtävien kautta, jolloin tarkistettavien töiden määrä pienenee tai pohtimalla sitä, onko lainkaan mielekäästä, että samat henkilöt vastaavat sekä opetuksesta että arvioinnista. Jälkimmäinen keino voisi työllistävyyden helpottumisen ohella tarjota myös uudenlaisia opetusmenetelmällisiä mahdollisuuksia, kun opettajat voivat keskittyä opettamiseen ja osaamisen arvioijat arviointiin. Tämä kuitenkin vaatisi koko kurssin rakenteen uudelleenmuotoilua, johon tällä hetkellä ei eri laboratorioissa riittäne sen enempää resursseja kuin haluakaan.