



Tampereen ammattikorkeakoulu

# AMMATILLINEN OPETTAJAKORKEAKOULU

Opettajankoulutuksen kehittämishanke

Verkko-opetusmateriaalin kehittäminen puulajien ja  
puutavaralaatujen oppimiseen Porin  
ammattiopiston metsäopistolla

Jari Hautaviita  
Antti Tuomela

2007

JARI HAUTAVIITA, ANTTI TUOMELA: Verkko-opetusmateriaalin kehittäminen puulajien ja puutavaralaatujen oppimiseen Porin ammattiopiston metsäopistolla. Tampereen ammattikorkeakoulu  
Opettajakoulutuksen kehittämishanke 27s + verkko-opetusmateriaali, joka löytyy Porin ammattiopiston intranetistä moodlesta metsätoimialan alta.  
Helmikuu 2007  
Ryhmän ohjaaja Henna Heinilä  
Asiasanat: opetusmateriaali, verkko-opetus, opettaminen kuvien avulla

## TIIVISTELMÄ

Kehittämishanke keskittyi opetuksen ja opetusmateriaalin kehittämiseen Porin ammattiopiston metsäopistolla. Metsäalan perustutkinto ja opinnot muodostuvat yhteisistä opinnoista, ammatillisista opintokokonaisuuksista ja vapaasti valittavista opinnoista. Ammatillisiin opintoihin kuuluu opintojakso mitta- ja laatuvaatimuksista. Mitta- ja laatuvaatimusten opiskelussa opitaan keskeisenä asiana hyödyntämään metsässä kasvava puu jatkojalostuksen käyttöön. Metsä työympäristönä on mielenkiintoinen. Olosuhteet saattavat vaihtua nopeasti. Sää- ja maasto-olosuhteet ovat nopeimpia muuttujia. Olosuhteiden haasteellisuus, yhdistettynä raaka-aineen vaativiin mitta- ja laatuvaatimuksiin, tekee opetuksesta ja myös oppimisesta haasteellisen. Mitta- ja laatuvaatimusten opetus on toteutunut tähän asti teoria ja maastoharjoituksin. Kehittämishankkeen tavoitteena oli tuottaa edellä mainittujen menetelmien tueksi verkko-opetukseen soveltuvaa aineistoa. Kerätty kuva-aineisto on pidetty todellisuutta vastaavana. Kuva-aineisto on ollut pohjana eri tehtäville, joita on rakennettu moodle -oppimisalustalle verkkoon. Teollisuuden raaka-aineen mittojen ja laadun odotukset saattavat muuttua. Verkko-opetuksen hyviin puoliin kuuluu sen muutosvalmius. Materiaali voidaan nopeasti rakentaa uudelleen mitta- ja laatuvaatimusten muuttuessa. Opetusmateriaalin ja opetustapojen monipuolisuus ja –muotoisuus lisäävät eritavalla asioita oppivien mahdollisuuksia menestyä opiskelussa. Opetuksen suunnittelussa on opiskelijan oppiminen tärkein lähtökohta. Oppimistuloksissa voidaan päästä hyvään tulokseen, kun tuetaan mahdollisuutta kaikkien aistien käyttämiseen opiskelussa. Usein jokin aisteista on dominoivampi. Oppimisen onnistuminen on todennäköisempää, jos meillä on useampia kuin yksi vahva aistikanava. Näkö- ja kuuloaisti tukevat kokemuksen kautta opittua ja päinvastoin. Kehittämishanke keskittyy näköaistin avulla oppimisen tukemiseen. Tuloksia on tähän mennessä saatu muutamista kokeiluista joita on tehty niin aikuis- kuin nuorisosaasteen opiskelijoille. Opiskelijat ovat ottaneet uuden opiskelumateriaalin innolla vastaan. Rakentavaa kritiikkiä olemme myös saaneet, joka patistaa meitä jatkokehitykseen.

## Sisällysluettelo

1 MITTA- JA LAATUVAATIMUSTEN OPETUKSEN KEHITTÄMISEN TAUSTAA	4
2 VERKKO – OPETUSMATERIAALIN KEHITTÄMINEN	5
2.1 Kehittämishankkeen lähtökohdat	5
2.2 Mitta- ja laatuvaatimusten opetuksen taustaa	5
2.3 Prosessin vaiheet	6
2.4 Materiaalin käyttöönotto ja jatkokehitys	7
3 MITTA-JA LAATUVAATIMUSTEN OPETTAMISEN TUOMINEN 2000-LUVULLE	8
4 MITTA- JA LAATUVAATIMUSTEN YHTEENSOVITTAMINEN OPETUKSEN KANSSA	10
5 KONSTRUKTIIVINEN NÄKÖKULMA VERKKO – OPETUSMATERIAALIN KEHITTÄMISEN LÄHTÖKOHTANA	11
6 VERKKO – OPETUSMATERIAALI JA NÄKÖAISTI	12
7 VERKKO-OPPIMISEN ONGELMAKOHTIA	14
7.1 Verkkotehtävät puulajien ja puutavaralaatujen opiskelussa	15
7.2 Verkkotehtävien mallit	16
8 LOPPUPÄÄTELMÄT	20
LIITTEET	
LIITE 1: METSÄKONEALAN KOULUTUS OHJELMA	21
LIITE 2: MITTA- JA LAATUVAATIMUS OPINTOJAKSON TUNTISUUNNITELMA	23
LIITE 3: KEHITYSHANKEEN KÄYTÄNNÖN TOTEUTUS	25
LIITE 4: METSÄSANASTO	27
LÄHTEET	28

## 1 MITTA- JA LAATUVAATIMUSTEN OPETUKSEN KEHITTÄMISEN TAUSTAA

Metsäalalla on käytössä mitta- ja laatuvaatimukset, jotka ohjaavat puutavaran hakkuuta ja käsittelyä metsässä. Mitta- ja laatuvaatimukset saattavat olla paikallisia sopimuksia tai kauppakohtaisia sopimuksia. Puutavarayhtiöillä on sisäisesti valtakunnan tasolla melko yhteneväiset ohjeet puun käsittelylle metsässä. Kuitenkin markkinat, paikallisuus ja kauppakohtainen sopimus viime kädessä määrittelevät puutavaran mittoja ja laatua. Näin on myös eri puutavarayhtiöiden välillä. Kun mitta- ja laatuvaatimuksia noudatetaan, jatkojalostuksessa saadaan valmistettua raaka-ainetta ja jopa lopputuotetta, joka on laadultaan kilpailukykyistä.

Kehittämishankkeen tavoitteena on laatia laaja kuvamateriaali, joka monipuolistaa ja kehittää metsäalan opetusta ja samalla parantaa oppimistuloksia. Opetusta annetaan teoria- ja maastoharjoitusten kautta. Verkko-opetus ja siellä oleva oppimateriaali on tuomassa joustavan ja nopeasti muutoskykyisen oppimisympäristön. Laajalla ja monipuolisella kuva-aineistolla on tarkoitus tukea kaikkia opiskelijoita opinnoissaan, mutta ennen kaikkea visuaalisesti vahvan aistialueen omaavia opiskelijoita.

On kuitenkin olemassa yleisiä selkeitä ohjeita ja vaatimuksia mittojen ja laadun suhteen, joiden mukaan toimitaan. Näitä yhteisiä sääntöjä on useita. Tukkipuun (liite 4) mitat täyttävistä puista sahataan tukkia, joka kuljetetaan sahalle. Sahalla tukista sahataan esimerkiksi eripituista ja paksuista lautatavaraa. Sahattavan tukin pitää olla muun muassa suora ja siinä ei saa olla lahoa tai värivikaa. Pieniläpimittaista puuta käytetään pääasiassa sellu- ja paperitehtaiden raaka-aineena. Paperitehtaalle kuljetettavan kuusipuun pitää täyttää muun muassa tuoreusvaatimukset ja puussa ei saa olla lahoa ja värivikaa. Sellutehtaan raaka-aineena käytettävässä männyssä saa olla värivikaa ja sen tuoreusvaatimukset eivät ole niin vaativat kuin paperitehtaalla käytettävällä kuusella.

On siis olemassa jo yhteisiä pelisääntöjä, jotka ovat käytössä koko Suomessa. Näiden yhteisten sääntöjen mukaan voidaan laatia metsäalan opetuksessa tehtäviä,

joita voidaan suorittaa missä tahansa Suomessa. Paikallisuutta voidaan korostaa ja opettaa tehtäviä muokkaamalla.

## 2. VERKKO-OPETUSMATERIAALIN KEHITTÄMINEN

### 2.1 Kehittämishankkeen lähtökohdat

Tampereen ammatillisen opettaja korkeakoulun opiskelijoina olimme tulleet siihen vaiheeseen, että tuli etsiä kehittämishankkeen aihe. Aihe löytyi yllättävän helposti yhteisissä palavereissa. Porin ammattiopiston metsäopistolla opetetaan metsäalan perustutkinnossa yhtenä osa-alueena puutavaran mitta – ja laatuvaatimuksia. (Liite 2) Olimme yhtä mieltä siitä, että puutavaralajien ja niiden laadun oppimisessa on ongelmia. Kaikki kolmannen vuosikurssin opiskelijat eivät hallitse puutavaralajeja ja niiden laatuvaatimuksia. Päädyimme kehittämään opiskelumateriaalia, joka olisi moderni ja mielenkiintoinen. Modernius hoidetaan sillä, että materiaali on koulun verkossa ja sieltä opiskelijan löydettävissä. Mielenkiinto taataan laadukkailla digitaalikuvilla tai videoklipeillä tehtävästä tai tehtävän kohteesta, eikä nuhrisilla kalvoilla. Lisäksi mielenkiinnon ylläpitämiseksi järjestetään ”pikku pakko” tai oppimiskynnys tai puutavaralajien ”ajokortti”. Toisin sanoen laaditaan eritasoisia tehtäviä tehtäväksi niin että edellinen taso täytyy olla suoritettu ennen kuin voi suorittaa seuraavaa ja kun kaikki tehtävät on suoritettu voi päästä esimerkiksi oikealle koneelle. Päädyimme siis digitaalikuvamateriaaliin, joka kuviin liittyvine tehtävineen laitetaan koulun verkko-oppimisympäristöön moodle- oppimisalustalle.

### 2.2 Mitta – ja laatuvaatimusten opetuksen taustaa

Paperi – ja puunjalostus teollisuus asettaa tarkkoja mitta – ja laatuvaatimuksia hankkimalleen puuraaka-aineelle. Teollisuus tarvitse korkeatasoista raaka-ainetta valmistukseen korkealaatuisia sahatavaralajeja sekä hienoja paperilaatuja. Mitta – ja laatuvaatimusten opettaminen tuleville metsureille, metsäluonnonhoitajille, metsäkoneen kuljettajille sekä puutavara-auton kuljettajille on siis kansantalouden kanalta varsin merkittävää sillä edellä mainitut henkilöt ovat niitä jotka tekevät päätökset puutavaran laadusta jo metsässä. (liite 1)

### 2.3 Prosessin vaiheet

Digitaalikuvia ei ollut olemassa kun aloittelimme kehittämishankkeen toteuttamista keväällä 2006. Meille ei jäänyt muuta vaihtoehtoa, kuin kuvata kuvat itse. Kameran siis mukaan koulun omille työmaille ja kuvaamaan ihan arkipäiväisiä tilanteita, mitä puutavaralajien ja laadutuksen saralla tulee vastaan. Lisäksi vierailtiin eri firmojen ”oikeilla” työmaille sekä sahojen ja sellu/paperitehtaiden kontrolli- ja laadutuskeskuksilla ottamassa kuvia oikeista ja vääristä laaduista. Kesän 2006 aikana, kun loma-aikaan metsissä samosimme, emme tietenkään unohtaneet kehittämishankettamme, vaan napsimme kuvia kaikesta mielenkiintoisesta puutavaralajeihin ja niiden laadutukseen liittyvistä aiheista. Kuvia kertyi vuoden 2006 kolmen viimeisen kvartaalin aikana noin 750kpl.

Syksyn 2006 aikana hankittiin tietoa oppimisesta ja opettamisesta lähinnä tutustumalla alan kirjallisuuteen. Toisin sanoen hankittiin vähän ”lihaa luiden ympärille”. Saimme oman kehittämishankkeemme kytkettyä erilaisiin oppimisteorioihin ja samalla keskenämme neuvoteltua tulevien verkkotehtävien tyyppiä ja luonnetta. Kehittämishankkeen paperiversion teko oli lähinnä raakaa syntyneiden ajatusten kirjoittamista sekä kahden eri alan, eli oppimisen/opetuksen ja puutavaralajien ja laatuksen kirjallisuuden tutkimista ja lainausten tekemistä niistä. Vuodenvaihteen tienoilla (2006-2007) alettiin varsinainen verkko-opetusmateriaalin teko. Aivan helppoa se ei ollut, koska esimerkiksi oppilaitoksessamme ei ennen ollut olemassa / käytetty verkko-opetusta. Ei siis ollut mitään verkko-opetus ohjelmaa tai ohjelmistoa tai paikkaa verkossa minne tehtävänippunsa olisi laittanut. Tietotekniikka- ja opetusmateriaalihenkilöstöä konsultoiden päädyimme siihen, että teemme puutavaralaji/laatu-tehtävät MOODLE- pohjalle. Moodleen päädyimme, koska se on ammattiopiston käyttämä verkko-opetuspohja. Moodleen käyttö lienee hieman pidemmällä tekniikkaopistossa, ehkä niinkin paljon, että heillä on jo pidetty joitakin kursseja moodlen käytöstä ja taas meillä metsäopistossa niitä pidettäneen vasta kevään 2007 aikana. Moodle oli siis meille aivan uusi ohjelmisto opettajan ja materiaalin tekijän näkökulmasta. Käyttäjänä meillä on kosolti praktiikkaa, olemmehan moodleen tutustuneet TAOKK:n opiskelijoina. Tehtäviä saatiin moodleen esille kun aikamme hätyytimme atk-tukea ja ammattiopiston ”moodle gurua”. Aluksi tehtiin kolme eri vaikeusasteen tehtäväsarjaa, periaatteella helpoista tehtävistä vaikeisiin tehtäviin. Ensin tunnistetaan puulajit. Tehtiin kuvasarja

kysymyksineen, ihan metsässä kuvatuista pystypuista ja perässä kysymys ”mikä puulaji”, johon opiskelija vastaa ruksaamalla mielestään oikean vaihtoehdon. Vastattuaan tehtäväosion kaikkiin kysymyksiin hän saa palautteen. Toinen tehtävä osio jatkaa puulajien tunnistamista, mutta tällä kertaa vaikeusastetta on lisätty. Puut on pätkitty puutavara lajeiksi lumihangen ja pimeyden sekaan. Taas opiskelija arvuuttelee puulajia, vastaa ruksaamalla ja saa palautteen. Kolmas tehtäväosio keskittyy sitten jo laatukriteereihin, jotka ovat otettu suoraan oikeasta työelämästä. Opiskelijalle on siis kerrottu jonkin sellutehtaan tai sahan puuraaka-aineen laatuvaatimukset ja niiden perusteella opiskelija yrittää kuvasta selvittää, että täyttääkö kuvassa näkyvä puunosa esimerkiksi UPM:n Seikun sahan tukille asettamat vaatimukset. Opiskelija saa palautteen kuten aiemmissakin tehtävissä.

Tammikuun alkuhämärissä 2007 teimme samalla periaatteella ja samoista kuvista POWER-POINT esityksen, joka on helppo ottaa mukaan vaikkapa osuuspankin kerhuhuoneelle, kun menee pitämään laatukoulutusta paikallisille hankintahakkaajille. Materiaalia kokeiltiin opiskelun juuri aloittaneelle aikuisryhmälle. Materiaali näkyi tällä kertaa dataprojektorin kautta seinällä ja kysymykset oli ”sorvattu” paperille(moodle systeemit olivat vielä tässä vaiheessa suunnitteluasteella). Opiskelijoiden palaute oli varsin positiivista itse tehtävyydestä. Risuja saimme hieman erilaisista jälkikäteen tehdyistä merkinnöistä, jotka opiskelijoiden mielestä olivat osittain sekavia ja aiheuttivat tulkinnanvaraisuutta tehtävän suorittamiseen. Toisaalta ammattilainen näkee laatuviian jo syrjäsilmillä ilman mitään apumerkintöjä, mutta nyt ei ollut puhe ammattilaisista vaan opiskelijoista.

#### 2.4 Materiaalin käyttöönotto ja jatkokehitys

Tarkoituksena on vielä kevättalven 2007 aikana tehdä uusia tehtäväkokonaisuuksia moodleen, niin että niitä olisi opiskelijoiden ja opettajan/jien käytössä mahdollisemman laaja-alaisesti eri aihepiireistä. Aiheita ja tilanteita puutavaran laaduttamisessa on lähes määrättömästi, toisin sanoen erilaisia tehtäviä voi laatia vaikka kuinka paljon. Toisaalta pitää miettiä, mikä on järkevä määrä. Ensin tulee varmasti vastaan opiskelijan sitoutuminen tehtävien tekoon ja nykyopiskelijan ”mittari” tulee äkkiä täyteen. Opiskelu alkaa maistua puulta ja tehtävät jäävät

tekemättä. Toinen määräävä tekijä on Porin ammattiopiston ATK-palvelinten tila kysymykset. Jos kaikki eri alojen opettajat innostuvat kehittämään verkko-opetusta ja kaikilla on satoja kuvia omassa materiaalissaan, niin palvelimet ovat hetkessä täynnä ja uusia ei ehditä ottaa käyttöön, kun edelliset ovat taas täynnä.

Kuvatiedostojen pakkaaminen auttaa, mutta mihin asti? Kolmantena kompastuskivenä on verkko-opetuksen sijoittaminen lukujärjestykseen. Mikä on riittävä aika laatujen oppimiseen? Mitä teemme opiskelijoille jotka eivät tee tehtäviä määrättyssä ajassa? Kuitenkin nykymuodossaan ammatillisessa koulutuksessa aikaa esimerkiksi tukiopetukselle ei jää, sillä opettajilla on lukujärjestykset täynnä koko lukuvuoden ja uusi ryhmä ”paina päälle”. Vaikeuksista huolimatta aiomme ottaa laatimamme verkko-opetusmateriaalin käyttöön ensi syksynä. (Liite 3) Aikaa materiaalin käyttöön on lohkaistu nykyisestä opetussuunnitelmasta mitta- ja laatuvaatimusten kohdalta, kuten olemme toisaalla tämän kehittämishankkeen tekstiversioiden yhteydessä esittäneet.

### 3 MITTA – JA LAATUVAATIMUSTEN OPETUKSEN TUOMINEN 2000 - LUVULLE

Porin ammattiopiston metsäopetuksessa ei ole aikaisemmin käytetty verkko-opetusta. Verkko-oppiminen tuo opiskelijalle uuden näkökulman opiskeltavaan aiheeseen ja monipuolistaa opettajan mahdollisuuksia toteuttaa opetusta.

Opetusta yritetään kehittää niin, että se olisi mahdollisimman mielenkiintoinen tämän päivän nuorelle. Mielestämme tietokoneet ja niihin liittyvä tekeminen on varsin suosittua opiskelijoiden keskuudessa. Päädyimme siksi siihen, että mitta- ja laatuvaatimusten opetusta monipuolistetaan sekä laajennetaan verkossa tapahtuvaan opetukseen. Oppilailla on mahdollisuus kirjautua ohjatusti tai ennalta sovittujen tehtävien osalta omatoimisesti mitta- ja laatuvaatimusten tehtäväsiivuille, joilla eritasoisten tehtävien kautta heitä tuetaan saavuttamaan tavoitteen mukaiset asiat. Omatoiminen harjoittelu verkossa antaa hyvät lähtökohdat opiskeltavien asioiden oivaltamiseen, kun työympäristön ja ajankohdan tehtävien tekemiseen voi itse valita.

Oppilailla on verkossa erityyppisiä tehtäväosioita. Kukin tehtäväosio käsittää tehtäväkuvauksen, joka valmistaa oppilasta tulevaan koitokseen. Tehtävät perustuvat



kuvamateriaaliin ja kysymykseen tai monivalintatehtävään. Kysymys voidaan esittää kyllä /ei muodossa, monivalintatehtävänä tai poimintatehtävänä. Tehtävän ytimenä on kuitenkin aina kuva, jota tutkimalla ja kysymyksen ohjaamana opiskelija tekee kulloisenkin ratkaisunsa. Yhden tehtäväkuvan suorittamiseen on mahdollisuus antaa tietty aika, joka lisää haastetta tehtävän suorittamiseen. Tehtävääjan umpeuduttua tehtävä etenee tai vaihtoehtoisesti keskeyttää osion. Kun oppilas on suorittanut tehtäväosion, hän saa suorituksesta palautteen. Palaute oikeuttaa hänet jatkamaan seuraavaan tehtävään tai vaihtoehtoisesti asettaa ehdoksi etenemiselle tehtävän uudelleen hyväksyttävästi suorittamisen. Palaute ei aina ole henkilökohtaista, vaan oppilas voi käydä omatoimisesti läpi suoritettua tehtävää ja näin itse arvioi oman suorituksen. Opettaja voi ohjatusti antaa verkkoon tehtäviä, joita oppilaat sovitun aikataulun mukaan suorittavat. Näissä etätehtävissä palautteen antaminen on joko suoraan tehtäväosion päätteeksi tai vaihtoehtoisesti opettajan tarkistaessa tehtävän. Ajatus oppimisesta perustuu kuviin liittyvissä tehtävissä oivaltamiseen. Opiskelija mahdollisesti väärin vastattuaan itse pohtii, missä kohden on parantamiseen tarvetta.

Kuvamateriaali on mahdollisuus laatia teemakohtaiseksi tai sekamuotoiseksi. Teemoja on mahdollisuus rakentaa useita. Voidaan tehdä tehtäviä, joissa yksittäisen puulajin ympärille kootaan laatuun liittyviä kuvia ja kysymyksiä. Tehtävät voidaan myös rakentaa tietyn tehtaan mitta- ja laatuvaatimusten mukaan. Koetilanteessa tehtävään saadaan haasteellisuutta vaihtamalla läpimitta- ja pituusvaatimuksia kesken koetehtävän. Käytännön työelämää mitta- ja laatuvaatimusten yllättäen muuttuminen kuvaa hyvin. Puuta vastaanottava saha saattaa muuttaa markkinoista johtuen tukin valmistusohjeita kesken päivän. Nämä ohjeet siirtyvät sähköisesti nopeasti harvesterin tietokantaan. Oppilasta tämä valmistaisi todelliseen tilanteeseen työelämässä.

Kaikessa opetuksessa pitää löytyä kuitenkin perusteltu loogisuus ja jänne. Opiskelijan kehittymistä varsinkin alkuvaiheessa tuetaan tehtävien loogisella etenemisellä. Opettaja varmistuu opiskelijan tasosta antamalla kuvamateriaaliin perustuvia tehtäviä niin, että eteneminen seuraavaan tehtävään ja vaikeusasteeseen varmistetaan hyväksytyllä suorituksella kulloisestakin tehtävästä. Ensimmäiset tehtävät liittyvät puulajin tunnistamiseen. Kun opiskelija on vakuuttanut osaamisensa, tehtävät jatkuvat kuvamateriaaliin, missä opiskelija osoittaa tietonsa

puutavaramuodostelmista kuvatuilla eri puutavaralajeilla. Puutavara voi olla myös kuvattuna metsässä siinä vaiheessa, jossa metsäkoneenkuljettaja näkee valmistetun puutavaran ennen lähikuljetuksen aloittamista. Varmuus puulajin ja puutavaralajin tunnistamisesta mahdollistaa haasteellisemman tehtävienannon. Yksittäisten kuitupuiden ja tukkien tekniikkaviat, läpimittavaatimukset ja pituuteen liittyvät tehtävät sekä katkaisukohtien määritykset pystyrungoilla, on kuvissa tuettu kuvienkäsittely- ja piirtotekniikoilla. Tämä on helpottamassa opiskelijan tekemää ratkaisua eri tehtävien kohdalla. Kun opiskelija selvittää onnistuneesti puun katkaisukohtiin perustuvan tehtävän, voidaan todeta hänen mahdollisuutensa selviytyä maastoharjoituksista sekä työssäoppimisjaksosta hyväksi. Tehtävien laatimisessa on hyvä asettaa tavoitteeksi, että opiskelija oivaltaa mitta- ja laatuvaatimusten merkityksen.

Haasteellista on saada puutavaran tuoreus kuvien kautta niin hyvin esille, että opiskelija voi tehdä varman ratkaisun tehtävässä. Puussa olevat lahon eri asteet, väriviat ja likaisuus saattavat sekoittaa kuvan kautta määritystä tehdessä. Tehtäviin kuvia valitessa pitää varmistua siitä, ettei jäisi mahdollisuuksia eri tulkinnoille.

#### 4 MITTA – JA LAATUVAATIMUSTEN YHTEENSOVITTAMINEN OPETUKSEN KANSSA

Mitta- ja laatuvaatimusten opiskelussa on tärkeää ymmärtää vaatimusten noudattamisen merkitys. Tämä mittojen ja laatuojen noudattamisen merkitys kiteytyy seuraavaan ajatusmalliin: ”kun noudatan näitä ohjeita, toimeksiantajani voi myydä lopputuotetta, jonka raaka-aine on laadukasta”. Markku Halonen kirjoittaa Metsäkoulu-kirjan kappaleessa ”laatu kilpailuvaltina” seuraavasti: *Käytettävissä olevan raaka-aineen hyvä laatu korostuu kehitettäessä uusia paperi- ja sellulaatuja. Puun oikea apteeraus (eli jakaminen) puutavaralajeiksi ja oikea varastointitekniikka varmistavat käytettävän puuraaka-aineen laadun. Hyvälaatuinen raaka-aine tulee myös jatkossa olemaan tärkeä tekijä metsäteollisuuden kilpailukyvyyn turvaamisessa. (Halonen s.143)*

Merkityksen ymmärtäminen mahdollistaa otollisen maaperän oppimiselle. Metsäalan tehtävät ovat usein yksintyöskentelemistä. Ratkaisut ovat nopeita ja

vaativat asioiden päättelykykyä, numeroiden ulkomuistamista ja hyvää näkömuistia. Erilaisten oppimateriaalien avulla voidaan toteuttaa eri keinoilla asioiden oppimista ja opetusta. Mitta- ja laatuvaatimusten opiskelussa on keskeistä opiskelijan oma halu tehdä laadukasta työtä. Keskeistä on tällöin opiskelijan itseohjautuvuus ja kyky ottaa vastuuta omasta oppimisestaan ja tiedon ymmärtämisestä sekä ajattelusta.

Oppimisteorioista konstruktivismi näkee yksilön ja yksilöllisyyden tärkeyden oppimisessa. Oppimista rakennetaan vanhojen, jo koettujen asioiden pohjalle. Kun opiskelija saa mahdollisuuden rakentaa taitojaan usealla tavalla, jotka tähtäävät samaan lopputulokseen, hänelle tulee tilaisuus verrata opetettuja asioita keskenään.

## 5 KONSTRUKTIIVINEN NÄKÖKULMA VERKKO-OPETUSMATERIAALIN KEHITTÄMISEN LÄHTÖKOHTANA

Konstruktiiivisen oppimiskäsityksen mukaan oppija rakentaa itselleen sisäistä mallia, representaatiota oppimisestaan ja kokemuksestaan, mutta tämä sisäinen malli tulisi voida tehdä myös näkyväksi, ulkoistaa ja käsitteellistää. Tähän on käytettävissä useita ”työvälineitä”, kuten mallintaminen, ääneen ajattelu ja käsittekartat. Aidon oppimistehtävän edellytyksenä voidaan pitää edelleen muun muassa sitä, että johtopäätösten tekoa ja teoreettista yleistämistä on voitava kokeilla todellisessa tilanteessa. (Tuomola & Maijanen 1999)

Tuulta purjeisiin kirjan luvussa ”luonnontieteiden opettaminen ja konstruktivismi”, Maija Ahtee (1998) esittää oppilaille tarjottavaksi erilaisia tilanteita, joissa he tulevat tietoisiksi omista käsityksistään. Vaikkakin Ahtee esittää käsityksensä luonnontieteen saralta, voidaan helposti yhtyä hänen käsitykseensä oppimisympäristöstä: *”Opettajan tulee luoda sellainen oppimisympäristö, että oppilaat uskaltavat tuoda esiin omat monesti hajanaiset ja keskeneräiset ajatuksensa, jotka kaipaavat tukea tai apua joko opettajan tai toisten oppilaiden taholta. Oppilaat tarvitsevat tilaisuuksia, joissa he joutuvat puolustamaan omia ajatuksiaan tai etsimään heikkouksia toisten esittämistä väitteistä”*. (Lavonen, J. Erätuuli, M. 1998. 145 s.) Tämä Ahteen toivoma malli toteutuu kehittämishankkeen myötä ja monipuolistaa mitta- ja laatuvaatimusten opetusta. Mitta- ja laatuvaatimusten opetus voidaan suunnitella niin teorian kuin maastoharjoitusten ja verkossa olevien kuvapohjaisten tehtävien varaan. Ahteen peräänkuuluttamaa

keskustelua on käyty varsinkin maastoharjoitusten aikana, niin opettajan herättämänä keskusteluna kuin oppilaiden kesken ryhmätöiden yhteydessä. Tämä suunta on hyvä säilyttää.

## 6 VERKKO-OPETUSMATERIAALI JA NÄKÖAISTI

Mitta- ja laatuvaatimusten opiskelussa pyritään antamaan hyvän näkömuistin omaaville opiskelijoille tasapuoliset mahdollisuudet oppimiseen, sillä erilaiset lukemisen ja lukemisen ymmärtämisen vaikeudet ovat nykyään varsin tavallisia. Kehityshankeen tavoitteena on monipuolistaa opetusta kuvamateriaaliin ja niihin liittyvien tehtävien avulla. Kuvaa tulkitaan näköaistilla. Visuaalinen havainto kuvasta tuo ärsykkeen, jota aivomme alkaa tulkita.

Tehtävät tulevat opiskelijoille tietokoneen näytölle. Tehtävän asettelussa on tärkeää saada näytölle tulevasta informaatiosta johdonmukainen ja selkeä. Opiskelijan tarkkaavaisuus ja energia eivät saa tuhlaantua omiin spekulatioihin kuvan sanomasta. Jos kuvassa on haettu hämärän metsän tunnetta tarkoituksellisesti, pitää kysymys ja piirtotekniikalla annettu tuki saada kuvaan selkeästi esille.

Näytöllä ei pitäisi olla liikaa informaatiota, eikä sen tulisi olla liian pienellä koolla. Näytöllä olevien asioiden tai ryhmien määräksi suositellaan korkeintaan neljästä seitsemään. Käytettäessä useita eri keinoja tarkkaavaisuuden ohjaamiseksi, tulisi muistaa ainakin yksi asia. Jos tärkeän tiedon tulee saavuttaa heti käyttäjän tarkkaavaisuus, sen tulisi sijoittua huomiota herättävään paikkaan ja erottua muusta näytöllä olevasta. Myös liike sieppaa tarkkaavaisuuden nopeasti, joten sitä tulee käyttää harkiten. (Koskela 2003)

Alla oleva kuvapari (kuvat 1 ja 2) ovat samasta kohteesta. Hämärä metsä on todellinen. Kysymysten asettelussa voidaan opiskelijan tarkkaavaisuutta ohjata nuolin tai symbolein silloin, kun olosuhteet esimerkiksi hämärän vuoksi sitä edellyttävät. Opiskelijalle esitetty kysymys kuviin voisi olla esimerkiksi: Luettele näkemäsi perusteella syyt, jotka vaikuttavat rungon katkontakohtiin?



Kuva 1.



Kuva 2.

## 7 VERKKO-OPPIMISEN ONGELMAKOHTIA

Verkko-oppiminen syntyy kokemuksellisen oppimisen ja oppimiskehyksen jännitteessä. Kokemuksellisella oppimisella tarkoitetaan sitä, miten oppiminen verkossa koetaan. Oppimiskehyksellä tarkoitetaan oppimista auttavia järjestelyjä. Tällaisia ovat esimerkiksi tehtäviin järjestetyt oppimiskynnykset ja vaikeusasteet eri tehtävien välillä. Asiaan kuluvat myös pienet pakot eri tehtävien suorittamisesta. Verkko-oppimisen vaarana on sen hajoaminen (siihen ei saa kosketusta) ja siksi se tarvitsee tuekseen vahvan oppimiskehyksen. Henkilökohtaisen ja koulutuksellisen oppimiskehyksen tukemana verkko-oppija oppii vuorovaikutuksessa toisten osallistujien kanssa. Opittava eli oppimissisällöt tulevat oppijalle merkityksellisiksi asioiksi ja hän ymmärtää ne oman kokemuksensa pohjalta. Verkko-oppimisessa tätä ymmärtämisprosessia kuvaavat vapauden ja epävarmuuden, ennakoimattomuuden ja keskeneräisyyden sekä osallistumisen ja johtajattomuuden kokemukset. (Ihanainen ym. 1999)

Verkko-oppiminen pyrkii hajoamaan ja jäämään käyttäjälle vieraaksi ja irralliseksi kokemukseksi. Asiantuntijaryhmä (Ihanainen ym. 1999) näkee oppimisessa tärkeäksi vuorovaikutuksen toisten osallistujien kanssa. Tätä mahdollisuutta kehityshankkeen verkkotehtävissä ei ole. Tehtävät ovat yksityisluontoisia ja kuvaavat pitkälle aitoa valinta tilannetta metsäolosuhteissa. Vuorovaikutus tapahtuu verkkotehtävissä palautteen muodossa. Vuorovaikutus on olennainen osa muissa opintojakson osioissa, eli teoria- ja maastoharjoituksissa. Opettajalla voi olla houkutus siirtää opetustaan verkkoon niin, että henkilökohtainen lähiopetus ja yhteyden merkitys unohtuu. Oppimiskehys pitää olla vahva. Vahva oppimiskehys antaa sen suunnittelijalle ja toteuttajalle sekä oppijalle tunteen siitä, että opetus ja oppiminen sujuvat jäntevän ja loogisen kaavan mukaan. Verkko-opintojen irrallisuus vältetään oppimiskehyksen monipuolisuuden ja vahvuuden avulla.

## 7.1 Verkkotehtävät puulajien ja puutavaralajien opiskelussa

Verkkotehtävien laatimisessa ja suoritusjärjestyksessä on hyvä säilyttää loogisuus sekä tavoitteet opiskelijan tason mukaan. Tehtävät suoritetaan vaiheittain alkaen puulajin tunnistamisesta, päättäen katkaisukohtien määrittämiseen. Tehtävissä keskitytään pääasioiden oppimiseen. Tärkeimpinä ovat puulajit, puutavaralajit, perusmitat ja katkaisukohtien määrittäminen. Tulevaisuuden kehitys voisi Porin ammattiopiston metsäopistolla olla sellainen, että oppilaat itse laativat tehtäviä verkkoon ja näin tehtävää laatiessaan ovat samalla oppimassa aiheesta.

Verkkotehtävät ovat oppilaiden saatavilla opettajan ohjaamina ja tietyn vaiheen saavutettuaan, he voivat tehdä tehtäviä omatoimisesti. Tehtäväosioita voi valmistaa lähes määrättömästi. Yksittäistä kuvaa voidaan käyttää useassa tehtävässä. Teema ja kysymys ohjaavat tällöin vastaajaa pohtimaan kuvan informaatiota. Samaa kuvaa voidaan esittää tehtävissä useasti. Tällöin tehtävää laadittaessa käytetään esimerkiksi päivän valoisuuden eri asteita hyväksi. Metsässä työskennellään myös yöllä, ja vaikka metsäkoneissa on hyvät työvalot, ovat olosuhteet esimerkiksi sateen ja pimeän yhteisvaikutuksesta hyvinkin haasteelliset.

Porin ammattiopiston metsäopiston harjoitustyömailla tehtävillä maastoharjoituksilla, teorian opiskelulla sekä verkossa tapahtuvalla opiskelulla on sama tavoite. Tavoitteena on varmistua oppilaan perustaidoista niin, että valmius käytännön työtehtäviin on hyvä. Tavoitteisiin pääsemisellä on hyvät mahdollisuudet toteutua, kun käytetään eri opetusmenetelmiä ja havainnollistamista.

”Havainnollistamisella tarkoitetaan kaikkia niitä tapoja, joilla viestijä voi syventää sanomaa, konkretisoida asiaa, helpottaa omaksumista, kohdistaa ja ylläpitää vastaanottajan tarkkaavaisuutta ja helpottaa omaa esitystään. Havainnollistaminen voidaan perustaa kieleen, toimintaan ja esitystekniikkaan. (Heinilä 2006.) Asioiden ymmärtäminen on oppimisprosessissa tärkeää. Kun havainnollistamisen ja ymmärtämisen rinnalle nostetaan tutkivan oppimisen osa alueita mukaileva verkko-opetus menetelmä, on oppimisprosessia tukemassa kolme tärkeää asiaa.

Oppimisympäristö verkossa tukee parhaimmillaan tutkivaa oppimista. Kontekstina voidaan pitää sitä kaikkea mitä metsäkoneenkuljettajan tulee tietää puutavaran

laaduttamisesta. On siis asetettu ongelma tai ongelmia, joihin opiskelija joutuu hakemaan ratkaisun. Opiskelijan täytyy siis hankkia asiakokonaisuuden perustiedot ja pystyä tekemään tarvittavat päätökset aiheesta annetun tiedon perusteella. Tässä kyseessä olevassa tapauksessa kuvaa apunaan käyttäen. Todennäköisesti opiskelija keskustele tehtävistä toisten opiskelijoiden kanssa, näin tulevat ihan tietämättään luoneeksi itselleen työskentelyteorioita. Tehtävien porrastus pakottaa kriittiseen itse arviointiin, sillä ei voi tehdä seuraavaa tehtävää, ennen kuin edellinen on suoritettu. Hylätty suoritus pakottaa hankkimaan puuttuvat tiedot jostain, sillä opiskelijalle jää kysymys: ”Mikä meni väärin, mitä laatua en tunnistanut?”. Vastattuaan hän saa palautteen tai mahdollisesti oikeat vastaukset, jonka jälkeen opiskelija voi siirtyä syventävän tiedon hankintaan, esimerkiksi kirjallisten laatuohjeiden pariin, ja tarkastella omia virheitään. Jaettu asiantuntijuus toteutuu oikeastaan vasta työssäoppimisen aikana, kun kokeneet työpaikkaohjaajat kertovat, mitä voi tehdä ja mitä ei.

Keskeistä olisi, että oppimisympäristö, jonka opettaja ja oppilaat yhdessä luovat, olisi avoin uusille ideoille ja kannustaisi oppilaita ihmettelemään. Kysymysten tekeminen on yleensä tyypillistä opettajille. Tutkivassa oppimisessa keskeistä ovat oppijoiden omat kysymykset. (Colin ym. 2003)

## 7.2 Verkkotehtävien mallit

Seuraavaksi esitellään verkkotehtäviä, ensin helpoimmasta päästä, eli yksinkertainen tehtävä (esimerkki a), jossa pyydetään tunnistamaan puulaji. Vastaan on tullut tapauksia, joissa kolmannen vuosikurssin opiskelija ei tunnista puulajia kun lehdet tai oksat on otettu pois. Esimerkissä b mennään jo astetta vaikeampaan, sillä tehtävän suorittaminen edellyttää tietyn teollisuuslaitoksen laatuvaatimuksen tuntemista. Kysymys koskee sitä, täyttääkö kuvassa oleva puunosa kyseessä olevan laitoksen mitta- ja laatuvaatimuksen. Esimerkissä c mennään puun pystyapteen taitoihin. Tehtävässä opiskelijan on määritettävä puun katkaisukohta niin, että puu tulee jaettua mahdollisimman arvokkaiisiin puutavaralajeihin.





Esimerkki a. Oppilaan tehtävänä on tunnistaa puulaji. Kysymykset esitetään monivalintatehtävinä.

### **MIKÄ PUULAJI?**

**KUUSI**

**HAAPA**

**KOIVU**

Esimerkki b. Oppilaan tehtävänä on määrittellä annetuista kuvista (kuva 4) mitta- ja laatuvaatimukset täyttävä materiaali, kun raaka-aineen käyttäjänä on Metsä-Botnian sellutehdas Raumalla. Kysymykset esitetään kyllä/ei muodossa. Jos hän hylkää esitetyn materiaalin, hän perustelee valintansa annetuista vaihtoehdoista.



**PUU TOIMITETAAN RAUMAN METSÄ-BOTNIAN  
SELLUTEHTAALLE. TÄYTTÄÄKÖ KUVAN  
MÄNTYKUITU LÄPIMITTAVAATIMUKSEN?**

**KYLLÄ**

**EI**

Esimerkki c. Oppilaan tehtävänä on määrittellä rungon katkaisukohta apteerausohjeiden mukaan. Tehtävä perustuu kuvaan sekä annettuihin mittoihin. Kuvaan saatetaan antaa myös muita päätöstä auttavia tekijöitä. Näin tehdään kun kyseessä on esim. lenko tukki tai pystyrunko, joita on vaikea arvioida ilman kuvaselitettä



**SINULLE ON ANNETTU NELJÄ MAHDOLLISTA  
KATKAISUKOHTAA. MÄÄRITÄ NIISTÄ PARAS.  
RUNGON ALKUOSA ON NORMAALI.  
KATKAISEN RUNGON PITUUDESTA**

**52**

**49**

**46**

**43**

## 8 LOPPUPÄÄTELMÄT

Opetuksen suunnittelun ja kehittämisen pohjana oli valtakunnallinen metsäalan koulutusohjelma ja metsäalan perustutkinnon opetussuunnitelma. Siinä ilmoitetut sisältö ja tavoitteet pysyivät ennallaan. Opetuksen rakenne oli koulutusohjelmassa suunniteltu suoritettavaksi luokka- ja maasto-opetuksella. Osa oppimisympäristöstä muuttui verkkoympäristöön. Opetuksen ja oppimisen monipuolistumisessa saatiin hyötyjä, joissa huomioitiin oppilaita entistä kattavammin. Verkossa suoritettavat tehtävät tukivat oppilaiden mahdollisuuksia käyttää aisteja monipuolisesti. Opetus monipuolistui niin, että toteutuksen kustannukset eivät muuttuneet aiemmin toteutettuun verrattuna.

Tuntisuunnitelmassa verkko-opetukseen siirtyi harjoituksia ja koe, yhteen lukien seitsemän tuntia, eli hieman alle 20 % opintojakson tuntimäärästä. Verkossa opiskelua kannattaa siirtää oppilaan tehtäväksi vapaa-aikana. Vapaa-ajalla suoritettavat tehtävät ovat mahdollisia silloin, kun oppilas on suoriutunut opettajan asettamista tavoitteista ja selkeä ohjauksen tarvetta ei ole. Palautteen antaminen on tärkeää opetuksen jokaisessa vaiheessa, jotta opiskelija voi seurata kehittymistään ja opettaja pysyy paremmin ajan tasalla opiskelijan taidoista. Hankkeen tiimoilta on pidetty keväällä 2007 muutamia kokeiluja, joten lopullinen onnistuminen näkyy vasta noin 2,5 vuoden päästä. Tarkoituksena on siis ottaa uusi materiaali virallisesti käyttöön syksyllä 2007 uusien opiskelijoiden kanssa, joten varsinaisia tuloksia päästään näkemään, kuten todettua, vasta siinä vaiheessa, kun kyseessä oleva opiskelijaryhmä tulee varsinaisen koneopetuksen piiriin. Porin ammattiopiston metsäopiston harjoitustyömailla se sitten tulevaisuudessa nähdään ensimmäisenä, onko kehittelemästämme opiskelumateriaalista ollut mitään hyötyä. Tekijöille on käynyt erittäin selväksi, että materiaalin kerääminen ja laittaminen verkkoon on varsin työlästä. Kuvamateriaali, jota ei ole valmiina, on hankittava kentältä ja maastosta. Aiheen ollessa näinkin laaja, tulee varmasti vaikeuksia tehtävien rakentamisessa ja kuvien valinnassa, sillä kaikkia kuvia ei yksinkertaisesti voi käyttää. Erilaisten formaatti ja palvelin tila kysymysten kanssa tulee vaikeuksia, mutta vaikeudet alkavat tämänkin verkkotehtävän kohdalla olla voitettu. Hankkeen tavoitteena oli luoda kuvapohjainen verkko-opetusmateriaali puutavaran ja laatu – ja mittavaatimusten opetukseen moodle – oppimisalustalle, ja kuten edellä on käynyt selväksi, tavoitteeseen on päästy.

## LIITTE 1

### METSÄKONEALAN KOULUTUSOHJELMA

Toisen asteen metsäalan perustutkintoa (120ov) opiskelevat aloittavat mitta- ja laatuvaatimusten opiskelun pääsääntöisesti ensimmäisen vuoden aikana. Tällöin opiskellaan perusteet puun käytöstä ja raaka-aineen vaatimuksista. Toisena opiskeluvuotena syvennytään puutavaran laadun ja mittojen vaatimuksiin mm. apterauksen, eli puun katkaisukohtien määrittämisen osalta. Toisen vuoden syventävät opinnot on pyritty suorittamaan ennen maastoharjoituksia ja työssäoppimisjaksoa.

Otsakkeeseen ”Koneellisen puunkorjuun suunnittelu” sisältyy 1ov:n mitta- ja laatuvaatimus opintojakso.

#### **M3.2.9 KONEELLISEN PUUNKORJUUN SUUNNITTELU 6 OV OPINTOJAKSOT**

- 3.2.9.1 Metsäluonnonhoito 1 ov
- 3.2.9.2 Mitta- ja laatuvaatimukset 1ov
- 3.2.9.3 Leimikon suunnittelu 4 ov

#### **Opintojakso 3.2.9.2 Mitta- ja laatuvaatimukset 1ov**

Opettaja: Koneellisen puunkorjuun opettajat

Ajankohta: 2-vuoden syksy

Rakenne: Opetuksen toteuttaminen  
 - perusteet luokkaopetuksena  
 - soveltaminen maastossa

Arviointi  
 - teoria/työkokein

Tavoitteet: Opiskelija  
 - tietää paikalliset mitta- ja laatuvaatimukset  
 - osaa toimia muuttuvien mitta- ja laatuvaatimusten mukaan  
 - osaa apteerata oikein puun puutavaralajeiksi

- Sisältö:
- puutavaralajit
  - puutavaran mitat
  - tekniset viat
  - apteeraus
  - puutavaran mittauslaki

#### Arviointi

- K5           Tavoitteessa ilmaistu osaaminen
- H3           Osaa apteerata helpot tapaukset itsenäisesti. Osaa selostaa paikalliset mitta- ja laatuvaatimukset
- T1           Osaa apteerata ohjauksessa helpot tapaukset

## LIITE 2

### MITTA-JA LAATUVAATIMUS OPINTOJAKSON TUNTISUUNNITELMA

Tuntisuunnitelma mitta- ja laatuvaatimusten opetukseen 2005

Opintoviikko rakentui teoriaosuuksiin, maastoharjoituksiin ja opintokäynteihin. Opiskelu, joka vaatii numeroiden ulkoaoppimista, saattaa muodostua raskaaksi niin opettajalle kuin opiskelijalle. Aihepiirisuunnitelmasta lähtien on haettu mahdollisuutta vaihtelevaan opetuksen toteutukseen. Luokkatilat ja maasto ovat vaihdelleet päivittäisissä harjoituksissa. Alla olevan tuntisuunnitelman mukaan toteutettiin jakso syksyllä 2005.

#### 9.2 Mitta- ja laatuvaatimusten toteutunut ohjelma

□ 2 h. LUOKKA

*Aloitus ja tavoitteet, mitta- ja laatuvaatimuksista yleistä, apt. perusteet ja tehtävät.*

□ 2 h. LUOKKA

*Väittämät, perusseikat tukista ja kuidusta, tukin laatukalvot – katkaisuperusteet.*

□ 6 h. LUOKKA + MAASTO **AUTOVARAUS**

*Tehtävälomakkeet mitoista (ML ja Mitta- ja laatuvaat.), kuusen ja männyn katkaisunperusteet, oksat ja lenkous sekä pystyapteen koeala 6.*

□ 2 h. LUOKKA + MAASTO

*Aloitus teemasta, tehtävät maastossa – tukin katkaisukohtien määrittäminen ja tehtävien läpikäynti.*

□ 2 h. MAASTO

*Laadut ja apteeraustehtävä koe-alalla 4, jolloin hahmotetaan tukki- ja kuitupuun erottamista sekä tukkipuun arvottamista teknisten ominaisuuksien mukaan.*

□ 4 h. LUOKKA

*Mittauslaki. Luento ja ryhmätehtävä.*

□ 2 h. MAASTO

*Apteeraustehtävä. Neljä tukkirunkoa (kotipalsta), joiden apteeraukseen liittyviä mittaus- ja laatutehtäviä (ryhmätyö).*

□ 8 h. MAASTO + LUOKKA **Autovaraus**

*Puutavaralajit, puutavaran mitat ja tekniset viat (varastot).*

○ **4h. MAASTOKOE. Portaittainen lähtö radalle.**

□ 8 h. MAASTO + LUOKKA (TEORIAKOE) **Autovaraus**

*Puutavaralajit, puutavaran mitat ja tekniset viat (Rauman tehtaat).*



## LIITE 3

## KEHITTÄMISHANKEEN KÄYTÄNNÖN TOTEUTUS

Uuden tuntisuunnitelman peruslähtökohdat ovat edelleen koulutusohjelmasta. Opintojakson sisältö ja tavoitteet eivät muutu, vaan opetus toteutuu koulutusohjelman mukaisesti. Opintojakson rakenteeseen ei varsinaisesti tule muutoksia. Teoria antaa edelleenkin pohjan opetukselle, mutta maastoharjoituksia vähennetään mitta- ja laatuvaatimusten osalta kehityshankkeen tuoman harjoitusten hyväksi. Syksyllä 2005 toteutuneesta tuntisuunnitelman 36 tunnista, siirrytään kuusi maastoharjoitustuntia verkossa suoritettaviin harjoituksiin. Myös teoriakokeen osuus puolittuu verkossa tehtävän kokeen vuoksi.

□ 2 h. LUOKKA

*Aloitus ja tavoitteet, mitta- ja laatuvaatimuksista yleistä, apt. perusteet ja tehtävät.*

□ 2 h. LUOKKA

*Väittämät, perusseikat tukista ja kuidusta, tukin laatukalvot – katkaisuperusteet.*

□ 4 h. LUOKKA + MAASTO **AUTOVARAUS**

*Tehtävälomakkeet mitoista (ML ja Mitta- ja laatuvaat.), kuusen ja männyn katkaisuperusteet, oksat ja lenkous sekä pystyapteenaus koeala 6.*

□ 2 h. VERKKO-OPETUS

*Puulajit ja puutavaralajit.*

□ 2 h. LUOKKA + MAASTO

*Aloitus teemasta, tehtävät maastossa – tukin katkaisukohtien määrittäminen ja tehtävien läpikäynti.*

□ 2 h. MAASTO

*Laadut ja apteeraustehtävä koe-alalla 4, jolloin hahmotetaan tukki- ja kuitupuun erottamista sekä tukkipuun arvottamista teknisten ominaisuuksien mukaan.*

□ 4 h. LUOKKA

*Mittauslaki. Luento ja ryhmätehtävä.*

□ 2 h. VERKKO-OPETUS

*Läpimitat ja apteeraus.*

- 6 h. MAASTO + LUOKKA **Autovaraus**

*Puutavaralajit, puutavaran mitat ja tekniset viat (varastot).*

**MAASTOKOE. Portaittainen lähtö radalle.**

- 2 h. VERKKO-OPETUS

*Apteeraus.*

- 8 h. MAASTO + LUOKKA (TEORIAKOE + VERKKOKOE) **Autovaraus**

*Puutavaralajit, puutavaran mitat ja tekniset viat (Rauman tehtaat).*

## LIITE 4

### METSÄSANASTO

Apteeraus = kaadetun puun katkaisukohtien määrittämistä

Kuitupuu = sellu- ja paperitehtaan käyttämä raaka-aine, joka yleensä on pieniläpimittaisesta puusta valmistettua.

Mitta- ja laatuvaatimukset = metsäteollisuuden ohjeet puutavaran valmistamiseen.

Poikaoksa = paksu, jyrkästi ylöspäin kasvava oksa, joka alentaa tukkipuun rungon laatua ja taloudellista arvoa.

Puutavara = pyöreää, halkaistua tai haketettua puuta.

Puutavaralaji = pääasiassa jatkojalostuksen mukaan ryhmitelty puu, esimerkiksi tukki ja kuitu.

Puutavarayhtiö = puuta ostava ja/tai jatkojalostava yritys. Esimerkiksi UPM, Metsäliitto, Luvian Saha.

Tukki = sahojen käyttämä raaka-aine, jonka perusvaatimukset ovat suoruus ja lahottomuus.

Tuoreusvaatimus = puutavaralle asetettu vaatimus, jossa tavoitteena on saada puu mahdollisimman nopeasti kaatamisen jälkeen jatkojalostukseen.

## LÄHTEET

Ahtee, M. Luonnon tieteiden opettaminen ja konstruktivismi. Teoksessa: Lavonen, J. Erätuuli, M. 1998. Tuulta purjeisiin. Jyväskylä: Atena Kustannus. 145 s.

Halonen, M. Puutavaralajit ja niiden laatuvaatimukset. Teoksessa: Rantala, S. (toim.) 2005. Metsäkoulu. 5. painos. Helsinki: Metsäkustannus Oy. 143 s.

Ihanainen, P. Mäkinen, P. Rannikko, S. Keskinen, A. 1999. Verkko-oppiminen. Opetushallitus.

Tuomola, R. Maijanen, A. Mukautuvat www-sivut ja oppimistyyli.

Saatavissa: <http://www.verkko-ohjaus.net/verkko-oppiminen.php> (luettu 11.12.2006)

Colin, J. ja muut. 2003. Tutkiva verkko-oppiminen.

Saatavissa: <http://www.tutkiva.edu.hel.fi/oppimisymparisto.html> (luettu 4.12.2006)

Koskela, A-K. Kognitiivisia malleja ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutukselle. 2003. LuK-tutkielma, Jyväskylän yliopisto, tietotekniikan laitos.

Saatavissa: <URL: <http://www.mit.jyu.fi/luk/toteutettuja/KognitiivisiaMalleja/>> (luettu 21.11.2006)

Tampereen yliopisto, Tietojenkäsittelytieteiden laitos, Internet-pohjaiset oppimisympäristöt 1999 -kurssi.

Saatavissa: < <http://www.cs.uta.fi/ipopp/www/ipopp99/maijanen-tuomola/> > (luettu 21.11.2006)

Heinilä, H. Luento opettajakoulutuksessa. 2006. Tampereen Ammatillinen opettajakorkeakoulu.