

PYOMET-laboratorion opetuksen kehittämistyöryhmän (PLO) kokous 2/2009

KOKOUSPÖYTÄKIRJA

Aika: Torstai 26.2.2009 klo 9.30 – 11.00
Paikka: rosessi- ja ympäristötekniikan osaston saunakabinetti PR135
Läsnä: Timo Fabritius
Eetu-Pekka Heikkinen (pj)
Henna Pirttiaho (siht.)
Pekka Tanskanen
Tarja Torvikoski

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

1. Kokouksen avaus

- Puheenjohtaja avasi kokouksen klo 9.30

2. Esityslistan hyväksyminen kokouksen työjärjestykseksi **(P)**

- Hyväksyttiin esityslista, mutta jätettiin välistä tilannekatsaus Osastoneuvostossa Jouko Härkin poissaolon vuoksi

3. Edellisten kokouksien pöytäkirjojen hyväksyminen **(P)**

- Hyväksyttiin 1/2009 pöytäkirja

4. Tilannekatsaus osastolla **(T/K)**

- POK (EPHe) <http://pyo.oulu.fi/opinnot/pokki/muistiot.html>
- Viimeisin kokous 27.1.; seuraava kokous 9.3.2009
- Ohjelmointi/Matlab-kurssin järjestäminen
 - Vapaaehtoinen, suositellaan automaatioon suuntautuville
- Pienryhmäohjaajien ja omaopettajien rekrytointi
- Kesätyönäkymät huonot
 - Kesäopintojen järjestäminen; Prosessimetallurgian laboratorion kurseista voi suorittaa ne, joiden suoritustapa on jokin muu kuin tentti. Lisäksi kandintöiden suoritus voi tulla kyseeseen, jos ne on aloitettu jo kuluvan kevään aikana.
- JOPOK (TFa) http://pyo.oulu.fi/tutkimus/jopokki/kokouspvat_ja_muistiot.html
- Seuraava kokous 3.3.2009
- JOPOK muuttuu aikanaan osaston tutkijakouluksi
 - Asiasta on keskusteltu, ei vielä päätöksiä
- Muuta:
 - Seminaari "Centres of Excellence in University Education" 24.-25.2.2009
 - Eetu-Pekka Heikkinen, Juha Jaako, Juha Ahola ja Riitta Keiski edustamassa
 - Esillä Suomen ja Ruotsin laatuyksikköstatuksen saavuttaneet yksiköt, myös kansainvälistä edustusta paikalla
 - Kirjallista materiaalia seminaarista löytyy Korkeakoulujen arviointineuvoston www-sivuilta: <http://www.kka.fi>

5. Tilannekatsaus laboratorion opetukseen **(T/K/P)**

- PYOMETin järjestämien termodynamiikan kurssien palauteyhteenvedot
 - Todettiin, että "Pyro"- ja "Hydro"-kurssit kaipaavat tehtävien uudistusta, keskusteltiin myös teoriaosan liittamisestä osaksi tehtäväosiota

- "Hydron" opintomonisteen teko tulossa myöhemmin ajankohtaiseksi
- HSC-mikroluokkaharjoitukset koettiin hyvinä
- Palautekoosteet on esitetty pöytäkirjan lopussa olevassa liitteessä.

- Keskusteltiin metallurgian tuotantoprosesseihin painottuvan kurssin organisoinnista ja tarpeesta
 - Harkittiin ulkopuolisen luennoinnin mahdollisuutta (Outokumpu, Ruukki jne.) sekä mahdollisuutta toteuttaa kurssi osana vuoriklusterin koulutustarjontaa.
 - Päätettiin palata asiaan myöhemmin keväällä, kun muutkin kurssit käydään läpi

- Opintosuuntainfokokemuksia
 - Paikalla Jouko Härkki ja Timo Fabritius esittelemässä opetusta
 - Erkki Pisilä Ruukilta kertoi insinööritehtävistä ko. yrityksessä, tulevasta henkilöstötarpeesta sekä kesätyötilanteesta

6. Muut esille tulevat asiat **(T /K)**

- Ei muita esille tulleita asioita

7. Seuraavan kokouksen ajankohta **(P)**

- Seuraava kokous pidetään tiistaina 31.3.2009 klo 09.30-11.00, paikkana PR135

8. Kokouksen päättäminen

- Puheenjohtaja päätti kokouksen klo 11.00

Jakelu:

Timo Fabritius
Eetu-Pekka Heikkinen
Kaisa Heikkinen
Jouko Härkki
Saara Luhtaanmäki
Henna Pirttiaho
Pekka Tanskanen
Tarja Torvikoski

Termodynaamiset tasapainot (TDTP)	5 op (3 ov)	2008 / II	2. vsk.
Pyrometallurgisten liuosten termodynamiikka (Pyro)	5 op (3 ov)	2008 / I	4. vsk.
Hydrometallurgisten liuosten termodynamiikka (Hydro)	4 op (2 ov)	2008 / III	4. vsk.

1 Toteutus ja läpäisy

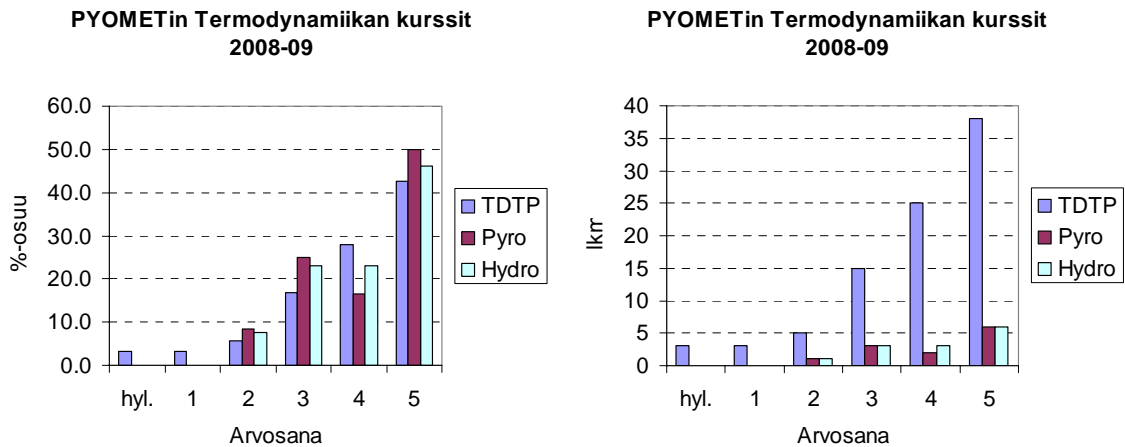
Metallurgian laboratorion järjestämä termodynamiikan opetus järjestettiin syksyllä 2008 ensimmäistä kertaa pelkästään uuden mallin mukaisesti. Kaikki tämän tarkastelun kohteena olevat kurssit oli toki järjestetty jo aiemminkin, mutta tähän asti kurssien suoritus oli onnistunut myös vanhan järjestelmän mukaisesti, minkä lisäksi kurssien suoritusajankohdat eivät aiemmin olleet "lopullisilla" paikoillaan. Kurseista Termodynaamiset tasapainot on pakollinen kaikille prosessi- ja ympäristötekniikan opiskelijoille sekä osalle tuotantotalouden opiskelijoista. Sen suositeltu suoritusajankohta on 2. vsk. Syventävät termodynamiikan kurssit ovat puolestaan pakollisia prosessimetallurgian modulia suorittaville DI-vaiheen opiskelijoille ja niiden suositeltu suoritusajankohta on 4. vsk.

Opetusmenetelminä käytettiin kontaktiopetusta (joka sisälsi luennointia sekä yhdessä ja itsenäisesti laskettavia tehtäviä), kotitehtäviä, ryhmätöitä, mikroluokkaharjoituksia sekä itsenäistä opiskelua portfolioiden laatimisen muodossa. Opetuksesta vastasi pääsääntöisesti kurssien vastuuhenkilönä toiminut Eetu-Pekka Heikkinen. Syventävissä opintojaksoissa yhden vierailevat luennot pitivät Pyro-kurssilla Topi Ikäheimonen (Outokumpu stainless) sekä Hydro-kurssilla Teemu Mäkinen (KPAKK). Ainoa mahdollinen suoritustapa kaikissa opintojaksoissa oli portfolio, joka sisälsi TDTP:ssä viisi kotilaskua (à 2 p eli max 10 p), HSC-harjoituksen (max 5 p) ja teoriaosion (max 10 p), Pyrossa osalta teoria- (max 6 p), tehtävä- (max 14 p) ja HSC (max 4 p) -osiot sekä Hydrossa teoria- (max 6 p) ja tehtäväosiot (max 6 p). Arvosanat määräytyivät saatujen pisteiden pohjalta seuraavasti:

Kurssi	Max. pisteet	Arvosanaan vaadittavat pisteet					
		Hylätty	1	2	3	4	5
TDTP	25	0,0-12,0	12,0-14,5	14,5-17,0	17,0-19,0	19,0-21,0	21,0-25,0
Pyro	24	0,0-10,0	10,0-13,3	13,3-16,7	16,7-18,4	18,4-20,0	20,0-24,0
Hydro	12	0,0-5,0	5,0-6,7	6,7-8,3	8,3-9,2	9,2-10,0	10,0-12,0

Tarkkaa määrää kursseille osallistuneista opiskelijoista on hankala sanoa johtuen lähinnä kurssin vastuuopettajan ja uuden ilmoittautumisjärjestelmän (WebOodi) välisestä yhteensopimattomuudesta. Kontaktiopetukseen osallistui TDTP:ssä noin 40-50 opiskelijaa ja syventävissä Pyrossa ja Hydrossa noin 10 opiskelijaa, joskin oli tiedossa jo etukäteen, että kurssia on suorittamassa useita henkilöitä, jotka eivät osallistu kontaktiopetukseen juuri lainkaan. Tähän mennessä TDTP:n portfolio on

hyväksytty 86 opiskelijalta, Pyron portfolio 12 opiskelijalta ja Hydron portfolio 13 opiskelijalta. Lisäksi noin puolen kymmentä opiskelijaa on anonut lisää aikaa Pyron ja/tai Hydron työlleen. Palautetuista töistä Pyrossa ja Hydrossa ei tarvinnut hylätä yhtään ja TDTP:ssäkin vain muutama sellainen työ, johon ei oltu tehty kaikkia vaadittavia osioita. Töiden arvosanajakaumat prosentuaalisina osuuksina sekä lukumäärinä on esitetty alla olevissa kuvaajissa:



Yllä esitetyistä kuvista on selkeästi nähtävissä ainakin kaksi asiaa: (1) jo aiempina vuosina havaittu portfolio-tyyppiselle suorittamiselle ominainen piirre, jonka mukaan kiertokuormaksi jäävät opiskelijat eivät työllistä opettajaa/tarkastajaa, vaan jättävät suorituksen kokonaan palauttamatta (toisin kuin tenteissä, joissa käydään kokeilemassa, jos vaikka pääsisi läpi) sekä (2) suhteettoman suuri erittäin hyvien ja kiitettävien arvosanojen määrä.

Kurssien www-sivuille (<http://cc.oulu.fi/~pometwww/477403S/> ja <http://cc.oulu.fi/~pometwww/477404S/>) oli pyritty kokoamaan mahdollisimman kattavasti kurssin suorittamiseksi vaadittavat materiaalit, jotta luennoille osallistuminen ei olisi välttämätöntä. Pakollisia kertoja olivat ainoastaan TDTP:n mikrolokkaharjoitus (yksi luentokerta), Pyron aikana tehtävät ryhmätyöt (kolme luentokertaa), Pyroon kuuluvat HSC-harjoitukset (neljä luentokertaa) sekä Pyron ja Hydron 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 portfolioon tekemiseen, kurssimateriaali, joka koostui luentomonisteesta (TDTP/Pyro) ja luennoilla esitetyistä kalvoista (TDTP/Pyro/Hydro), tehtävistä ratkaisuihin (TDTP/Hydro) sekä HSC-harjoituksen ja siihen liittyvän työselostuksen teko-ohjeesta (TDTP/Pyro). Tehtävien ratkaisuja lukuunottamatta kaikki aineisto oli saatavilla ennen luentoja.

2 Palautteen kerääminen

Palautetta kerättiin kaikista kolmesta kurssista kahdella palautelomakkeilla, minkä lisäksi palautetta saatiin portfolioiden kautta. TDTP:ssä käytettiin yhtä lomaketta, jossa kysyttiin miten kurssin eri osiot tukivat oppimista kurssin aikana sekä miten kurssin eri osioita voisi kehittää. Pyrossa ja Hydrossa oli käytössä kaksi lomaketta, joista toinen keskittyi kurssin sisältöön ja toteutukseen ja toinen sen suoritustapaan.

Palautteen saanti lomakkeiden kautta oli erittäin vähäistä. TDTP:ssä palautelomakkeita palautettiin 9 kpl (10,1 %), Pyrossa 0 kpl (0,0 %) ja Hydrossa 1 kpl (7,7 %). Tämän vuoksi tässäkin koosteessa on keskitytty lisäksi myös portfolioiden kautta saatuun palautteeseen.

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 Termodynaamiset tasapainot

Tässä esitetty palaute on peräisin palautelomakkeista. Portfolioissa esiintyneet kommentit ovat hyvin pitkälle samoihin asioihin keskittyviä ja saman suuntaisia, minkä vuoksi palautelomakkeiden kautta saatua palautetta voidaankin pitää kohtalaisen edustavana, vaikka saanto olikin heikko.

Kurssin eri osioiden toimivuutta ja niiden mahdollisia kehittämistarpeita kommentoitiin seuraavasti:

- Luentojen teoriaosioita kommentoitiin hyvin esitetyiksi, lyhyiksi ja napakoiksi, oppimista tukeviksi, kiinnostaviksi ja selkeiksi. Suurin osa kommenteista oli positiivisia ja kritiikkiä esitettiin lähinnä kahdesta asiasta: (1) **termien merkitystä voisi kerrata enemmän** (tosin termien esittelyä myös keuhuttiin joissain kommenteissa) ja (2) **teoriaosioihin voisi käyttää enemmän aikaa**, jotta ei tarvitsisi edetä niin nopeasti.
- Luennoilla yhdessä läpikäytyjä laskuesimerkkejä kommentoitiin selventäviksi sekä **oppimista ehkä parhaiten tukevaksi** kurssin osaksi (kärjistetyimmillään *”itse opin laskemisen lisäksi pelkästään tutkimalla esimerkkejä”*), minkä lisäksi niitä **toivottiin olevan enemmänkin**. Erityisesti korostettiin niiden merkitystä kotitehtäviä ratkottaessa. Kritiikki kohdistui lähinnä siihen, että laskujen ratkaisuja esitettäessä olisi voinut nykyistä paremmin tuoda esille myös *”laskennan perusyhtälöt”*, josta lähdetään liikkeelle sekä kirjalliset selvitykset siitä, miksi laskenta etenee niin kuin etenee (*”puheesta asioita on välillä vaikea poimia ja jälkikäteen niitä ei enää muista”*).

- Luennoilla itse laskettavien laskutehtävien koettiin olevan haasteellisia, mutta opettavia, oppimista tukevia, hyviä sekä **sopivan työllistäviä** ja niiden koettiin antavan mahdollisuuden *"kokeilla, onko oikeasti ymmärtänyt opettuja asioita"*. Positiivisena koettiin myös se, että laskujen tekemiseen **sai neuvoja** halutessaan sekä se, että **vastaukset löytyivät myös kurssin www-sivuilta luentojen jälkeen**. Myös itse laskettavien tehtävien määrän toivottiin olevan nykyistä suurempi.
- Mikroluokkaharjoitusta (HSC) pidettiin positiivisena, mielenkiintoisena, hyvin toteutettuna, havainnollisena, hyödyllisenä, kivana, sopivan pituisena ja kiinnostavana kokemuksena sekä hyvänä käytännön esimerkkinä, joka konkretisoi tasapainomääritysten ja käytännön prosessien välistä yhteyttä (useissa palautteissa **kiiteltiin kokonaisuuden toimivuutta**). **Mielipiteitä hajotti ohjelmiston esittelyyn käytetty aika**: osa piti sitä hyvinkin mielenkiintoisena ja hyödyllisenä, kun taas osa toivoi, että *"olisi käytetty enemmän aikaa termodynaamisten tasapainojen tutkimiseen ja vähemmän ohjelmaan tutustumiseen"*.
- Kotitehtäviä pidettiin **haastavina** (kommenttoijasta riippuen joko sopivan tai liian haastavina), työläinä, oppimista tukevina ja **hyödyllisinä**. Positiivisena pidettiin **mahdollisuutta tehdä tehtävät pareittain** sekä sitä, että **apua ja neuvoja sai niitä tarvittaessa**. Kritiikki kohdistui **vaikeustason vaihteluun** tehtävien välillä sekä muutamaa **epäselvyyksiin tehtävänannoissa** (jotka kuitenkin olivat selvinneet, kun asiasta oli kysynyt). Yhdessä palautteessa toivottiin, että osa kotitehtävistä ei olisi laskuja, vaan teoreettisempia tehtäviä.
- Portfolion teoriaosion laatimisessa positiivisia asioita olivat **parityöskentelymahdollisuus** sekä käsitteiden tutuksi tuleminen. Kritiikkiä puolestaan osoitettiin hieman **epämääräisiä tehtävänantoja** kohtaan. Yleisesti ottaen teoriaosion kirjoittamista pidettiin hieman **työläänä, mutta hyödyllisenä**, koska silloin asioihin oli pakko perehtyä myös omalla ajalla ja monet asiat tulivat ymmärretyksi, kun niitä joutui itse pohtimaan.
- Mikroluokkaharjoituksen työselostuksen laatimisesta todettiin, että tehtävä **ei ollut kovin vaikea** ja että **työmäärä oli sopiva**. Selostuksen laatimista sinällään pidettiin pääsääntöisesti **hyödyllisenä ja kannattavana** (*"työselostusta tehdessä hahmottui että mitä harjoituksessa olikaan tehty"*), mutta toivottiin, että **"deadlinen pitäisi olla aiemmin"**, jotta selostus tulisi tehtyä nopeammin itse harjoituksen jälkeen. Yksittäisissä kommentteissa työtä pidettiin työläänä ja koettiin positiivisena se, että kurssin aikana tuli harjoiteltua raportin kirjoittamista.
- Luentomoniste (saatavissa kurssin www-sivulta) oli palautteen mukaan hyvä ja monipuolinen, minkä lisäksi siitä koettiin olleen **apua portfolion teoriaosiota laadittaessa**. Erityisen hyvinä asioina pidettiin **tiiveyttä** sekä **selkeää kieliasua**, mikä helpotti lukemista. Kritiikkiä luentomonistetta kohtaan ei esitetty oikeastaan lainkaan.
- Kurssin www-sivuille koottuja kalvomateriaaleja ja luennoilla laskettujen tehtävien ratkaisuja pidettiin yhtäältä turhina (ne, jotka pitivät luentoja ja luentomonistetta riittävinä materiaaleina) ja toisaalta erittäin hyvänä lisänä (ne, jotka eivät osallistuneet kaikille

luennoille). Yhteenvetona voisi todeta, että **osalle opiskelijoista** www-sivujen kautta jaettavat tehtävien ratkaisut ovat **erittäin tärkeitä**, minkä vuoksi niistä ei kannata luopua, vaikka **osa opiskelijoista kokisikin ne tarpeettomiksi**.

Opiskelijoita pyydettiin lisäksi kertomaan kehittämissideoita opettajan toiminnalle, oppimateriaalille, omalle toiminnalleen sekä ulkoisille asioille (esim. aikataulut, salit, ohjelmistot, www):

- Opettajan toiminnassa ei palautteen mukaan ole isoja kehittämistarpeita. Opetusta pidettiin **asiantuntevana, pätevänä, selkeänä ja ymmärrettävänä**. Yhdessä palautteessa mainittiin, että luentoihin varattu aika olisi sallinut **hieman hitaammankin puhenopeuden** käytön.
- Oppimateriaalia pidettiin **sopivan tiiviinä pakettina** ja hyvin kurssin oppimistavoitteita tukevana. Positiivisina asioina pidettiin myös **materiaalin saatavuutta www-sivujen kautta** sekä lopun yhteenvetoa. Kehittämissideana **toivottiin useampia ja monipuolisempia laskuesimerkkejä ja -tehtäviä**.
- Opiskelijoiden oman toiminnan osalta kehittämistä olisi lähinnä aktiivisuudessa eli **omatoimisen opiskelun määrässä, tehtävien laskemisessa, luennoilla käymisessä sekä epäselvistä asioista kysymisessä** kontaktiopetuksen aikana.
- Ulkoiset seikat ja järjestelyt koettiin hyväksi, koska niistä ei oltu keksitty oikeastaan mitään kehitettävää. Yhdessä palautteessa oli varovaisesti todettu, että kurssi ei varmaankaan olisi liian laaja, vaikka kurssin kontaktiopetuksen tuntimäärä olisikin hieman nykyistä suurempi.

Yhdessä palautelomakkeessa oli lisäksi esitetty vapaamuotoista palautetta, jonka esittäjä oli pitänyt kurssin toteutuksesta ja suoritustavasta (l. portfolioista) erityisen paljon, koska hänen mukaansa *"tästä kurssista saisi nimittäin tosi ikävän ja vaikean tentin"*.

3.2 Pyrometallurgisten liuosten termodynamiikka

Koska Pyron kurssiin liittyen ei palautettu ainuttakaan palautelomaketta on kaikki tässä luvussa esitetty palaute on peräisin portfolioista.

Opetuksen tasoa pidettiin **pääsääntöisesti hyvänä** (esim. *"luentojen tärkeyden huomasi siinä, että ennen luentoa kun prujusta tutki tulevaa käytävää asiaa, niin siitä ei oikein päässyt jyvälle, mutta luennoilla asiat selkenivät"*), joskin opetuksen ja opetusmenetelmien suhteen koettiin olevan kehitettävääkin:

- *"Harmikseni joudun toteamaan, ettei kurssilla käytetty kovin paljon laskentaohjelmistoja. Käyttötaidot jäivät jälleen pinnallisiksi, ja nekin vähät mitä mieleen (ehkä) jäi, tulevat varmasti unohtumaan käytön puutteessa. Ymmärrän kyllä, että esimerkiksi HSC:n syvällistä osaamista on turha kuvitella saavuttavansa yksittäisen kurssin aikana/avulla, mutta ehkä*

kurssin suorittamistapaa voisi kehittää, ja **mieltä esimerkiksi sellaista vaihtoehtoa, että luentoja pidettäisiin siinä tietokonealuokassa, jossa HSC-harjoituksia tehtiin ja vaikkapa luentoimerkit tulisivat ko. ohjelman kautta esille.** Niitä voitaisiin myös tehdä itse.”

- ”Luentojen nopea aikataulu hieman hankaloitti oppimista, koska tällöin portfoliotehtäviä ei ehtinyt tehdä luentojen tahdissam vaan ne kasaantuivat loppuun.” **Portfoliotehtävien kasaantuminen** mainittiin ongelmana useassa portfolioissa. Muutamissa portfolioissa tehtävät mainittiin lisäksi vaikeina, mutta yleisempiä olivat kommentit, joiden mukaan tehtävät **”auttoivat oppimista paljon”** ja olivat hyödyllisiä oppimisen kannalta. Hieman hämmennystä herätti myös se, että tehtävät olivat **laajuudeltaan hyvinkin eri suuruisia.**

Positiivisina asioina luennoissa pidettiin riittävän **pitkää johdanto-osiota kurssin alussa** (”mikäli kurssi olisi suoraan hypännyt liuosten mallintamiseen, olisi todennäköisesti asiat menneet täysin ohitse”), **ryhmätöitä** (joskin siten, että ”peruskäsitteiden opettaminen muille pakotti itsekkin miettimään asioita, mutta muiden opettamista asioista oppi huomattavasti vähemmän”) sekä termodynaamisten asioiden välisiä yhteyksiä ja käyttöä esittelevää **käsittekarttaa**, joka käytiin läpi luennoilla.

Suoritustapaa (portfolio) pidettiin useammin hyvänä kuin huonona vaihtoehtona [voi tosin olla, että ne, joille ao. menetelmä sopii huonoiten, eivät vaivautuneet edes palauttamaan portfolioa]. Portfolio-suoritustavan **hyviä puolia** olivat **suorituksen jakautuminen** pidemmälle ajalle, **riittävän myöhäinen deadline** sekä se, että se oli **pakottanut** suurimman osan opiskelijoista **pohtimaan** myös omaa **oppimistyyliään, ajankäyttöään ja opiskelutapojaan.** Lisäksi **positiivisena** oli koettu tapaukset, joissa opiskelijat olivat pohtineet portfoliotehtäviä **pareittain** tai suuremmissa ryhmissä. Suoritustapaan liittyneet kritiikit kohdistuivat joko siihen, ettei portfolioa koettu itselle sopivaksi oppimistyyliksi (1 kpl) tai siihen, että portfolion tekoon tarvittama työmäärä oli niin suuri, että sopivampi kurssin laajuus olisi 6 tai 7 op nykyisen viiden sijasta.

Oppimateriaalista todettiin, että **ydinainesanalyysi on tärkeä** ohjenuora portfolioa tehtäessä ja että **kirjallinen kurssimateriaali oli kattava**, kun taas luennoilla esitetyt **kalvot sopivan kompakteja.** Puutteena mainittiin **liian vähäinen esimerkkien määrä.**

Ulkoisista asioista **ongelmallisena** koettiin **kurssin alkaminen heti syyskuun alussa**, jolloin muutamilla opiskelijoilla jäivät ensimmäiset luennot kokonaan väliin johtuen joko omasta huolimattomuudesta tai (yleisemmin) kesätöiden jatkumisesta syyskuun puolelle.

3.3 Hydrometallurgisten liuosten termodynamiikka

Tässä esitetyt kommentit ovat peräisin ainoasta palautetusta palautelomakkeesta. Portfolioissa esitetyt kommentit olivat hyvin pitkälle saman suuntaisia.

Kurssin sisällön todettiin olevan **oikealla syvällisyystasolla**, minkä lisäksi **vieraileva luennoitsija oli positiivinen** yllätys. **Kehitettävää on HSC:n hyödyntämisessä** siten, että opiskelijoilla olisi mahdollisuus ohjelmiston käyttöön kurssin aikana. Oppimateriaalin osalta puolestaan **toivottiin kirjallista kurssipujua** kalvomateriaalin lisäksi. Opettajan toiminnasta ja kurssin työllistävyydestä ei löytynyt mitään **negatiivista sanottavaa**. Portfolion osalta kehittämistä on **teoriaosion tehtävänannossa**, josta toivottiin **selkeämpää**.

4 Mitä muutetaan ensi kerraksi?

Palautteen pohjalta mahdollisia ideoita ovat kaikkien kolmen kurssin osalta:

- Pisterajojen tiukentaminen tai arvostelun tiukentaminen [mieluummin kuin tehtävien vaikeuttaminen].
- Uusien tehtävien laatiminen ja vanhojen portfoliotehtävien korvaaminen niillä.

Termodynaamisten tasapainojen kurssin osalta kehitettävää:

- HSC-harjoitusten lisätehtävän voisi määritellä tehtävään (ja työselostukseen) kuuluvaksi pakolliseksi osioksi, koska sen tekemiseen on kuitenkin aikaa. Tämän mukaanotto nostaisi HSC-osiosta saatavan maksimipistemäärän viiteen.
- Kurssin alussa voisi kertoa opiskelijoille ne asiat, joita edellisen vuoden opiskelijat ovat maininneet asioina, jotka he itse olisivat voineet tehdä paremmin [niin kuin Prosessitekniikan perusta -kurssissa jo tehdään].

Pyrometallurgisten liuosten termodynamiikan osalta kehitettävää:

- HSC-tehtävien yhdistäminen muihin tehtäviin siten, etteivät ne ole portfoliossa omana osionaan, vaan osa portfolioon vaadittavista tehtävistä on sellaisia, että ne voi [ja kannattaa] tai jopa täytyy tehdä HSC:llä.
- Myös teoriaosion poistamista ja sen korvaamista muutamilla teoreettisemmilla tehtävillä voisi olla harkittavissa.
- Kahden edellisen muutoksen seurauksena portfolion teko ei olisi niin työllistävää kuin nyt ja niin kurssin laajuuden nostamiseen ei ehkä olisi niin selkeää tarvetta [vaikka tehtävien määrä ehkä nousisikin, kun teoria- ja HSC-osiot jäisivät pois].
- Portfoliotehtävien suhteen voisi myös harkita tilannetta, jossa osa tehtävistä olisi palautettava jo kurssin aikana, jolloin tehtävien teko ei kasaantuisi niin pahasti kurssin loppuun. Lisäksi kurssin aikana voisi pitää yhden luentokerran, jossa ei luennoitaisi, vaan joka olisi varattu tehtävien tekoon niin, että ajan voisi käyttää itsenäiseen työskentelyyn,

pareittain tai ryhmissä työskentelyyn tai siihen, että kysyy tehtäviin selvennystä paikalla olevalta opettajalta.

- Mikäli HSC- ja teoriaosiota ei poisteta niin ainakin niiden ohjeistusta on selvennettävä.

Hydrometallurgisten liuosten termodynamiikan osalta kehitettävää:

- Tämän kurssin kehittämisessä ykkösprioriteetti on [edelleen] kirjallisen opetusmonisteen teko, mutta se antaa odottaa itseään ainakin allekirjoittaneen väitökseen asti.

Pyron ja Hydron kursseissa ikuisuusongelmia ovat olleet kalvomateriaalin päivittäminen [johon ei tänä vuonna esiintynyt kommentteja, joten ehkä siinä on päästy riittävälle tasolle], kirjallisen materiaalin puute Hydrosta [mainittu jo edellä] sekä portfolioiden teoria- ja HSC-osioiden tehtävänannot [ks. ratkaisuvaihtoehto edellä]. Muuten edellisen suorituskerran yhteydessä suunnitellut parannusehdotukset kurssille ovat toteutuneet.