



Levytekniikan ammattitutkinto Levy- ja teräsrakennetyön yleistaitojen ennakkotehtävät verkossa

Salmelainen Kirsi

**Kehittämishankeraportti
Joulukuu 2008**



**JYVÄSKYLÄN
AMMATTIKORKEAKOULU**
Ammatillinen opettajakorkeakoulu

Tekijä(t) Salmelainen, Kirsi	Julkaisun laji Kehittämishankeraportti	
	Sivumäärä 14	Julkaisun kieli Suomi
	Luottamuksellisuus Salainen <input type="checkbox"/> _____ saakka	
Työn nimi Verkko-oppimisympäristö Levytekniikan ammattitutkinto-opiskelijoille, aiheena levy- ja teräsrakennetyön yleisosaamisen näyttö ja ennakkotehtävät verkkoympäristössä		
Koulutusohjelma Ammatillinen opettajakorkeakoulu, Ammatillinen opettajankoulutus		
Työn ohjaaja(t) Turpeinen Veijo		
Toimeksiantaja(t)		
Tiivistelmä <p>Hankkeessa on suunniteltu ja toteutettu verkko-oppimisympäristö levytekniikan ammattitutkintoryhmälle yhteistyössä alan kouluttajan kanssa Pohjois-Karjalan koulutuskuntayhtymän käyttämässä Moodle-ympäristössä. Ryhmä käsittää aikuiskoulutuksen oppisopimus- ja lisäkoulutusopiskelijat, jotka toimivat koko maakunnan alueella. Kyseessä ovat ilta- ja monimuoto-opiskelijat, jotka itseohjautuvasti voivat opiskella tiettyjä osioita verkon tunnuksilla. Kouluttaja osallistuu verkon ylläpitoon ja on tavattavissa myös verkon välityksellä.</p> <p>Verkko-oppimisympäristö tarjoaa mahdollisuuden tehtävien jakamiseen, palautukseen ja arviointiin verkon välityksellä, erilaiset ryhmätyöt ja keskustelualueet, ajankohtaisen ja kurssisisältöä tukevan linkitetyn materiaalin alan asiantuntijoiden sivuille sekä aikataulutuksen kalenterin välityksellä.</p> <p>Kurssi on toteutettu ns. meta-kurssina, jolloin hankkeessa työstetty verkkoympäristö on valmis pohja, joka voidaan kopioida minkä tahansa soveltuvan kurssin käyttöön ja muunnella kurssin tarpeita vastaavaksi.</p>		
Avainsanat (asiasanat) Verkko-oppimisympäristö, verkko-opiskelu, verkko, Moodle		
Muut tiedot Levy- ja teräsrakennetyön yleisosaamisen näytön ennakkotehtävät pdf-muodossa		

Author(s) Salmelainen, Kirsi	Type of Publication Development project report	
	Pages 14	Language Finnish
	Confidential <input type="checkbox"/> Until _____	
Title Network environment for machinery and metal technology students		
Degree Programme (Vocational Teacher Education/Student Counsellor Education/Special Needs Teacher Education) Jyväskylä university of applied sciences, Vocational Teacher Education		
Tutor(s) Turpeinen, Veijo		
Assigned by		
Abstract <p>In this developmentproject has been planned ja carried out a network environment for working adults studying machinery and metal technology together with their teacher. The network environment works in Moodle-environment, which is the mainly used environment at Adult Education Center of North Karelia.</p> <p>Students in this group come around North Karelia and they all are in different level in their studies. In this group education is provided also in the evenings and during weekends, so the students can study very self-controlled with this environment.</p> <p>The teacher can deal exercises and evaluate them in the network. Students can follow the calendar, take part in teamwork, chat with each other and familiarize themselves at professional netsites linked to the network environment.</p> <p>This is a meta-course for machinery and metal technology students, so it's easy to be copied to anyone needed.</p>		
Keywords Network environment, network studies, network, Moodle		
Miscellaneous Advance exercises in pdf-form for machinery and metal technology students		

SISÄLTÖ

1. Verkko opiskelussa ja opetuksessa	2
2. Verkko hyötykäyttöön levytekniikan opetuksessa.....	2
3. Oppimiskäsitys ja verkot.....	5
4. Moodle –verkko-oppimisympäristö	5
5. Hankkeen tausta ja toteutus.....	6
5.1. Kohderyhmä.....	7
5.2. Oppimisympäristön tavoitteet	7
5.3. Käyttötapa	8
6. Oppimisympäristö	8
6.1. Verkkokurssin lisäarvo.....	8
6.2. Miten verkkokurssi vastaa opiskelijan, opettajan ja koulutusorganisaation tarpeisiin?	9
7. Hankkeen toteutus käytännössä	9
8. Pohdinta.....	11
9. Lähteet.....	14
Liite 1, Levy- ja teräsrakennetyön yleisosaamisen ennakkotehtävien kysymyssarja	14
Kuva 1 Oppimisprosessin suunnittelu.....	4

1. Verkko opiskelussa ja opetuksessa

Oppimisympäristö voidaan määritellä kokonaisvaltaiseksi toimintaympäristöksi, johon kuuluvat muun muassa oppijat, kouluttajat, oppimisenäkemykset, toimintamuodot, oppimislähteet, tekniikka ja media. Kun opetuksessa hyödynnetään verkkoja, tulee oppimisessa ottaa huomioon koko ajan tieto- ja viestintätekniikan yhteys opetukseen, opiskeluun ja oppimiseen. Samalla tulee miettiä, mitä ovat ne muuttujat ja millaisena koetaan opettajan perinteinen rooli, kun opettaja ei ole näkyvä koko ajan, vaan tavattavissa osan aikaa verkon välityksellä. Verkko-opetus herättää paljon kysymyksiä ja ne on kaikki otettava huomioon, kun lähdetään suunnittelemaan toimivaa verkko-opetuskokonaisuutta. Mitä ovat ne verkon antamat hyödyt verrattuna formaaliin luokkaopetukseen ja millaista materiaalia opetuksessa tulee käyttää, voidaanko opetukseen soveltaa perinteisiä oppimiskäsityksiä ja mitä mahdollisia ongelmia uuden sovelluksen käyttäminen voi aiheuttaa? Vähäisin mietinnän aihe ei ole opiskelijan rooli ja millaisen vastuun hänelle voi antaa omasta oppimisestaan verkkoympäristössä.

2. Verkko hyötykäyttöön levytekniikan opetuksessa

Verkko-oppimisympäristö, jonka toteutan ammatillisten opettajaopintojeni kehittämishankkeena, toimii ohjelman tavoin opetus- ja oppimisprosessin tukena Levytekniikan ammattitutkintoryhmän oppisopimus- ja ammatillisen lisäopetuksen opiskelijoille. Ympäristön käsittää opiskelijan materiaalivaraston, jossa hänellä on oppimateriaalia itsenäisen opiskelun tueksi. Itsenäiselle opiskelulle on ominaista toiminnan aikatauluttaminen itselleen sopivaksi ja erilaisten joustavien toimintatapojen hyödyntäminen. Oppimisen lähtökohdaksi voidaan asettaa oppijan omat tarpeet ja toiminnalliset ideat. Opetus- ja verkkoteknologiaa voidaan pitää työkaluna, jolla voidaan toteuttaa didaktisesti toimivia oppimisympäristöjä. Kyseisessä verkkoympäristössä opiskelija voi luoda itselleen päämäärän, jolla hän voi edistää omaa oppimisprosessiaan.

Opiskelijalla on käytössä kysymyssarja, joka perustuu ALVAR ammattitutkintoaineiston laadunvarmistuksen ja Levytekniikan ammattitutkinnon levy- ja teräsrakennetyön yleistaitojen ennakkotehtäviin Opetushallituksen opetussuunnitelman mukaisesti. Näitä harjoitteita opiskelija

voi tehdä sähköisesti oman aikataulun mukaan Moodle – verkko-oppimisympäristössä perinteisen rinnalla käytettävän paperiversion lisäksi. Tehtäviin on mahdollista perehtyä kouluttajan nimeämän kirjamateriaalin perusteella ja kysymysmateriaali ja niiden vastaukset voidaan palauttaa kouluttajalle tarkasteltavaksi saman verkko-oppimisympäristön kautta.

Opiskelijalla on käytettävissään myös keskustelufoorumi, jolloin hän voi pohtia ajankohtaisia ja oppimista tukevia aiheita yhdessä muiden kanssaoppijoiden tuella. Keskustelut muiden oppijoiden ja alan ammattilaisten kanssa mahdollistavat omien ajatusten vaihdon ja muokkaamisen tiedon rakentamisen ja prosessoinnin pohjaksi.

Verkkoympäristö on opiskelijoiden ja kouluttajan vapaasti muokattavissa opiskelua ja opetusta parhaiten palvelevaksi. Ympäristöön on linkitetty tarpeelliseksi katsottuun oppimateriaaliin. Ideana on, etteivät opiskelijat pysyvät aiheessa näillä harkituilla linkeillä eivätkä liiku päämäärättömästi muualla internetissä. Linkkien lisäarvoksi voidaan katsoa, että opiskelija ymmärtää, ettei kurssi sisällä kaikkea mitä asiasta tiedetään, vaan tietoa löytyy ja on haettavissa oman innostuksen ja aktiivisuuden mukaan.

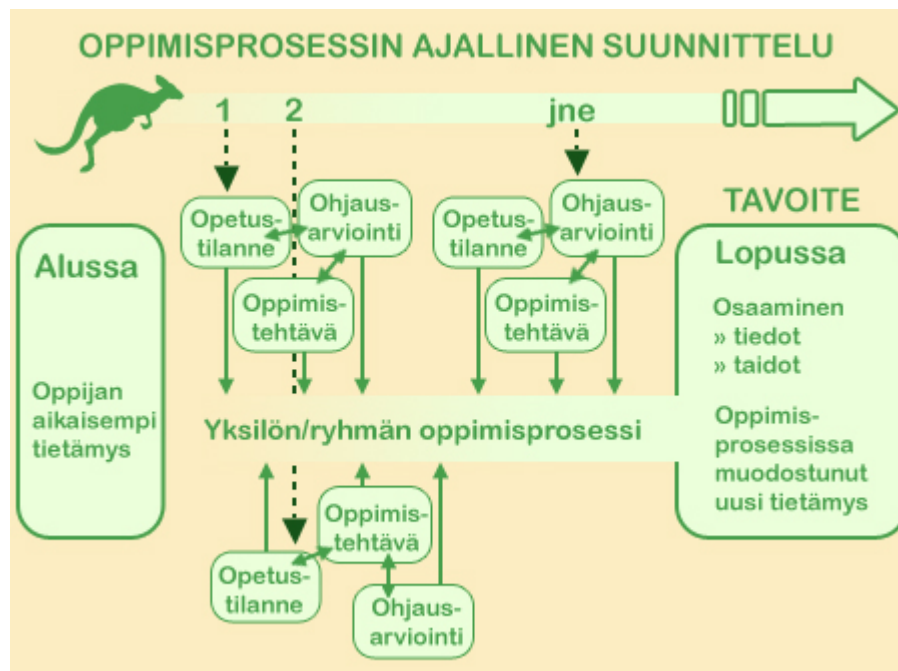
Verkko-opetuksen monet muodot

Verkko-opetus on osa muita opetuksen muotoja. Se ei korvaa täydellisesti perinteistä luokka-opetusta, mutta antaa sille uusia ulottuvuuksia. Verkossa voidaan julkaista erilaista oheismateriaalia, luentokalvoja, linkkilistoja tai kurssiesitteitä. Verkossa voidaan käydä erilaisia opetus- ja palautekeskustelua, hyödyntää ohjausta ja tutorointia tai valmistella ja vaihtaa ajatuksia erilaisten ryhmätöiden pohjaksi. Verkkoa voidaan käyttää erinomaisena jakelukanavana tiedolle, jota ei ehkä muuten saataisi jaettua etä- ja itseopiskelijoille monimuotokoulutuksessa.

Kuten levytekniikan ammattitutkinto-opiskelijoilla, voidaan verkkoon laatia materiaalia itseopiskelupaketteina aikataulutettuna tietyille aikajaksolle tai sinne voidaan laatia testejä mittaamaan opiskelijan valmiuksia opiskeltavasta asiakokonaisuudesta. Verkko-opetus yleensä vaatii, että opiskelijalla on selkeät tavoitteet omille opinnoilleen ja että hänen entinen tietämyksensä on sitä lajia, että se antaa pohjaa verkossa tapahtuville opinnoille. Mikäli näitä

valmiuksia ei ole tai niitä ei tiedosteta, niin oppimisprosessin eteneminen voi olla hidasta ja eteneminen tavoitteeseen vaatii aika ajoin tiukkaa tarkastelua.

Vaikka opetus tapahtuu verkon välityksellä, opettajan rooli ei ole olla näkymätön, vaan korostaa oppijan roolin merkitystä koko oppimisprosessin kannalta. Opetus verkossa on jatkuvaa tiedon syöttämistä, jolloin opetus tapahtuu oppijan oman aikataulun mukaisesti, mutta myös opettajan aikatauluttamana. Kun otetaan huomioon oppijan aikaisempi tietotaito asiasta ja ne seikat, jotka helpottavat hänen oppimistaan, voidaan suunnitella toimiva ohjauskokonaisuus ja asettaa tavoitteet sen mukaisesti. Oppimistehtävillä voidaan tarkastella oppimisen etenemistä ja pienillä lisäsyötteillä, esimerkiksi tehtävien muodossa, opettajan ohjauksessa päästään määränpäähän ja tavoitteena olevaan osaamiseen.



Kuva 1 Oppimisprosessin suunnittelu

Opintotehtävät toimivat oppimisen mittareina ja vaikuttavat suoraan ohjauksen tarpeen määrään. Verkko mielletään tämän hetkiseksi metaforaksi, sillä se kasvaa ja yleistyy ja sillä mielletään selkeästi olevan yhteys sellaisiin käsitteisiin kuin verkottuminen ja verkostoituminen (Tella&Vahtivuori 2001, 13) Verkon tehtävä mytologian mukaan on houkutella luokseen, mutta tietoverkkojen tehtävänä on jakaa informaatiota ja toimia viestinnän välittimenä. Verkko ja sen käyttäjä toimivat joustavasti yhdessä, joka oppimiskäsityksiin pohjautuen muodostaa mielikuvan konstruktivistisesta

oppimiskäsityksestä ja oppijasta tiedon konstruoijana informaatiotulvan keskellä.

3. Oppimiskäsitys ja verkot

Oppiminen ja opetus painottuvat yhä enenevässä määrin tekniikan puolelle korostaen tietotekniikan ymmärtämistä. Opettajan roolissa on mietittävä millaista viestintäteknikkaa hän tarvitsee, että hänen ja oppilaan olisi sitä hyvä käyttää mahdollisimman luontevasti ja tarkoituksia parhaiten palvelevalla tavalla. Tietotekniikalla on paljon mahdollisuuksia toteuttaa hyvin erilaisia toimintoja, mutta mitkä ovat tarkoituksenmukaisia ja tasapainossa opetus-opiskelu-oppimisprosessin kannalta. Mahdollisuus verkko-opetukseen on uusi työväline ja tärkeää on ymmärtää sen merkitys monipuolisena tiedonjakajana. Tietotekniikan lisäarvo on sen laajuus ja mahdollisuus ammatillisten ja sosiaalisten taitojen kasvattamiseen paikasta ja ajasta riippumatta. Konstruktivistisen oppimiskäsityksen mukaan tieto kertautuu ja kasvaa entisen tiedon omaksumisen päälle hyödyntäen aikaisemmin opittua. Oppija itse aktiivisella toiminnallaan rakentaa uutta tietoa. Rakennusaineina toimivat oppijan aikaisemmat kokemukset ja tulkinnat ympäröivästä maailmasta. Oppija ei ole vain tiedon passiivinen vastaanottaja, vaan lähestymistavassa korostuu oppijan oma aktiivinen rooli asioiden ymmärtämisessä sekä se, kuinka oppija valikoi informaatiota ympäröivästä maailmasta.

4. Moodle –verkko-oppimisympäristö

Moodle on Pohjois-Karjala koulutuskuntayhtymässä tällä hetkellä käytössä oleva sähköinen verkko-oppimisympäristö, jossa toteutetaan kaikki verkkokurssit. Verkkokurssi Moodle –verkko-oppimisympäristössä voidaan toteuttaa verkko-opetuksen vaatimin laajoin ja monipuolisin keinoin. Moodlen avulla voidaan julkaista valmiita lähi- ja etäkursseja internetissä, sisältäen käyttäjä-, kurssi- ja tiedostohallinnoinnin ja tarjoten useita erilaisia käyttäjätasoja. Ohjelma soveltuu erilaisiin käyttötarpeisiin, kuten opetus, tiedottaminen, yhteydenpito tai materiaalijako sekä erilaisille käyttäjäryhmille, niin oppilaitoksille, yrityksille, yhteisöille, seuroille tai projekteille.

Moodlen tarkoituksena on tukea aktiivista tiedon etsimistä ja yhteistoiminnallisuutta oppimisessa. Oppimisalustalla on takana myös halu yhdistää teknologia ja pedagogiikka. Kurssin opiskelumateriaali voi sisältää

tekstiä, kuvia, ääntä, videoita tai yhdistelmän näitä kaikkea. Aineistolla on myös eri tyyppejä, jotka määrittelevät miten sisältö syötetään. Tyypit ovat teksti, HTML, ohjelma, tiedosto, viittaus, www-linkki, web-sivu ja wiki-teksti.

Ympäröivä yhteiskunta asettaa yhä vaativampia ja moniulotteisempia osaamis- ja toimintavaatimuksia sekä opiskelijoille että opettajille. Opiskelijan on jo opiskeluaikanaan opittava toimimaan vuorovaikutus- ja asiantuntijakulttuureissa, joissa yksittäisen henkilön osaaminen ei välttämättä riitä niiden mukanaan tuomiin haasteisiin vastaamiseen. Oppilaitosten toimintakulttuurin muuttuu palvelemaan näitä uudenlaisia yhteiskunnan asettamia tarpeita, koska esim. verkkotyöskentelyllä oppilaitos luo pohjan tällaiseen kulttuuriin sopeutumiselle ja siinä pärjäämiselle.

5. Hankkeen tausta ja toteutus

Hankkeen taustalla on levytekniikan kouluttajan ja opiskelijoiden tarve saada sähköinen oppimisympäristö, jonka avulla kouluttaja tavoittaa ajantasaisesti maakunnan alueella olevat opiskelijat, jotka eivät pysty osallistumaan opetukseen muiden esteiden vuoksi. Toisaalta kouluttaja haluaa, että opiskelijoilla on mahdollisuus itseohjautuvasti oman aikataulun mukaisesti opiskella verkon välityksellä yleisosaamisen ennakkotehtäviä ja aihetta tukevia ammattisivustoja. Levytekniikan kouluttaja osallistuu jatkossa hankkeessa tehdyn oppimisympäristön ylläpitoon ja päivitykseen laatijan koulutuksen avulla.

Levytekniikan ammattitutkintoryhmälle tehdyn sähköisen oppimisympäristön taustalla on perinteinen opetuksen järjestämisen ongelma, kun ryhmä ei ole oppimistahdiltaan, lähtökohdiltaan, opiskeluaikataulultaan eikä tavoitteiltaan homogeeninen. Jokaisen kasvuprosessi oppijana on erilainen ja jo oppijoiden sijainnin moninaisuus vaikuttaa suuresti tämän sähköisen oppimisympäristön tarpeeseen ja kysyntään opetuksessa. Oma roolini hankkeessa on kartoittaa kouluttajan asettama tarve verkko-oppimisympäristölle ja tarjota hänelle sopiva vaihtoehto, joka parhaiten tukee opetusta ja oppimista. Tarkoituksena on, että opettaja voi ohjata etäopiskelua verkon välityksellä luomalla sinne havainnollistavaa opetusmateriaalia, ylläpitämällä keskustelua, ajastamalla opiskelun aikataulua tehtäväpalautuksilla ja kalenterilla, linkittämällä

aiheeseen sopivaa materiaalia ja luomalla oppimisympäristön, joka palvelee itsenäisen opiskelijan monimuoto-opiskelua.

5.1. Kohderyhmä

Verkkokurssi soveltuu aivan hyvin kenelle tahansa opiskelijalle, joskin tämän kurssin osalta pääpaino lienee kuitenkin aikuiskoulutuksessa ja työikäisessä väestössä. Erityisesti esimerkiksi oppisopimusopiskelijoiden tarpeisiin verkkokurssi käy hyvin. Tämän kurssin tarjonta on ensisijaisesti levytekniikan ammattitutkintoryhmälle, joka opiskelee metallipuolella ammatillisessa lisäkoulutuksessa sekä oppisopimuskoulutuksessa. Oppisopimusopiskelijat ovat suuren osan valveillaoloajastaan töissä, formaalit oppimistapahtumat vaativat aina järjestelyjä ja ylimääräistä matkustelua. Opiskeluryhmä voi koostua hyvinkin laajalta alueelta tulevista opiskelijoista, sillä verkko-opetus ei tunne välimatkoja eikä ole paikkaan ja aikaan riippuvainen.

Verkkokurssia suunniteltaessa ja sen laajuutta arvioitaessa, on otettava huomioon formaalin opetuksen tarve. Esimerkiksi levytekniikan ammattitutkinnossa on opetusta järjestettävä käytännön harjoituksin, tällöin opiskelijat eivät voi saapua juuri maakuntarajoja kauempaa. Tämä rajoittaa osaltaan koulutukseen osallistuvien opiskelijoiden määrää. Tavanomaisin menetelmin järjestetty opetus toimii parhaiten n. 10 – 15 opiskelijan ryhmässä. Verkkototeutuksen myötä noita rajoja voidaan häivyttää kummastakin päästä, sillä 5 - 20 opiskelijan ryhmät voivat voimia varsin mallikkaasti. Ryhmän koko ja sen hallittavuus asettaa tiettyjä vaatimuksia verkossa käytettävälle materiaalille. Hyvällä suunnittelulla tämä ei kuitenkaan muodostu ongelmaksi. Lähtökohtana voidaan pitää, että ryhmän koon taloudellinen alaraja on sama kuin yleensäkin opetuksessa, tilanteesta ja koulutuspäivän hinnoittelusta riippuen 8, 10 tai 12 opiskelijaa. Jos verkkokurssi on jo kertaalleen tehty ja se voidaan valjastaa vähäisin toimin uudelle ryhmälle, myös 5 opiskelijan ryhmä on taloudellisesti kannattavaa toteuttaa.

5.2. Oppimisympäristön tavoitteet

Kurssin alkuperäistä tavoiteasettelua ei tarvitse ajatella uudelleen, kun se järjestetään soveltuvien osien verkossa. Kurssin muita tavoitteita mietittäessä huomio kiinnittyy sen antamaan lisäarvoon opetussuunnitelmatavoitteiden ja oppilaan omien tavoitteiden lisäksi. Taidot, arvot, asenteet ja ajatukset

Tietotekniikan perustaitojen hallinta on vankka edellytys verkko-opintojen onnistumisen kannalta. Varsinkin iäkkäämpien ja sellaisten opiskelijoiden kanssa, joiden ei juurikaan ole tarvinnut käyttää tietokoneita, voi tulla puhtaasti teknisiä ongelmia kurssin suorittamiseen. Toki myönteisten arvojen ja asenteiden luominen omatoimista opiskelua kohtaan tulee olla kohdallaan, mutta ympäristö ei muodostua ongelmaksi eikä olennaiseksi asiakasi levytekniikan ammattitutkinnon opiskelussa. Henkilökohtaistaminen antaa mahdollisuuden soveltaa oppimis- ja opetusprosessia. Erityisesti oppimisvaikeuksineen painiskeleva opiskelija tarvitsee enemmän tukea, kannustusta ja seurantaa, että opinnot etenisivät suunnitelmien mukaisesti.

5.3. Käyttötapa

Perusajatus ympäristöä luotaessa oli, että kaikilla opiskelijoilla on samat lähtökohdat suorittaa opinnot. Tiedotus kulkee paremmin puolin ja toisin, kun opiskelulla on oma valmis ja selkeä foorumi ja opintojen etenemisen seuranta palvelee kaikkia osapuolia. Oppimateriaali voidaan suhteellisen helposti pitää ajan tasalla huolehtimalla, että linkitykset toimivat ja materiaalia päivitetään. Levytekniikan ammattitutkinnossa on varsin laaja ns. yleistaitojen osuus. ”Ei ammattiaineet” koetaan usein rasitteena ja nämä vähemmän kiinnostavat teoritunnit voidaan kouluttajan mukaan suhteellisen mukavasti hoitaa verkossa itseohjautuvana opiskeluna.

Opettajat/kouluttajat rakentavat yhteistyössä oppimisfoorumin, johon myös kollegoilla on tunnukset. Opiskelijaryhmän jäsenillä on kullakin omat henkilökohtaiset verkkotunnukset ympäristöön pääsemiseksi, materiaalin avaamiseen ja oppimistehtävien laadintaan ja palautukseen. Verkko-opinnot tavoittavat koko ryhmä tasavertaisesti ja vähäisin kustannuksin. Kouluttaja on helposti tavoitettavissa myös silloin kun hänen resurssinsa ovat sidotut toiseen opiskelijaryhmään.

6. Oppimisympäristö

6.1. Verkkokurssin lisäarvo

Käytettäessä verkko-oppimisympäristöä, opiskelijat ovat opetusmateriaalien suhteen tasavertaisessa asemassa. Koulutusajat ovat nykyään suhteellisen lyhyitä, opintoja pyritään entistä enemmän henkilökohtaistamaan ja työssä

oppimisjaksot ovat eri aikaan ja eri pituisia opiskelijoilla. Kouluttajan mielestä mm. nämä asiat tulivat esiin seikkoina, jotka vaikeuttavat ns. formaalien opetusmenetelmien käyttöä.

6.2. Miten verkkokurssi vastaa opiskelijan, opettajan ja koulutusorganisaation tarpeisiin?

Opiskelija voi suorittaa tehtäviä ja etsiä tietoa itsenäisesti silloin, kun se hänelle parhaiten sopii ja haluamallaan jaksotuksella. Kun verkkokurssi ja sen sisältö ovat valmiina netissä nähtävillä, opiskelija voi muodostaa paremman kuvan opintojen laajuudesta ja siten tietää paremmin, missä vaiheessa omat opinnot ovat.

Opettajalla on mahdollisuus räätälöidä kurssi vastaamaan mahdollisimman hyvin tavoitteita. Käytettäessä linkkejä aiheeseen liittyville sivustoille, opiskelijoilla on alan viimeisin tieto käytettävissä. Hyvän suunnittelun merkitys korostuu, sillä verkkokurssi pakottaa tekemään etukäteissuunnittelua, jotta siitä saadaan toimiva kokonaisuus. Näin varsinaisen kurssin ylläpito on helpompi aikatauluttaa ja toteuttaa. Pitää ottaa huomioon, että alalla on paljon kädentaitoja, joita ei voi opettaa verkossa eikä niiden arvioiminen ole mahdollista verkon välityksellä. Tällaiset asiat hoidetaan läsnäolokerroilla ja yhteisten tapaamisten yhteydessä.

Koulutusorganisaation koulutustarjonta laajenee ja monipuolistuu verkkokurssien myötä. Kun opiskelijoiden henkilökohtaisia tarpeita ja erityisjärjestelyjä pystytään paremmin huomioimaan, entistä laajempi joukko voi olla opiskelijana. Myös osa- ja kokotutkintojen määrän voisi kuvitella lisääntyvän.

7. Hankkeen toteutus käytännössä

Kehittämishankkeen lähtökohtana on levytekniikan ammattitutkintoryhmän opiskelijoiden tarve saada käyttöön verkko-oppimisympäristö, joka toimii opiskelun tukena oppisopimus- ja ammatillisen lisäopetuksen opiskelijoille. Koska ryhmä ei ole aina täysilukuisen paikalla, ja ryhmässä on opiskelijoita useilta paikkakunnilta, todettiin ryhmän kouluttajan kanssa verkko-opiskelun mahdollisuudet hyväksi keinoksi toteuttaa itseopiskelua.

Levytekniikan ammattitutkinnossa on mahdollista suorittaa levy- ja teräsrakennetyön yleistaitojen ennakkotehtäviä kirjallisen materiaalin pohjalta. Aikaisemmin tehtävät on jaettu paperimateriaalina, johon opiskelija on voinut kirjata vastauksiaan käytettävissä olevan lähdeaineiston ja oman tietämyksen pohjalta. Koska kysymysmateriaalia ei ole Alvarista saatavissa sähköisessä muodossa, päätettiin kouluttajan toivomuksesta muuntaa materiaali sähköiseksi lomakkeeksi. Kysymyssarja voidaan täyttää useissa eri tiedostomuodoissa opiskelijoiden hyvinkin erilaisen kone- ja ohjelmakannan vuoksi. Lomakkeet on mahdollista täyttää Wordin sähköisenä lomakkeena kahdessa eri tallennusmuodossa sekä pdf-muodossa. Laaditun ohjeistuksen mukaan lomakkeen voi tallentaa omalle tallennusvälineelle ja kysymyksiä voi täydentää oman aikataulun mukaan. Annetut vastaukset voi palauttaa kouluttajalle sähköpostin välityksellä tai suoraan lomakkeena verkko-oppimisympäristöön, jolloin kouluttaja voi kontrolloida osaamisen tasoa.

Koska kysymyssarja oli paperiversiona, niin kysymykset, joita 139 kpl, kirjoitettiin käsin puhtaaksi, niihin lisättiin tarvittavat lomake-elementit ja tallennettiin verkko-oppimisympäristöön. Verkko-oppimisympäristö luotiin Pohjois-Karjalan koulutuskuntayhtymässä käytössä olevan Moodle –verkko-oppimisympäristön pohjalta. Moodle-kurssista tehtiin ns. meta-kurssi eli kurssipohja, joka on tarvittaessa kopioitavissa muillekin ryhmille, joilla on tarve vastaavasta materiaalista. Kurssilla on lisäksi selvitetty levytekniikan ammattitutkinnon vaatimukset linkitettynä suoraan Opetushallituksen kotisivuille. Näin materiaalin päivittämisestä ei tarvitse huolehtia, sillä tieto on aina ajan tasalla ja sen päivittämisestä huolehtii Opetushallitus. Opetussuunnitelmasta käy ilmi mitä ovat vaadittavat yleistaidot ja ammattitaitovaatimukset sekä niiden osoittamistavat ja arvioinnin kohteet ja kriteerit.

Kurssille tehtiin keskustelualue, jolla opiskelijat voivat pohtia ajankohtaisia ja opiskeluun olennaisesti liittyviä asioita. Kouluttaja voi tarvittaessa ohjata keskustelua kommentoimalla olemassa olevia keskusteluita, antamalla uusia keskusteluhaasteita alueelle tai johdattelemalla miettimään uusia näkökantoja asioihin.

Levytekniikan opetuksesta vastaavat opettajat/kouluttajat opetetaan myös itse käyttämään verkko-oppimisympäristö sujuvasti opettajan ja opiskelijan näkökulmasta. Moodle-opetusta on Aikuisopistolla tarjolla aika ajoin, mutta aikataulut eivät välttämättä sovi kouluttajille ja opetus voi tämän vuoksi jäädä vajavaiseksi. Siksi täsmäkoulutuksella kouluttaja itse opastetaan verkkomateriaalin tuottamiseen, työstämisen ja ylläpitoon tarkoituksen mukaisin keinoin ja kehittämään yhdessä muiden kouluttajien kanssa ympäristöä.

8. Pohdinta

Hankkeen tavoitteena oli kehittää levytekniikan opiskelijoiden verkko-opiskelutaitoja sähköisen oppimisympäristön välityksellä. Verkossa on mahdollisuus harjoitella ammattitutkinnon yleisosaamisen näyttöä varten ennakkotehtäviä kullekin sopivan aikataulun mukaisesti. Verkko-opintojen avulla opiskelijat voivat kerrata yhteisten tapaamisten opiskeluaiheita ja palautella mieliin aikaisemmin oppimiaan asioita. Tehtävät on mahdollista palauttaa kouluttajalle verkon välityksellä väliarviointia varten.

Konstruktivistisen oppimiskäsityksen mukaan verkossa tapahtuva oppiminen korostaa opiskelijan entisiä taitoja ja aikaisempaa tietämystä, jonka varaan uuden oppiminen rakentuu. Opettajan rooli ei ole enää olla selkeä tiedonjakaja, vaan pääosin vastuu tiedon keräämisestä ja soveltamisesta jää opiskelijalle. Opettaja voi ohjata oppimista verkossa antamalla sinne keskusteluaiheita ja ohjaamalla keskustelua oikeaan suuntaan tai herättämällä opiskelijoita pohtimaan uusia aiheeseen liittyviä asioita. Opettajan rooli ei niinkään korostu, vaan hän toimii taustalla ikään kuin ei tekisi mitään (Raustevon Wright, 32). Verkossa opettaja pystyy arvioimaan ja ohjaamaan oppilaan osaamista jokaiselle sopivaan aikatauluun ja palautteen antaminen on monipuolista ja välitöntä. Perinteisessä luokkaopetuksessa eteneminen tapahtuu pääosin ryhmän tahdissa, jolloin ryhmän ääripäät kärsivät tilanteesta.

Itse koen, että verkko itsessään ympäristönä antaa paljon uusia näkökulmia ja ominaisuuksia itseohjautuvaan opiskeluun ja sen toteuttamiseen. Tämän hankkeen myötä omaa osaamistani ja ns. hiljaista tietoa siirtyi sovellettavaksi saman oppilaitoksen toisen alan kouluttajien käyttöön. Samalla itse pystyin

verkostoitumaan toisten toimijoiden kanssa ja sain uutta tuoretta näkökulmaa toteutuksiin ja verkon käyttömahdollisuuksiin. Kouluttajien toivomuksesta seuran ja arvioin oppimisympäristön kehitystä ja toimin ohjaajana tarvittaessa. Kun opiskelijat oppivat käyttämään yhtä verkko-oppimisympäristöä, niin uudenlaisen ympäristön omaksuminen toisissa opinnoissa tai tilanteissa ei ole ylitsepääsemättömän vaikeaa. Täytyy aina vain miettiä ne tarkoituksenmukaiset tavat toimia tai päästä tavoitteisiin ja pyrkiä korjaamaan asiat, jotka vaikeuttavat näihin pääsemistä.

Verkko-opiskelun hyvät ja huonot puolet on mielestäni kiteytetty 10:een verkko-opiskelua tukevaan asiaan ja verkko-opiskelijan 10 käskyyn, jotka kuuluvat seuraavasti:

- Voit milloin tahansa poiketa virtuaaliluokassa
- Löydät tehtävät, materiaalit ja ohjaukseen liittyvät toiminnot aina samasta paikasta
- Voit ottaa yhteyttä ohjaajiin tai toisiin opiskelijoihin aina kuin niin haluat
- Voit opiskella itse haluamallasi tavalla
- Pystyt itse seuraamaan omaa oppimisprosessiasi verkkotoiminnan avulla
- Voit suorittaa opintoja, joiden suorittaminen omassa oppilaitoksessasi ei ole mahdollista
- Voit suunnitella aikasi itse haluamallasi tavalla
- Saat kokemusta uudentyyppisestä toimintatavasta
- Voit saada uusia opiskelukavereita ihan mistä vaan
- Omalla toiminnallasi on ratkaiseva merkitys opintojakson onnistumisessa!

Verkko-opiskelijan 10 käskyä

- Rakenna kokonaisnäkemys opiskeltavasta asiasta tutustumalla kaikkiin verkko-ympäristön osa-alueisiin erityisesti tehtäviin
- Laadi omat tavoitteesi ja aikataulusi HOPSin avulla
- Käytä verkkoa opiskelun työkaluna, taltioi työsi tulokset aina verkkoon
- Osallistu opintojakson yhteisiin tapahtumiin, esim. chatit, ryhmätyöt, keskustelualueet

- Käytä aktiivisesti sähköpostia ja osallistu verkkokeskusteluun
- Ole vaativa, kysy ja ihmettele - hyödynnä ohjaajia ja muita opiskelijoita
- Seuraa omaa oppimistasi
- Kysy apua teknisiin ongelmiin
- Ole avoin ja tee yhteistyötä
- Ole oman oppimisesi herra!

Edellä mainitut verkko-opiskelua tukevat asiat ja käskyt korostavat opiskelijan itsenäisyyttä ja vastuuta omasta etenemistahdista konstruktivistisen oppimiskäsityksen mukaisesti. Hyödyntämällä verkkoa monipuolisesti opinnoissaan, osallistumalla keskusteluihin, tutkimalla aiheeseen liittyvää muuta sähköistä materiaalia ja olemalla avoin ja vuorovaikutuksellinen, saa irti kaiken mahdollisen verkon tuoman hyödyn. Vaikka opettaja ei ole verkossa niin näkyvässä roolissa kuin perinteisessä luokkaopetuksessa, niin hän on aina käytettävissä opettajana ja oppimisen ohjaajana. Verkko-opetus vaatii opettajalta uudenlaista substanssiosaamista oman alansa lisäksi, mutta rikastuttaa opettajaa varmasti verkon tuomilla monilla uusilla mahdollisuuksilla opetuksen toteuttamisen suhteen.

9. Lähteet

VirtuaaliAMK, Tuotantorengas, 2002.

<http://www.dataseed.fi/demo/virtamk/levea_verkko_opiskelija.html> (luettu 23.11.2008)

Tella, K., Vahtivuori, A., Vuorento, H., Wager, G. & Oksanen, J. 2001. Verkko opetuksessa - opettaja verkossa. Helsinki:Edita.

Opetusministeriön julkaisuja, 2003. Muuttuuko mikään? Näkökulmia tieto- ja viestintäteknikan opetuskäytön strategiaan.

<http://www.minedu.fi/export/sites/default/OPM/Julkaisut/2003/liitteet/opm_105_opm16.pdf?lang=fi>(luettu 5.12.2008)

Opetushallitus, Kenguru. Verkko-opetuksen suunnittelu.

<<http://www.edu.fi/kenguru>> (luettu 5.12.2008)

Leivo, J. 2006. Opetus ja oppiminen verkossa, verkko-ohjaajan Moodle - materiaalia. Pohjois-Karjalan Aikuisopisto. Julkaisematon oppimateriaali.

Helsingin yliopisto, tietojenkäsittelytieteen laitos, 2005. Vertti - Opettajan verkkokurssituki. <<http://www.cs.helsinki.fi/group/vertti/vertti/verope3.shtml>> (luettu 5.12.2008)

Rauste-von Wright, M. 1997. Opettaja tienhaarassa - konstruktivismia käytännössä, Helsinki:WSOY

Keurulainen, H., Vänskä, K. 2008. Oppimisen ohjaaminen ja arviointi. Ammatillinen opettajakorkeakoulu, Jyväskylän ammattikorkeakoulu. Julkaisematon oppimateriaali.

Liite 1, Levy- ja teräsrakennetyön yleisosaamisen ennakkotehtävien kysymyssarja

Ennakkotehtävien kysymykset

1. Miten kiinteällä hitsauspaikalla kaasu- ja savuhaittoja voidaan parhaiten vähentää?
2. Miten tyhjät kaasupullot pitää varastoida?
3. Miten varmistat hitsauskoneen työturvallisuuden ennen kuin aloitat hitsaustyön?
4. Mitä varten täytyy virtalähde maadoittaa?
5. Mitkä on seossuhde, missä asetyleeni ja happi voi räjähtää?
6. Paljonko täydessä 50 litran happipullossa on vapaata kaasua 200 baarin paineessa?
7. Mitä teet, jos asetyleenipullo kaatuu ja alkaa lämmetä?

8. Selvitä, mitä on takatuli ja takaisku?

9. Mihin pitää kiinnittää huomiota, kun käsittelet kaasupulloja ja niiden varusteita?

10. Mihin tapahtumaan polttoleikkaus perustuu

11. Mitä ominaisuuksia polttoleikkavalla rakenneteräksellä tulee olla?

12. Mikä on asetyleeni työpaine alue?

13. Luettele 3 erilaista juottomenetelmää?

14. Mitä eroa on kova- ja pehmytjuotolla?

15. Mikä on juoksutteen tehtävä juotossa?

16. Miten pitkään hitsaajan pätevyys on voimassa kansainvälisen pätevyyskoestandardin ISO mukaan?

17. Mitä hitsaajan kansainvälisen pätevyyskoestandardin Iso mukaan kirjaimet P ja T esittävät?

18. Millä tunnuksella MAG-hitsaus merkitään ISO-standardissa?

19. Mikä seuraavista aiheuttaa teräksissä hitsattaessa halkeamia alumiini, molybdeeni vai vety?

20. Mitä teräksessä merkintä S355J tarkoittaa?

21. Millä nimellä nimitetään perusaineeseen hitsin lähellä olevaa aluetta, jossa on tapahtunut mikroraemuutoksia?

22. Onko alumiini rautametalli vai ei-rautametalli?

23. Mitä lyhenne TIG tarkoittaa?

24. Mikä on suojakaasun tehtävä TIG-hitsauksessa?

25. Mikä on oikea tapa säätää kaasun virtaus niin MAG- kuin TIG-hitsauksessa?

26. Mikä on kaasunpaine täydessä suojakaasupullossa?

27. Missä yksikössä MAG -hitsauksessa langansyöttö ilmoitetaan?

28. Mikä olisi susiteltava vapaalangan pituus hitsattaessa lyhytkaarella 1.2 mm langalla?

29. Mitä vaikuttaa MAG –hitsauksessa hitsipalon muotoon työntävä ja vetävä kuljetus?

30. Mikä on napaisuus umpilangalla MAG –hitsauksessa, kun hitsataan hiili- tai ruostmatonta terästä?

31. Mitä suojakaasun merkintä 75/25 seostamattomalle teräkselle tarkoittaa?

32. Mikä on hitsattujen rakenteiden yleisin toleranssiluokka AA, A, B, C vai D?

33. Selitä käsitteet a-mitta ja Z-mitta hitsausmerkeissä?

34. Mitä tarkoitetaan tilapäisellä hitsauspaikalla?
35. Selvitä mitä ovat WPS ja pWPS?
36. Miten merkitään piirustukseen yleisin leikkausviivatyyppi?
37. Mitä piirustuksessa merkitsee mittakaava 1:5 ja paljonko se on todellisuudessa?
38. Putken pituus on piirustuksessa 80 mm. Mittakaava on 1:50. Mikä on todellinen mitta?
39. Mitä tarkoitetaan piirustuksessa merkinnällä 112 ± 1 ?
40. Millä kirjaimella merkitään levyn taivutuksessa säde, ja minkä mukaan se merkitään: sisä- vai ulkosäteen mukaan?
41. Millä kirjaimella merkitään piirustuksessa levynpaksuus?
42. Mitä kuusioruuvien merkintä M10x30 tarkoittaa?

43. Mitä kuusioruuvien kannassa merkintä 8.8 tarkoittaa?
44. Mitä särmäyksessä tarkoitetaan ”takaisin joustolla”?
45. Mitä mittoja käytetään oikaistun pituuden laskemiseen ohuilla levyillä alle 5 mm?
46. Lasken putken oikaistu pituus, kun sen keskihalkaisija on 350 mm.
47. Piirrä paperille polviputken levityskuvanto, kun halkaisija on 30 mm.
48. Miten piirustuksessa merkitään, jos siihen on tehty muutoksia, ja missä muutos näkyy A4 kokoisessa paperissa?

49. Miten piirustuksessa muototoleranssi tasomaisuus, suoruus ja ympyrämäisyys merkitään?
50. Miten piirustuksessa merkitään suuntatoleranssi, yhdensuuntaisuus, kohtisuoruus ja kulma-asento?
51. Milloin kuulosuojaimia on käytettävä?
52. Saako trukin kyydissä kuljettaa henkilöitä?
53. Saako leikkuulaikan sivupinnalla hioa? Jos hioo, niin mitä tapahtuu?
54. Kerro lyhyesti, mitä laatu on?
55. Paljonko laaduttomuuskustannukset ovat yleensä metalliteollisuudessa liikevaihdosta, alle vai yli 20 %?
56. Kerro lyhyesti, mikä on yrityksen laatujärjestelmä?

57. Miten auditointi liittyy laatujärjestelmään, ja mikä on auditointi?
58. Mitä laaduntarkistus on?
59. Mikä on laadunvarmistuksen tehtävä?
60. Mitä laaduttomuus aiheuttaa ja mitä kustannuksia virheistä ja huonosta laadusta seuraa?
61. Mitä tietoja hitsausohjeesta (WPS:stä) tulee olla?

62. Mitä eroa on hitsissä juuripalolla ja pohjapalolla?
63. Mitä muodostuu, kun hitsataan sinkittyä terästä, ja miten se vaikuttaa hitsariin?
64. Mitä on otsooni? Mihin se vaikuttaa hitsaajassa?
65. Ruosteen poistomenelmät jaetaan kolmeen ryhmään, nimeä ne?
66. Mitä suojavälineitä tulee käyttää maalatessa?
67. Miten hitsausliitokset pitäisi suunnitella korroosiota/maalausta ajatellen?
68. Miksi maalattavissa tuotteissa ei saa olla teräviä kulmia? Mikä on suositeltava pyöristyssäde?
69. Mikä on nauhamitan tarkkuus?

70. Miten voit tarkistaa suorankulman työpaikallasi?
71. Piirrä paperille suorankavennuskartion levitys $D=100$ mm, $d=80$ mm, korkeus 150 mm.
72. Saako nostoliinalla nostaa, jos siinä on pitkittäin suunnassa halkeamia, poikittain olevia vikoja ei ole?
73. Mitä aiheuttaa suurten kaltevuuskulmien käyttö nostoraksien kuormituksessa, kun nostoketjujen haarojen kaltevuuskulmat muuttuvat 45 asteesta 60 asteeseen?
74. Mitä voi sattua, jos penkkihiomakoneen kiven ja hiomatuen väli on suuri?

75. Mitä suojavälineitä tulee käyttää hiottaessa?
76. Mitä varotoimia teet ennen kuin käynnistät penkkihiomakoneen?
77. Mitä pitää varmistaa, kun vaihdat nauhan hiomakoneeseen?
78. Mitkä kaksi työliikettä tapahtuu porattaessa?
79. Millaisia kiinnitystapoja ja kiinnitysvarsia on porilla?
80. Miten leikkuutapahtuma kuumasahalla toimii?
81. Mitä työturvallisuusriskejä on porattaessa pylväsporakoneella?

82. Pitkä yksinkertaiset tuotteet piirretään lyhennettynä piirustuksiin. Silloin esine saadaan suuremmassa koossa pienempään tilaan. Minkälaisella viivalla katkaistut yksityiskohdat merkitään piirustuksissa?
83. Milloin käytetään ns. näennäisiä muotoviivoja, ja miten ne esitetään piirustuksessa?
84. Milloin käytetään neliö- ja halkaisijamerkkiä mittaluvun edessä?
85. Jos monikulmion muoto ja avainvälimitta näkyvät todellisina, käytetään normaalia mittaviivaa. Sivukuvantoon mitoitettaessa ilmoitetaan, kuinka monikulmaisesta kulmiosta on kyse, miten avainväli ilmoitetaan kuvassa esimerkiksi 6k pultin avain koko 36?
86. Mitkä osat yleensä jätetään leikkauskuvannossa piirtämättä leikkausviivastolla kuvannon selkeämmän ja ymmärrettävyyden takia?
87. Kiinnittimien ja apulaitteiden käyttötarkoituksia, ne voidaan jakaa joihinkin pääkohtiin, luettele vähintään 4?
88. Mikä on jännityksenpoistohehkutus eli myöstö?

89. Mikä ominaisuus paranee, kun terästuotteelle tehdään normalisointi?
90. Mitä tarkoittaa, jos piirustuksessa on jokin mitta alleviivattu
91. Mitä tarkoittaa () mittaluvun ympärillä?
92. Saako tuotetta hitsata nostoketjun varassa nosturissa?
93. Jos nostettavassa taakassa on terävät kulmat, ja nostoketjut kulkevat niiden ympäri, miten suojaat kulmat?
94. Saako nosturissa olevan riippuvan taakan alta kulkea?
95. Miten toimit, jos nostat taakkaa nostoliinoilla, taakan lämpötila on 110 astetta?
96. Mitä merkintöjä 1.1.2995 jälkeen valmistetuista nostovälineistä EU-vaatimusten mukaan on löydyttävä?
97. Onko totta, että 6 tonnin paino suoralla nostolla 2 ketjulla kestää 18 mm ketjun, mutta kun kulma menee yli 60 astetta, niin tarvitaan jo 26 mm ketju?

98. Saako nostovyöllä/liinalla nostaa, jos siinä on solmu?
99. Mitä levytarraimista, erityisesti käytössä olleista, pitää tarkistaa ennen käyttöä?
100. Saako levytarraimen laittaa suoraan nosturin koukkuun?
101. Mitä levytarraimessa tarkoittaa tartuntaväli?
102. Mitä määräaikaistarkastuksessa pitää nostoketjuista tarkastaa?
103. Saako vanttiruuvilla nostaa?
104. Teräs on raudan ja hiilen seos; mikä on hiilipitoisuuden raja-%?
105. Miksi luokitellaan yli 2 %-hiilipitoisuuden omaavat rautahiiliseokset?
106. Hiili on teräksen tärkeä seosaine. Kun hiilipitoisuus kasvaa, miten vetolujuus ja sitkeys muuttuvat?
107. Millä eri menetelmillä voidaan seostuksen lisäksi teräksen ominaisuuksiin vaikuttaa?
108. Mikä on normalisoinnin tarkoitus?

109. Mitkä ovat kaksi laajemmassa mittakaavassa käytettyä sinkitysmenetelmää?
110. Teknisessä piirustuksessa viivat piirretään standardin SFS 3703 mukaan; yhdistä oikeat parit
- Näkymätön muotoviiva
 - Näkyvä muotoviiva
 - Keskiviiva
 - Mittaviiva
 - Leikkauspinnan viivoitus
 - Katkoviiva
 - Yhden pisteen pistekatkoviiva
 - Leveä ehyt viiva
 - Kapea ehyt viiva
111. Mikä on vapaa toleranssi?
112. Laske ylä- ja alarajamitat seuraavista 276 (+0 ja -1) ja 1226 (+2 ja -1)?
113. Mihin viiteen pystysuoraan sarakkeeseen osaluettelo on piirustuksessa jaettu Standardin SFS ISO 7573 mukaan?
114. Ruuviliitokset jaetaan toimintatapansa mukaan seuraavaan kolmeen luokkaan, mihin?
115. Estettäessä kylmähalkeamaa on tärkeää estää vedyn pääseminen vaikuttamaan hitsiin. Hitsin vetypitoisuus voi nousta monesta syystä, kerro vähintään kolme syytä?

116. Missä kylmähalkeaminen esiintyy, ja minkä tyyppinen se on?
117. Mihin kahteen muodonmuutosryhmään hitsatut rakenteet jaetaan?
118. Miten kulmavetäytyminen voidaan estää tai vähentää hitsatussa rakenteessa?
119. Miten estät/ vähennät kiertymän hitsatussa rakenteessa?
120. Miten estät tai vähennät poikittaiskutistuman hitsatussa rakenteessa?
121. Miten estät/ vähennät pituuskutistumaa hitsatussa rakenteessa?

122. Miten estät/vähennät kulmavetäytymisen hitsatussa rakenteessa?
123. Mitä tarkoitetaan, kun puhutaan askelhitsauksesta ja mitä sillä haetaan liitosta tehdessä?
124. Missä lämpötilassa käytännössä lämmöillä oikaisu tehdään?
125. Millaisia kuumien muotoja yleensä käytetään, luettele vähintään 3?
126. Aineenkoetuksella ymmärretään teollisten raaka-aineiden ja niistä valmistettujen tuotteiden ja rakenteiden ominaisuuksien kokeellista tutkintaa. Aineenkoetuksella pyrittäviin päämääriin kuuluvat esim. seuraavat kohteen, luettele vähintään 3.

127. Valittaessa sopivaa raaka-ainetta teräsrakenteisiin on asiaa tarkasteltava käyttötarkoituksperiaatteella eli on tutkittava niitä ominaisuuksia, mitä toteuduttava kohde vaatii. Teräsrakenteiden mitoituksen ja valmistuksen kannalta keskeisimmät ominaisuudet ovat mitkä?
128. Mitä myötöraja ja murtolujuus termit tarkoittavat?
129. Mitä tarkoittaa teräksessä 0,2 raja aineenkoetuksessa?
130. Muovattavuus ja hitsattavuus ovat tärkeimpiä terästen konepajavalmistukseen, onnistumiseen ja taloudellisuuteen vaikuttavia tekijöitä. Usein vaaditaan myös muita ominaisuuksia; nimeä vähintään 5 lisää?
131. Teräsmateriaalista on saatavissa teräksen valmistajan materiaalitodistus. Mitä testausarvoja todistuksesta löytyy? Luettele vähintään 4.
132. Valmistajat antavat levytuotteilleen eri käyttötarkoituksiin määriteltäviä takuita. Yksi niistä takuista on levyn muokkaukseen liittyvä särmäystakuu, teräsmerkinnässä se vastaa jotakin kirjainta, mikä on se kirjain esim. levyssä S235JRG?

133. Mikä on nyrkkisääntö terävälyksen suuruudesta leikattavan levynpaksuuteen nähden, leikkaus tehdään mekaanisella levyleikkurilla?
134. Mitä tarkoitetaan hiomalaikan kovuudella?
135. Mitä pitää huomioida ennen nostoa ja noston aikana taakan nostossa nostovöillä /liinoilla?
136. Mitä seuraavat lyhenteet sähköttöissä tarkoittavat?
- AC =
 - DC =
 - N =
 - + =
 - - =
 - A =
 - V =
 - R =
137. Hitsausta on vältettävä kosteassa, märässä tai ahtaassa työtilassa, jotka ovat sähkölaitteiden kannalta vaarallisia käyttöolosuhteita. Ahtaalla tilalla tarkoitetaan karkeasta ottaen alle 2 metriä halkaisijaltaan olevaa tilaa. Jos kuitenkin hitsausta joudutaan tekemään, on hitsaajan eristämiseen kiinnitettävä erityistä huomiota ja hitsauskoneiden pitää olla näitä olosuhteita varten rakenteellisesti suojattuja. Mikä merkintä virtalähteestä on löydettävä?
138. Mitä merkintöjä täytyy löytyä nostokettinkisakseista?
139. Jos havaitset kettinkiraksissa murtuman, mitä teet?