



KESKUSPUISTON AMMATTIOPISTON VALMENTAVAN KOULUTUKSEN OPISKELIJOIDEN HAKEMINEN SÄHKÖALALLE

Vesa Volotinen

**Kehittämishankeraportti
Syyskuu 2007**



**JYVÄSKYLÄN
AMMATTIKORKEAKOULU**
Ammatillinen opettajakorkeakoulu

JYVÄSKYLÄN
AMMATTIKORKEAKOULU

KUVAILELEHTI
17.9.2007

Tekijä(t) VOLOTINEN, Vesa	Julkaisun laji Kehittämishankeraportti	
	Sivumäärä 39	Julkaisun kieli Suomi
	Luottamuksellisuus <input type="checkbox"/> Salainen _____ saakka	
Työn nimi KESKUSPUISTON AMMATTIOPISTON VALMENTAVAN KOULUTUKSEN OPISKELIJOIDEN HAKEMINEN SÄHKÖALALLE		
Koulutusohjelma Ammatillinen opettajakorkeakoulu, ammatillinen erityisopettajakoulutus		
Työn ohjaaja(t) TORVINEN, Hannele, HIRVONEN, Maija		
Toimeksiantaja(t) Keskuspuiston ammattiopisto, Sähköosasto sekä Valmentava ja kuntouttava koulutus		
Tiivistelmä <p>Keskuspuiston ammattiopiston valmentavasta koulutuksesta (valmentava 1) on mahdollista pyrkiä ammatilliseen perustutkintoon johtavaan koulutukseen. Valittavana on yli kymmenen koulutusala. Osa valmentavassa koulutuksessa olevista opiskelijoista on kiinnostunut sähköalan opiskelusta. Opiskelijan ja oppilaitoksen yhteinen tavoite on oikeaan osunut koulutusalan ja ammatin valinta. Niiden ansiosta vältetään tarpeettomilta opiskelun keskeytyksiltä.</p> <p>Valmentavan koulutuksen tavoitteena on opiskelijan tarpeista lähtevä yksilöllinen opetus ja ohjaus. Opiskelijalla pitäisi koulutuksen päätyttyä olla mahdollisimman hyvät valmiudet työelämään siirtymiseen tai jatko-opintoihin. Eräs keino näiden tavoitteiden saavuttamiseksi on tarjota sähköalan opiskelumahdollisuus alasta kiinnostuneille ja riittävät edellytykset omaaville valmentavan koulutuksen opiskelijoille.</p> <p>Kehittämishankkeessa luotiin vapaasti valittava opintojakso <i>Sähköalaan tutustuminen</i>, joka on tarkoitus uusita vuosittain. Pilottijakso toteutettiin lukuvuonna 2006–07 ja siihen osallistui viisi opiskelijaa. Opintojakson tavoitteena on antaa mahdollisimman todennukainen kuva sähköalan opiskelun vaatimuksista.</p> <p>Kehittämishankkeen tuotoksia ovat opintojakson opiskelumateriaali sekä päiväkirjan, arviointilomakkeen, oppimispäiväkirjan ja diplomien mallit. Pilottijakso antoi hyödyllistä tietoa opintojakson edelleen kehittämiseen.</p>		
Avainsanat (asiasanat) ammatillinen erityisopetus, ammatilliset erityisoppilaitokset, ammatinvalinnan ohjaus, koulutuskokeilu, valmentava koulutus		
Muut tiedot Liite 1. Opintojakson <i>Sähköalaan tutustuminen</i> opiskelumateriaali, 27 sivua. Liitteet 2–5. Pilottijakson materiaalia, yhteensä 5 sivua.		

Author(s) VOLOTINEN, Vesa	Type of Publication Development project report	
	Pages 39	Language Finnish
	Confidential <input type="checkbox"/> Until _____	
Title Preparatory training for electrical trades at Keskuspuisto Vocational Institute		
Degree Programme Teacher Education College, special needs teacher education		
Tutor(s) TORVINEN, Hannele, HIRVONEN, Maija		
Assigned by Keskuspuisto Vocational Institute		
Abstract <p>Preparatory training of the <i>Keskuspuisto Vocational Institute</i> offers a smooth and practical route for applying for vocational training proper. Today, preparatory training is available for more than ten different trades, one of them being the electrical trade.</p> <p>The common interest of primary importance of both the student and the vocational training institute certainly is an apt choice of trade which is most likely to lead to successful completion of studies and further eligibility for labour market.</p> <p>The objective of preparatory training for any particular trade is to give the necessary capabilities, if possible, for successful further vocational studies. The means of preparatory training are instruction and guidance responding to the varying needs of individual trainees.</p> <p>The produce of this particular development project is an independent preparatory training term for those interested in electrical trade(s). The pilot term of preparatory training for electric trade(s) was carried out for five trainees during season 2006–2007. The primary goal of the preparatory training term is to give the trainees a truthful and realistic notion of the requirements for the successful vocational studies proper of electrical trade(s).</p> <p>The development project and the associated pilot term have yielded a feasible toolkit consisting of teaching material, register, record of study progress, trainee appraisal form, model for a diploma and useful information galore for the future development of the preparatory training term in question.</p>		
Keywords special need vocational education, special need vocational institute, vocational tutoring, educational experiment, preparatory training		
Miscellaneous Appendix 1. Training term teaching material, 27 pages Appendices 2–5. Pilot term associated material, 5 pages		

SISÄLTÖ

1 VALMENTAVASTA KOULUTUKSESTA AMMATILLISEEN KOULUTUKSEEN	2
2 KEHITTÄMISHANKKEEN TAVOITE	3
3 SUOMEN KOULUTUSJÄRJESTELMÄ JA VALMENTAVA KOULUTUS	3
4 VALMENTAVA KOULUTUS KESKUSPUISTON AMMATTIOPISTOSSA	5
5 OPINTOJAKSON PILOTOINTIKOKEMUKSET	6
6 HAKEMINEN KESKUSPUISTON AMMATTIOPISTOON	11
7 PARANNETTAVAA	15
8 POHDINTAA	19
LÄHTEET	21
LIITTEET	21
Liite 1. Opintojakson opiskelumateriaali	18
Liite 2. Opintojakson päiväkirja	36
Liite 3. Arviointilomake	38
Liite 4. Oppimispäiväkirjan malli	39
Liite 5. Diplomin malli	40

1 Valmentavasta koulutuksesta ammatilliseen koulutukseen

Keskuspuiston ammattiopisto (KPAO) on ORTON Invalidisäätiön ylläpitämä ammatillinen erityisoppilaitos ja erityisopetuksen kehittämiskeskus. Ammatillinen erityisopetus on tarkoitettu opiskelijoille, jotka tarvitsevat opinnoissaan erityistä tukea. Helsingin Ruskeasuolla sijaitsevan päätoimipaikan lisäksi opistolla on 22 etätoimipaikkaa pääkaupunkiseudulla ja muualla Uudellamaalla.

Lukuvuonna 2005 – 06 Keskuspuiston ammattiopistossa opiskeli 668 opiskelijaa. Heistä 346 oli ammatillisessa perustutkintokoulutuksessa ja 322 valmentavassa ja kuntouttavassa koulutuksessa. Valmentava ja kuntouttava koulutus jakaantuu kahteen osaan: Ammatilliseen peruskoulutukseen valmentava ja kuntouttava opetus ja ohjaus (valmentava 1) sekä Työhön ja itsenäiseen elämään valmentava ja kuntouttava opetus ja ohjaus (valmentava 2).

Valmentavan koulutuksen 1 eli ammatilliseen perustutkintoon valmentavan koulutuksen tavoitteena on antaa opiskelijoille sellaisia valmiuksia, että he kykenevät osallistumaan edellytystensä mukaisesti ammatilliseen perustutkintokoulutukseen tai hankkimaan ammatillisen uudelleen koulutuksen. Tämä koulutus on suunnattu sellaisille perusopetuksen päättäneille nuorille, joilla ei vielä ole selkiintynyttä käsitystä ammatinvalinnastaan tai joilla ei ole riittäviä valmiuksia ammatilliseen koulutukseen hakeutumiseen tai opinnoista suoriutumiseen. Koulutuksen tavoitteena on madaltaa siirtymiskynnystä perusopetuksesta ammatilliseen peruskoulutukseen ja vähentää ammatillisen koulutuksen alkuvaiheen keskeyttämistä.

Valmentavassa koulutuksessa olevat nuoret ovat usein epävarmoja jatkokoulutusalaan. Osa heistä on kuitenkin kiinnostunut sähköalan opiskelusta. Kehityshankkeessa luotu vapaasti valittava opintojakso *Sähköalaan tutustuminen* antaa heille mahdollisuuden saada käsitys sähköalan opiskelun luonteesta ja vaatimuksista. Jos hakeminen opintojakson suorittamisen jälkeen

edelleen kiinnostaa ja hakija tulee valituksi, pienenee opiskelun keskeyttämisen riski. Tämä on sekä opiskelijan että oppilaitoksen etu.

Kehittämishankkeen ohjaukseen osallistuivat valmentavan ja kuntouttavan koulutuksen ohjaaja, erityisopettaja *Minna Hykkönen* ja sähköosaston tiimiesimies, erityisopettaja *Olli Karttunen*. Esitän heille parhaimmat kiitokseni hankkeen tekemisessä saamistani neuvoista ja avusta.

2 Kehittämishankkeen tavoite

Kehittämishankkeen tavoite oli suunnitella vapaasti valittava opintojakso niille Keskuspuiston ammattiopiston valmentava 1 –koulutuksessa oleville opiskelijoille, jotka harkitsevat pyrkimistä sähköalan perustutkinnon opiskeluun. Erityisenä kohderyhmänä on Ammatillisiin opintoihin valmentavassa koulutuksessa (AVA Tekniikan ala) olevat opiskelijat. Opintojakson nimi on *Sähköalaan tutustuminen* ja sen laajuus on yksi opintoviikko (1 ov). Opintojakso on tarkoitus uusida vuosittain. Tavoiteltu lopputulos on oppilaan onnistunut koulutusalan valinta ja sähköosaston onnistunut oppilaan valinta, sillä motivoituneiden opiskelijoiden johdosta keskeytysten määrä vähenee. Sähköalan perustutkinnon opiskelu kestää kolme vuotta (120 ov).

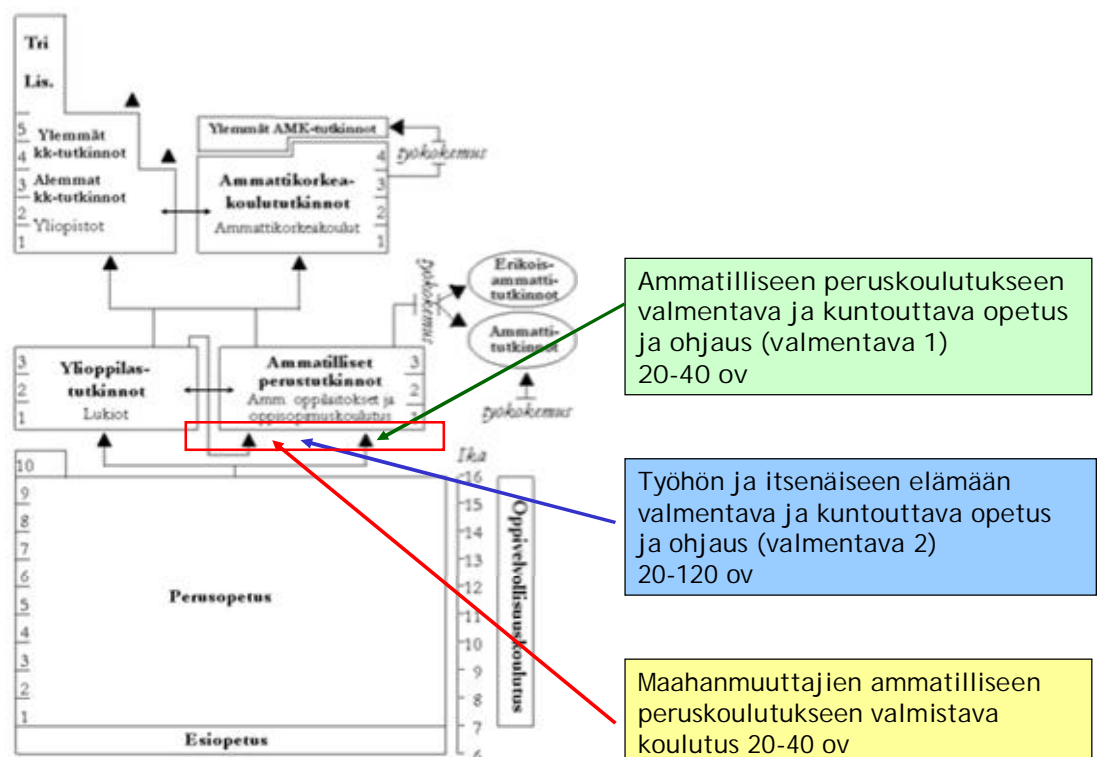
3 Suomen koulutusjärjestelmä ja valmentava koulutus

Suomen koulutusjärjestelmässä perusopetuksen jälkeen siirrytään joko luki-oon (ylioppilastutkinto) tai ammatilliseen oppilaitokseen (ammatillinen perustutkinto). Myös siirtyminen työelämään on mahdollista. Pieni osa ikäluokasta jää tai jättäytyy jatkokoulutuksen ja työelämän ulkopuolelle. Osa perusopetuksen suorittaneista opiskelijoista siirtyy yleisten ammatillisten oppilaitosten asemesta ammatillisiin erityisoppilaitoksiin, joita maassamme on 13. Niiden opintojen tavoitteet määräytyvät alakohtaisen valtakunnallisen ja koulukohtaisen opetussuunnitelman sekä opiskelijan henkilökohtaisen opetuksen järjestämistä koskevan suunnitelman (HOJKS) mukaan. Keskuspuiston ammat-

tiopiston sähköalan perustutkinnossa noudatetaan koulukohtaista opetus-suunnitelmaa (Keskuspuiston ammattiopisto 2006).

Kaikki ammatillisissa erityisoppilaitoksissa olevat opiskelijat eivät suorita ammatillista perustutkintoa, vaan he ovat valmentavassa ja kuntouttavassa koulutuksessa (valmentava 1 tai valmentava 2). Tämän koulutuksen tavoitteena on antaa vammaisuuden, sairauden, kehityksessä viivästyminen, tunne-elämän häiriön tai muun syyn vuoksi erityistukea tarvitseville opiskelijoille valmiuksia ammatilliseen koulutukseen, työhön sijoittumiseen ja oman elämän hallintaan. Toisena päätavoitteena on, että opiskelijalla on koulutuksen päätyttyä mahdollisimman hyvät valmiudet jatko-opintoihin, itsenäiseen elämään tai työhön.

Suomen koulutusjärjestelmän rakenne ilmenee seuraavasta Opetushallituksen laatimasta koulutusjärjestelmäkaaviosta (Opetushallitus, koulutusjärjestelmä, Suomen koulutusjärjestelmä), johon on lisätty perusopetuksen ja ammatillisen peruskoulutuksen välinen valmentava ja kuntouttava koulutus. Tätä koulutusta kutsutaan myös *nivelvaiheen koulutukseksi*.



KUVIO 1. Perusopetuksen ja ammatillisen peruskoulutuksen välinen nivelvaihe

Kehittämishankkeen kannalta keskeisin nivelvaiheen koulutusmuoto on valmentava 1. Tämä koulutus on tarkoitettu opiskelijoille, joiden tavoitteena on ammatillisen perustutkinnon suorittaminen. Kehittämishankkeessa luodun vapaasti valittavan opintojakson tarkoituksena on tutustuttaa sähköalasta kiinnostuneet opiskelijat alan opiskelun vaatimuksiin ja mahdollisuuksiin.

Ammatilliseen peruskoulutukseen valmentavan ja kuntouttavan opetuksen ja ohjauksen (valmentava 1) tehtävät ja tavoitteet määrittellään Opetushallituksen julkaisemassa määräyksessä Vammaisten opiskelijoiden valmentava ja kuntouttava opetus ja ohjaus ammatillisessa koulutuksessa (Opetushallitus 2000) seuraavasti:

Tavoitteena on antaa opiskelijalle sellaisia valmiuksia, että hän kykenee koulutuksen jälkeen osallistumaan edellytystensä mukaisesti ammatilliseen peruskoulutukseen tai hankkimaan ammatillisen uudelleen koulutuksen. (Mts.7.)

Ammatilliseen peruskoulutukseen valmentavan opetuksen ja ohjauksen laajuus on 20 - 40 ov. Erityisten syiden perusteella koulutuksen laajuus voi olla 80 opintoviikkoa. (Mts. 8.)

Tavoitteena on, että opiskelija saa mahdollisimman todennukaisen kuvan työelämästä, erilaisista ammateista ja koulutuksen vaihtoehtoista, joiden pohjalta hän pystyy arvioimaan omia tavoitteitaan ja mahdollisuuksiaan. (Mts. 10.)

4 Valmentava koulutus Keskuspuiston ammattiopistossa

Keskuspuiston ammattiopiston erityisenä koulutustehtävänä on huolehtia erityisopetuksen järjestämisestä, erityisopetuksen yhteydessä vammaisille annettavasta valmentavasta ja kuntouttavasta opetuksesta ja ohjauksesta sekä opetukseen liittyvistä kehittämis-, ohjaus- ja tukitehtävistä (Keskuspuiston ammattiopisto 2007a, 3, 6 ja 7). Valmentavaa koulutusta järjestetään Tenhokallion toimipaikan lisäksi kahdeksassatoista muussa toimipaikassa. Tavoitteena on ollut sijoittaa toimipaikat mahdollisimman lähelle opiskelijoiden asuinpaikkoja, jotta toimintaa voitaisiin toteuttaa ympäristössä, jossa opiskelijat muutoinkin toimivat.

Ammatilliseen peruskoulutukseen valmentavan koulutuksen (valmentava 1) tavoitteena on, että opiskelija saa mahdollisimman todenmukaisen kuvan koulutuksen vaihtoehdoista, erilaisista ammateista ja työelämästä. Lisäksi tavoitteena on antaa opiskelijalle sellaisia valmiuksia, että hän kykenee koulutuksen jälkeen osallistumaan edellytystensä mukaisesti ammatilliseen perustutkintokoulutukseen tai hankkimaan ammatillisen uudelleen koulutuksen (Keskuspuiston ammattiopisto 2007b, 8). Eräänä keinona mainittujen tavoitteiden saavuttamiseksi on kehittämishankkeessa luotu opintojakso.

5 Opintojakson pilotoitkokemukset

Opintojakson *Sähköalaan tutustuminen* pilottijakso toteutettiin Keskuspuiston ammattiopistossa lukuvuonna 2006 – 2007 (26.10.2006–1.3.2007). Pilottijaksoon kuului 15 kahden tunnin (2 h) mittaista opetuskertaa, joten jakson kokonaispituudeksi tuli 30 h. Koulutukseen osallistui viisi valmentavassa koulutuksen ollutta opiskelijaa ja opintojakso sisällytettiin heidän vapaasti valittaviin opintoihinsa. Jakson suorittaminen vastasi yhden opintoviikon (1 ov) opintoja. Opiskelijat olivat kehityshankkeen ohjaaja *Minna Hykkösen* omia oppilaita, joten hän tunsi heidät hyvin. Sain Minnalta hyödyllistä taustatietoa opiskelijoista sekä ohjeita opetusmateriaalin laatimiseen ja opetusmenetelmiin. Pilottijaksoon osallistuneiden opiskelijoiden syyt erityisopetukseen vaihtelivat seuraavien opiskelijakuvauksien mukaisesti.

Opiskelija 1, 21-vuotias poika

Asperger. Suorittanut mukautetun matematiikan oppimäärän. Äidinkieli ruotsi. Makeko-testin tulos 18/80. Poissaoloja 9 h.

Opiskelija 2, 17-vuotias poika

Dysfasia. Laaja-alaisia oppimisvaikeuksia ja vaikeuksia puheenymmärtämisessä. Suorittanut silti peruskoulun ilman mukautuksia. Suoritti helmikuussa Tietokoneen ajokortin. Erittäin kiinnostunut sähköalasta. Makeko-testin tulos 31/80. Poissaoloja 0 h.

Opiskelija 3, 17-vuotias poika

Dysfasia. Laaja-alaisia oppimisvaikeuksia ja vaikeuksia puheenymmärtämisessä. Saanut peruskoulussa puheopetusta, koska ei puhunut kouluun tullessaan kuin muutamia lauseita. Päättyi opintojakson aikana olla pyrkimättä sähköalan opiskelijaksi, koska piti asioita liian vaikeasti opittavina. Makeko-testin tulos 24/80. Poissaoloja 6 h.

Opiskelija 4, 17-vuotias poika

Mamu-opiskelija. Asunut viisi vuotta Suomessa ja oppinut kielen hyvin. Harrastaa jalkapalloa ja oli mukana Keskuspuiston ammattiopiston salibandyjoukkueessa, joka voitti ammatillisten erityisoppilaitosten Suomen mestaruuden 2007. Makeko-testin tulos 68/80. Poissaoloja 5 h.

Opiskelija 5, 16-vuotias poika

Lievä ADHD. Suorittanut osan peruskoulusta mukautetuin arvosanoin. Makeko-testin tulos 69/80. Poissaoloja 5 h.

Valmentavan koulutuksen alussa (syksy 2006) opiskelijoille oli tehty Makeko-testi (Matematiikan keskeisen oppiaineen kokeet). Testitulokset vaihtelivat välillä 18/80 – 69/80. Opperi Oy:n kehittämien testien avulla saadaan selville, mitä oppilas osaa ja mitä hän ei osaa matematiikan keskeisistä sisällöistä. Lähes kaikilla opiskelijoilla on matematiikan oppimisvaikeuksia. Tämä piti ottaa huomioon opetuksen sisältöä ja tasoa suunniteltaessa. Kuitenkin sähköala poikkeaa monesta muusta ammattialasta sikäli, että täysin ilman matematiikkaa sähkötekniikan ilmiöitä ei voi ymmärtää.

Matematiikan oppimisvaikeuksien lisäksi opiskelijoilla oli mm. yliviikkautta ja vaikeuksia puheen ymmärtämisessä. Pitkäjänteinen keskittyminen opiskeleluun oli joskus vaikeaa, sillä mielenkiinnon kohde saattoi salamannopeasti vaihdella kohteesta toiseen. Toisaalta Ahonen ja Siiskonen (2004) varoittavat, että häiritsevät tekijät tai ärsykkeiden puute vaikeuttavat myös tarkkaavaisuuden ylläpitämistä kohteessa. Tarkkaavaisuuden ylläpitämisen ongelmat tulevat helposti esiin tylsissä tai lasta kiinnostamattomissa tehtävissä. (Ahonen & Siiskonen 2004, 156).

Oppituntikohtaiset tavoitteet tehtiin selviksi jokaisen tunnin alussa. Muistiinpanojen tekeminen ja teoreettisen opetus minimoitiin. Oppitunneilla rakenneltiin mahdollisimman paljon sähkötekniisiä peruskytkeviä ja tehtiin niiden avulla mittausharjoituksia yleismittarilla ja oskilloskoopilla. Vaikeimpia asioita kerrattiin ja opetettiin kädestä pitäen riittävän usein. Ryhmän pieni koko antoi tähän mahdollisuuden. Opetusmenetelmänä oli ohjaava ja kyselevä opetus. Ahonen ja muut (2004) toteavat ohjaavasta opetustyylistä, että sitä käytettäessä lapsen vastauksista etsitään aina se, mikä niissä on oikeaa ja hyvää. Tämän jälkeen vastausta ryhdytään täydentämään. Näin lapsella säilyy kyvyyden tunne. (Ahonen ym. 2004, 118).

Myös opetuksen strukturointiin kiinnitettiin huomiota. Strukturointi tarkoittaa rakennetta. Kerolan (2001) mukaan strukturoitu opetus on rakenteiltaan selkeäksi suunniteltua opetusta. Strukturoidun opetuksen toimintatavat ovat avuksi monelle erilaiselle oppijalle. (Kerola 2001, 14 ja 16.) Kaikki opetus on jossain määrin rakenteellista, mutta strukturoitu opetus soveltuu erityisen hyvin käytettäväksi useissa oireyhtymissä (autismi, dysfasia, ADHD, CP-vamma, kehitysvammaisuus, Aspergerin oireyhtymä). Useilla valmentavassa koulutuksessa olevilla opiskelijoilla on mainittuja oireyhtymiä, joten he käyttäytyvät ja oppivat eri tavalla. Tietämys erilaisista oppimisvaikeuksista on viime vuosikymmenten aikana lisääntynyt ja niitä omaavia oppilaita ja opiskelijoita osataan opettaa entistä paremmin. Kerola (2001) toteaa oppimisen erilaisuutta ja oireyhtymiä käsitellessään, että vähän kerrassaan on luovuttu takavuosien koulun käyttämästä keinosta ”oppivelvollisuudesta vapauttaminen”. Se oli samalla ikään kuin koulun ja opetuksen käsien pystyyn nostaminen: ei osata opettaa. (Mts. 19.)

Olen toiminut erilaisissa sähköalan työtehtävissä vuodesta 1976 lähtien. Minulla on opetuskokemusta ammatillisissa oppilaitoksissa yli 11 vuotta ja muuta elektroniikka-alan koulutuskokemusta seitsemän vuotta, joten opintojakson pilottijakso oli minulle sisällöllisesti hyvin helppo. Sen sijaan jakson haasteet tulivat sen pedagogisesta toteuttamisesta. Opetussisältöä suunnitellessani luotin pitkään kokemukseeni ja yritin valita kiinnostavia ja helposti ymmärrettäviä sähkötekniikan ja elektroniikan ydinasioita. Opintojaksolle asettamani tavoitteet vaikuttivat opetuksen sisältöön. Opetuksen suunnittelun tärkeyttä korostaa myös Kerola (2001). Hänen mielestään opetuksen tavoitteiden ja

sisällön suunnittelu antaa raamit ja rakenteen opettamiselle ja oppimiselle. Suunnitteluvaiheessa mietitään tavoitteet tunnille, päivälle, viikolle, kuukaudelle ja lukuvuodelle. Suunnittelussa otetaan huomioon opetuksen yksilöllisyys. (Mts. 70.)

Opetuksen runkona oli liitteenä 1 oleva *opiskelumateriaali*. Koska opiskelijoilla oli erityyppisiä oppimisvaikeuksia, teksti on selkokielistä. Virtasen (2002, 8) mukaan selkokieli on sisällöltään, sanastoltaan ja rakenteeltaan yleiskieltä luettavammaksi ja ymmärrettävämmäksi mukautettua kieltä niitä ihmisiä varten, joilla on vaikeuksia lukemisessa tai ymmärtämisessä (tai molemmissa). Ahonen ja muut (2004) korostavat, että opettajat ja varsinkin erityisopettajat ovat valmistaneet omiin tarpeisiinsa runsaasti opetusmateriaalia, kuten erilaisia harjoitteita ja tehtäviä. Soveltuvan opetusmateriaalin puute ei siis sinällään ole ongelma, vaan ongelma on ennemminkin ollut kielihäiriöisille soveltuvan materiaalin välittämisessä kaikkien opettajien käyttöön Tulevaisuudessa Internet tulee muuttamaan tätä tilannetta. (Ahonen ym. 2004, 118).

Opetus eteni em. opiskelumateriaalin mukaisesti. Aluksi pohdimme opiskelijoiden kanssa sitä, mistä luokan katossa palavien valaisimien kuluttama sähköenergia on peräisin. Pienen johdattelun jälkeen tulimme siihen tulokseen, että sähköenergiaa tuotetaan voimalaitoksissa eli ”sähkötehtaissa” pyörivillä generaattoreilla. Toinen mahdollinen sähköenergian lähde ovat akut ja paristot. Otimme käytännön esimerkiksi taskulampun pariston ja matkapuhelimen akun.

Sähkötekniikka jakaantuu vahva- ja heikkovirtatekniikkaan. Sähköasentajat työskentelevät vahvavirtatekniikan parissa ja elektroniikka-asentajat heikkovirtatekniikan parissa. Totesimme, että Keskuspuiston ammattiopistossa koulutetaan vain elektroniikka-asentajia.

Sähkön olemuksesta puhuimme sen verran, että totesimme sen olevan ”atomi-
mitason juttuja”. Sähkötekniikan kolme perussuureta ovat jännite, virta ja resistanssi. Havainnollistimme niitä rakentamalla yksinkertaisella virtapiirillä, jonka kuormana oli pienitehoinen lamppu. Totesimme, että mitä suurempi virta lampun läpi kulkee, sitä kirkkaammin se palaa. Lisäksi totesimme, että lamppu ei pala (virta ei kulje), ellei kytkennässä ole syöttöjännitettä. Mittasim-

me rakennettua virtapiiriä yleismittarilla. Myöhemmin virtapiiriin lisättiin kytkin ja sulake. Kytkentä rakennettiin niin monta kertaa, että opiskelijat osasivat tehdä sen itsenäisesti.

Sähkötekniikan ”perustuslaki” on Ohmin laki, joka esittää jännitteen, virran ja resistanssin välisen riippuvuuden virtapiirissä. Suureiden välisen eron ymmärtäminen oli opiskelijoille vaikeaa. Tosin se on aluksi vaikeaa kaikille uusille opiskelijoille. Vaikka Ohmin lain kaavassa on vain kolme suuretta (U , I ja R), oli rakentamamme virtapiirin äärimmilleen yksinkertaistettukin matemaattinen tarkastelu opiskelijoille vaikeaa. Ahonen ja muut (2004) toteavat, että matematiikan ymmärtäminen perustuu aiemmin opitun varaan, puutteet peruslaskutaidoissa kertautuvat ja kasautuvat myöhemmässä oppimisessa. Sen vuoksi perustaitoja on hyvä harjoitella niin kauan, että ne ovat hallinnassa. Koska matematiikka on myös kieltä, oppitunneilla on hyvä keskustella paljon ja kielellistä matemaattisia tehtäviä ja niiden ratkaisutapoja. (Ahonen ym. 2004, 102 - 103.)

Kaikkein yleisin sähkötekniikassa ja elektroniikassa käytetty komponentti on vastus. Tutkimme mittaamalla ja laskemalla, mitä kokonaisresistanssille tapahtuu, kun vastuksia kytketään sarjaan ja rinnan. Sarjaan kytkettyjen vastuksien kokonaisresistanssin laskemiseen riittää yhteenlaskutaito.

Seuraavaksi tutustuimme oskilloskooppiin. Se on yleismittaria havainnollisempi mittalaite sikäli, että oskilloskoopin kuvapinnalle saadaan näkyviin signaalin aaltomuoto. Syötimme funktiogeneraattorista kaiuttimeen signaalia, jonka taajuutta ja voimakkuutta muuttelimme. Kun mittasimme kaiuttimeen vaikuttavaa signaalia, näimme kuinka sen muutokset näkyvät oskilloskooppikuvassa. Vastuksen ohella toinen elektroniikan peruskomponentti on kondensaattori. Latastimme kapasitanssiltaan suurta elektrolyyttikondensaattoria ja mittasimme volttimittarin ja kellon avulla, kuinka kondensaattorin jännite nousee.

Elektroniikka-asentajan tärkeisiin kädentaitoihin kuuluu juottaminen eli ”tinaaminen”. Harjoittelimme tätä taitoa juottamalla erilaisia komponentteja piirilevyyn. Myös komponenttien irrottamista piirilevystä tinaimunauhan, tinaimurin ja imujuottimen avulla harjoiteltiin. Nykyään hyvin monien elektroniikkalaitteiden näyttökomponenttina on ledi tai 7-osainen näyttö (7-segment). Opintojak-

son viimeisenä asiana tutkimme, kuinka 7-segmentissä saadaan palamaan numerot 0 – 9.

Aina kun ollaan tekemisissä sähkölaitteiden kanssa, on kiinnitettävä huomiota sähköturvallisuuteen. Korostin opiskelijoille annettujen ohjeiden ja määräysten noudattamisen tärkeyttä, vaikka rakentelemamme kytkennät toimivatkin turvalisilla pienjännitteillä. Toisaalta opiskelijoita ei voinut jättää hetkeksikään opiskelutilana toimineeseen työluokkaan ilman valvontaa. Siellä oli mm. korjattavana olleita televisiovastaanottimia, joiden takakannet oli poistettu.

Pilottijaksosta pidettiin *päiväkirjaa*, joka on esitetty liitteenä 2. Päiväkirjaan merkittiin opetuskerran päivämäärä ja kellonaika, aihe, opetussisältö ja poissaolijat. Poissaolot vaihtelivat välillä 0 h – 9 h. Osaan niistä oli pätevä syy, esimerkiksi sairaus tai osallistuminen johonkin muuhun opetustapahtumaan. Eräs opiskelija ilmoitti poissaolojensa syyksi sen, ettei kestä erään toisen opiskelijan jatkuvaa pelleilyä. Poissaolot lisääntyivät jakson loppua kohden.

Opintojakson päätteeksi opiskelijoilla oli mahdollisuus suulliseen ja kirjalliseen palautteeseen. Kirjallinen arviointi tapahtui liitteenä 3 olevalla *arviointilomakkeella*, johon saadut kommentit on koottu sellaisinaan. Kirjallista palautetta tuli melko vähän. Sitä vastoin opiskelijat antoivat oppitunneilla välittömästi ja spontaanisti suullista palautetta opetuksesta ja opiskelusta. He esittivät myös toteuttamiskelpoisia ideoita.

6 Hakeminen Keskuspuiston ammattiopistoon

Keskuspuiston ammattiopisto ei kuulu valtakunnalliseen yhteishakujärjestelmään, vaan opiskelijaksi haetaan suoraan oppilaitoksen omalla hakulomakkeella. Hakuohjeet löytyvät vuosittain uusittavasta Hakijan oppaasta (Keskuspuiston ammattiopisto 2007c). Hakemukset syksyisin alkavaan koulutukseen on jätettävä maaliskuun loppuun mennessä. Oppilaitoksessa on laadittu kirjalliset ohjeet opiskelijavalinnasta (Keskuspuiston ammattiopisto 2004). Opiskelijavalintaohjeistuksen mukaan valintaa ohjaavat seuraavat lait ja asetukset:

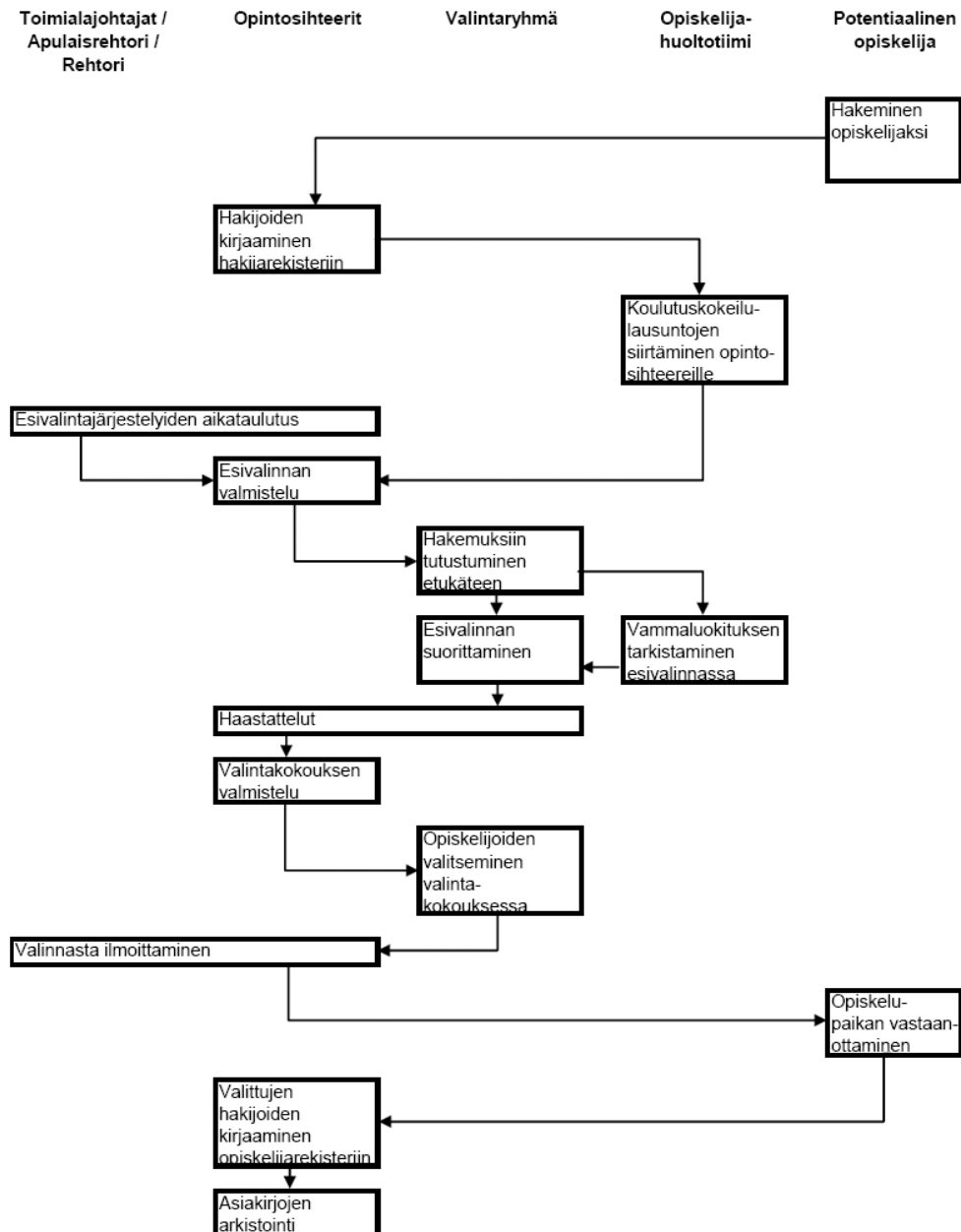
- o Laki ammatillisesta koulutuksesta n:o 630/1998
- o Asetus ammatillisesta koulutuksesta n:o 811/1998
- o Laki ammatillisesta aikuiskoulutuksesta n:o 631/1998
- o Asetus ammatillisesta aikuiskoulutuksesta n:o 812/1998
- o Asetus ammatillisen koulutuksen ja lukiokoulutuksen yhteishakujärjestelmästä n:o 1197/1998

Opiskelijavalinnan eräs tavoite on mahdollisimman suuri valmistuneiden määrä ja onnistunut työelämään sijoittuminen. Toisaalta ammatillinen erityisoppilaitos ei voi valita oppilaitaan ”paremmuusjärjestyksessä”. Oppilaitoksen vuosittainen hakijamäärä on noin 2,5-kertainen aloituspaikkojen määrään nähden. Maalis- huhtikuussa tapahtuva opiskelijavalinta toteutetaan moniammatillisena yhteistyönä.

Opiskelijavalinnan kulku on esitetty vaiheittain seuraavassa kuviossa olevassa vuokaaviossa (Keskuspuiston ammattiopisto 2004, 5). Opintosihteerit kirjaavat hakijat hakijarekistereihin oppilaitokseen saapuneiden allekirjoitettujen hakemusten perusteella. Tammi- helmikuussa tapahtuviin koulutuskokeiluihin valitaan potentiaalisia hakijoita, joille annetaan mahdollisuus etukäteen tutustua valitsemaansa alaan 3 – 5 päivän ajan. Kokeilijat saavat sinä aikana henkilökohtaista ohjausta. Koulutuskokeiluista vastaava henkilö siirtää kokeilulausunnot opintosihteeille.

Varsinaiset opiskelijavalinnat tekee valintaryhmä, johon kuuluu kyseisen osaston opettaja (esim. sähköosaston tiimiesimies) ja opiskelijahuollon edustaja (esim. psykologi ja/tai terveydenhoitaja). Valintaryhmän jäsenet tutustuvat ensin hakijoiden hakupapereihin itsenäisesti, minkä jälkeen pidetään esivalintakokous. Siinä määritellään hakijan Tilastokeskuksen luokituksen mukainen erityisopetuksen peruste. Jos kaikkia hakijoita ei voida haastatella, esivalintakokouksessa päätetään haastatteluun kutsuttavat hakijat. Haastatteluissa arvioidaan hakijan koulutuksen tarve ja motivoituneisuus opiskeluun. Samalla saadaan perustiedot hakijan toiminnallisesta tasosta ja osaamisesta. Lisäksi selvitetään hakijan ja hänen huoltajansa toiveita ja odotuksia koulutuksen suhteen.

Opiskelijavalinta prosessikaaviona



KUVIO 2. Opiskelijavalintaprosessi Keskuspuiston ammattiopistossa

Haastattelujen jälkeen ovat vuorossa varsinaiset valintakokoukset. Näissä osastokohtaisissa kokouksissa tehdään päätökset opiskelijoiksi valittavista hakijoista. Myönteisen valintapäätöksen saaneille hakijoille lähetetään rehtorin allekirjoittama kirje. Valintakokouksissa tehdään päätökset myös varalle valittavista hakijoista, joille lähetetään opintosihteerin allekirjoittama kirje. Kirjeet pyritään lähettämään kaikille hakijoille toukokuun loppuun mennessä.

Sähköalan opiskelijaksi voi hakea seuraavien vaihtoehtojen perusteella. Viimeisenä mainittu vaihtoehto oli ensimmäisen kerran mahdollinen keväällä 2007.

- Ulkoinen haku ilman koulutuskokeilua
- Ulkoinen haku ja koulutuskokeilu
- Sisäinen haku ilman koulutuskokeilua (valmentavasta koulutuksesta)
- Sisäinen haku ja koulutuskokeilu (valmentavasta koulutuksesta)
- Sisäinen haku ja vapaasti valittava opintojakso *Sähköalaan tutustuminen* (valmentavasta koulutuksesta)

Keväällä 2007 sähköalalle oli 63 hakijaa, joista 47 oli ensisijaisia hakijoita. Hakijoista 27 oli kevätlukukauden 2007 aikana koulutuskokeilussa. Hakijoista 55:llä oli jokin erityisopetuksen peruste. Ne jakautuivat seuraavasti:

- Kielelliset vaikeudet, 13 hakijaa
- Psykkiset pitkäaikaissairaudet, 13 hakijaa
- Liikkumisen ja motoristen toimintojen vaikeus, 9 hakijaa
- Hahmottamisen, tarkkaavaisuuden ja keskittymisen vaikeudet, 6 hakijaa
- Fyysiset pitkäaikaissairaudet, 4 hakijaa
- Autismin ja aspergerin oireyhtymään liittyvät oppimisvaikeudet, 4 hakijaa
- Lievä kehityksen viivästyminen, 3 hakijaa
- Kuulovamma, 3 hakijaa

Hakijoista 31,7 % tuli valituiksi, sillä kolmivuotisen sähköalan perustutkinnon opiskelun aloittaa vuosittain 20 opiskelijaa. He jakaantuvat kahteen 10 opiskelijan ryhmään. Ensimmäisen lukuvuoden opetussuunnitelma on molemmille ryhmille yhteinen. Tämän jälkeen opiskelijat voivat suuntautua joko tietokonetekniikan tai elektroniikan opiskeluun. Tutkintotodistuksen saavien opiskelijoiden ammattinimike on *elektroniikka-asentaja*.

Opiskelijavalintaprosessi on samanlainen sekä ulkoisille että oppilaitoksen sisäisille hakijoille. Sisäisiä hakijoita ovat valmentavasta koulutuksesta ammatilliseen peruskoulutukseen pyrkivät opiskelijat. Kehittämishankkeen pilottijaksolla olleista viidestä valmentavan koulutuksen opiskelijasta neljä haki sähköalalle ja he sisältyvät em. kokonaishakijamäärään. Kukaan neljästä hakijasta ei tullut valituksi, mutta opiskelija 2 valittiin varalle. Syynä valitsematta jäämi-

siin oli sähköalalle pyrkineiden ulkoisten hakijoiden suuri määrä ja se, että lähes jokaisella heistä (87,3 %) oli jokin erityisopetuksen peruste. Valintakokous joutui tekemään vaikeita päätöksiä.

Opiskelijoiden 1, 2, 4 ja 5 ensisijainen hakutoive oli Keskuspuiston ammat-
tiopiston sähköala ja toissijainen toive saman oppilaitoksen kone- ja metalliala.
Opiskelijat 1 ja 5 pääsivät tälle toissijaisesti hakemalleen alalle. Opiskelija 3
haki ensisijaisesti metallialalle ja myös hän tuli valituksi. Opiskelija 2 aloitti da-
tanomin opinnot Kiipulan ammatillisessa erityisoppilaitoksessa ja opiskelija 4
kone- ja metallitekniikan opinnot Helsingin tekniikan alan oppilaitoksessa (Hel-
tech). Kaikki viisi opintojaksolla *Sähköalaan tutustuminen* ollutta opiskelijaa
pääsivät siis toisen asteen ammatilliseen koulutukseen, vaikkakaan eivät alun
perin haluumalleen sähköalalle.

7 Parannettavaa

Olen toiminut ammatillisen erityisopettajan tehtävissä melko vähän aikaa, sillä
menossa on vasta kolmas lukuvuosi. Kehittämishankkeen pilottijaksolla opetin
ensimmäistä kertaa valmentavassa koulutuksessa olevia opiskelijoita, joten
minulla ei ollut minkäänlaista aikaisempaa kokemusta heidän oppimiskyvyys-
tään ja -halustaan. Vuosittain uusittavaksi tarkoitettun opintojakson toteutusta
on mahdollista parantaa pilottijaksosta saatujen kokemusten perusteella.

Pilottijakson opetuskerrat olivat kahden oppitunnin pituisia, joten 30 tunnin
mittaiseen koulutukseen sisältyi 15 opetuskertaa. Koska opetusta oli kerran
viikossa, koulutuksen kokonaiskesto oli joulun- ja talviloma huomioon ottaen 17
viikkoa (26.10.2006 – 1.3.2007). Koulutusta tapahtui kolmen jakson aikana
(jaksot 2 – 4). Lukuvuosi jakaantuu viiteen kahdeksan viikon pituiseen jak-
soon. Koulutusaikaa kannattaa lyhentää siten, että yhden opetuskerran kesto
on neljä oppituntia. Tällöin koulutus tapahtuu yhden jakson aikana ja opinto-
jakso päättyy hyvissä ajoin ennen keväisin alkavaa opiskelijavalintaprosessia.

Opetussisällöistä kannattaa laatia entistä tarkempi opetuskertakohtainen luku-
järjestys eli ”tiekartta”. Oppilaita täytyy kannustaa oman oppimisensa kriitti-
seen arviointiin. Tässä auttaa jokaisen opetuskerran jälkeen täytettävä *oppi-*

mispäiväkirja ”Mitä opin tänään?” Päiväkirjan malli on liitteenä 4. Itseohjautuvuuteen kuuluu kyky suunnitella omaa oppimistaan, asettaa oppimiselleen tavoitteita, käyttää sopivia tehokkaita oppimisstrategioita sekä arvioida oppimistuloksia ja oppimisprosessia (Kerola 2001, 237).

Opintojakson hyväksytysti suorittaneille opiskelijoille annetaan *Diplomi*, jossa on kannustavia kommentteja ja myönteistä palautetta. Diplomin malli on liitteenä 5. Diplomi on opintojakson päätteeksi annettavaa kirjallista palautetta, mutta Kerola (2001) kannustaa myös opetustilanteissa annettavaan välittömään palautteeseen. Hänen mukaansa hyvässä palautteessa otetaan katsekontakti ja mainitaan opiskelijan nimi sekä toiminta, mistä hän palautetta saa. Henkilökohtaisen palautteen ei tarvitse aina olla sanallista. Se voi olla myös koskettamista, aplodeja, hymyä, peukalon nostamista ylös tai kannustava ”jes”. (Kerola 2001, 201.) Olen monta kertaa omakohtaisesti kokenut, kuinka paljon opiskelijat arvostavat opettajan (tai yleensä aikuisen) antamaa myönteistä palautetta.

Kappaleessa 7 esitettyjä eräitä konkreettisia parannusmahdollisuuksia lukuun ottamatta mitään todella suuria muutoksia opetussisältöön ja –tyyliin ei mielestäni ole tarpeen tehdä. Sen sijaan opiskelijoiden motivointiin ja innostuksen herättämiseen sekä opetustilanteiden emotionaaliseen ilmapiiriin on syytä kiinnittää entistä enemmän huomiota. Ahonen ja muut (2004) ovat sitä mieltä, että etenkin erityistä tukea tarvitsevien opiskelijoiden kohdalla annamme aivan liian usein säännöt valmiina. Näin sääntöjen noudattaminen tulee helposti ulkokohtaiseksi ja löytämisen ilo katoaa. Kokemuksena tätä voidaan verrata siihen pettymykseen, joka meille tulee, jos joku paljastaa dekkarin loppuratkaisun tai hyvän elokuvan juonen. (Ahonen ym. 2004, 124).

Opettajan työ on muuttumassa oppimisen ohjaajaksi, ja opetuksen kohteesta on tullut yksilöllinen oppija. Uusi oppimiskäsitys vaikuttaa esimerkiksi käsitykseen hyvästä oppimisympäristöstä. Vanhanaikainen ”pulpetissa istuminen” ei yksinkertaisesti ole enää mahdollista, koska oppiminen perustuu toiminnallisuuteen ja oppijan aktiiviseen työskentelyyn. (Ikonen 2000, 13.) Oppimisesta on tavalla tai toisella tultava oppijalle mieluisa velvollisuus, jotta se olisi tuloksellista (Kerola 2001, 67).

On olemassa auditiivinen, visuaalinen ja kinesteettinen oppimistyyli. Ensimmäisessä tyyliässä oppiminen perustuu paljolti kuuloaistin varaan, toisessa tyyliässä näköaistin varaan ja kolmannessa tyyliässä käsillä tekemiseen. Kerola (2001) toteaa oppimistyyleistä, että opettajalla on oltava herkkyyttä ja taitoa nähdä kunkin opiskelijan oppimistyyli, ja hänen on osattava erottaa levottomuus ja keskittymättömyys oppimistyylistä. Opettajan tehtävä on poistaa oppimista haittaavat ärsykkeet ja auttaa opiskelijaa keskittymään esillä olevaan asiaan sekä ohjata opiskelija käyttämään oppimisresurssejaan ja kehittämään oppimisstrategioitaan. (Mts. 88.) Monella oppimisvaikeuksia omaavalla opiskelijalla auditiivinen kanava on huonoin uuden tiedon vastaanottokanava. Myös tämä on hyvä muistaa, kun opintojakso toteutuu seuraavan kerran.

Keskuspuiston ammattiopistossa on kolme ammatilliseen perustutkintoon johettavaa kolmivuotista (120 ov) koulutusala (Tekniikan ja liikenteen ala, Matkailu-, ravitsemus- ja talousala sekä Kulttuuriala). Koulutusalat jakaantuvat yhteensä 15 ammatilliseen perustutkintoon. Kaikkien perustutkintojen opiskelijaksi on ulkoisen haun lisäksi mahdollista pyrkiä myös valmentavasta koulutuksesta sisäisenä hakuna. Näiden hakijoiden kannalta olisi ihanteellista, jos jokaisella perustutkintoalalla olisi sähköalan vapaasti valittavaa opintojaksoa *Sähköalaan tutustuminen* vastaava jakso. Niiden nimet voisivat olla seuraavan listan mukaisia:

Tekniikan ja liikenteen ala

- Autoalaan tutustuminen
- Kone- ja metallialaan tutustuminen
- Pintakäsittelyalaan tutustuminen
- Suunnitteluassistentin perustutkintoon tutustuminen
- Talotekniikkaan tutustuminen
- Verhoilualaan tutustuminen
- Verhoilu- ja sisustusalaan tutustuminen

Matkailu-, ravitsemus- ja talousala

- Catering-alaan tutustuminen
- Kotitalous- ja kuluttajapalveluihin perustutkintoon tutustuminen
- Puhdistuspalvelujen perustutkintoon tutustuminen

Kulttuuriala

- Audiovisuaaliseen viestintään tutustuminen
- Tanssialaan tutustuminen

Elokuussa 2007 päätettiin, että opintojakso *Sähköalaan tutustuminen* toteutetaan seuraavan kerran lukuvuonna 2007 – 08 (1.10. – 30.11.2007, jakso 2). Ryhmän koko tulee olemaan 5 – 6 opiskelijaa. Päätöksiä edellä ehdotetuista opintojaksoista ei toistaiseksi ole tehty. Toteutus edellyttää opettajaresursseja ja synnyttää kustannuksia, joten ensin tarvitaan lisää kokemuksia kehittämishankkeen tuloksena syntyneestä sähköalan opintojaksosta.

Valmentavasta koulutuksesta sähköalalle hakevien opiskelijoiden valinnassa pitää kiinnittää huomiota siihen, että heillä on realistiset mahdollisuudet menestyä opinnoissaan ja saada aikanaan tutkintotodistus. Tämäkin on vain väli-tavoite, sillä lopullinen tavoite on opiskelijoiden onnistunut sijoittuminen työelämään sekä elinikäinen halu oppia uusia asioita, kasvaminen ja kehittyminen tasapainoiseksi ihmiseksi sekä sijoittuminen yhteiskuntaan sen täysivaltaisena jäsenenä.

Vitae, Non Scholae Discimus!

8 Pohdintaa

Kehittämishankkeen tavoitteena oli suunnitella Keskuspuiston ammattiopiston ammatilliseen peruskoulutukseen valmentavassa ja kuntouttavassa opetuksessa ja ohjauksessa (valmentava 1) oleville opiskelijoille vuosittain uusittava vapaasti valittava opintojakso. Kehittämishanke jakaantui kahteen osaan: opetussisällön suunnitteluun ja pilottijakson toteuttamiseen. Opetin pilottijaksolla ensimmäistä kertaa valmentavassa koulutuksessa olevia opiskelijoita. Kokemus auttaa minua jatkossa käyttämään heille entistä paremmin soveltuvaa opetustyyliä ja opetuksen tasoa.

Kehittämishankkeen ohjaajien, valmentavan koulutuksen erityisopettajan *Minna Hykkösen* ja sähköosaston tiimiesimies *Olli Karttusen* mielestä opintojakso täytti sille asetetut odotukset. Myös valmentavan koulutuksen tiimiesimies *Matti Rönkö* oli tyytyväinen lopputulokseen. Eräs esimerkki onnistumisesta on se, että opintojakso on päätetty uusia lukuvuonna 2007 – 2008. Koulutukseen tulevat opiskelijat on jo alustavasti valittu.

Vaikka kukaan pilottijaksolla olleista opiskelijoista ei tullut valituksi, on kanava valmentavasta koulutuksesta sähköalalle avattu. Eräs Keskuspuiston ammattiopiston valmentavan koulutuksen tavoitteista on antaa opiskelijoille tietoa jatko-opiskelumahdollisuuksista. Tämän tavoitteen opintojakso *Sähköalaan tutustuminen* omalta osaltaan täyttää.

Pilottijaksosta saatujen kokemusten perusteella opetussisältöä on mahdollista hienosäätää. Opetussisällön vaativuudesta päättäminen on kaksitahoinen asia. Opiskelijoilla on eri syistä johtuvia oppimisvaikeuksia, joten opetus ei saa olla liian teoreettista eikä nopeasti etenevää. Toisaalta asioiden liiallinen yksinkertaistaminen antaa väärän kuvan sähköalan opiskelun todellisista vaatimuksista. Opetuksen taso pitäisi pystyä säätämään sellaiseksi, että opiskelijoiden kiinnostus säilyy ja he oppivat jotakin. Samalla heidän pitäisi saada käsitys sähköalan opiskelusta suhteessa omiin kykyihinsä. Esimerkiksi TV-korjaajan työ edellyttää kytkentöjen ja komponenttien toimintaperiaatteiden

ymmärtämistä sekä mittauslaitteiden käyttötaitoa. Samoin tietokoneen käyttökuntoon konfiguroiminen vaatii riittävää osaamista ja ammattitaitoa. Vaikka opetustavoitteita voidaan mukauttaa, televisiota ja tietokonetta ei voida ”mukauttaa”. Toisaalta sähköalalta löytyy myös vähemmän ammattitaitoa vaativia työtehtäviä, kuten esimerkiksi laitteiden kokoonpano.

Lähteet

Ahonen, T., Siiskonen, T. 2004. Sanat sekaisin, Kielelliset oppimisvaikeudet ja opetus kouluikässä. Juva: PS-kustannus.

Ikonen, O. 2000. Oppimisvalmiudet ja opetus. Jyväskylä: PS-kustannus.

Kerola, K. 2001. Struktuuria opetukseen. Selkeys ja rakenteet oppimisen edistäjänä. Porvoo: PS-kustannus.

Keskuspuiston ammattiopisto 2004. Ohjeistus opiskelijavalinnasta.

Keskuspuiston ammattiopisto 2006. Sähköalan perustutkinto, Opetussuunnitelma, Elektroniikan ja tietoliikennetekniikan koulutusohjelma, Elektroniikka-asettaja

Keskuspuiston ammattiopisto 2007a. Ammatillista erityisopetusta ja tukipalveluja yksilöllisiin tarpeisiin.

Keskuspuiston ammattiopisto 2007b. Toimintakertomus 2006–2007.

Keskuspuiston ammattiopisto 2007c. Hakijan opas 2007 – 2008.

Opetushallitus, koulutusjärjestelmä, Suomen koulutusjärjestelmä, [Http://www.oph.fi](http://www.oph.fi)

Opetushallitus. Vammaisten opiskelijoiden valmentava ja kuntouttava opetus ja ohjaus ammatillisessa koulutuksessa. Opetussuunnitelman perusteet 2000.

Virtanen H. 2002. Selko-opas. Tampere: Tammer-Paino.

Liitteet

Liite 1. Opintojakson opiskelumateriaali

Liite 2. Pilottijakson päiväkirja

Liite 3. Pilottijakson arviointilomake

Liite 4. Oppimispäiväkirjan malli

Liite 5. Diplomin malli



Sähköalaan tutustuminen

Teoriaa ja käytäntöä

Liite 1. Opintojakson
opiskelumateriaali

Opintojakson tavoite ja sisältö



- **Tavoite**
 - Opintojakson tavoitteena on tutustu sähköopin perusteisiin
 - Toinen tavoite on saada käsitys siitä, minkälaisia asioita sähköalalla opiskellaan
 - Sähköalan opiskelussa tarvitaan jonkin verran matematiikkaa, sillä kädentaitojen lisäksi asentaja tarvitsee myös teoreettisia tietoja
 - Opintojakson laajuus on 30 h (15 x 2 h)
 - *Opintojakso helpottaa tekemään päätöksen siitä, kiinnostaako pyrkiminen sähköalan opiskelijaksi*
 - *Opintojakso kuuluu vapaasti valittaviin opintoihin ja sen suorittamisesta saa 1 ov*
- **Sisältö**
 - Sähköenergian tuottaminen
 - Vahva- ja heikkovirtatekniikka
 - Sähkön olemus
 - Sähköopin perussuureet *jännite, virta ja resistanssi*
 - Perussuureiden mittaaminen yleismittarilla
 - Ohmin laki
 - Vastuksien sarja- ja rinnankytkentä
 - Oskilloskooppi
 - Kondensattorin latautuminen
 - Juotosharjoituksia
 - Näyttökomponentit (7segment)



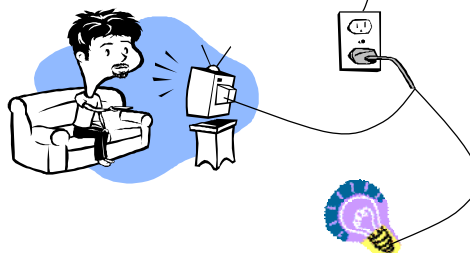
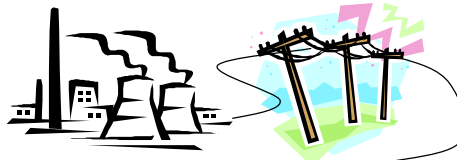

SÄHKÖALAN
TUTUSTUMI NEN

2

Sähköenergian tuottaminen

- Nyky-yhteiskunnan toiminta on täydellisesti riippuvaista *sähköenergiasta*
 - Sähköä tuotetaan *voimalaitoksissa* eli "sähkötehtaissa"
 - Suomen ensimmäiset sähkövalot asennettiin vuonna 1882 Finnlaysonin kutomosaleihin Tampereelle
 - Nykyään sähköenergiaa käytetään valaistuksen lisäksi lämmityksessä, kodinkoneissa, sähkömoottoreiden pyörittämisessä, metron, ratikoiden ja sähköjunien liikuttamisessa jne.
 - Pienitehoisten (kannettavien) laitteiden energia saadaan *akuista* tai *paristoista*

- Sähkön siirto voimalaitoksesta kulutuspaikalle



SÄHKÖALAN
TUTUSTUMI NEN

3

Vahva- ja heikkovirtatekniikka

- Sähköala jaetaan kahteen pääryhmään
 - Vahvavirtatekniikka
 - Heikkovirtatekniikka eli elektroniikka-ala
- *Keskuspuiston ammattiopistossa* koulutetaan vain elektroniikka-alan asentajia
 - Koulutus kestää kolme vuotta (120 ov)
 - Ensimmäisen vuoden jälkeen voi valita joko elektroniikkaan tai tietokonetekniikkaan painottuvan koulutusalan

- Sähköenergia voi olla *tasasähköä* tai *vaihtosähköä*
 - Vahvavirtatekniikassa ollaan tekemisissä vaihtosähkön kanssa ja elektroniikassa tasasähkön kanssa

- Sähköasentaja ja elektroniikka-asentaja työssään



SÄHKÖALAN
TUTUSTUMI NEN

4

Sähkön olemus

- Sähköä ei voi havaita aisteilla (sähköiskua lukuun ottamatta)
- Sen sijaan sähköenergian vaikutukset ovat kaikille tuttuja:
 - *Lämpövaikutus* (sähköhella, sähkökiuas, sähkölämmitin, ...)
 - *Valovaikutus* (sähkölamput, ...)
 - *Magneettinen vaikutus* (auton laturi, sähkömoottori, sähkömagneetti, ...)
 - *Kemiallinen vaikutus* (akut, paristot, ...)
 - *Fysiologinen vaikutus*
 - Vieraan sähkövirran kulkeminen kehon läpi (sähköisku) on vaarallista, koska tällöin kehon normaalitoiminnot häiriintyvät
- **Voimakas sähköisku on hengenvaarallinen!!!**
- Sähkön olemuksen ymmärtäminen vaatii *atomin* rakenteen tuntemista

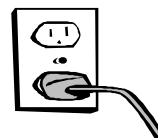
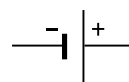


SÄHKÖALAN
TUTUSTUMI NEN

5

Jännite ja sähkövirta

- Sähköopin kolme tärkeintä suuretta ovat *jännite, virta ja resistanssi*
- Jotta sähkövirta voi syntyä, tarvitaan jännite
- Jännite voi olla *tasajännitettä* tai *vaihtojännitettä*
 - Tyypillisiä tasajännitelähteitä ovat *akut ja paristot*
 - Pyöreiden paristojen jännite on 1,5 V ja suorakaiteen muotoisen paristojen jännite 9 V
 - Auton akun jännite on 12 V
 - Vaihtojännite syntyy voimalaitoksen *generaattorissa*
 - Verkkajännitteen suuruus on 230 V
- Vaihtojännite synnyttää vaihtovirran ja tasajännite tasavirran
- Jännitteellä kaksi napaa:
 - Positiivinen napa eli plus (+)
 - Negatiivinen napa eli miinus (-)
- Sähkövirran suunta on aina plusnavasta miinusnapaan
- Sähkövirta kulkee käytännössä valon nopeudella (300 000 km/s)



SÄHKÖALAN
TUTUSTUMI NEN

6

Resistanssi

- Jos jännitelähteen plus- ja miinusnavat yhdistetään suoraan kuparijohtimella toisiinsa, syntyy *oikosulku*
 - Oikosulkuvirran suuruus voi olla hyvin suuri
- Käytännössä jännitelähteen napojen väliin kytketään jokin *kuorma* (kuormitus)
 - Kuorma voi olla sähkölamppu, televisio, sähkökiuas, tms.
- Mitä suurempi kuorman *resistanssi* on, sitä pienempi virta sen läpi kulkee
 - Oikosulun kuorma on hyvin pieni, joten sen kautta kulkee erittäin suuri virta
 - Jännitelähde ja siihen kytketty kuorma johtimien muodostaa *virtapiirin*
- Kuorman suuruutta mitataan *resistanssilla*

Jännite synnyttää kuorman läpi sähkövirran, jonka suuruutta kuorman resistanssi rajoittaa

SÄHKÖALAN
TUTUSTUMI NEN

7

Perussuureiden perustiedot

- Sähköopin kolmen perussuureen perustiedot ilmenevät oheisesta taulukosta
 - Suuretunnuksia tarvitaan laskukaavoissa
 - Sähköopin "perustuslaki" on *Ohmin laki*, johon palataan myöhemmin
 - Ohmin lain avulla voidaan laskea jännitteen, virran ja resistanssin välinen riippuvuus virtapiirissä
 - Jännite voi olla esim. 1,5 V (DC), 12 V (DC) tai 230 V (AC)
 - Virta voi olla esim. 3 mA, 150 mA tai 0,75 A
 - Resistanssi voi olla esim. 10 Ω , 150 Ω tai 33 k Ω

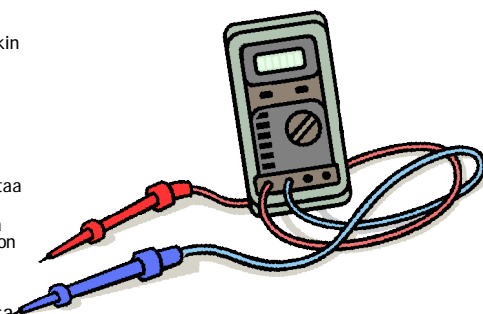
Suure	Suuretunnus	Mittayksikkö	Mittayksikön lyhenne
Jännite	U	Voltti	V
Virta	I	Ampeeri	A
Resistanssi	R	Ohmi	Ω

SÄHKÖALAN
TUTUSTUMI NEN

8

Yleismittari

- Sähköalan tärkein mittalaite on *yleismittari*
- Sillä voi mitata tasajännitettä, tasa-virtaa, vaihtojännitettä, vaihtovirtaa ja resistanssia
 - Laadukkaissa yleismittareissa on muitakin mittaamahdollisuuksia
- Ennen mittaamista on tärkeää tehdä seuraavat toimenpiteet:
 - Mittajohtimet on yhdistettävä oikeisiin liittimiin
 - Tasasähkömittauksissa punaista mitta-johtoa käytetään plusjohtimena ja mustaa johtoa miinusjohtimena
 - Kiertokytkin on käännettävä mitattavaa suuretta (U , I tai R) vastaavaan asentoon
- Mittaustulos luetaan yleismittarin numeronäytöstä
- Väärin asetettu yleismittari on vaarassa rikkoontua
 - Erittymisen suuri riski on yrittää mitata jännitettä virran mittaamiseen asetetulla yleismittarilla
- Digitaalinen yleismittari



SÄHKÖALAN
TUTUSTUMI NEN

9

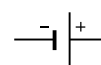
Resistanssin ja jännitteen mittaaminen

Resistanssin mittaaminen

- Kytke yleismittarin mittajohtimet (punainen ja musta) *ohmimittauksen* mitta-asentoon
- Kierrä valintakytkin ohmimittaus-asentoon
- Mittaa oikosuljettujen mittajohtimien välinen resistanssi
 - $R =$ _____
- Mittaa merkkilampun resistanssi
 - $R =$ _____
- Mittaa kolmen eri vastuksen (R_1 , R_2 ja R_3) resistanssit
 - $R_1 =$ _____
 - $R_2 =$ _____
 - $R_3 =$ _____
- Muuttuuko mittaustulos, jos vaihdat punaisen ja mustan mitta-johtimien paikkaa?
 - _____
 - _____

Jännitteen mittaaminen

- Kytke yleismittarin mittajohtimet (punainen ja musta) jännitemittauksen mitta-asentoon
- Kierrä valintakytkin jännitemittaus-asentoon
- Mittaa pyöreän ja suorakaiteen muotoisen pariston jännite
 - $U_1 =$ _____
 - $U_2 =$ _____
- Huomaa, että pariston toinen napa on plusnapa (+) ja toinen miinusnapa (-)
- Muuttuuko mittaustulos, jos vaihdat mitta-johtimien paikkaa?
 - _____
 - _____
- Mittaa "omatekoisen" pariston jännite
 - _____
 - _____



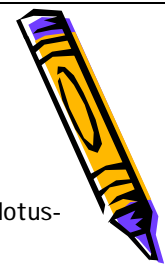
SÄHKÖALAN
TUTUSTUMI NEN

10

Esimerkkikytkennän rakentaminen

- Tässä harjoituksessa tehdään kytkentä, jossa on *teholähde* ja *lamppu*
- Kytkentä rakennetaan kytkentäalustalle
- Lamppu yhdistetään jännitteeseen *johtimilla*
- Kytkennän toimintaperiaate:
 - Teholähteestä saadaan *tasajännitettä*
 - Jännite synnyttää *sähkövirran*, joka kulkee lampun *hehkulangan* läpi
 - Virta kuumentaa hehkulankaa, jolloin se alkaa säteillä valoa
 - *Sähköenergia* muuttuu lampussa *valoenergiaksi*
- Tasajännite ei saa olla suurempi kuin lampun kestävä jännite (12 V)
 - Muussa tapauksessa lampun läpi kulkee liian suuri virta (ylivirta) ja hehkulanka palaa poikki

- Piirrä kytkennän johdotuskaavio



- Piirrä kytkennän piirikaavio (virtapiiri)

$$U \frac{+}{-}$$



SÄHKÖALAN
TUTUSTUMI NEN

11

Kytkennän parantaminen

- Lamppu voidaan suojata ylivirtaa vastaan *sulakkeella*
 - Sulake palaa poikki pienemmällä virralla kuin sähkölampun hehkulanka
 - Yleensäkin kaikki sähkölaitteet suojataan sulakkeella
- Lisätään kytkentään myös *kytkin*
 - Kytkimen avulla lamppu on helppo sytyttää ja sammuttaa

- Piirrä parannetun kytkennän johdotuskaavio



- Piirrä parannetun kytkennän piirikaavio (virtapiiri)



SÄHKÖALAN
TUTUSTUMI NEN

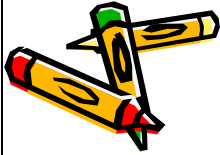
12

Virran mittaaminen

- Rakenna edellisellä sivulla oleva kytkentä (teholähde, lamppu, kytkin ja sulake)
- Lisää kytkentään *ampeerimittari* lampun läpi kulkevan virran mittaamista varten
 - Ampeerimittari kytketään virtapiiriin aina *sarjaan*
- Lisää kytkentään myös volttimittari lampun jännitteen mittaamista varten
 - Volttimittari kytketään mittauskohteen (esim. lamppu) *rinnalle*
- Suorita viereisen taulukon mukaiset virtamittaukset
- Mitä havaitset virran voimakkuuden ja valon kirkkauden välisestä suhteesta?

1 A = 1000 mA

Jännite (V)	Virta (mA)



SÄHKÖALAAAN
TUTUSTUMI NEN

13



Ohmin laki 1/2

- Sähkötekniikan "peruslaki" on *Ohmin laki*
- Se ilmoittaa resistanssin (R), jännitteen (U) ja virran (I) välisen riippuvuuden virtapiirissä
- Jos em. kolmesta suureesta tunnetaan kaksi, voidaan kolmas laskea
- Kaavan muodossa Ohmin laki kuuluu seuraavasti:

- Ohmin laki on nimetty keksijänsä, saksalaisen fyysikon Georg Simon Ohmin (1789 - 1854) mukaan
- Myös resistanssin mitayksikkö ohmi (Ω) on nimetty hänen mukaansa



SÄHKÖALAAAN
TUTUSTUMI NEN

14



Ohmin laki 2/2

- Piirrä kytkentä, jossa resistanssiltaan _____ ohmin vastusta syötetään 10 V jännitteellä
- Mittaa vastuksen läpi kulkeva virta
 - $I = \underline{\hspace{2cm}}$
- Laske virta Ohmin lain avulla
 - $I = \underline{\hspace{2cm}}$
- Mitä havaitset mitatun ja lasketun virran suuruudesta?
 - _____
 - _____
- Mittaa vastuksen navoissa vaikuttava jännite
 - $U = \underline{\hspace{2cm}}$
- Laske jännite Ohmin lain avulla
 - $U = \underline{\hspace{2cm}}$
- Mitä havaitset mitatun ja lasketun jännitteen suuruudesta?
 - _____
 - _____
- Mittaa vastuksen resistanssi
 - $R = \underline{\hspace{2cm}}$
- Laske resistanssi Ohmin lain avulla
 - $R = \underline{\hspace{2cm}}$
- Mitä havaitset lasketun ja mitatun resistanssin suuruudesta?
 - _____
 - _____



Vastuksien kytkeminen sarjaan ja rinnan 1/2

- Sarjakytkentä
 - Esim. kahden ja kolmen vastuksen sarjakytkentä
- Rinnankytkentä
 - Esim. kahden ja kolmen vastuksen rinnankytkentä
- Sarjakytkennässä kokonaisresistanssi *suurenee*
- Kahden vastuksen kokonaisresistanssi lasketaan seuraavalla kaavalla:
 -
- Rinnankytkennässä kokonaisresistanssi *pienenee*
- Kahden vastuksen kokonaisresistanssi lasketaan seuraavalla kaavalla:
 -



Oskilloskooppiin tutustuminen 2/2

- *Kuuloalue* on 20 Hz – 20 000 Hz (20 kHz)
 - Matalia taajuuksia kutsutaan *bassotaajuuksiksi*
 - Korkeita taajuuksia kutsutaan *diskanttitaajuuksiksi*
 - Niiden väliin jääviä taajuuksia kutsutaan keskitaajuuksiksi
- Kytke kaiuttimeen *funktiogeneraattori*
 - Aseta generaattorin aaltomuodoksi siniaalto
 - Säädtele generaattorin taajuutta ja jännitettä
 - Mitä havaitset kaiuttimesta tulevasta äänestä?

 - Mittaa oskilloskoopilla kaiuttimen jännitettä
 - Säädtele taajuutta välillä 20 Hz – 20 000 Hz
 - Mitä havaitset

 - Säädtele jännitettä minimi- ja maksimiarvon välillä
 - Mitä havaitset?

 - Mittaa myös muita aaltomuotoja kuin sini



Kondensaattorin latautuminen 1/3

- Sähköenergia on "tuoretuote", jota on vaikea varastoida
- Sähköenergiaa voidaan varastoida akkuihin ja paristoihin *kemiallisessa* muodossa
- Lisäksi sitä voidaan varastoida *kondensaattoriin*
 - Kondensaattorin kykyä varastoida energiaa kuvaa sen *kapasitanssi*
 - Kapasitanssin suuretunnus on *C* ja mittayksikkö *faradi* (F)
 - Faradin kerrannaisyksiköitä ovat mikrofaradi (μF), nanofaradi (nF) ja pikofaradi (pF)
- Kondensaattorit ovat vastusten ja kelojen ohella elektroniikan tärkeitä perus-komponentteja
- Kondensaattorin rakenne on yksinkertainen
 - Se koostuu kahdesta toisistaan eristetyistä metallilevystä
 - Kondensaattorin piirrosmerkki kuvaa tätä rakennetta
 - Piirrosmerkki:
- Suurimmat energiamäärät pystytään varaamaan *elektrolyyttikondensaattoreihin* (elkoihin)
 - Mitä suurempi on elkon kapasitanssi ja mitä suurempaan jännitteeseen se ladataan, sitä suurempi on varastoitunut energiamäärä
- Elkon varaus voidaan purkaa esimerkiksi lampun avulla
 - Mittaa kuinka monta sekuntia lamppu palaa
 - $t =$ _____



Kondensaattorin latautuminen 2/3

- Lataa kondensaattori ulkoisen vastuksen kautta
- Latausvirtapiiri:
- Kapasitanssi C _____
- Latausjännite U _____
- Mittaa latauksen jälkeen kondensaattorin jännite volttimittarilla
 - U_c _____
- Kun latausjännite kytketään, kondensaattori ei välittömästi lataudu latausjännitteen (U) suuruuteen
- Latautumis aika riippuu vastuksen resistanssin ja kondensaattorin kapasitanssin määräämästä *aikavakiosta* τ (tau) seuraavan kaavan mukaisesti:
- Laske aikavakio, kun C on 110 000 μF ja R on 100 Ω
 - _____
- Kun aikaa on kulunut *yhden* aikavakion verran, on elkon jännite 63 % syöttöjännitteestä
- Kun aikaa kulunut *viiden* aikavakion verran, on kondensaattori täyteen latautunut ($U_c = U$)
- Tutkitaan latautumista käytännön kokeen avulla
 - Elkon kapasitanssi $C =$ _____
 - Syöttöjännite $U =$ _____
 - Aikavakio $\tau =$ _____
- Elkon jännite (U_c) mitataan volttimittarilla
- Aikaa mitataan sekuntikellolla
- Merkitse mittaustulokset seuraavalla sivulla olevaan taulukkoon
- Piirrä lopuksi tulosten perusteella kondensaattorin *latauskäyrä*



Kondensaattorin latautuminen 3/3

Aika (s)	Jännite (V)
0 s	
10 s	
20 s	
30 s	
40 s	
50 s	
60 s	
70 s	
80 s	



Juottaminen 1/2

- Signaalin kulku vaatii suljetun virtapiirin
- Tästä syystä kaikki kytkentään kuuluvat komponentit, piirilevyt, liittimet, johtimet yms. on liitettävä toisiinsa paitsi mekaanisesti myös sähköisesti
- Tyypillinen elektroniikassa käytettävä liitosmenetelmä on *juottaminen* eli "tinaaminen"
- Juottamisessa käytetään 1 - 1,5 mm paksuista *tinälankaa*
- Juottamiseen käytetään termostaattiohjattua juotinta tai juotinasemaa, jonka teho on 50 W
- Puolijohdekomponentit eivät kestä liiallista lämpöä

- Termostaattiohjattu juotinasema



Juottaminen 2/2

- Juota valmiista piirilevystä komponentteja irti
 - Käytä apuna *tinaimusukkaa* ja *tinaimuria*
- Irrota komponentteja myös *juotteenpoistoaseman* avulla
 - Juotteenpoistoasemassa on lämmitysputki ja alipaine-pumppu
- **Varo juottimen kuumaa terää!**
- **Juotoshöyryjen pitkäaikainen hengittäminen on epä-terveellistä!**

- Tinaa kaksi vastusta toisiinsa kiinni
 - Sulaa juotosta ei saa täräyttää
 - Juotoksen jäähtymistä ei saa nopeuttaa puhaltamalla
- Taivuta sen jälkeen vastukset rinnakkain ja tinaa ne myös toisesta päästä yhteen
- Juota valmiista piirilevystä irrottamiasi komponentteja reikälevyyn
 - Reikälevyjä voidaan käyttää koekytkentöjen ja proto-tyyppien tekoon
- Juottamisessa voi käyttää apuna pientä puristinta tms. "apukättä"



Seitsenosainen näyttö 1/3

- Elektroniikkalaitteet välittävät näyttökomponenttien avulla *informaatiota* ihmiselle
 - Tavallisia näyttökomponentteja ovat merkkilamput, ledit, 7-segmentit (seitsenosaiset näytöt), kuvaputket ja LCD-näytöt
 - Merkkilamppu tai ledi voi olla joko sammuksissa tai palaa
- Myös värien avulla voidaan välittää informaatiota
 - Esim. vihreä valo tarkoittaa normaalia toimintatilaa, keltainen valo häiriötä ja punainen valo vikaa tai vaaraa
- Tutki ledin toimintaa harjoituslevyn avulla
 - Yhdistä ledi kytkimen kautta syöttöjännitteeseen
 - Jännitteen suuruus on _____
- Harjoituslevyllä on valmis oskillaattori (värähtelijä)
 - Syötä lediä taajuuksilla 0,1 Hz, 1 Hz, 10 Hz ja 100 Hz
 - Mitä havaitset?
 - _____
 - _____
 - _____

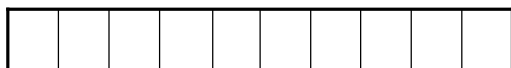


SÄHKÖALAN
TUTUSTUMI NEN

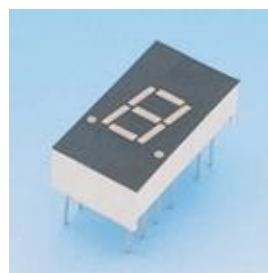
25

Seitsenosainen näyttö 2/3

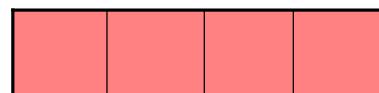
- 7-segmentin avulla voidaan esittää numerot 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 ja 9
- 7-segmenttejä on helppo ohjata *digitaaliteknisillä* kytkennöillä
 - Digitaalitekniikassa käytetään bittejä 0 ja 1
- 7-segment voi olla joko ledi- tai LCD-näyttöinen
 - Ledinäyttö näkyy pimeässä
 - LCD-näyttö näkyy vain ympäristön valon avulla
- Piirrä kuva, kuinka numerot 0 – 9 näkyvät 7-segmentissä



- 7-segment



- Piirrä kuva, kuinka kellonaika 23.59 näkyy kelloradion näytössä



SÄHKÖALAN
TUTUSTUMI NEN

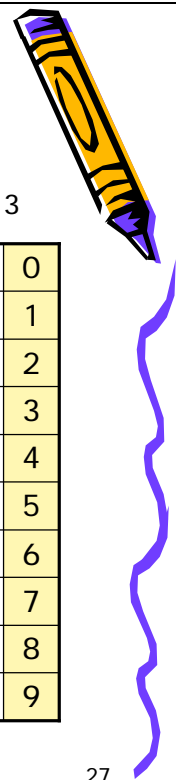
26

Seitsenosainen näyttö 3/3

- Jokaista 7-segmentin osaa (7 kpl) voidaan ohjata erikseen
 - Näin saadaan näkymään numerot 0 - 9
- Ohjaamiseen tarvitaan neljä kytkintä
- Tutki missä asennossa kytkimien täytyy olla, jotta numerot 0 - 9 näkyvät
- Merkitse kytkimien asennot viereiseen taulukkoon
 - Kytkin alhaalla = 0
 - Kytkin ylhäällä = 1

Kytkimet 0, 1, 2 ja 3

				0
				1
				2
				3
				4
				5
				6
				7
				8
				9



Sähköalaan tutustuminen

Päiväkirja 26.10.2006 – 1.3.2007

Ryhmä: Opiskelija 1 AVA Tekniikka Opiskelija 4 AVA Tekniikka
 Opiskelija 2 AVA Tekniikka Opiskelija 5 AVA Helsinki
 Opiskelija 3 AVA Tekniikka

Opetus-kerta	Pvm ja klo	Aihe	Opetussisältö	Oppimateriaali	Poissa
1.	26.10.2006 13.00 – 14.45	Esittäytyminen, opintojakson tavoite ja sisältö. Sähkötekniikan perusteet.	Minna esitteli oppilaat. Opiskelu alkoi sähkön ja sähköenergian olemukseen tutustumisella. Käsitelimme paristoista ja akuista saatavaa kemiallista energiaa ja voimalaitosgeneraattoreista saatavaa induktion avulla tuotettua yleisen sähköverkon energiaa.	PowerPoint-esityksen sivut 1 – 5.	
2.	2.11.2006 13.00 – 14.45	Sähköopin perussuureet jännite, virta ja resistanssi. Yleismittariin tutustuminen.	Virran ja jännitteen välinen ero. Resistanssin merkitys virtapiirissä.	PowerPoint-sivut 6 – 8. Yleismittareita, paristoja, vastuksia ja lampuja.	Opiskelija 1
3.	9.11.2006 13.00 – 14.45	Resistanssin ja tasajännitteen ja mitaaminen yleismittarilla.	Mitattiin mm. sulakkeen, hehkulamppupolttimon ja vastusten resistansseja sekä erityyppisten paristojen jännitteitä. Erikoisuutena mukana oli myös omatekoinen paristo.	PowerPoint-sivut 9 – 10. Yleismittareita, paristoja ja erilaisia komponentteja.	
4.	16.11.2006 13.00 – 14.45	Esimerkkikytkennän rakentaminen (teholähde ja lamppu).	Teholähteen jännite säädettiin annettuun arvoon volttimittarin avulla. Kytkennästä piirrettiin johdotuskaavio ja piirikaavio.	PowerPoint-sivu 11. Teholähde, kytkentäalusta, komponentteja, yleismittari.	Opiskelija 1
5.	23.11.2006 13.00 – 14.45	Esimerkkikytkennän parantelu. Ampeeri- ja volttimittarin kytkentä virtapiiriin.	Edellistä kytkentää parannettiin lisäämällä siihen kytkin ja sulake. Lampun virta mitattiin ampeeri-mittarilla.	PowerPoint-sivut 12 - 13. Teholähde, kytkentäalusta, komponentteja.	Opiskelijat 1 ja 5
6.	14.12.2006 13.00 – 14.45	Ohmin laki	Tutustuimme ”sähköopin perustuslakiin” eli Ohmin lakiin. Opiskelimme resistanssin, virran ja jännitteen välistä riippuvuutta tasasähköpiirissä.	PowerPoint-sivut 14 – 15. Kytkentäalusta, vastuksia yleismittareita.	Opiskelijat 1 ja 3
7.	30.11.2006 13.00 – 14.45	Vastuksien sarjaan- ja rinnankytkentä.	Tutkimme mittaamalla ja laskemalla sarjaan- ja rinnankytkettyjen vastuksien kokonaisresistanssia.	PowerPoint-sivu 16. Teholähde, kytkentäalusta, komponentteja, yleismittareita.	Opiskelija 4

Opetus- kerta	Pvm ja klo	Aihe	Opetussisältö	Oppimateriaali	Poissa
8.	7.12.2006 14.30 – 16.15	Vastuskytkentöjen mittaaminen jatkui.	Määrittelimme kytkentöjen kokonaisresistanssin sekä laskemalla että mittaamalla.	PowerPoint-sivu 17. Teholähde, kytkentäalusta, komponentteja, yleismittareita.	Opiskelijat 1 ja 4
9.	4.1.2007 14.30 – 16.15	Oskilloskooppiin tutustuminen.	Mittasimme oskilloskoopilla funktiogeneraattorin antojännitteitä. Opiskelimme kuinka oskilloskoopilla mitataan jännitteitä jakson aikoja ja taajuuksia.	PowerPoint-sivut 18 - 19. Oskilloskooppi, funktiogeneraattori.	
10.	11.1.2007 14.30 – 16.15	Oskilloskooppimittaukset jatkuivat	Kuuntelimme funktiogeneraattorin taajuuksia kaiuttimesta ja mittasimme samalla signaalia oskilloskoopilla.	PowerPoint-sivut 18 - 19. Oskilloskooppi, funktiogeneraattori, kaiutin.	Opiskelijat 1, 3 ja 5
11.	25.1.2007 14.30 – 16.15	Kondensaattorin latauskäyrä	Laskimme kondensaattorin aikavakion pituuden määrityllä resistanssin ja kapasitanssin arvolla. Latasimme kondensaattorin lasketuilla arvoilla ja mittasimme latautumista ajan funktiona. Lopuksi piirrettiin mittaustulosten perusteella latauskäyrä.	PowerPoint-sivut 20 - 22. Elektrolyyttikondensaattori, vastuksia, yleismittari.	
12.	1.2.2007 14.30 – 16.15	Juottaminen	Juotimme komponentteja suoraan yhteen ja piirilevyyn. Harjoittelimme myös komponenttien irrottamista valmiista piirikortista tinaimurin, tinaimusukan ja juotteenpoistoaseman avulla.	PowerPoint-sivut 23 – 24. Juotin, imujuotin, piirilevyjä, komponentteja.	Opiskelijat 1, 3 ja 5
13.	8.2.2007 14.30 – 16.15	Juotosharjoitukset jatkuivat	Harjoittelimme lisää juottimen käyttöä ja erilaisten juotosliitosten tekoa.	PowerPoint-sivut 23 – 24. Juotin, imujuotin, piirilevyjä, komponentteja.	Opiskelijat 1, 3, 4 ja 5
14.	15.2.2007 14.30 – 16.15	Ledit ja 7-segmentit	Tutkimme ledien ja 7-segmenttien ohjausta harjoituslevyjen avulla. Ledejä ohjattiin kytkimillä ja oskillaattorilla. 7-segmenttejä ohjattiin kytkimillä siten, että numerot 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 ja 9 saatiin näkyään.	PowerPoint-sivut 25 – 27. Kytkentäalusta (Isvet), ledejä, 7-segmenttejä.	Opiskelijat 3 ja 4
15.	1.3.2007	Kertaus ja palautekeskustelu	Kävimme läpi koko opintojakson materiaalin. Lisäksi kävimme palautekeskustelua. Palautetta kerättiin myös kirjallisella arviointilomakkeella.	PowerPoint-sivut 1 – 27. Arviointilomake.	Opiskelijat 3 ja 4

Liite 3. Arviointilomake

Arviointilomake

Olet suorittanut vapaasti valittavaan opintojakson **Sähköalaan tutustuminen**. Opintojakso alkoi 26.10.2006 ja päättyi 1.3.2007. Opiskelu sisälsi sähköopin perusasioiden lisäksi kytkentöjen tekemistä ja mittausharjoituksia.

Tällä lomakkeella voit kertoa mielipiteesi opintojaksosta. Myös kritiikki on sallittua.

Mitä uutta opit? Mitkä asiat olivat kaikkein kiinnostavimpia?

*Osaa hyvin opettaa... asian ytimestä, perusasiat ensin, sitten edetään
Oppi lisää tietoutta komponenteista, oppi laitteiden käyttöä*

Mikä opetuksessa oli huonoita tai vähiten kiinnostavaa?

Oliko opetusvauhti mielestäsi liian hidas, sopiva vai liian nopea?

1 opintoviikko on riittävä jäsentämään alankuvausta

Mitä mieltä olet jaetusta opiskelumateriaalista?

*Oppimateriaalit hyviä, selkeitä, ymmärrettävästi kirjoitettuja
Otsikot olivat selkeitä, tekstit myöskin*

Mitä muuta haluat kertoa opetusjaksosta? Mitä pitäisi muuttaa, vähentää tai lisätä?

*Opettaja kiva, mukava, hauskaluontoinen
Tunnit hyvin valmisteltuja... esim. komponentit valmiina
Jatkossa on suositeltavaa, että alalle kiinnostuneet saavat vapaasti valittavina opintoina sähköalan kurssin*

Opintojakson alussa ilmoitit olevasi mahdollisesti kiinnostunut hakeutumaan sähköalan opiskelijaksi. Oletko edelleen samaa mieltä?

Vahvasti ajatuksia alalle suuntautumisesta

Sähköalaan tutustuminen

Oppimispäiväkirja

Olet suorittamassa vapaasti valittavaa opintojaksoa *Sähköalaan tutustuminen*. Se alkoi (pvm) ja päättyy (pvm). Kirjoita tähän oppimispäiväkirjaan jokaisen opetuskerran jälkeen, mitä erityisesti opit. Voit kirjoittaa myös muita mielestäsi tärkeitä asioita.

Opetuskerta	Pvm	Mitä opin tänään?
1.		
2.		
3.		
...		



Diplomi

Keskuspuiston ammattiopiston opiskelija
(nimi)

on suorittanut vapaasti valittavan opintojakson (1 ov)

Sähköalaan tutustuminen

(Tilaa henkilökohtaiselle (myönteiselle) palautteelle)



Helsingissä (pvm)

(Opettajan allekirjoitus)

(nimen selvennys)

Opintojakson opettaja