

Tampereen ammattikorkeakoulu
Ammatillinen opettajakorkeakoulu

Kehittämishanke

Merenkulkualan perustutkinnon tutkinnon perusteiden tarkistaminen

Laine Jarno

Työn ohjaaja Kaarina Ranne
Työn tilaaja Opetushallitus, opetusneuvos, Markku Karkama
Pori 2010
Tampereen ammattikorkeakoulu
Ammatillinen opettajakorkeakoulu

Opettajankoulutuksen kehittämishanke

Laine Jarno

Merenkulkualan perustutkinnon tutkinnon perusteiden tarkistaminen

45 sivua + 47 liitesivua

Huhtikuu 2010

Työn ohjaaja Yliopettaja, kasvatustieteen tohtori Kaarina Ranne

TIIVISTELMÄ

Kehittämishankkeeni tavoitteena on tarkastella ammatillisen perustutkinnon perusteiden tarkistusprosessia jonka yhteydessä suoritin merenkulkualan perustutkinnon, sähkökäytön koulutusohjelman tutkintorakenteen uudistuksen sekä opetussuunnitelman sisältöjen kokonaisvaltaisen tarkistuksen. Tarkistamistyön lähtökohtana oli, että koulutuksen tulee vastata työelämän tarpeita sekä alaa koskevia lainsäädännöllisiä vaatimuksia. Tutkinnon perusteiden tarkistusprosessin lopullisena tuotoksena muodostin merenkulkualan perustutkinnon sähkökäytön koulutusohjelman ammatillisten opintojen opetussuunnitelman perusteet.

Tämän kehittämishankkeeni sisältö painottuu kyseisen tarkistamisprosessin toteuttamisen raportointiin, ammatillisen koulutuksen säädöspohjan keskeisten kohtien kokoamiseen sekä lopullisen tuotoksen vaikuttavuuden arviointiin.

Avainsanat:

laivojen sähkökäyttö, merenkulkuala, laivasähköala, laivasähköasentaja, laivasähkömies

Sisällysluettelo

Sisällysluettelo	3
Lyhenteiden ja merkkien selitykset.....	4
1 Johdanto.....	6
2 Ammatillisten perustutkintojen kehittämisen lähtökohdat	7
2.1 Ammatillisille perustutkinnoille säädöksissä asetetut vaatimukset	7
2.2 Koulutuksen ja tutkimuksen kehittämissuunnitelma.....	8
2.3 Euroopan unionin suositukset	9
2.4 Opetusministeriön ja Opetushallituksen tulossopimus	10
2.5 Opetusministeriön linjaukset opetussuunnitelmien uudistamistyössä	11
3. Koulutus- ja osaamistarpeiden määrittelyn ongelmat	15
3.1 Ammattitaidon ja osaamisen määrittely.....	15
3.2 Pätevyys, kelpoisuus, oppiminen ja osaaminen.....	17
3.3 Koulutusjärjestelmien väliset rajapinnat	18
4. Laivasähköalan koulutuksen sisältö ja tavoitteet	20
4.1 Koulutuksen historiaa	20
4.2 Työympäristön muutokset ja tulevaisuuden odotukset laivasähköalalla.....	21
5. Opetussuunnitelman perusteiden tarkistamisprosessin eteneminen	26
5.1 Osaamistarpeiden ennakointi ja tutkinnon tavoitteet	26
5.2 Opintojen modulaarisuus ja rakenteellisten muutosten suunnittelu	36
5.3 Ammatillisten opintojen painopisteiden määrittely	39
5.4 Lausuntokierrokselle lähtevän version työstäminen	39
6. Muutosprosessin lopputuloksen arviointi.....	40
Lähteet	44
Liitteet	45
LIITE.1 Opetussuunnitelman perusteet, sähkökäytön ko. 2005.	46
LIITE 2 Uudistettu opetussuunnitelman perusteet, sähkökäytön ko.	72

Lyhenteiden ja merkkien selitykset

CENELEC, Comité Européen de Normalisation Electrotechnique / European Committee for Electrotechnical Standardization on eurooppalainen sähköalan standardisoimisjärjestö.

ECVET, European Credit System for Vocational Education and Training on eurooppalainen opintosuoritusten siirtojärjestelmä, joka merkitsee siirtymistä opintoviikoista opintopisteisiin.

EN, European Standard on eurooppalainen standardi, joka on laadittu joko CEN, CENELEC tai ETSI –organisaatioissa.

EQF, European Qualifications Framework on eurooppalainen tutkintojen viitekehys, joka kuvaa osaamista kahdeksalla tietojen, taitojen ja pätevyyden tasolla.

IEC, International Electrotechnical Commission on sähköalan kansainvälisestä standardisointi-työstä vastaava, Genevessä, Sveitsissä toimiva organisaatio.

IMO, International Maritime Organization on YK:n alainen, kansainvälinen merenkulkujärjestö. Merenkulkualan kansainvälinen lainsäädäntötyö tapahtuu IMO:n komiteoissa, kuten meriturvallisuustyö Maritime Safety Committeeessa (MSC) ja sen alakomiteoissa, kuten the Standards of Training and Watchkeeping (STW) Sub-Committee.

ISO, International Standardisation Organization on laaja-alaisin kansainvälinen standardisoimisjärjestö.

Merenkulkuala on osa meriklusteria ja on erityisesti keskittynyt merenkulku- ja varustamotoimintaan sekä näiden tuki- ja hallintopalveluihin.

Merenkululaitos on liikenne- ja viestintäministeriön hallinnonalalla toimiva, merenkulun turvallisuudesta, väylänpidosta ja merikartoituksesta sekä talvimerenkulun avustamisesta ja yhteysaluspalveluista sekä meriliikenteen ohjauksesta ja luotsauksen viranomaistoiminnasta vastaava virasto. Merenkululaitoksen Meriturvallisuustoiminnon Merimiesyksikkö määrittää

alusten miehityksen ja myöntää laivaväen pätevyyskirjat ja –todistukset. Tekninen yksikkö vastaa laivojen teknisistä asioista (mm. kone, sähkö ja paloturvallisuus) ja merenkulun tarkastusyksikkö ohjaa alusten tarkastus- ja katsastustoimintaa yhdessä alueellisten tarkastusyksiköiden kanssa.

Meriklusteri on toiminnallinen kokonaisuus, joka käsittää merenkulku-, meriteollisuus- ja satama-alan. Alat ovat kiinteästi verkottuneet toisiinsa. Meriklusterin yritykset toimivat koko Suomessa, mutta suurimmat keskittymät ovat Etelä- ja Lounais-Suomessa.

Meriteollisuus on Suomessa laivanrakennukseen ja telakkatoimintaan keskittynyt toimiala ja käsittää noin kymmenyksen koko Suomen vientiteollisuudesta. Uudisrakennus- ja korjaustelakoinnin lisäksi meriteollisuus käsittää kattavan alihankintatoiminnan suunnittelun laite ja materiaalitöiden alueella mukaan lukien offshore – teollisuuden.

SFS 6002 –standardi, Sähkötyöturvallisuus, toinen painos, määrittelee säännöt sähkölaitteistoissa ja niiden lähellä työskentelyyn. Standardi pohjautuu eurooppalaisen sähköalan standardisointijärjestön, CENELEC:n laatimiin Euroopassa sovellettaviin sähköalan EN -standardeihin sekä muihin vastaaviin julkaisuihin, kuten kansainvälisiin IEC –standardeihin.

SOLAS, International Convention for the Safety of Life at Sea on IMO:n kansainvälinen yleissopimus ihmishengen turvallisuudesta merellä, jossa määritetään mm laivan rakennetta, laitteistoa ja alusten toimintaa koskevat meriturvallisuuden vähimmäisvaatimukset.

STCW, International Convention on Standards of Training, Certification and Watch-keeping for Seafarers on IMO:n merenkulkijoiden koulutusta, pätevyyskirjoja ja vahdinpitoa kansainvälisesti säätelevä yleissopimus.

1 Johdanto

Laivasähköalan osaajat muodostavat pienen, mutta rooliltaan hyvin merkittävän ryhmän niin sähköalan kuin merenkulkualan sisällä. Merenkulkualalla on keskusteltu jo pitkään tarpeesta päivittää laivasähköalan opetussuunnitelman sisältöä sekä kehittää koulutusta jotta se vastaisi paremmin työelämän tarpeisiin. Viimeisimmissä merenkulkualan perustutkinnon opetussuunnitelman ja näyttötutkinnon perusteiden (2000 ja 2004) tarkistuksessa laivasähköasentajan koulutusvaatimuksia ei ole merkittävästi muutettu.

Olen toiminut laivasähköalan kouluttajana vuodesta 2005 alkaen Rauman ammattiopiston merenkulkualan yksikössä. Päätoimisena lehtorina sekä sähkökäytön koulutusohjelman vastuuhenkilönä olen toiminut vuodesta 2007 alkaen. Koulutusohjelman vastuuhenkilönä tehtäviini kuuluvat koulutuksen kehittäminen ja laadunvarmistus. Työni puolesta pääsin osallistumaan opetushallituksen perustamaan merenkulkualan opetussuunnitelman tarkistamistyöryhmään 2009 – 2010 välisenä aikana.

Tämän kehittämishankkeen tavoitteena on koota yhteen ja pohtia opetussuunnitelmien tarkistusprosessia jonka yhteydessä suoritettiin sähkökäytön koulutusohjelman rakenteiden uudelleen arviointi ja opetussuunnitelman sisältöjen kokonaisvaltainen tarkistaminen. Tarkistamisen päämääränä on taata koulutuksen vastaavuus työelämän tarpeisiin sekä alaa koskeviin lainsäädännöllisiin vaatimuksiin. Tarkistusprosessin lopullisena tuotoksena muodostettiin merenkulkualan perustutkinnon sähkökäytön koulutusohjelman ammatillisten opintojen opetussuunnitelman perusteet.

Kehittämishankeen rakenne etenee pääpiirteittäin seuraavalla tavalla. Aihetta lähestytään ensin yleisellä tasolla opetussuunnitelmatyötä koskevien säännösten (luku 2.) kautta opetussuunnitelmatyön ongelmiin (luku 3.). Tämän jälkeen syvennyttään tarkemmin laivasähköalaa koskeviin erityispiirteisiin, rakennemuutokseen ja koulutuksen historiaan (luku 4.). Luvussa 5 syvennyttään itse tarkistamistyön suorittamiseen ja raportointiin. Lopuksi esitetään yhteenveto johon on koottu keskeisimmät muutokset ja niiden vaikutusten arviointi.

2 Ammatillisten perustutkintojen kehittämisen lähtökohdat

Ammatillisten perustutkintojen kehittämisen lähtökohtia koskevan luvun lähteenä olen käyttänyt Opetushallituksen julkaisua dnro. 2/502/2008. Lainattuja osuuksia ei ole erikseen kirjattu sujuvamman luettavuuden vuoksi.

Ammatillisten koulutuksien perusteet tarkistetaan määräajoin jotta koulutuksien sisällöt ja koulutusmäärät vastaisivat mahdollisimman hyvin muuttuvan elinkeinoelämän tarpeita. Edellisen kerran ammatilliset perustutkinnot päivitettiin vuosien 1999-2001 välisenä aikana. Kokonaisvaltaiset päivitykset koskevat kaikkia ammatillisia perustutkintoja ja näin voidaan varmistaa, että kaikki tutkinnot tulevat tarkistettua vähintään kymmenen vuoden välein. Ammatillisten perustutkintojen kehittämisen lähtökohtana ovat säädöksissä ammatillisille perustutkinnoille asetetut vaatimukset sekä alakohtaiset osaamistarvekartoitukset. Tutkintojen perusteisiin on näiden lisäksi mahdollista suorittaa muutoksia tarvittaessa myös muina aikoina.

2.1 Ammatillisille perustutkinnoille säädöksissä asetetut vaatimukset

Ammatillisesta koulutuksesta annetun lain (630/1998) mukaan ammatilliseen perustutkintoon johtavan koulutuksen tavoitteena on antaa opiskelijoille ammattitaidon saavuttamiseksi tarpeellisia tietoja ja taitoja sekä valmiuksia itsenäisen ammatin harjoittamiseen.

Lisäksi koulutuksen tavoitteena on tukea opiskelijoiden kehitystä hyväksi ja tasapainoisiksi ihmisiksi ja yhteiskunnan jäseniksi sekä antaa opiskelijoille jatko-opintojen, harrastusten sekä persoonallisuuden monipuolisen kehittämisen kannalta tarpeellisia tietoja ja taitoja sekä tukea elinikäistä oppimista.

Lain nojalla annetussa valtioneuvoston päätöksessä (213/1999) säädetään tutkintojen rakenteesta ja yhteisistä opinnoista ammatillisessa peruskoulutuksessa. Päätöksen mukaan lain mukaisesti järjestettyyn perustutkintoon johtavaan koulutukseen kuuluu ammatillisia opintoja ja niitä tukevaa työssäoppimista, ammattitaidon saavuttamiseksi tarpeellisia ja ammattitaitoa täydentäviä yhteisiä opintoja, vapaasti valittavia opintoja sekä opinto-ohjausta. Tutkinnon tulee tuottaa laaja-alaiset ammatilliset perusvalmiudet alan eri tehtäviin ja erikoistuneemman

osaamisen ja työelämän edellyttämän ammattitaidon yhdellä tutkinnon osa-alueella. Ammatillisesta koulutuksesta annetun lain 4 §:n mukaan ammatilliset perustutkinnot antavat jatko-opintokelpoisuuden yliopistoihin ja ammattikorkeakouluihin siten kuin asetuksella säädetään ja yliopisto tai ammattikorkeakoulu opiskelijan opinto-ohjelman perusteella päättää.

2.2 Koulutuksen ja tutkimuksen kehittämissuunnitelma

Valtioneuvosto on vuosille 2007-2012 vahvistetussa koulutuksen ja tutkimuksen kehittämissuunnitelmassaan tehnyt seuraavanlaisia ammatillisen tutkintojärjestelmän kehittämistä koskevia linjauksia.

- Ammatillisesti suuntautuneen peruskoulutuksen tulee perusammattitaidon lisäksi tarjota opiskelijalle niin laaja osaaminen, että se mahdollistaa työskentelyn vaihtelevissa työtehtävissä, on siirrettävissä työpaikasta toiseen ja että se tarjoaa pohjan opiskelulle myöhemmällä iällä. Ammatilliset perustutkinnot toimivat ensisijaisina työmarkkinoille, toimialalle tai ammattiin tulotutkintoina, joiden tehtävänä on tuottaa työelämään siirtymisen edellyttämä ammattitaito ja pätevyys. Ne soveltuvat erityisesti työelämään siirtyvien ohella myös ammattia vaihtaville.
- Ammatillisten tutkintojen perusteita kehitettäessä tarkastellaan kaikkia tietyn koulutusammattialan tutkintoja kokonaisuutena, jotta ne vastaavat alakohtaisiin osaamistarpeisiin tehokkaasti ja johdonmukaisesti. Toisen asteen ammatillista tutkintorakennetta kehitetään siten, että tutkintojen avulla tuetaan joustavasti ja tehokkaasti työmarkkinoille siirtymisen ja ammatissa toimimisen edellyttämän ammattitaidon saavuttamista sekä edistetään työikäisen aikuisväestön ammattitaidon uusintamista, ammatissa kehittymistä ja ammatinvaihtoa.
- Ammatillista tutkintojärjestelmää kehitetään myös kokonaisuutena työelämän ja yksilöiden osaamistarpeiden näkökulmasta siten, että ammatilliset tutkinnot perustuvat osaamiseen ja työelämän toimintakokonaisuuksiin.
- Ammatillisten perustutkintojen työelämävastaavuutta vahvistetaan kehittämällä niitä siten, että ne tuottavat työelämän edellyttämän alakohtaisen ammattipätevyyden sekä

laaja-alaisia ammatillisia valmiuksia ja jatko-opiskeluvaihtoehtoja.

- Ammatillisten perustutkintojen suorittamismahdollisuuksia monipuolistetaan siten, että tutkinto on mahdollista suorittaa työelämän edellyttämää ammattipätevyyttä tuottava tutkinnon osa kerrallaan, ja että ammattiosaamisen syventämiseen on nykyistä laajemat mahdollisuudet tutkintoa suoritettaessa. Tutkintojärjestelmän joustavuutta lisätään monipuolistamalla mahdollisuuksia valita ammatillisiin perustutkintoihin osia muista ammatillisista tutkinnoista. Kuitenkin tulee huolehtia siitä, että lisääntyvä valinnaisuus ei vähennä tutkintojen tuottamaa ammattipätevyyttä.

2.3 Euroopan unionin suositukset

Euroopan unionissa on käynnissä eurooppalaisen tutkintojen ja osaamisen viitekehysten (EQF) sekä siihen liittyvän ammatillisen koulutuksen opintosuoritusten siirtojärjestelmän (ECVET) kehitystyö. Ammatillisen koulutuksen opintosuoritusten eurooppalaisen siirtojärjestelmän (ECVET) avulla eri maissa suoritettuja opintoja tai muutoin hankittua osaamista voidaan hyödyntää osana tutkintoja yhdenmukaisella tavalla Euroopan alueella. Lähtökohtana on oppimistuloksiin perustuva järjestelmä, jossa oppimistulokset määritellään tietoina, taitoina ja pätevyytenä. Oppimistulosten ja osaamisen kuvaamisessa hyödynnetään yhteistä eurooppalaista tutkintojen viitekehystä (EQF). Jokaista tutkintoa ja sen jokaista opintokokonaisuutta tai tutkinnon osaa voidaan vertailla opintopisteiden määrällä.

Opintosuoritusten siirtojärjestelmän tarkoituksena on liikkuvuuden lisääminen, ulkomailla opitun hyödyntäminen osana tutkintoa ja tutkintojen läpinäkyvyyden lisääminen. Tavoitteena on helpottaa opintosuoritusten siirtoa, keräämistä ja tunnustamista yhtenäisen kuvaustavan avulla. Ensimmäisessä vaiheessa päämääränä on koulutuksessa olevien liikkuvuuden edistäminen. Ajan mittaan tavoitellaan laajaa opintosuoritusten ja muutoin hankitun osaamisen tunnustamista maiden välillä.

Euroopan parlamentti ja neuvosto ovat lisäksi antaneet suosituksen elinikäisen oppimisen avaintaidoista. Ne suosittavat, että jäsenvaltiot kehittävät asiakirjan mukaisten kahdeksan avaintaidon opettamista kaikille kansalaisille.

Elinikäisen oppimisen avaintaitoja ovat

1. elinikäinen oppiminen ja ongelmanratkaisu
2. vuorovaikutus ja yhteistyö
3. ammattietiikka
4. terveys, turvallisuus ja työkyky
5. aloitekyky ja yrittäjyys
6. kestävä kehitys
7. estetiikka
8. viestintä- ja mediaosaaminen
9. matematiikka ja luonnontieteet
10. teknologia ja tietotekniikka
11. aktiivinen kansalaisuus ja eri kulttuurit

Näiden avaintaitojen sisällyttäminen varsinaiseen opetussuunnitelmatekstiin tuntui aika-ajoin hankalalta ja mielestäni ne tulisivat sisällyttää osaksi koulun toimintaympäristöä ja opettajien jokapäiväistä toimintaa. Tällä tavoin niitä voidaan luovasti yhdistää hyvinkin erilaisiin tilanteisiin ja kokonaisuuksiin.

2.4 Opetusministeriön ja Opetushallituksen tulossopimus

Opetusministeriö ja Opetushallitus ovat sopineet tulossopimuksessa Opetushallituksen lakisääteisten perustehtävien hoitamiselle asetettavista painopisteistä ja tavoitteista ammatillisen koulutuksen alueella. Ammatillisten perustutkintojen kehittämisestä on tulossopimuksessa sovittu seuraavaa.

- Opetushallitus selvittää ammatillisten perustutkintojen muutostarpeet ja ottaa muutostarpeita selvittäessään huomioon myös yksilöllisen oppimisen ja erityisopetuksen näkökulman. Opetushallitus tarkistaa tutkintokohtaisten valtakunnallisten opetussuunnitelmien ja tutkintojen perusteet siten, että ne voidaan ottaa käyttöön 2010.

- Opetussuunnitelman ja tutkinnon perusteiden tarkistaminen toteutetaan siten, että ammatilliset perustutkinnot vastaavat työelämän tarpeisiin, muodostuvat työelämän toimintakokonaisuuksiin perustuvista tutkinnon osista, tutkintoja on mahdollista suorittaa myös kohdennetumpaa ammattipätevyyttä tuottava osa kerrallaan, ja että ammat-tiosaamisen syventämiseen on nykyistä laajemmat mahdollisuudet. Tutkinnot ja niihin sisältyvät tutkinnon osat määritetään tutkinnon suorittavan henkilön hallittavina tietoi-na, taitoina ja osaamisena/pätevyytenä. Yrittäjyys otetaan huomioon tutkinnoissa niin, että kuhunkin tutkintoon sisältyy yrittäjyysosaamiseen ja yrittäjävalmiuksiin liittyviä ammattitaitovaatimuksia joko sisällytettynä tutkinnon osien tavoitteisiin tai erillisenä tutkinnon osana (vähintään 5 ov). Opetussuunnitelman perusteiden uudistamistyössä otetaan huomioon kunkin tutkinnon terveydentilavaatimukset sekä terveyttä ja työky-kyä vahvistavien osioiden sisällyttäminen monipuolisesti osaksi ammatillisia opintoja.

2.5 Opetusministeriön linjaukset opetussuunnitelmien uudistamistyössä

Opetusministeriö on antanut linjauksia joilla yhdenmukaistetaan lakien, asetusten ja suositus-ten tulkintaa ja helpotetaan koko työprosessia opetussuunnitelman perusteiden uudistamisen yhteydessä.

- Ammatillisen perustutkinnon laajuus on 120 opintoviikkoa. Tutkinnon osien laajuus on sidoksissa työelämän työprosesseihin tai työtehtäväkokonaisuuksiin. Kaikil-le tutkinnon osille määritetään nimellislaajuus. Sen tehtävänä on antaa lisäinformaatio-ta siitä, millaisen työmäärän tutkinnon osan ammattitaitovaatimusten saavuttaminen koulutuksella keskimäärin edellyttää tilanteessa, jossa henkilöllä ei ole lainkaan tutkinnon osan edellyttämää osaamista. Tutkinnon osien laajuutta voidaan myös yhtenäistää, mikäli se on työprosessin tai työtehtäväkokonaisuuden näkökulmasta mahdollista.
- Ammatillisten perustutkintojen perusteissa määritellään tutkinnon osat ja niiden am-mattitaitovaatimukset. Tutkinnon osat voivat olla joko tutkintokohtaisia tai eri aloille ja tutkinnoille yhteisiä. Peruslähtökohtana tutkinnon osien muodostamisessa on se,

että ne kattavat ammattitaidon, jota edellytetään kyseisessä työelämän toimintakokonaisuudessa. Myös osaamis- ja ammattitaitovaatimukset määritellään tutkinnonosakoh-
taisesti työelämässä tarvittavan osaamisen pohjalta. Ammattitaitovaatimukset
määritetään hallittavina tietoina, taitoina ja pätevyytenä ja kuvataan konkreettisenä
työn tekemisenä.

- Tutkinnon perusteet tulee laatia niin, että koko tutkinnon suorittaminen on ammatillisesta koulutuksesta annetun lain mukaisesti järjestetyssä tutkintoon johtavassa koulutuksessa aina ensisijainen tavoite. Lisäksi perusteiden tulee mahdollistaa se, että perustutkinto voidaan suorittaa suunnatun ammattipätevyyden tuottava tutkinnon osa tai osia kerrallaan, silloin kun se on esimerkiksi yksilön opiskelunvalmiuksien, elämäntilanteen tai työllistymisen kannalta tarkoituksenmukaista.
Työelämässä toimiville tai toimineille tulee ammatillisesta aikuiskoulutuksesta annetun lain tavoitteiden mukaisesti olla tarjolla myös tutkinnon osien suorittamismahdollisuuksia.
- Ammatillisesta koulutuksesta annetun lain mukaan ammatilliseen perustutkintoon johtavan koulutuksen tulee sisältää ammattitaidon saavuttamiseksi tarpeellisia ja ammattitaitoa täydentäviä opintoja (yhteiset opinnot). Näistä on säädetty tarkemmin Valtioneuvoston päätöksellä (213/1999). Ammattitaidon saavuttamista tukevien tutkinnon osien kytkennän tutkinnossa vaadittuun ammattitaitoon tulee näkyä esimerkiksi arviointikriteerien määrittelyssä.
- Tutkinnon perusteiden tarkistustyössä tulee ottaa huomioon Euroopan unionin ja parlamentin suositus elinikäisen oppimisen avaintaidoista (2006/962/EC). Kyseiset avaintaidot painottuvat eri tavoin eri tutkinnoissa tutkinnon luonteen ja työelämän tarpeen mukaan. Ne voidaan sisällyttää eri tutkinnon osien ammattitaitovaatimuksiin tai niistä voidaan muodostaa itsenäinen tutkinnon osa, jos se vastaa työelämän tarpeita kyseisellä alalla. Tutkinnon perusteissa tulee erityisesti ottaa huomioon läpäisevänä teemana yrittäjyys sekä ekologisesti, sosiaalisesti, taloudellisesti ja kulttuurisesti kestävä kehityksen edistäminen. Kaikkiin tutkintoihin tulee sisällyttää yrittäjyysosaamiseen ja yrittäjävalmiuksiin liittyviä ammattitaitovaatimuksia joko sisällytettynä tutkinnon osien tavoitteisiin tai erillisenä tutkinnon osana. Yrittäjyysosaamista sisällytetään kuhunkin perustutkintoon vähintään 5 opintoviikon nimellisaajuuden verran tutkinnol-

le luonteenomaisella tavalla. Yrittäjyysosaamista voi tutkinnossa olla laajemminkin joko pakollisena tai valinnaisena siten, kun se on työelämän tarpeisiin vastaamisen näkökulmasta perusteltua.

- Tutkinnon perusteissa tulee lisäksi tarkistaa opiskelijoiden turvallisuutta sekä opiske-
lu yhteisön ja opiskelijoiden hyvinvointia koskevia kohtia opetussuunnitelmaperusteis-
essa ammatillisessa peruskoulutuksessa siten, että opiskelijoiden hyvinvointia ja
oppimisympäristöjen yhteisöllisyyttä voidaan vahvistaa.
- Koulutuksen ja tutkimuksen kehittämissuunnitelma edellyttää, että ammatillisten
tutkintojen perusteita kehitettäessä tarkastellaan kaikkia tietyn koulutus-/ammattialan
tutkintoja kokonaisuutena, jotta ne vastaavat alakohtaisiin osaamistarpeisiin tehokkaas-
ti ja johdonmukaisesti. Opetushallituksen tulee sekä ammatillisia perustutkintoja
että ammatti- ja erikoisammattitutkintoja kehittäessään tarkastella myös eri tutkinto-
tyyppien muodostamaa kokonaisuutta, jotta ne muodostavat alakohtaisesti työelämän
osaamistarpeiden kannalta selkeitä kokonaisuuksia.
- Koulutuksen ja tutkimuksen kehittämissuunnitelma edellyttää, että ammatillisten
tutkintojen tulee perustua osaamiseen ja työelämän toimintakokonaisuuksiin. EQF suo-
situksen mukaan tutkintojen määrittelyssä ja kuvauksessa tulee noudattaa oppimistu-
loksiin perustuvaa lähestymistapaa. Näihin vaatimuksiin vastaamisen helpottamiseksi
tulee opetussuunnitelman perusteet ja näyttötutkinnon perusteet laatia tutkinnon perus-
teet -asiakirjaksi, jossa tutkintojen muodostumisosista käytetään myös ammatillisessa
peruskoulutuksessa suoritettavissa tutkinnoissa nimitystä tutkinnon osa. Opetushalli-
tuksen tulee ottaa tutkinnon perusteissa huomioon opetussuunnitelmaperusteisena ja
näyttötutkintona tutkinnon suorittamisen erityispiirteet.
- Ammatillisen perustutkinnon perusteissa määritellään tutkinnon arvioinnin perusteet.
Ammattitaitovaatimusten arviointikriteerit tulee määritellä kolmelle tasolle: tyydyttävä
(1), hyvä (2) ja kiitettävä (3). Tutkintojen arviointikriteereitä määritettäessä tyydyttä-
vän tason vaatimukset tulee asettaa siten, että työelämän edellyttämä ammattipätevyys
saavutetaan. Kiitettävän tason arviointikriteerit tulee asettaa tasolle, joka on

realistista saavuttaa, mutta toisaalta motivoi hankkimaan mahdollisimman korkeatasoista ja syvällistä osaamista. Tässä yhteydessä on samalla tarkistettava, että saman alan perustutkinnot ja ammattitutkinnot muodostavat työelämän ammattitaitovaatimuksiin johdonmukaisesti vastaavan kokonaisuuden.

- Opetushallituksen tulee tehdä tiivistä yhteistyötä koulutustoimikuntien, tutkintotoimikuntien sekä muiden sidosryhmien kanssa ammatillisten perustutkintojen perusteiden päivitystyön eri vaiheissa.

3. Koulutus- ja osaamistarpeiden määrittelyn ongelmat

Ammatillisen koulutuksen yhdeksi perustehtäväksi on asetettu että koulutuksen tulee perusammattitaidon lisäksi tarjota opiskelijalle niin laaja osaaminen, että se mahdollistaa työskenteilyn vaihtelevissa työtehtävissä, on siirrettävissä työpaikasta toiseen, ja että se tarjoaa pohjan opiskelulle myöhemmällä iällä. Tutkintojen arviointikriteereitä määritettäessä kerrotaan myös että tyydyttävän tason vaatimukset tulee asettaa siten, että työelämän edellyttämä ammatipätevyys saavutetaan tyydyttävillä arvosanoilla. Puhutaan siis perusammattitaidosta sekä ammatipätevyydestä. Näiden osaamistarpeiden määrittelyssä tulee ottaa huomioon työelämän näkemykset ja toiveet.

3.1 Ammattitaidon ja osaamisen määrittely

Vaadittavan osaamistason määrittely oli mielestäni yksi haastavimmista tehtävistä koko projektin aikana. Osaamistasojen määrittelyssä käytetään monenlaisia termejä joiden merkitykset voivat avautua eri ihmisille hieman erilaisina. Tämän vuoksi pureudutaan hieman termien tulkintoihin. Suppeimpana määritelmänä ammattitaidolle voidaan pitää muodollista pätevyyttä tai kelpoisuutta, joka merkitsee lähinnä suoritettua koulutusta, tutkintotodistusta. Tämä on taso johon ammatillisen perustutkinnon tulee ylittää suoritusten arvioinnin tapahtuessa arvosanalla tyydyttävä. Varsinaisen ammattitaidon on ymmärretty muodostuvan lukuisista muistakin osaamisalueista, kuten taitotieto-osaamisesta, ammatillisuudesta ja persoonallisuudesta. Pohdittaessa sanoja ammatillainen ja ammattitaitoinen niin voimme havaita niiden sisältävän melkoisen latauksen positiivisia mielleyhtymiä sekä odotuksia ja olettamuksia kohteena olevaa henkilöä kohtaan.

Nykyisin ammatillisuudessa korostetaan yhä enemmän sosiaalisia taitoja, kuten kommunikaatio-, yhteistyö- ja tiimityötaitoja. Pelkkä yhden alan tuntemus ja fyysisten suoritusten osaaminen ei riitä. Keskeisiä ominaisuuksia ovat niin ikään arviointi- ja oppimistaidot, kehittämis- ja uusintataidot sekä oman toimialan kokonaisuuden ja yhteiskuntajärjestelmän ymmärtäminen (Ruohotie.1998 ja 2000. Motivaatio, tahto ja oppiminen: oppiminen ja ammatillinen kasvu).

Ammattitaito on siis jotain sekä tiedollista, että taidollista pääomaa jota ammattilaisella pitää olla riittävästi sekä määrällisesti, että laadullisesti. Mikä sitten on milläkin alalla riittävä määrä ja miten tämä tietotaito/ taitotieto tulisi tuoda opiskelijoiden hyödynnettäväksi.

Veljekset Hubert ja Stuart Dreyfus (1986) ovat jakaneet taitavuuden viiteen tasoon. Jakoa voidaan soveltaa ajatteluun, tietoon ja näkyvään tekemiseen.

1. Noviisi (novice) käyttää kontekstiin liittymättömiä, yleisiä sääntöjä.
2. Edistynyt aloittelija (advanced beginner)
3. Pätevä tekijä (competent performer)
4. Taitava tekijä (proficient performer)
5. Ekspertti (expert) toimii tilanteen vaatimalla tavalla ja useimmiten automaattisesti. Osaa silti tarvittaessa harkita ja perustella.

Noviisille on ominaista, että hän tarvitsee sääntöjä. Hän vieläpä pyrkii hankkimaan yleispäteviä sääntöjä, joilla selviäisi kaikista tilanteista. Noviisi ikään kuin odottaa, että sääntö voidaan aina sanallistaa ja että sitä seuraamalla tehtävä ratkeaa. Taitoa vaativien tehtävien ratkaisut ovat kuitenkin kontekstisidonnaisia samalla toiminnan alallakin. Mitä pidemmälle taito kehittyy, sitä paremmin huomaa, että yleispätevät säännöt ovatkin monesti huonoja, tehtävään sopimattomia sääntöjä. Ekspertin toiminnalle on ominaista, että hän osaa johtaa ”säännön” – siis toimintaa ohjaavan logiikan – siitä kontekstissa, missä hän toimii. Se koostuu pienistä osista, joissa on otettu huomioon tehtävän omat ominaisuudet hienoine nyansseineen kokonaisvaltaisesti – holistisesti. Ekspertti on kehittänyt jonkin osan toiminnastaan rutiiniksi ja vapauttanut valppauttaan uusien ja erilaisten seikkojen havaitsemiseen (Koskennummi- Sivonen R. 13.3.2009.)

Oheinen kuvaus avartaa mielestäni hyvin ammattitaidon käsitettä ja jakaa sitä selkeästi eri tasoihin. Dreyfusin veljekset myös huomioivat sen että tiedon käyttö ja omaksuminen muuttuvat ammattitaidon kehittyessä.

3.2 Pätevyys, kelpoisuus, oppiminen ja osaaminen

Käsityksemme pätevydestä, kelpoisuudesta, oppimisesta ja osaamisesta muuttuvat myös koko ajan muun muassa teknisestä kehityksestä ja lainsäädäntömuutoksista johtuen. Niin ikään nämä käsitykset ovat rakennesidonnaisia siten, että koulutus- ja tutkintorakenteet sekä opetussuunnitelmat vaikuttavat niihin. Pätevyys-, kelpoisuus-, oppimis- ja osaamiskäsitykset ovat lisäksi työelämä- ja yhteiskuntasidonnaisia, koska niin vallitsevat koulutus-, alue- ja poliittiset linjaukset sekä elinkeinoelämän ja yhteiskunnan odotukset vaikuttavat niihin. Nykytilanteessa nämä käsitykset ovat lisäksi kasvavassa määrin suhdanne- sekä rahoitussidonnaisia.

Onnistuneen opetussuunnitelman muutosprosessin lähtökohtana on koulutuksen tavoitteiden selkeä määrittely. Selkeän määrittelyn avulla on mahdollista muodostaa kokonaiskuva kyseisen osaamisalan ydinosaamisesta ja tämän avulla voidaan tehdä päätöksiä koulutuksen luonteesta, rakenteesta ja sisällöstä. Koulutuksen sisältöä arvioitaessa tulee mielestäni tarkastella erityisesti sitä, ovatko koulutuksella tavoitellut asiat tarkoituksenmukaisia siinä käytännön työelämässä, johon koulutettava sijoittuu koulutuksen jälkeen.

Koulutuksen luonnetta arvioitaessa on hyvä kiinnittää erityistä huomiota opetussuunnitelman perusteiden osaan jossa käsitellään alan kuvausta ja arvoja. Tämän lisäksi koulutuksen luonne ja vaativuus tulisi olla havaittavissa jokaisen tutkinnonosan arvioinnin perusteissa. Koulutuksen luonteen määrittelyssä tärkeitä tekijöitä ovat kyseisen alan työntekijältä vaadittava oma-aloitteisuus ja valmius yksintyöskentelyyn sekä vastuun kantamiseen.

Käytännön työelämän asettamien muospaineiden lisäksi opetussuunnitelman perusteiden tarkistamisessa tulee ottaa huomioon normatiiviset tekijät jotka pääsääntöisesti tuntuvat aiheuttavan erilaisia tiukennuksia ja lisävaatimuksia opintojen sisällöille sekä arvioinnille. Laivasähköalalla ne muodostuvat sekä kansallisista että kansainvälisistä laeista, asetuksista ja määräyksistä. Sisällön rajausta hankaloittavat elinkeinoelämän taloudellisten paineiden kasvamisen myötä korostunut tarve saada perinteisten oman alansa ammattilaisten lisäksi yleisoaajia tai moniosaajia. Samalla halutaan myös että koulutusjärjestelmä pystyy mukautumaan nopeasti työelämän muutoksiin (Louhelainen, Toikka s.53). Ajallisesti koulutuksen pysyessä saman laajuisena se tarkoittaa käytännössä että oman ammattialan syventävä osaaminen jää pienemmälle huomiolle ja aikaa käytetään yleisoaamisen kehittämiseen. Toisaalta kuitenkin

on myös niin, että syventävä erikoisosaaminen on osittain hajautunut korkeammin kouluttautuneille kapean alan spesialisteille.

3.3 Koulutusjärjestelmien väliset rajapinnat

Keskeisiin ongelmiin kuuluvat myös rajanveto eri koulutusasteiden välillä sekä perus- ja lisäkoulutuksen välillä. Ammatillinen koulutus ja Ammattikorkeakoulujen opinnot ovat osittain saman sisältöisiä, mutta silti niitä ei useinkaan rinnasteta saman arvoisiksi. Ammatillisen koulutuksen käyneillä saattaa olla ongelmia osaamisen tunnustamisten kanssa ja syyksi kerrotaan usein AMK:n opetuksen sisällön syvällisempi teoreettisuus. Tästä johtuen usein ajattelun lähtökohtana on että tietoteorian avulla voidaan johtaa vastauksia myös käytännön ongelmiin.

AMK:n suorittaneen henkilön suorittaessa ammatillista tutkintoa hänen opintojensa osaamisen tunnustaminen on usein helpompaa. Kuitenkin tässä ollaan yhtäläillä tilanteessa jossa AMK:n käyneellä henkilöllä voi olla suuria puutteita kädentaidoissa ja osaamisessa.

Tällainen oppilaitosten välinen tiukka rajanveto ja opintosisältöjen profilointi aiheuttaa opiskelijoille usein ongelmia. Tämä näkyy erityisesti ammateissa joissa tarvitaan sekä kädentaitoja, että vaativampaa tiedollista osaamista. Tällä hetkellä tällaiseen ammattiin kouluttautuminen onnistuu mielestäni helpoiten suorittamalla sekä tiedollinen, että taidollinen koulutus.

Tällaisen osaamisen saavuttaminen suorittamalla useampia osittain päällekkäisiä koulutuksia on kuitenkin aika pitkä tie monelle ammattilaiselle. Tiedollinen ja taidollinen opetus eivät saisi sulkea pois toisiaan vaan niiden tulisi ennemmin täydentää toisiaan. Uskonkin että me tulemme tulevaisuudessa kohtaamaan joustavampia ja monipuolisempia opintokokonaisuuksia etenkin tekniikan alalla. Käytännön esimerkkinä integroidusta tiedollisesta ja taidollisesta koulutuksesta voidaan pitää lääkärien tai kirurgien koulutusta. Lääkäriksi opiskelevien opinnot ovat yhdistelmä teoreettisen tiedon ja käytännön taitojen oppimista. Uskon myös että kukaan ei kyseenalaista kirurgin kädentaitojen harjoittelun tarvetta.

Niin ikään vaikea kysymys on se, kuinka ammattitaidon oppiminen jakautuu koulutuksen ja työssäoppimisen kesken. Lisäksi tilanteeseen vaikuttaa myös se miten koulutuksen jako tapahtuu ammatillisessa peruskoulutuksessa, työpaikoissa, tai jatkokoulutuksessa tapahtuvan oppimisen kesken. Miten paljon me olemme valmiita siirtämään opintosisältöjen suorittamisesta

vastuuta työpaikoille ja miten yhdellä työpaikalla oppimalla taataan laaja-alainen ja monipuolinen osaaminen.

Oppilaitosten toimintakenttä ja rajanveto eri oppilaitosten välillä vaikuttaa monesti sekavalta ja monimutkaiselta. Kokonaisuuden muodostumiseen kun vaikuttavat lisäksi vielä erilaiset poliittiset päätökset ja kunnallispolitiikka sekä ammattiliittojen väliset sopimukset ja linjaukset.

Ammatillisissa oppilaitoksissa tulisi kuitenkin pitää mielessä myös se että perustutkinnon suorittaminen ei vielä takaa työssä tarvittavaa ammattitaitoa vaan ensisijaisesti se antaa muodollisen pätevyyden. Muodollisen pätevyyden lisäksi henkilökohtainen perehdytys ja työhön opastaminen ovat tärkeitä asioita joissa myös työnantajan tulee varmistua henkilön ammattitaidosta. Suoritetun tutkinnon tulee kuitenkin mahdollistaa laaja-alainen pohja jonka varaan jokainen voi rakentaa oman uransa ja ammattitaitonsa. Peruskoulutuksen tuottama ammattitaito voi toisaalta olla laajempikin kuin yksilön käytännön työssä välittömästi käyttöön tuleva ammattitaito, mutta toisaalta se on myös keskeneräinen ja vasta työssä varsinaiseksi ammattitaidoksi kehittyvää osaamista

4. Laivasähköalan koulutuksen sisältö ja tavoitteet

Kehitettäessä uusia toimintatapoja on mielestäni muistettava kolme asiaa jotka tulee ottaa huomioon, historia, nykyisyys ja tulevaisuus.

Historia on tärkeä osa uuden kehittämistä. Uusia toimintatapoja tulee ja menee, osa niistä häviää nopeasti kun taas osa jää pysyviksi muutoksiksi. Ennen kuin alamme luoda jotain uutta tulee tuntea myös hieman historiaa. Näin toimittaessa meillä on mahdollisuus välttää jo aikaisemmin havaittuja virheitä.

Nykyisyyden havainnointi antaa meille eväitä analysoida menneisyyttä ja luoda visioita tulevaisuudesta. Pelkän historian mukaan on miltei mahdotonta ennustaa tulevaisuutta koska maailmassa tapahtuu paljon nopeita muutoksia joita on usein vaikea ennustaa.

Tästä huolimatta meidän tulee luoda erilaisia ennusteita tulevista suuntauksista jotta voimme kehittyä. Kehittyminen ilman selkeitä tavoitteita on hyvin hankalaa ja johtaa usein epäjohtomukaisiin ratkaisuihin.

Ennustuksiin perustuvassa suunnittelussa on aina pieni riski että ennustuksien pohjalta luotu tulevaisuuskuva ei koskaan toteudu. Tämän vuoksi on järkevää pienentää epäonnistumisen riskiä luomalla joustavia toimintamalleja joiden avulla pystymme helposti suorittamaan korjaavia toimenpiteitä.

4.1 Koulutuksen historiaa

Merenkulkualan koulutus on todennäköisesti suomen vanhinta ammatillista koulutusta ja ensimmäiset merikoulut ovatkin aloittaneet toimintansa jo 1813. Tätäkin aikaisemmin suomessa on opetettu merenkulkualaa, mutta koulutus ei ollut vielä tässä vaiheessa kovinkaan järjestäytyntä. Oppiminen tapahtui usein saman suvun sisällä sukupolvelta toiselle. Raumalla merenkulkualan koulutus alkoi pitkän pohdinnan jälkeen vuonna 1880. Koulun perustamisen esille otto ja julkipano herätti jo silloin eripuraa Rauman ja Porin kaupunkien välillä koska Pori olisi myös halunnut oman merikoulun Pieni Rauma sai kuitenkin luvan perustaa merikoulunsa Porin ja Uudenkaupungin vastustuksesta ja epäilyistä huolimatta. Koulun perustaminen oli järkevää koska Raumalle oli keskittynyt pienestä väkiluvusta huolimatta, 3500 henkeä, paljon me-

renkulkijoita ja näin ollen sen pääasiallinen elinkeino olikin merenkulku(Uola Mikko, s.14-15.)

Laivasähköalan koulutus alkoi merenkulkualan ammattikoulutuksen laajentuessa 1960-luvulla. Ammatillinen koulutus perustettiin pitkän historian omaavan merenkulkualan päällystökoulutuksen rinnalle ja myös miehistötason opetus siirtyi enenevässä määrin merimiesammattikoulujen vastuulle. Alkuvaiheessa laivasähkömiehiksi opiskelevilta edellytettiin 18 vuoden ikää ja joko kaksivuotista ammattikoulun sähkömieslinjan käymistä tai kahden vuoden kokemusta sähkötoista. Laivasähkömiehen opintolinjan kesto 1970-luvulla oli kolme lukukautta eli käytännössä 1,5 vuotta(Uola Mikko, s. 141) Hajanaiset opetussuunnitelmat kerättiin 1980-luvun alkupuolella koulutuslinjoiksi ja opetussuunnitelmiin lisättiin yleissivistäviä aineita. Laivasähkömieskoulutuskin muuttui kaksivuotiseksi, kun peruskoulupohjainen ammatillinen koulutus järjestettiin laaja-alaisiksi peruslinjoiksi, joiden puitteissa koulutus eriytyi vuoden mittaisen yhteisen yleisjakson jälkeen useammaksi vaihtoehtoiseksi erikoistumislinjaksi. Yleisjakson valittuaan opiskelija oli valinnut haluamansa koulutusalan, mutta ei vielä koulutusastetta (toinen aste/ korkea-aste), eikä tiettyyn koulutusammattiin johtavaa erikoistumisjaksoa.

Laivasähkömieskoulutuksen pääsyvaatimukset muuttuivat siten, ettei enää vaadittu aiempaa sähköalan koulutusta tai kokemusta koulutukseen pääsemiseksi. Samalla peruskoulupohjaisen kouluasteen koulutuksen pituudeksi tuli ilman työharjoitteluja kolme vuotta ja ylioppilaspohjaisen koulutuksen vastaavasti kaksi vuotta. Vuosina 1994-2000 laivasähkömiehen koulutuksen pituus oli 120 opintoviikkoa. Laivasähkömieskoulutuksen sisällyttäminen toisen asteen koulutusuudistuksessa merenkulkualan perustutkintoon vuonna 2000 säilytti 120 opintoviikon laajuuden.

4.2 Työympäristön muutokset ja tulevaisuuden odotukset laivasähköalalla

Sähkö on keskeinen energiamuoto laivalla ja se tuotetaan pää- ja apukoneiden avulla. Laivalla tehtävät sähköalan työt poikkeavat merkittävässä määrin maissa toteutettavista sähköalan ammatitöistä ja maapuolelle suunnatusta koulutuksesta. Laivasähkömiehen ja sähkömestarin tehtävät painottuvat laaja-alaiseen yleisosaamiseen: huoltoon, tarkastuksiin, kunnossapitoon, vianetsintään ja korjaamiseen. Maapuolelle suuntautuvassa koulutuksessa painopisteenä on rakentaminen ja asennustyöt sekä erikoistuminen määrättyihin erityisosaamisalueisiin. Lai-

vasähköalan tehtäviin kuuluu lisäksi omia erikoisalueita, joiden osaamistarpeet ovat ominaisia vain laivoilla työskenteleville henkilöille. Huomion arvoinen seikka on sekin, että kansallisen lainsäädännön ohella toimintaan vaikuttavia määräyksiä ja niiden soveltamista ohjaa suuri määrä kansainvälisen tason dokumentteja, kuten mm. SOLAS ja STCW -yleissopimukset, EN ja IEC –standardit sekä luokituslaitosten määräykset ja ohjeet.

Laivatyyppi ja siinä käytettävä propulsiokoneisto määräävät, millä tavalla sähköntuotanto ja –jakelu toteutetaan kussakin aluksessa. Nykyaikainen kauppa-alus sisältää lukuisia monimutkaisia konejärjestelmiä. Osa niistä sijaitsee konehuoneissa, osa taas on hajautettuna aluksen asuin- tai lastiosastoihin.

Kuljetuskoneisto sisältää päämoottorit, potkurit ja niiden välisen voimansiirron laitteet kuten akselit, laakerit ja kytkimet. Kuljettava voima tuotetaan yleisimmin dieselmootoreilla, dieselsähköisillä järjestelmillä. Kuljetuskoneisto perustuu tulevaisuudessakin potkureihin. Potkuri-laiteilla (ruoripotkuri) tarkoitetaan käännettäviä propulsiolaitteita. Laivan käsiteltävyyttä satamassa lisäävät aluksen keulaan ja perään sijoitetut sähkökäyttöiset sivuttaispotkurit.

Sähkön ja lämmön tuottokoneisto luetaan usein apukoneistoihin. Laivoissa on monimutkainen sähköverkko ja erilliset generaattorit, joita pyörittävät apumoottorit tai –turbiinit. Joissakin tapauksissa sähkögeneraattoreita pyöritetään suoraan kuljetuskoneistosta. Sähköntuotantoa varten laivoissa on yleensä 2-4 dieselgeneraattoria. Nämä apumoottorit ovat samantapaisia kuin keskinopeat päämoottorit ja käyvät raskasöljyllä. Vain pienemmissä laivoissa apumootoreina käytetään nopeakäyntisiä dieselmootoreita. Joissakin tapauksissa käytetään ns. akseligenaattoria, jonka käyttövoima tulee päämoottorilta. Erikseen on laivassa vielä pienehkö hätädieselgeneraattori, joka turvaa tehon välttämättömille toiminnoille silloin, kun konehuone on tilapäisesti tai pysyvästi toimintakyvytön. Lämpöteho kehitetään yhdellä tai kahdella höyrykattilalla, ns. apukattilalla, joissa on raskasöljykäyttöinen öljypoltin. Lämmön talteenotto tarkoittaa dieselmootorin jäähdytysveden ja pakokaasun lämmön käyttöä eri lämmitys- tarpeisiin. Suurimmat lämmön kuluttajat ovat raskaan polttoöljyn esilämmitys varastotankeissa ja moottoriin ruiskutettavaksi sekä asuintilojen lämmitys talvella. Koneiston pakokaasuja ja jäähdytysvettä voidaan käyttää esim. asuintilojen ja käyttöveden lämmitykseen.

Koneistojen apulaitteet käsittävät sellaisia kuljetuskoneistoa palvelevia järjestelmiä kuten polttoaineen puhdistus, paineistus ja syöttö moottoreille, dieselmoottorien jäähdytys ja voitelu. Näiden järjestelmien pysähtyessä aluksen liikkuminen ja laivan ohjailtavuus välittömästi häiriintyvät. Monet näistä järjestelmistä ovat muotoutuneet mutkikkaiksi, tarkkaa säätöä vaativiksi prosesseiksi. Samaan ryhmään kuuluvat myös käynnistysilmajärjestelmä, erilliset tai siihen liitetyt työ- ja ohjausilma, hydraulikka- ja pneumatiikkajärjestelmät, pakokaasujärjestelmä, höyry- ja syöttövesijärjestelmä ja LVI-putkistot.

Laivan apukoneistoja on paljon erilaisia. Niihin kuuluvat makeavesi- ja saniteettijärjestelmät, tyhjennysjärjestelmät ja palontorjunta, ja kiinnittymislaitteet. Kansikoneisiin kuuluvat peräsinkoneet, ohjauslaitteet, vakaajat, ankkurointi- ja kiinnittymislaitteet. Apukoneistoja ovat myös ohjailua tehostavat sivuttaispotkurit, lastinkäsittelyjärjestelmät ja laivaväen ja matkustajien mukavuuteen liittyvät laitteet, kuten esim. ilmastointijärjestelmä. painolastiveden ja pilsiveden käsittely sekä palonsammutus.

Sähköä käytetään aluksella, ohjaus- ja navigointilaitteiden, lämmityksen ilmastoinnin, jäähdytyksen, tietoliikenne- ja tietotekniikkalaitteiden, ruoanvalmistuksen, viihde-elektroniikan, automaation ja monien muiden laitteiden ja toimintojen energialähteenä. Suurimpia jatkuvasti toimivia kuluttajia ovat sähköinen propulsiokoneisto, konehuoneen pumppujen moottorit ja mahdolliset sähkölämmittimet. Matkustajalaivassa on asuintilojen tuuletusilman jäähdytys yksi suurimmista sähkökuluttajista.

Laivojen koneet ja laitteet koostuvat yleensä kokonaisuuksista, joita kehittävät ja valmistavat alalle erikoistuneet yritykset. Maapuolen laitteet eivät yleensä tule suoraan kyseeseen. Laivatekniikka on usein myös tekniseltä toteutukseltaan konservatiivista, koska luotettavuutta ei voida vaarantaa. Edellinen suuri tekninen muutos oli säätösiipipotkurien yleistyminen 1960-luvulla. Nyt sähköisen voimansiirron ja potkurilaitteiden yleistyminen ovat yhtä merkittäviä. Ympäristökijät tulevat vaikuttamaan uusien tekniikoiden käyttöönottoon myös lisääntyvässä määrin. Yleisen teknisen kehityksen myötä alusten automaatio on lisääntynyt, mikä on johtanut laivaväen vähenemiseen siten, että aluksilla on ohjaamiseen, päivittäisten huoltotöiden suorittamiseen ja hätätoimintoihin onnettomuustilanteissa tarvittava minimimiehitys. Automaation ansiosta konehuoneet voi meriajossa pitää ilman miehitystä. Päivävuorossa tehdään tarkastuksia ja pieniä huoltotöitä. Matkustajalaivoissa tosin pidetään konehuone merelläkin

miehitettynä. Automaatio käsittää muun muassa jatkuvatoimiset mittauslaitteet, jotka ohjaavat koneita ja laitteita. Laitevian sattuessa automaatiikka myös pyrkii käynnistämään automaattisesti varalaitteen ja samalla informoi alusta operoivaa henkilökuntaa poikkeavasta tilasta hälytyksellä.

Viimeisten vuosikymmenien aikana tekninen kehitys on mullistanut teknisten laitteistojen suunnittelun ja ohjauksen. Muutosten mukanaan tuomat keskeisimmät asiat, jotka vaikuttavat ihmisten suorituskykyyn ovat:

- laitteistojen automaatioasteen merkittävä kasvaminen,
- laitteistojen monimutkaistuminen,
- epäonnistumisten varalle rakennettujen suojausten lisääntyminen laitteistoissa,
- laitteistojen kehittyminen läpinäkymättömämmiksi ja vaikeaselkoisemmiksi,
- hankaluudet automatisoinnin ja käyttäjän toimien kattavassa yhteensovittamisessa sekä
- vaikeudet, jotka johtuvat siitä, että järjestelmien automatisoinnista huolimatta ihmiset joutuvat ajoittain huolehtimaan laitteistojen käytöstä ja toiminnan koordinoinnista.

Samaan aikaan ja osin edellä mainituista syistä johtuen merenkulkualankin ammatti-, tietotaito- ja kielitaitovaatimukset ovat kasvaneet. Myös kiire työssä on lisääntynyt. Jokaisen merenkulkijan tulee osata laaja-alaisemmin laivatyötä kuin lähimenneisyydessä. Kehitys on edennyt tähän suuntaan jo jonkin aikaa, mutta tulevaisuudessa laaja-alaisen osaamisen tarve lisääntyy entisestään, mutta toisaalta aluksilla käytettävä monipuolinen teknologia edellyttää myös syvää ja kapea-alaista teknistä tietämystä ja osaamista. Navigointi-, ohjaus- ja valvontalaitteet ovat tulleet entistä teknisemmiksi ja monimutkaisemmiksi ja tietotekniikkaa käytetään esimerkiksi laivojen lastauksen ja purkauksen apuna sekä laivojen koneiden toiminnan seurantaan ja ohjaamiseen.

Laivakäytön kaikkia keskeisiä laitteita säätelevät erilaiset turvallisuus- ja luokitusmääräykset ja viranomaishyväksynnät. Laivat rakennetaan jonkin luokituslaitoksen sääntö- ja mitoituskoelman mukaan. Laivojen sähköjärjestelmien määräyksiä on mm. luokituslaitosten säännöissä, IEC -standardeissa kuin kansallisessa lainsäädännössäkin. Järjestelmien luotettavuutta voi-

daan lisäksi parantaa lisäämällä varalaitteita ja varajärjestelmiä. Tästä johtuva monimutkaisuus ja kasvanut huollontarve voivat joissain tilanteissa heikentääkin koneistojen käyttövarmuutta. Laivan sähköjärjestelmän toimiminen kaikissa olosuhteissa on välttämätöntä niin koneiden ja laitteiden toiminnan kuin meriturvallisuuden kannalta.

Laivasähkömies on nykyisin lähes aina aluksen ainoa sähköalan ammattilainen. Yhä useammissa laivoissa miehitystodistus sallii lisäksi sen, että sähkömies vuorottelee korjausmiehen kanssa. Näissä tapauksissa aluksen varustaja tai operoija voi valita, kumpi tehtävän haltijoista aluksella kulloinkin työskentelee ja missä suhteessa. Tämä tarkoittaa siis sitä, että monissa yhtiöissä ollaan niin sanotun kiertävän laivasähkömiehen varassa. Aluksilla ollaan näin ollen varsin kapea-alaisen sähköosaamisen varassa, kun huomioidaan, että kansi- ja konekorjauksen koulutusohjelma sisältää kolme viikkoa ja konepäällystön koulutusohjelma viisi opintoviikkoa sähkö- ja automaatiotekniikkaa.

Laivan sähköjärjestelmästä ja siihen liittyvistä töistä vastaavalla konepäälliköillä on usein varsin vaatimaton ja puutteellinen osaaminen sähkötekniikasta ja sähköön liittyvistä määräyksistä, kun merenkulkualan insinöörilläkin on sähköopintoja takanaan vain pari kolme viikkoa vahtikonemestaria enemmän. Laivasähkömies saa siis kantaakseen melkoisen määrän vastuuta työskennellessään yksin oman alansa asiantuntijana.

Laivatyön ohella laivasähköalan osaajat ovat haluttuja työntekijöitä myös telakoilla alusten asennus-, asiantuntija-, työnjohto- ja varustelutehtävissä sekä meriteollisuuden yrityksissä asennus-, käyttöönotto- ja huoltotöissä. Telakoilla laivasähköasentajan työt vaihtelevat kaapeleiden vetämisestä muun muassa laivan valaistusjärjestelmien, sähkömoottoreiden, generaattoreiden, sekä säätö- turvallisuus- ja ohjauslaitteiden asentamiseen.

Sähkökunnossapidon osaajia kaivataan työmarkkinoilla yleisemminkin. Merenkulkualan sähköpuolen koulutuksen saaneita työskentelee mm. maavoimalaitoksilla sekä teollisuuden huolto- ja kunnossapitotehtävissä. Merialan jatkuvasti teknistyessä myös meriteollisuuden kansainvälisen laitteiden ja laitteistojen huolto- ja kunnossapitotoiminnan voidaan odottaa jatkuvan kasvuaan.

5. Opetussuunnitelman perusteiden tarkistamisprosessin eteneminen

Tässä luvussa pureudutaan varsinaiseen opetussuunnitelman tarkistamisprosessiin ja sen etenemiseen. Pääpiirteittäin opetussuunnitelman perusteiden tarkistamisprosessi pyrkii ottamaan huomioon mahdollisimman laaja-alaisesti eri sidosryhmät jo olemassa olevien yhteistyötahojen ja toimikuntien kautta sekä tarkistamistyötä varten perustetun moniammatillisen työryhmän (projektiryhmä) avulla. Projektiryhmän yhteistoiminta tapahtui pääasiassa Optiman Descendum verkko-oppimisympäristön välityksellä.

Merenkulkualan perustutkinnon tarkistamisprosessiin osallistuivat Opetushallitus, Opetushallituksen seurantaryhmä, merenkulkualan perustutkinnon tarkistamista koskeva ohjausryhmä, koulutuksen järjestäjät, koulutustoimikunta, tutkintotoimikunta ja projektiryhmä.

5.1 Osaamistarpeiden ennakointi ja tutkinnon tavoitteet

Osaamistarpeiden ennakointi on eräs merkittävimmistä asioista jotka ohjaavat tarkistamistyön kulkua ja sisältömuutoksia. Ennakoinnissa on käytetty apuna sekä kyseistä työtä varten teetettyjä selvityksiä (merenkulkualan koulutuksen kehittämistarveselvitys, laivojen sähkökäytön koulutusohjelman osaamistarvekartoitus), että jo olemassa olevia lähialojen selvityksiä. Lisäksi on huomioitu onnettomuustutkintaraporttien analyyseissa ilmenneitä näkökohtia tarvittavin osin.

Laivojen Sähkökäytön ko. kehittämistarveselvitys

Ennen varsinaista opetussuunnitelman tarkistamistyötä toteutettiin Laivojen sähkökäytön kehittämistarpeita koskeva selvitystyö. Tässä luvussa käsitellään tiivistetysti merkittävimmät havainnot jotka selvitystyössä havaittiin. Lähteenä olen käyttänyt Opetushallituksen julkaisua Laivojen sähkökäytön koulutuksen kehittämistarveselvitys, 20.4.2009. Lainattuja osuuksia ei ole erikseen kirjattu sujuvamman luettavuuden vuoksi.

Selvitystyön tavoitteena oli kartoittaa laivojen sähkökäytön koulutuksen keskeiset ongelmat ja kehittämistarpeet sekä antaa toimenpide-ehdotukset siitä, miten merenkulkualan perustutkintoon kuuluvaa sähkökäytön koulutusohjelmaa tulisi muuttaa niin rakenteellisesti kuin opetussuunnitelman sisältöjen osalta siten, että koulutus vastaisi nykyistä paremmin työelämän tarpeita ja lainsäädännön asettamia vaatimuksia.

Selvitystehtävää lähestyttiin hakemalla vastauksia mm. seuraaviin kysymyksiin:

- Miten laivasähköala on kehittynyt ja mitkä ovat alan tulevaisuuden näkymät?
- Millaiset ovat alan keskeisimmät osaamis- ja koulutustarpeet?
- Mitkä ovat alan ammattien ja työtehtävien osaamistarpeiden muutokset?
- Mitkä tekijät vaikuttavat / ovat vaikuttaneet osaamistarpeiden muutoksiin?
- Miten koulutusta pitäisi kehittää?
- Tarvitaanko muutoksia tutkinnoissa / tutkintorakenteissa?
- Miten toimijoiden välistä yhteistyötä voidaan kehittää?

Selvitystyön perusteella tehdyissä suosituksissa ja toimenpide-ehdotuksissa huomioitiin opetusministeriön hallinnonalan koulutuksen ja tutkimuksen kehittämissuunnitelman 2007–2012 toimintaympäristön muutokset, tavoitteet ja painopistealueet sekä kehittämissuunnitelman toimeenpanoon olennaisesti liittyvät muut tekijät, kuten ammattiopistostrategia, ammatillisesti suuntautuneen aikuiskoulutuksen kokonaisuudistus sekä korkeakoululaitoksen rakenteellinen kehittäminen.

Selvitystyö pyrki tunnistamaan ensisijaisesti ne työelämän alueet, joiden edellyttämä osaaminen voidaan antaa laivasähköalan ammattiin valmistavassa koulutuksessa. Keskeinen tätä ra-

joittava tekijä on resurssit ja niiden rajallisuus. Esimerkiksi ammatillisen perustutkintojen laajuus on lähtökohtaisesti aina sama 120 opintoviikkoa ja suoritus aika enintään kolme vuotta. Tuon raamin sisällä pitäisi ammatillisen – koko ajan laajentuvan työnkuvan lisäksi omaksua myös yhteiskunnan jäsenyyden ja jatko-opintokelpoisuuden edellyttämät yleissivistävät valmiudet.

Selvitystyö perustui laivasähköalan ja sen koulutuksen nykytilan kartoittamiseen. Selvitystyön taustatutkimusaineisto pohjautui pääosin muilta lähialoilta tehtyihin selvityksiin sekä laivasähköalaa edustavien oppilaitosten ja ammattikorkeakouluihin osoitettuihin kyselyihin ja oppilaitosten edustajille tehtyihin haastatteluihin. Lisäksi lyhyen kyselytutkimuksen ja puhe- linhaastattelun avulla kartoitettiin laivasähköalaa opiskelleiden ja työelämässä alan tehtävissä toimivien näkemyksiä koulutuksesta ja työstä laivasähkömiehenä. Nämä kyselyt käsiteltiin nimettöminä ja ilman tietoja työnantajista. Selvityksen tausta-aineistoa täydennettiin 2000-luvulla tehdyistä julkisista tilastoista ja lähteistä saaduista aineistoista.

Selvityksen toteuttamisen ja alan keskeisten toimijoiden välisen tiedonvaihdon edistämiseksi, alan keskeisiä avainhenkilöitä koottiin ns. saman pöydän ääreen, järjestämällä alustettu ja johdettu, mutta vapaamuotoinen keskustelutilaisuus laivojensähkökäytön koulutuksen tilasta ja kehittämistarpeista. Tapahtuman otos oli kattava suhteessa toimialan rakenteeseen ja laajuuteen. Merkille pantavaa hankkeessa oli selvitykseen osallistuneiden henkilöiden ja organisaatioiden aktiivisuus sekä tahtotila toiminnan ja vallitsevien käytäntöjen kehittämiseksi. Tosin tässä selvitystyössä mukana olleet organisaatiot ovat sellaisia, joilla on sähköalan töiden suorittamiseen riittävä ammattitaito sekä määräysten mukainen organisaatorakenne.

Lopullinen prosessin ja sen tuotosten analysointi ja johtopäätösten muotoilu toteutettiin em. aineistojen pohjalta selvityksen tekijöiden toimesta.

Ohessa selvitystyössä havaitut keskeiset huomiot ja ehdotukset alan koulutuksen kehittämiseksi.

Laivasähköalan tunnettuus ja vetovoimaisuus

Laivasähköalan koulutus ei ole erityisen vetovoimaista nuorten parissa. Osasyyn tähän on merenkulkualan huono imago, joka laskee motivoituneiden ja lahjakkaiden nuorten hakeutumista alan koulutukseen. Laivasähköasentajan koulutuksesta on hyvin rajoitettusti saatavilla tietoa ja suomenkielisestä kouluttautumisesta sähkömestariksi ei nykytilanteessa ole käytännössä saatavilla juuri mitään tietoa. Laivasähköasentaja- ja sähkömestarikoulutuksen vetovoiman lisäämiseksi tutkinnoista ja niiden suorittamismahdollisuuksista tiedottamista on lisättävä ja opiskelijarekrytoinnissa tulisi painottaa myös meriteollisuuden ja muiden lähialojen tarjoamia mahdollisuuksia työuralle.

Laivasähköasentajan tutkintosisältöjen uudistaminen

Rakenteellisesti merenkulkualan perustutkinnon sisältöä ja rakennetta esitetään uudistettavaksi sähkökäytön koulutusohjelman (laivasähköasentaja) osalta siten, että ensimmäinen vuosi sisältää kaikille pakolliset tutkinnonosat eli STCW -yleissopimuksen mukaisen vahtimieskoulutuksen.

Toinen opintovuosi sisältäisi valinnaiset tutkinnonosat eli sähköalan perusosaamisen antavat tutkinnon osat sekä sähköpätevyys 3 saamisen edellytyksenä olevat tutkinnon osat. Kolmas opintovuosi olisi erikoistumista laivojen sähkökäyttöön ja siihen liittyvään sähkötekniikkaan.

Ammattitaitoa täydentävät ja vapaasti valittavat tutkinnon osat jakautuisivat kaikille opiskeluvuosille. Erityisesti lähtökohtana on ollut yhteistyö ja muunneltavuus sähköalojen ammatillisten perustutkintojen (sähköasentaja ja automaatioasentaja) rakentamiseen ja sisältöihin nähden, samoin kuin merenkulkualan ohjaaminen toimimaan aiempaa kattavammin olemassa olevan sähköturvallisuuslainsäädännön ja -määräysten mukaisesti.

Osaamista on mahdollisuus myös syventää siten, että opiskelija voi yksilöllisesti sisällyttää tutkintoonsa tutkinnon peruslaajuutta enemmän tutkinnon osia. Tämä joustavuus mahdollistaa opiskelijalle henkilökohtaisten opintopolkujen hyödyntämisen ja koulutuksen järjestäjälle mahdollisuuden vastata joustavasti niin merenkulkualan kuin meri-

teollisuudenkin koulutustarpeisiin. Esimerkkinä tässä on laivasähköasentajan perustutkinnon 120 ov:n laajuuden yli menevä, perustutkintoa laajentava tutkinnon osa, joka mahdollistaisi laivasähköasentajalle puolen vuoden lisäopinnoilla maapuolen sähköasentajan tietoja ja taitoja vastaavan osaamisen. Tämän jälkeen olisi puolestaan mahdollista hankkia sähköpätevyys, joka oikeuttaa sähköurakointiin sekä sähköalan yrittäjäksi ryhtymisen.

Laivasähköalan täydennyskoulutuksen kehittäminen sekä muutosesitys tutkintorakenteeseen sähkömestarin ammatti- / erikoisammattitutkinnon luomiseksi

Suomalaiset meriteollisuuden yritykset ovat oman alansa huippuosaajia ja heidän osaamistaan ja tietotaitoaan suunnittelussa, valmistuksessa ja huollossa arvostetaan maailmanlaajuisesti. Laivasähköalan kouluttajien sekä merenkulkuelinkeinon ja meriteollisuuden toimijoiden välinen yhteistyö on herättänyt erityisesti meriteollisuuden toimijoissa kiinnostuksen sekä aikaansaanut selkeän aloitteen laivasähköalan osaajille suunnatusta lisäkoulutuksesta, joka korjaisi kyseisten toimijoiden havaitsemaa puutetta koulutusjärjestelmässä, jossa perusosaamisesta siirrytään suoraan vaativaan insinööritason suunnittelu- ja asiantuntijaosaamiseen. Täydennyskoulutuksella ja tiiviillä koulutusyhteistyöllä meriteollisuuden ja varustamojen välillä voitaisiin tuottaa vaativaa erityisosaamista koko meriklusterin tarpeisiin. Kunnossapitotöiden osaaminen ja kunnossapidon lopullinen hinta ei useinkaan ole havaittavissa kuukausien tai edes vuosien aikana, vaan kunnossapidon tasoa tulisi tarkastella koko aluksen elinkaaren aikana. Hyvin huollettu ja kunnossapidetty alus ei tarvitse yhtä usein ulkopuolisen huolto- ja korjaustyövoiman apua, eikä hätäkorjauksia. Myös väärin vikadiagnoosien aiheuttamat materiaali- ja työkulut pienenevät oleellisesti osaamistason kasvaessa.

Laivasähköalan täydennyskoulutuksen kokonaisvaltaisella kehittämisellä suomalaisella merenkulkuelinkeinolla olisi erinomainen tilaisuus hyötyä kansallisen huippuosaamisen antimista ja tämän myötä saavuttaa myös taloudellista hyötyä aluskannan elinkaarikustannuksien osalta. Koulutuksen kehittäminen edellyttää kuitenkin tiivistä yhteistyötä koulutuksen järjestäjien, alan oppilaitosten ja meriklusteriyritysten ja viranomaisien kanssa. Tässä yhteydessä niin laivasähkömies- kuin sähkömestarikoulutuksen muokkaamiselle työelämälähtöisemmäksi on selkeä tilaus. Välivaiheena toivottaisiin

käytännönläheistä kokemusperäistä osaajaa, joka omaa perusosaamista vaativimmat tekniset tiedot ja taidot sekä osaston tai työryhmän johtamiseen vaadittavan osaamisen. Laivojen sähkökäytön ydinosaamisalueiden laajuus ja monimuotoisuus on nykyisin niin suuri, että myös käytäntöpainotteisen laivasähkömiehen ammattitutkinnon ja sähkömestarin erikoisammattitutkinnon toteuttamismahdollisuudet tulee ottaa tarkasteluun ja harkintaan.

Tutkintojen kansainvälinen viitekehys

Nykyisellään STCW -yleissopimuksen pätevyystasot eivät tunne koulutusrakenteessa laivasähköasentajan ja sähkömestarin koulutusta. STCW -työskentelyssä on otettu kantaa laivojen sähköpätevyyskoskeviin osaamis- ja pätevyysvaatimuksiin ja ne eivät sinällään määrittele esim. koulutuksellisia tai koulutustasovaatimuksia. STW -alacomitean esityksissä esitettyjen osaamistaso- ja pätevyysvaatimusten osalta alan suomalaisten toimijoiden näkemysten mukaan nykyinen kansallinen koulutustaso vastaa hyvin kansainvälisellä tasolla esitettyjä vaatimuksia jopa siten, että nykyisen laivasähköasentajan tutkinnon ja laivasähkömiehen pätevyysvaatimustasot ylittävät selkeästi Able Seafarer Electro-technical -tasolle esitetyt vaatimukset ja vastaavat suurelta osin esitettyä Electro Technical Officer -tasoa. Suomalainen oppimistulosten kuvaustapa on kattavampi ja monipuolisempi kuin EQF -suositusten määritelmä edellyttää, koska täällä jo valmiiksi kuvataan oppimistuloksia tietoina, taitoina ja pätevyysnäytteen perusteiden ja ammattiosaamisen näyttöaineiston perusteella.

Siinäkin mielessä myös tällä rintamalla kannattaisi aktiivisesti valvoa etujaan, jotta suomalainen koulutus tunnustettaisiin EU:ssa arvoisessaan asemassa.

Sähkökäytön koulutusohjelman englanninkielisen nimen, Electrical Operation, todettiin johtavan kansainvälisillä työmarkkinoilla olevia työnantajia harhaan ja hankaloittavan henkilöiden työllistymistä. Sähkökäytön koulutusohjelman englanninkielinen nimi tulisi muokata muotoon, joka kuvaisi selkeämmin sen sisältöä ja tavoitteita.

Sähkötyöhön liittyvien vaarojen huomioiminen laivoilla sekä sähköturvallisuustoimien vastuuhenkilöiden nimeäminen laivoille ja varustamoihin

Kaikilla aluksilla on varmistettava, että työntekijät ovat tarkoin tietoisia sähkötyöhön liittyvistä vaaratekijöistä ja ymmärtävät niiden käytännön merkityksen. Säännösten edellyttämät sähköturvallisuustoimien valvojat ja vastuuhenkilöt tulee nimetä myös

laiva- ja varustamo-organisaatioihin. Sähköturvallisuustoimien vastuuhenkilöiden nimeämisessä tulee ottaa huomioon nimettävien henkilöiden osaaminen ja sopivuus kyseisiin tehtäviin. Yritysten arvioinnissa tulee varmistaa, että kaikilla yrityksillä on palveluksessaan riittävät pätevyydet omaava sähkötoiden johtaja, joka vastaa kaikista sähkötyö- ja sähköturvallisuuteen liittyvistä asioista niistä erikseen säädetyllä tavalla. Työssäoppijan ohjaukseen tulee vastaavasti nimetä sähköalan ammattihenkilö, jonka välittömässä valvonnassa työssäoppija on. Näitä nimeämisen ehtoja on täsmennettävä ja tarvittaessa tarkennettava myös merenkulkualan sähkökoulutuksen osalta. Turvallisuuden kannalta on tärkeätä, että tehtäviin nimettävät henkilöt sitoutuvat noudattamaan turvallisia työskentelytapoja ja valvomaan niiden toteutumista. Heillä tulee olla myös riittävä auktoriteetti muihin organisaation jäseniin nähden. Valvontaa tehostamalla on varmistuttava siitä, että aluksilla noudatetaan sähkötyöturvallisuuteen liittyviä vaatimuksia. Sen lisäksi organisaatioiden tulisi luoda järjestelmä raportoinnille ja palautteen antamiselle "läheltä piti"- ja onnettomuustapauksissa. Koulutus ja asennekasvatus ovat keskeisellä sijalla pyrittäessä kehittämään alan yleistä toiminta- ja turvallisuuskulttuuria.

Merenkulkualan kuvaus ja arvoperusta

Tarkistamisprosessin alkuvaiheessa kävimme läpi tutkinnon tavoitteet ja merenkulkualan arvoperustan. Lausuntojen pohjalta luotiin päivitetty versio merenkulkualan tutkinnon tavoitteista ja arvoperustasta. Tähän opetussuunnitelman perusteiden osaan tuli joitain pieniä, lähinnä kosmeettisia muutoksia. Oman kädenjälkeni jäi tekstiin kohdissa joihin lisättiin maininta aluksen henkilökunnan kunnossapito-osaamisesta. Kunnossapitotyöt ovat iso osa aluksen henkilökunnan työtehtävistä, mutta niitä ei ole aikaisemmin mainittu alan arvoperustassa. Erityisesti laivasähköalalla koko koulutus rakentuu kunnossapito-osaamisen ympärille. Ohessa lopullinen versio merenkulkualan kuvauksesta ja arvoperustasta.

”Suomen ulkomaankaupan kuljetuksista valtaosa hoidetaan meritse. Suomen viennistä 90 prosenttia ja tuonnista 70 prosenttia kulkee laivoilla. Myös ulkomaanliikenteen henkilökuljetuksista suoritetaan yli 60 prosenttia merikuljetuksin. Suomi on siis käytännössä täysin riippuvainen toimivista merikuljetusyhteisistä. Suomalaiset alukset liikennöivät pääasiallisesti Suomesta Itämeren ja Pohjanmeren satamiin sekä muun Euroopan alueelle. Suomalaisten alusten

osuus Suomen ulkomaanliikenteen tavarakuljetuksista on viimeisen kymmenen vuoden aikana laskenut yli 40 prosentin osuudesta 29 prosenttiin (2007). Ulkomaanliikenteen henkilökuljetuksissa suomalaisten alusten osuus vuonna 2007 oli 53 prosenttia. Kansantalous ja kilpailukyky sekä huoltovarmuus myös poikkeustilanteiden aikana edellyttävät tehokkaita ja luotettavia merikuljetuksia. Varustamoelinkeino on telakkateollisuuden ja satamien ohella keskeinen osa suomalaista meriklusteria, joka työllistää yhteensä noin 50 000 henkilöä. Suomi on kaukana päämarkkina-alueista, rannikko on vaikeakulkuinen ja talviolosuhteet poikkeavat muista maista. Suomen merikuljetukset hoidetaan pääasiallisesti teknisesti korkeatasoisilla aluksilla, joiden käyttö edellyttää ammattitaitoista, vastuuntuntoista ja motivoitunutta laivahenkilöstöä. Myös ympäristötietoisuus, turvallisuusvalmius ja elinikäisen oppimisen avaintaidot ovat nykyisin erityisen tärkeitä ammattitaitovaatimuksia.”

”Merellä kuljettavien ihmisten, tavaroiden ja raaka-aineiden määrä on erittäin suuri. Maailman merikuljetuksista huolehtii noin 95 000 alusta. Suomen osuus maailman kauppalaivastosta oli 0,2 prosenttia (2006). Merikuljetuksissa korostuu ihmishengen ja aluksen turvallisuus sekä meriympäristön suojeleminen. Merenkulun turvallisuuteen liittyvää työtä tehdään kansainvälisellä tasolla mm. kansainvälisessä merenkulkujärjestössä IMO:ssa, EU:ssa ja Itämeren suoje-lukomissiossa HELCOM:ssa. EU:n uuden meristrategiadirektiivin mukaan on jokaisen jäsenmaan laadittava meristrategia meriympäristön jatkuvaksi suojelemiseksi, säilyttämiseksi sekä sen tilan huonontumisen ehkäisemiseksi. Suomella, Venäjällä ja Virolla on yhteinen meriliikenteen ilmoittautumisjärjestelmä, GOFREP (Gulf of Finland Reporting System). Meri- ja ympäristöturvallisuudesta huolehtiminen sekä hyvä merimiestaito ovat keskeisiä merenkulkijoiden ammatillista koulutusta läpäiseviä periaatteita merenkulkijoiden koulutuksesta, päte- vyydestä ja vahdinpidosta solmitun yleissopimuksen mukaan (STCW).”

”Merenkululaitoksen ylläpitämän merimiesrekisterin mukaan vuonna 2006 tehtiin merimiesammateissa kaikkiaan 8 389 henkilötyövuotta, josta ulkomaan liikenteen osuus oli 82 prosenttia ja kotimaan liikenteen 18 prosenttia. Tehtyjen henkilötyövuosien määrä on vähen- tynyt vuodesta 2001 noin 1 100:lla. Merimiesammateissa työskenteli vuonna 2006 kaikkiaan 11 342 eri henkilöä.”

”Useimmat EU-maat ovat ottaneet käyttöön kansallisia merenkulkua tukevia vero-, sosiaali- turvamaksu- ja miehitysjärjestelyjä, joilla pyritään parantamaan kilpailuasemaa EU:n sisällä ja

suhteessa avoimiin rekistereihin sekä säilyttämään merenkulun osaaminen EU:ssa. Suomen hallitus linjasi liikennepoliittikkaansa vuonna 2008 aina vuoteen 2020 saakka. Hallituksen liikennepoliittisen selonteon mukaan suomalaisen merenkulun kilpailukykyä parannetaan tärkeimpien kilpailijamaiden tasolle EU:n sallimilla tukimuodoilla ja varustamoverotusta uudistamalla. Tavoitteena on turvata Suomen kauppalaivaston myönteinen kehitys, suomalaisten merenkulkijoiden työllisyys ja huoltovarmuus.”

”Viime vuosina ovat Itämeren ja Suomenlahden alusliikennemäärät lisääntyneet voimakkaasti. Nopeinta laivaliikenteen kasvu on ollut Suomenlahdella. Suurin syy tähän on ollut Venäjän uusien satamien perustaminen ja erityisesti öljysatamien vientikuljetusten lisääntyminen. Suomenlahdella öljykuljetukset ovat enemmän kuin kolminkertaistuneet tällä vuosituhanella. Lisäksi Tallinnan ja Helsingin välillä on vilkasta matkustaja-alusliikennettä, noin kuusi miljoonaa matkustajaa vuosittain.”

”Meriklusteritutkimuksen mukaan jo lähitulevaisuudessa on Suomen lähialueen tärkeistä merireiteistä Barentsinmeri nousemassa vahvasti Itämeren rinnalle. Venäjän energiahankkeet Barentsinmerellä ja Murmanskin sataman laajennushankkeet ovat mittavia. Arktisen alusteknologian voimakas kehittyminen sekä mahdollinen ilmastonmuutos edesauttavat myös osaltaan meriliikenteen kasvua pohjoisilla reiteillä, jopa ns. Koillisväylää pitkin Jäämeren poikki aina Japaniin ja Kiinaan asti. Suomella on erinomaiset mahdollisuudet hyödyntää huipputaamistaan myös näillä pohjoisilla merireiteillä mm. talvimerenkulussa ja jäänmurrossa, unohtamatta maailman huipputasoa olevaa ympäristö- ja turvallisuusosaamistamme.”

”Lisähaasteita merenkulkuun tuo kielellinen ja kulttuurillinen monimuotoisuus. EU:ssa rekisteröityjen laivojen miehistöstä noin 75 prosenttia on lähtöisin EU:n ulkopuolisista maista ja saanut merenkulkukoulutuksensa EU:n ulkopuolisissa oppilaitoksissa. Suomalaisten laivojen miehistöstä noin yksi prosentti tulee kolmansista maista. Merenkulkijan onkin tärkeää tiedostaa myös kulttuurien mukanaan tuomat eroavaisuudet toimintatavoissa. Hyvän kieli- ja sosiaalisten taitojen merkitys korostuuakin tärkeänä osana meriturvallisuutta.”

”Merenkulkualan koulutus on vanhinta ammatillista koulutusta Suomessa. Ensimmäiset ruotsinkieliset merikoulut aloittivat toimintansa vuonna 1813; suomenkielinen koulutus alkoi Viipurissa 1868. Alan perustutkinnon suorittaneella on ammatilliset perusvalmiudet aluksen tur-

valliseen kuljettamiseen, käyttämiseen ja kunnossapitoon. Nykyaikainen merenkulku edellyttää työntekijöiltä huipputeknologian ymmärtämistä ja osaamista, tehokkuutta, laatuajattelua, yhteistyökykyä, vieraiden kulttuurien tuntemusta sekä oikeaa asennetta meri- ja alusturvallisuuteen ja meriympäristönsuojeluun. Alusten käyttö- ja kunnossapitomiehitys on nykyisin pieni, mikä luo vaativat haasteet ammattitaidon kehittämiseksi. Työtä tehdään ryhmässä, jossa jokaisella on oma henkilökohtainen vastuu- tai osaamisalueensa. Kaikilta miehitykseen kuuluvilta vaaditaan meri- ja alusturvallisuuden perusteiden osaaminen, joka määritellään kansainvälisissä sopimuksissa, Euroopan yhteisön direktiivissä ja kansallisissa säädöksissä tai normeissa. Muut ammattitaitovaatimukset eriytyvät tehtävän mukaan.”

”Merenkulkijat työskentelevät erityyppisillä aluksilla. Lisäksi merenkulun osaamista tarvitaan varustamoissa, hallinnossa, satamissa, koulutuksessa ja meriliikenteen luotsaus-, väylä- ja alusliikennepalvelussa sekä laivanrakennuksessa. Merenkulkualalla ammatillinen liikkuvuus työtehtävästä toiseen on perinteisesti laajaa. Liikkuvuus mahdollistaa mielenkiintoisen työuran merenkulkualalla. Merenkulun perustutkinnon suorittanut noudattaa alus-, työ- ja ympäristöturvallisuuden sekä turvallisuusjohtamisen edellyttämiä työkäytäntöjä. Jokaisen aluksella työskentelevän edellytetään olevan huolellinen, oma-aloitteinen sekä työstään vastuun ottava, koska jokainen aluksella työskentelevä vastaa osaltaan aluksen ja siellä olijoiden turvallisuudesta.”

”Merenkulkuala on kasvuala, joka tarvitsee työntekijöitä myös tulevaisuudessa.”

5.2 Opintojen modulaarisuus ja rakenteellisten muutosten suunnittelu

Opetussuunnitelman tarkistamisen yhteydessä pohdimme myös laivasähköalan koulutuksen rakennetta. Uusien ohjeiden mukaisesti sen rakenne tuli muokata siten, että se vastaa mahdollisimman hyvin työelämässä tarvittavia taidollisia kokonaisuuksia. Tällaisen rakenteen tavoitteena on tuottaa yksilöllisiä opintopolkuja jotka mahdollistavat joustavan siirtymisen alalta toiselle sekä opintojen täydentämisen tulevaisuudessa tai työelämän niin vaatiessa.

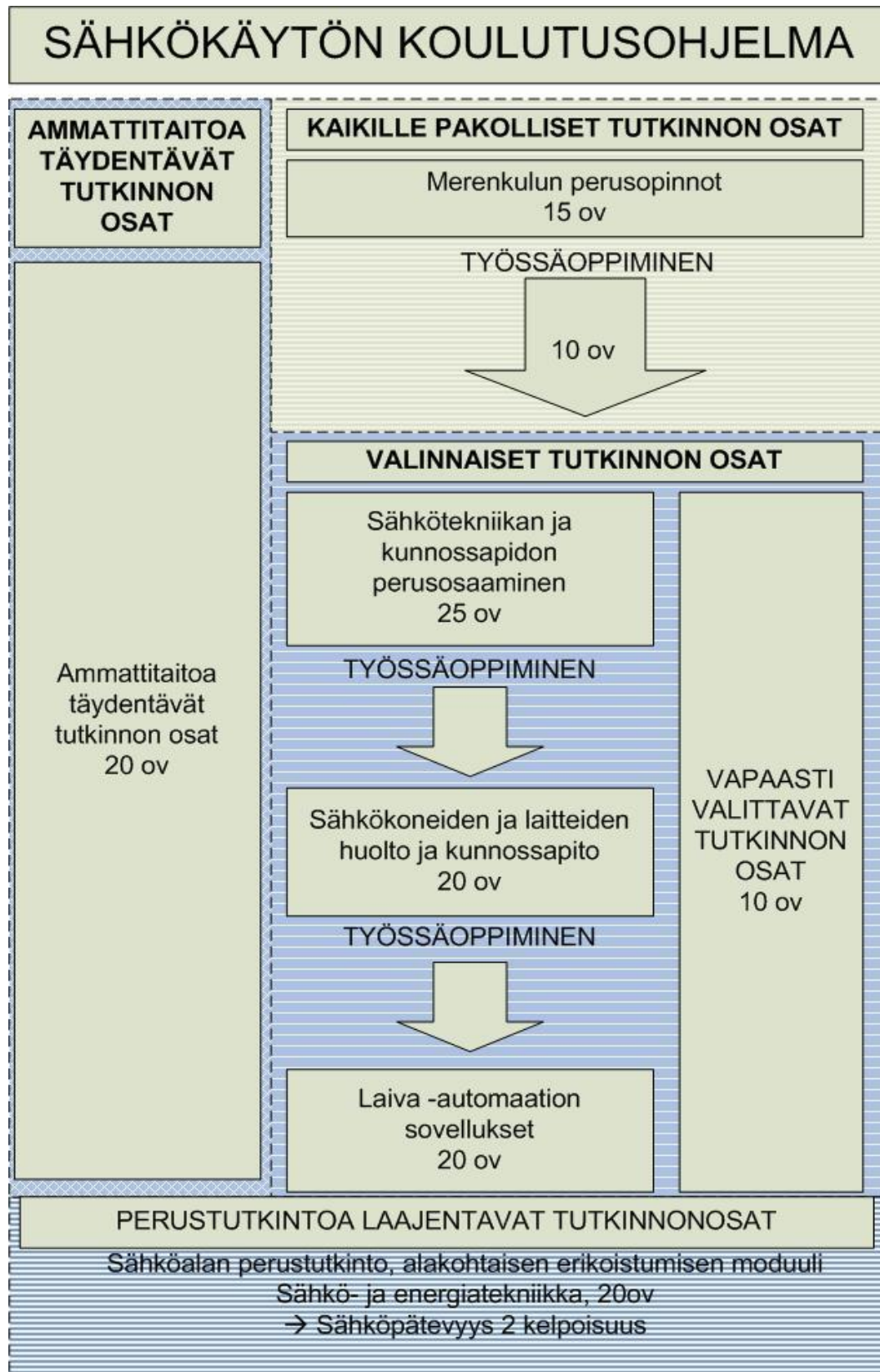
Voimassa olevan laivasähköalan opetussuunnitelman rakenne on mielestäni vaikeaselkoinen. Opintojen pirstaloituminen ja opintojaksojen jossain määrin teennäinen niputtaminen opintokokonaisuuksiksi ei palvele työelämän tarpeita. Suunnitellessani uutta rakennetta loin itselleni muutamia suuntaviivoja joiden mukaan halusin edetä työssäni.

1. 2-3 opintokokonaisuutta
2. mahdollisimman samanlainen rakenne kuin sähköalan(maapuoli) opinnoissa
3. opiskelijoille on oltava mahdollista luoda selkeä kuva opintokokonaisuuksien tavoitteista
4. mahdollisuus täydentää opintoja myös merenkulkualan sisällä

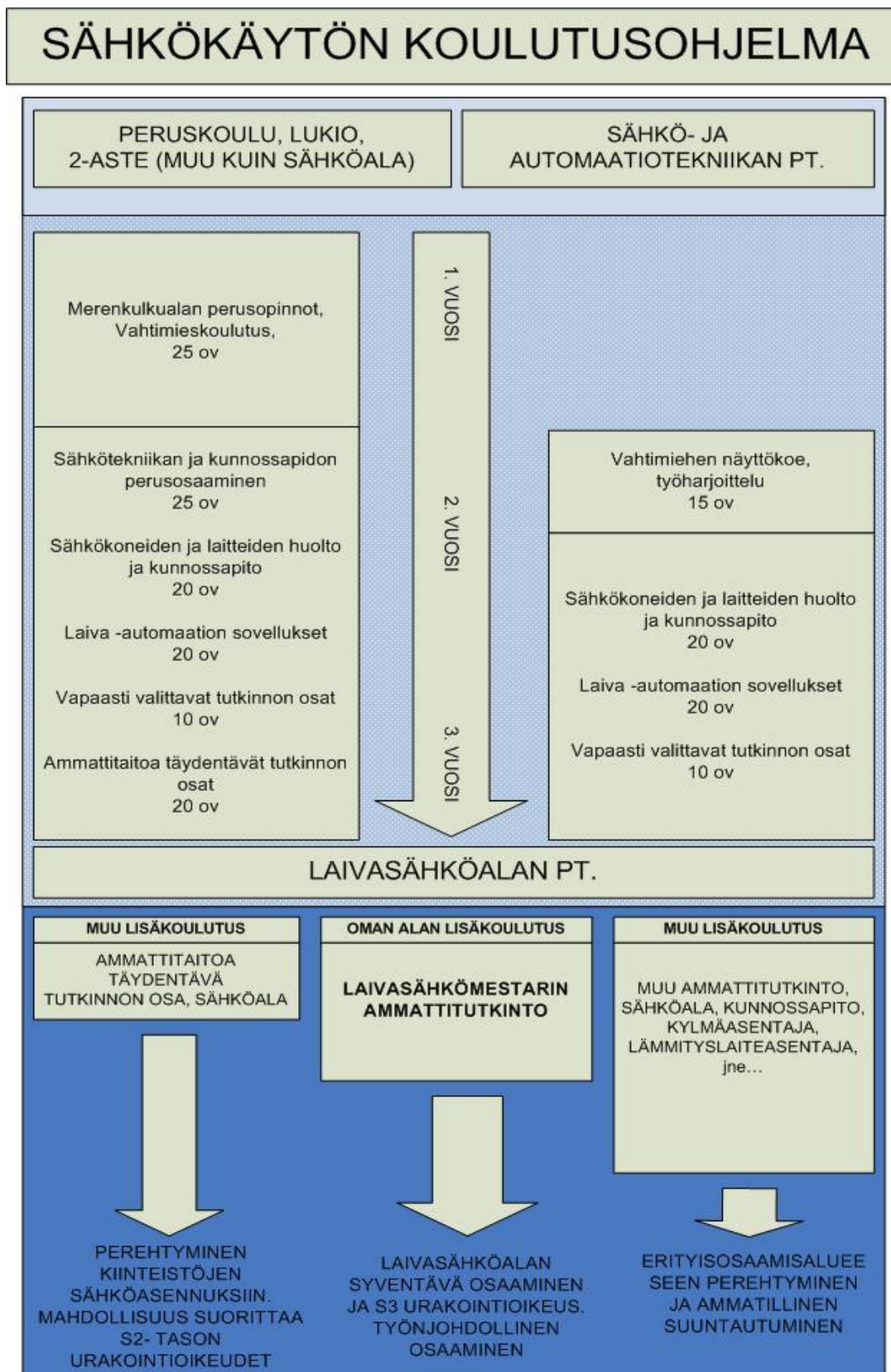
Näiden suuntaviivojen mukaisesti aloin pohtia uutta rakennetta ja opintojen sisältöjä. Sain tässä pohdinnassa arvokasta tukea opetusneuvos Markku Karkamalta sekä Lauri Kurvoselta. Ohessa on kuvattu uudistettu tutkinnon rakenne, joka koostuu kolmesta opintokokonaisuudesta. Ensimmäinen perusosaamisen sisältävä kokonaisuus on lähes yhtenevä sähköalan vastaavan tutkinnon osan kanssa. Toinen osa koostuu yksittäisten sähkölaitteiden huollosta ja korjauksesta ja viimeinen tutkinnonosa sisältää laiva-automaatiota ja integroituja järjestelmiä sekä niiden huoltoon liittyviä erityispiirteitä. Tällaisten kokonaisuuksien avulla pääsemme mielestäni rakentamaan osaamista johdonmukaisesti ja jatkuvasti osaamista syventäen ja laajentaen.

Yhteneväisyydet sähköalan opintojen kanssa mahdollistavat myös joustavamman tavan opintojen tunnustamiselle niiden kohdalla joilla on jo aikaisempaa maapuolen sähkökokemusta.

Suunnitellun rakenteen mukaan osaamista on mahdollista tulevaisuudessa täydentää myös tutkintoa laajentavilla tutkinnon osilla. Näiden avulla laivasähköasentajan olisi helppo muokata omaa osaamistaan yhä joustavammin kohti muita lähialoja.



KUVIO 1. Esitys sähkökäytön koulutusohjelman uudesta moduulirakenteesta



KUVIO 2. Esitys laivasähköalan lisä- ja täydennyskoulutusopintojen rakenteesta.

5.3 Ammatillisten opintojen painopisteiden määrittely

Sähkökäytön ko. kehittämistarveselvitys antoi hyvän pohjan osaamisen määrittelylle. Kehityshankkeeseen sisältyi useita haastatteluja joiden avulla voitiin koota yhteen sekä laitevalmistajien antamia näkemyksiä toimintaympäristössä tapahtuneista muutoksista, että niiden vaikutuksesta työntekoon myös tulevaisuudessa. Suurimpina hankaluuksina osaamisen määrittelyssä koin määrittelyn perusongelmien lisäksi eri alojen ihmisten väliset näkemuserot laivasähkömiehen työn luonteesta ja oppilaitoksen resursseista.

Joillain haastatelluista oli hyvinkin yksityiskohtaisia toiveita ja näkemyksiä siitä mitä opintojen pitäisi pitää sisällään ja mitä taas niiden ei tarvitse sisältää. Toisaalta joku muu saattoi olla sitä mieltä, että edellisen henkilön mainitsema osa, joka voitaisiin jättää pois, olisikin erittäin tarpeellinen. Pääasiallisesti toiveet sisältöjen muutoksista olivat erilaisten uusien asioiden sisällyttämistä opintoihin. Tällainen osaamisen laajentaminen/ syventämien kuitenkin johtaa vääjäämättä siihen että käytettävän ajan rajallisuus pakottaa silloin myös luopumaan jostain vanhasta. Tämä luopuminen osoittautuikin huomattavasti suuremmaksi haasteeksi.

Tässä vaiheessa tarkistamistyötä pyrin siis mahdollisimman realistisesti punnitsemaan eri vaihtoehtojen välisiä etuja sekä haittoja. Onnekseni tekniikan kehittyminen on myös jossain määrin helpottanut alalla toimivien henkilöiden työtä ja näin ollen joidenkin perusasioiden läpikäyminen voitiin tyypistää huomattavasti lyhyemmäksi ajaksi. Tämä antoi minulle mahdollisuuden sisällyttää opintoihin myös uusia aihealueita.

Keskeisimpiä muutoksia olivat elektroniikan osaamisen vähentäminen sekä erityyppisten integroitujen järjestelmien tuntemuksen syventäminen.

5.4 Lausuntokierrokselle lähtevän version työstäminen

Perusteluonnos kävi muutamaan otteeseen erilaajuisilla lausuntokierroksilla ja niiden aikana tehtävät muutokset olivat pitkälti kosmeettisia ja ne keskittyivät lähinnä termien muotoiluun ja asioiden ilmaisemiseen eri tavoilla. Ensimmäisen lausuntokierroksen jälkeen työstimme yhdessä opetusneuvos Markku Karkaman kanssa arvioinnin perusteita koskevaa taulukkoa. Ensimmäisessä versiossa tyydyttävä taso oli määritelty pääosin sellaiseksi, että opiskelija suo-

riutuu tyydyttävällä tasolla työtehtävistä ohjattuna. Tämän tasoinen osaaminen on melko yleisesti määritelty ammatillisissa perustutkinnoissa tyydyttävän tason osaamiseksi.

Merenkulkualan erityispiirteiden vuoksi ohjattuna toimiminen ei kuitenkaan ole laivatyössä mahdollista, ainakaan sähkömiehelle, joka usein on oman alansa ainoa asiantuntia aluksella. Tämän johdosta jouduin pitkään pohtimaan tyydyttävän tason määrittelyä. Vaikeutena oli kuvata selkeästi perustason osaaminen niin että me pystymme sen kuitenkin myös oppilaitoksena täyttämään. Pitkän pohdinnan jälkeen päädyin siihen että pyrin kuvaamaan tyydyttävän tason osaamista tasolla jolla henkilön ei tule vielä osata kaikkien työtehtävien suorittamista itsenäisesti, mutta hänen on näissä ongelmatilanteissa kyettävä etsimään tarvittavat ohjeet ja neuvot joko laivayhteisön sisältä tai muilta sidosryhmiltä.

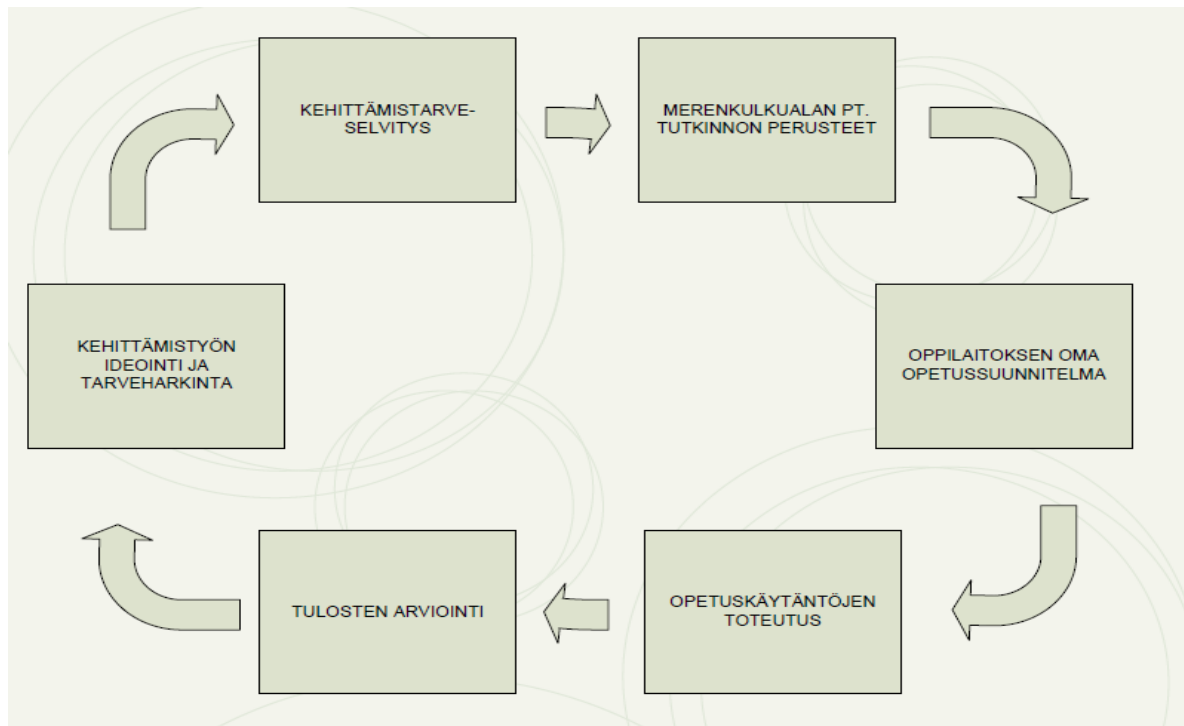
Lausuntokierrosten aikana olisin kaivannut hieman kriittisempiä kannanottoja myös ammatillisten opintokokonaisuuksien sisällöistä. Uskoakseni näiden kommenttien puuttuminen johtui alamme osaajien pienestä määrästä ja siitä että lausuntaryhmään ei tainnut juurikaan kuulua henkilöitä joilla olisi ollut riittävää kompetenssia ottaa kantaa laivasähköalan ammatillisten osaamisalueiden sisältöihin. Lausuntoraporttien puutetta pyrin kuitenkin korvaamaan koko työn aikana aktiivisella yhteistyöllä sidosryhmien kanssa ja laivasähköalan ihmisten epävirallisilla kommentteilla.

6. Muutosprosessin lopputuloksen arviointi

Laivasähköalan koulutuksen kehittämiseen liittyvät keskustelut alkoivat osaltani vuonna 2005 silloisen Rauman ammattiopiston, merenkulkualan, koulutusjohtajan kanssa. Pohdimme tuolloin erilaisia vaihtoehtoja miten tällainen kehityshanke voitaisiin toteuttaa. Vuonna 2008 aloimme hänen kanssaan tehdä laivojen sähkökäytön kehittämistarveselvitystä. Selvitystyön valmistuttua siirryin työstämään varsinaista Opetussuunnitelman perusteiden tekstiluonnosta, joka sai lopullisen ulkoasunsa 2009 aikana. Samoihin aikoihin aloin työstämään opettajaopintoihin liittyvää kehittämishankettani. Nyt kun kehittämishanke on saatettu loppusuoralle niin vuorossa on vielä kokonaan uuden tutkintokokeilun(laivasähköalan ea.) kehittäminen sekä uuden opetussuunnitelman jalkauttaminen oppilaitoskohtaisen opetussuunnitelman kautta. Opetussuunnitelman toteuttamisen jälkeen joudumme vielä suunnittelemaan joidenkin uusien

aihealueiden opiskeluun tarvittavien välineiden hankintaa ja tilojen modifiointia jotta voimme aloittaa uuden opetussuunnitelman mukaisen opetuksen toteuttamista.

Ensimmäiset opiskelijat uudistetun opetussuunnitelman mukaisin opinnoin aloittavat sähkötekniikan opintonsa vuonna 2011 elokuussa ja tulevat siirtymään työelämään vuonna 2013 keväällä.



KUVIO 3. Merenkulkualan koulutuksen kehittämiseen tähtäävän prosessin eteneminen.

Tämä on ollut uskomattoman pitkä ja aikaa vievä prosessi jonka lopputuloksen onnistumisesta en osaa varmaksi sanoa mitään ennen kuin muutaman vuoden seurannan jälkeen, eli vuonna 2015. Olen kuitenkin päässyt loppusuoralle laivasähköalaa koskevassa kehittämistyössäni jossa olen tutustunut hyvin perusteellisesti myös lähialojen koulutukseen ja niihin liittyvien sidosryhmien toimintaan ja toiveisiin. Olen myös saanut huomata koulutuspolitiikan ja jopa kunnallispolitiikan vaikutukset koulutukseen ja koulutuksen kehittämiseen. Haluan kiittää kaikkia siitä, että olen saanut osakseni paljon luottamusta ja kannustusta työtäni kohtaan jossa olen pyrkinyt luomaan laivasähköalan koulutuksesta entistä vetovoimaisemman ja joustavamman sekä opiskelijan, työelämän, että oppilaitoksen kannalta. Kehittämishankkeen aikana olemme myös uudistaneet merkittävän osan oppilaitoksemme sähkötekniikan opetusmateriaa-

leista ja laitteistoista. Voisinkin sanoa että minulle annettiin mahdollisuus luoda tästä koulutuksesta ”oman näköiseni”.

Tulevaisuus tulee näyttämään miten olen työssäni onnistunut ja miten suunnitelmien lopullinen jalkauttaminen jokapäiväiseen opetukseen ja opiskelijoiden jatkokoulutukseen tulevat toteutumaan. Muutosten toteutuksen jälkeen ja tulosten alkaessa näkyä taidammekin tosin olla jo uudelleen tilanteessa jossa alkaa valmistelutyöt opetussuunnitelman perusteiden tarkistukseen 2018-2020.

Lähteet

Anttila R, Laine J.2009. Laivojen sähkökäytön kehittämistarveselvitys. OPH.[online][pdf]

Koskennummi- Sivonen Ritva. Hiljaisen tiedon sukulaiskäsitteitä. [online][viitattu 13.3.2009].
<http://www.helsinki.fi/~rkosken/tietojataito.html>

Louhelainen H, Toikka I. 2009. Ammattikasvatuksen aikakauskirja 4/2009,
”koulutusta ei voi toteuttaa vain työelämän ehdoilla”. Saarijärvi.
Saarijärven offset Oy

OPH= Opetushallitus 25.2.2008. Ammatillisten perustutkintojen kehittämisen periaatteet.
Dnro. 2/502/208

Ruohotie P.1998. Motivaatio, tahto ja oppiminen. Helsinki. Edita

Uola Mikko.2000. Merenkulun opetusta raumalla 1880-2000.Vammala.
Vammalan kirjapaino Oy

Liitteet

LIITE 1. Opetussuunnitelman perusteet, sähkökäytön ko. 2005.

LIITE 2. Opetussuunnitelman perusteet ”lausuntoversio”, sähkökäytön ko. 2010.

LIITE.1 Opetussuunnitelman perusteet, sähkökäytön ko. 2005.

Sähkökäytön koulutusohjelman opetussuunnitelman perusteet Sähkökäytön koulutusohjelman ammatilliset opinnot, 65ov

Tavoitteet ja keskeiset sisällöt, kiitettävä taso

Sähkö on aluskäytössä keskeinen energiamuoto. Sähkö tuotetaan dieseleillä sekä kaasu- tai höyryturbiineilla ja sitä voidaan käyttää myös aluksen kuljettamiseen. Sähköä tuotetaan pää- ja apukoneilla automaation, ohjaus- ja navigointilaitteiden, lastinkäsittelylaitteiden, jäähdytys-, lämmitys- ja ilmastointijärjestelmien, kiinnityslaitteiden, tietoliikenne ja tietotekniikkalaitteiden, ruoanvalmistuksen, viihde-elektronikan jamonien muiden laivatoimintojen energialähteenä.

Opiskelija tuntee

- varustamon (ja aluksen) turvallisuusjohtamisjärjestelmän periaatteet.

Opiskelija osaa

- työskennellä itsenäisesti
- kantaa vastuuta
- työskennellä kuormituksessa, koska laivasähkömies on usein ainoa alan asiantuntija aluksella
- aluksen sähköntuoton ja sähkökäytön perusteellisesti
- ydinosaamisensa lisäksi tarvittaessa kansi- ja konepuolen työt
- työskennellä yhdessä muiden aluksen ammattiryhmien kanssa
- viestiä ammattiasiansa ymmärrettävästi aluksen työkielellä ja englanniksi
- matematiikan, luonnontieteiden, englannin kielen ja äidinkielen perusteet työtehtävänsä edellyttämässä laajuudessa
- korjata ja huoltaa aluksen sähkötekniisiä laitteita sähköturvallisuusmääräysten sekä työ- ja meriturvallisuusmääräysten mukaisesti
- sähkötekniikan piirrosstandardin mukaiset symbolit
- käyttää alan dokumentaatiota ja dokumentoida työnsä tai tehdyt muutokset
- käyttää englanninkielisiä huolto- ja asennuskäsikirjoja, vianetsintäkaavioita sekä työn edellyttämiä ohjelmistoja
- toimia työtehtävissä kustannustietoisesti ja taloudellisesti

- osoittaa tietävänsä, mitä toiminta- ja työkyky on, sekä toimia niitä edistävällä tavalla
- toimia vastuullisena laivayhteisön jäsenenä.

SÄHKÖTEKNIikka, 6 OV

Tavoitteet ja keskeiset sisällöt, kiitettävä taso

Opiskelija tietää

- tasasähkötekniikan ja vaihtosähkötekniikan perusteet
- magnetismin sähkötekniikkaa koskevat yleiset perusilmiöt.

Opiskelija osaa

- tehdä itsenäisesti yksinkertaisia laskennallisia määrittämiä sekä tasaattua vaihtosähköpiireissä
- tehdä itsenäisesti perusmittauskytkentöjä.

Opiskelija suorittaa

- standardiin SFS 6002 kuuluvat sähkötyöturvallisuusmääräykset ja tehdä kurssiin liittyvän kuulustelun virheittä tai ilman oleellisia virheitä

Opiskelija noudattaa

- sähköturvallisuusmääräyksiä opiskelun aikana, työssäoppimisessa ja ammattityössä.

Arviointi, tyydyttävä (T1)

Opiskelija tuntee

- magnetismin sähkötekniikkaa koskevat yleiset perusilmiöt.

Opiskelija tietää

- tasasähkötekniikan ja vaihtosähkötekniikan perusteet.

Opiskelija osaa

- mallin mukaisesti tehdä yksinkertaisia laskennallisia määrittäyksiä sekä tasa- että vaihtosähköpiireissä
- työnjohdon tai vanhemman ammattimiehen ohjaamana tehdä perusmittauskytkentöjä turvallisesti
- noudattaa työaikoja ja sopia poikkeamisista.

Opiskelija suorittaa

- standardiin SFS 6002 kuuluvat sähkötyöturvallisuusmääräykset ja tehdä kurssiin liittyvän kuulustelun hyväksytysti.

Opiskelija noudattaa

- sähköturvallisuusmääräyksiä opiskelun aikana, työssäoppimisessa ja ammattityössä.

Opintokokonaisuuden osat

- tasasähkötekniikka ja magnetismi
- vaihtosähkötekniikan perusteet ja sähköturvallisuusmääräykset.

ELEKTRONIIKKA, 12 OV

Tavoitteet ja keskeiset sisällöt, kiitettävä taso

Opiskelija tuntee

- analogia- ja digitaalitekniikan peruskomponenttien ominaisuudet
- peruskomponenttien toimintaperiaatteet.

Opiskelija osaa

- käsitellä ja asentaa itsenäisesti elektroniikan peruskomponentteja
- lukea pienimuotoisia kytkentäkaavioita
- tehdä itsenäisesti yksinkertaisia ohjauskytkentöjä ohjelmoitavan logiikan avulla.

Arviointi, tyydyttävä (T1)

Opiskelija tuntee

- analogia- ja digitaalitekniikan peruskomponenttien ominaisuudet
- peruskomponenttien toimintaperiaatteen
- pienimuotoisia kytkentäkaavioita.

Opiskelija osaa

- käsitellä ja asentaa elektroniikan peruskomponentteja työnjohdon tai vanhemman ammattimiehen valvonnassa tai ohjeiden mukaisesti
- tehdä yksinkertaisia ohjauskytkentöjä ohjelmoitavan logiikan avulla ohjeiden mukaisesti aiheuttamatta ohjauskäytössä vaaratilanteita
- noudattaa työaikoja, turvaohjeita ja siisteyttä konetiloissa.

Opintokokonaisuuden osat

- analogiaelektroniikka
- digitaalelektroniikka
- ohjelmoitavat logiikat

SÄHKÖKONEET JA LAITTEET, 7 OV

Tavoitteet ja keskeiset sisällöt, kiitettävä taso

Opiskelija tuntee

- aluksen sähkönjakoverkkojen rakenteet ja erityispiirteet
- yleisimmät suurkeittölaitteet niin, että hän osaa tehdä niiden tarvitsemia säätöjä ja korjauksia.

Opiskelija osaa

- käyttää aluksen sähkökaavioita ja kaapelointikuvia
- tarvittaessa tehdä lisäkaapelointeja
- kytkeä ja koestaa moottorit sekä tahtigeneraattorit jänniteensäätäjineen ja suojalaitteineen

- tehdä edellä mainittuihin kohteisiin liittyvät vianhakumittaukset oikein aluksen turvallisuutta tai sähköturvallisuutta vaarantamatta
- huoltaa ja pitää kunnossa aluksen valaistusverkkoa.

Arviointi, tyydyttävä (T1)

Opiskelija tuntee

- aluksen sähkönjakoverkkojen rakenteen
- aluksen sähkökaavioita ja kaapelointikuvia.

Opiskelija tuntee

- yleisimmät suurkeittölaitteet, niin että osaa tehdä niiden tarvitsemia perussäätöjä ja yksinkertaisia korjauksia työnjohdon tai ammattimiehen ohjauksessa ottaen huomioon laite- ja käyttöturvallisuuden.

Opiskelija osaa

- tehdä lisäkaapelointeja työnjohdon ohjauksessa tai vanhemman ammattimiehen valvonnassa
- kytkeä ja koestaa moottorit sekä tahtigeneraattorit jännitteensäätäjineen ja suojalaitteineen työnjohdon ohjauksessa tai vanhemman ammattimiehen valvonnassa
- huoltaa ja pitää kunnossa aluksen valaistusverkkoa.

Opintokokonaisuuden osat

- sähkökaaviot ja kaapelointi
- sähkömoottorit
- generaattorit ja jännitteensäätäjät
- generaattorikatkaisijat
- suurkeittölaitteet
- valaistus.

HÄLYTYS- JA VALVONTALAITTEET, 5 OV

Tavoitteet ja keskeiset sisällöt, kiitettävä taso

Opiskelija tietää

- laiva-automaatioon liittyvien valvonta- ja toimilaitteiden huollon perusteet
- yleisimpien konevalvontajärjestelmien, palohälytysjärjestelmien, anturien ja ilmaisimien toimintaperiaatteet, niin että pystyy tarvittaessa paikallistamaan viallisen kortin, anturin tai ilmaisimen.

Opiskelija osaa

- huoltaa laiva-automaation valvonta- ja toimilaitteita tavanomaisen aluksenkäyttöhuollon edellyttämässä laajuudessa
- tehdä mittapisteille luokituslaitosten edellyttämät tarkistukset vaarantamatta aluksen kulkua tai turvallisuutta.

Arviointi, tyydyttävä (T1)

Opiskelija tuntee

- laiva-automaation valvonta- ja toimilaitteiden toiminnan yleiset periaatteet
- yleisimpien konevalvontajärjestelmien, palohälytysjärjestelmien, anturien ja ilmaisimien toimintaperiaatteet niin, että osaa ohjeiden mukaisesti paikallistaa viallisen kortin, anturin tai ilmaisimen.

Opiskelija osaa

- avustaa laiva-automaation valvonta- ja toimilaitteiden huollossa
- avustaa luokituslaitosten tarkastuksiin tehdyissä mittapistetarkistuksissa.

Opintokokonaisuuden osat

- palohälytysjärjestelmät ja -ilmaisimet
- konevalvontajärjestelmät ja anturit.

LAIVA-AUTOMAATIOTEKNIikka, 11 OV

Tavoitteet ja keskeiset sisällöt, kiitettävä taso

Opiskelija tuntee

- tavallisimmat aluksilla käytettävät virtalähteet, niin että pystyy tekemään vikadiagnoosin toimimattomasta laitteesta
- apukoneautomaatiikan toiminnot, niin että pystyy vikatapauksissa paikallistamaan viallisen lohkon ja turvaamaan aluksen kulun sekä turvallisuuden edellyttämän minimienergian saannin.

Opiskelija osaa

- prosessoripohjaisten ohjaus- ja valvontajärjestelmien perusteita, niin että hän kykenee dokumentointia hyväksi käyttäen tarkistamaan ohjelmasta mittaus- ja ohjaustoiminnot sekä lataamaan ohjelman valvontaan ja prosessinohjaukseen.

Arviointi, tyydyttävä (T1)

Opiskelija tuntee

- tavallisimmat aluksilla käytettävät virtalähteet, niin että hän pystyy tekemään vikadiagnoosin toimimattomasta laitteesta
- apukoneautomaatiikan toiminnot, niin että pystyy vikatapauksissa paikallistamaan viallisen lohkon.

Opiskelija osaa

- prosessoripohjaisten ohjaus- ja valvontajärjestelmien perusteita, niin että hän osaa tarkistaa ohjelman käyttäen hyväksi dokumentointia.

Opintokokonaisuuden osat

- dc-virtalähteet
- taajuusmuuttajat
- apukoneautomaatiikat
- prosessoripohjaiset järjestelmät
- konekohtainen mittaus ja valvonta.

LAIVOJEN SÄHKÖ- JA KONEKÄYTÖT, 7 OV

Tavoitteet ja keskeiset sisällöt, kiitettävä taso

Opiskelija tuntee

- konehuoneen, kansi- ja lastitilojen sähkö- ja konekäytön perusteet
- varustamon (ja aluksen) turvallisuusjohtamisjärjestelmän yleiset periaatteet.

Opiskelija osaa

- huoltaa ja korjata sähköisiä ja sähköhydraulisia kone-, lastaus- ja kiinnityslaitteistoja sekä hissejä työnjohdon ohjeiden tai dokumentaation mukaisesti
- paikallistaa vian nosturista, nostotasosta, kiinnitysvinssistä, kattilalaitoksesta, jäähdytyslaitteistosta, pilssivesiseparaattorista tai muusta vastaavasta käyttölaitteesta piirikaavioita apuna käyttäen
- toimia vastuullisena laivayhteisön jäsenenä.

Arviointi, tyydyttävä (T1)

Opiskelija tietää

- konehuoneen, kansi- ja lastitilojen sähkö- ja konekäytön perusteet
- varustamon (ja aluksen) turvallisuusjohtamisjärjestelmän toteuttamisen yleiset periaatteet.

Opiskelija osaa

- huoltaa ja korjata sähköisiä ja sähköhydraulisia kone-, lastaus- ja kiinnityslaitteistoja sekä hissejä vanhemman ammattimiehen avustajana
- toimia vastuullisena laivayhteisön jäsenenä.

Osakokonaisuudet

- kansikoneet
- hissit

- öljypolttimet
- jäähdytyslaitteistot
- öljyisen veden erottajat
- peräsinkoneet.

NAVIGOINTI- JA VIESTINTÄLAITTEET, 5 OV

Tavoitteet ja keskeiset sisällöt, kiitettävä taso

Opiskelija tuntee

- perusteet aluksen komentosillan ohjailu- ja navigointilaitteista, aluksen sisäisen puhelinjärjestelmän laitteista, tietoliikenneverkoista oheislaitteineen sekä laivan antennijärjestelmistä.

Opiskelija osaa

- tehdä ohjailu- ja navigointi- sekä yhteydenpitolaitteisiin säätöjä ja korjauksia tiedostaen kuitenkin omien tietojensa, taitojensa ja osaamisensa rajat.

Arviointi, tyydyttävä (T1)

Opiskelija tuntee

- aluksen komentosillan ohjailulaittejärjestelmien ja sisäisten yhteydenpitolaittejärjestelmien sekä tietoliikenneverkon perusteet.

.

Opiskelija osaa

- tehdä ohjailu- ja yhteydenpitolaitteisiin säätöjä sekä korjauksia työnjohdon valvonnassa tai vanhemman ammattimiehen avustajana tiedostaen kuitenkin omien tietojensa, taitojensa ja osaamisensa rajat.

Osakokonaisuudet

- hyrräkompassi
- tutka
- GPS/DGPS

- puhelinlaitteet
- antennijärjestelmät
- tietoliikenneverkot ja oheislaitteet.

AMMATTIENGLANTI, 2 OV

Tavoitteet ja osaaminen, kiitettävä taso

Opiskelija osaa

- sähkötekniikan englannin kieltä kirjallisesti ja suullisesti aluksen sähkölaitteiden
- huollon ja korjaustöiden vaatimassa laajuudessa.

Tavoitteet ja osaaminen, tyydyttävä taso (T1)

Opiskelija osaa

- sähkötekniikan englannin kieltä suullisesti aluksen sähkölaitteiden huollon ja korjaustöiden vaatimassa laajuudessa ja osaa sanakirjojen käyttää englanninkielisiä huoltokäsikirjoja.

TYÖSSÄOPPIMINEN, 10 OV

Työssäoppiminen järjestetään, kuten ohjattu harjoittelukin aluksilla, joiden varustamolla on turvallisuusjohtamisjärjestelmä.

Työssäoppimisesta on erillinen ohjeistus opetussuunnitelman perusteiden luvussa 5.

Työssäoppiminen dokumentoidaan joko oppimispäiväkirjaan tai sen sisältö varmistetaan jollain muulla tarkoituksenmukaisella tavalla.

Sähkökäytön koulutusohjelman näyttöaineisto

Sähkötekniikka, 6 ov

Näytön kuvaus

Opintokokonaisuuden keskeiset osaamisalueet:

- tasasähkötekniikan ja vaihtosähkötekniikan perusteet
- magnetismin sähkötekniikkaa koskevat yleiset perusilmiöt
- yksinkertaiset laskennalliset määrittymiset tasa- ja vaihtosähköpiireissä
- perusmittauskytkennät
- standardiin SFS 6002 kuuluvat sähkötyöturvallisuusmääräykset.

Opiskelija suorittaa yksinkertaisia laskennallisia määrittymiä tasa- ja vaihtosähköpiireissä sekä tekee perusmittauskytkentöjä. Opiskelija osoittaa osaavansa aluksen sähkötekniisten laitteiden ja järjestelmien vaihto- ja tasasähkökäytön perusteet ja osaavansa suorittaa niissä perusmittauskytkennät.

Näyttöympäristö

Näyttö annetaan oppilaitoksen sähkötyötiloissa, laboratoriossa ja koulualuksella.

Näytön arviointi

Arvioinnin kohteet	Arviointikriteerit		
	TYDYTTÄVÄ (T1)	HYVÄ (H3)	KIITETTÄVÄ (K5)
	Opiskelija	Opiskelija	Opiskelija
Työprosessin hallinta	suorittaa mallin mukaisia yksinkertaisia laskennallisia määrittymiä tasa- ja vaihtosähköpiireissä sekä tekee perusmittauskytkennät oikeassa suoritusjärjestyksessä.	osaa prosessina yksinkertaiset laskennalliset määrittymiset tasa- ja vaihtosähköpiireissä sekä perusmittauskytkentöjen suorittamisjärjestyksen.	osaa prosessina perustason laskennalliset määrittymiset tasa- ja vaihtosähköpiireissä sekä perusmittauskytkentöjen suorittamisjärjestyksen.
Työtehtävän hallinta	osaa mallin mukaan tehdä yksinkertaiset laskennalliset määrittymiset tasa- ja vaihtosähköpiireissä. osaa tehdä perusmittauskytkentöjä työnjoh-	osaa tehdä perustyyppiset laskennalliset määrittymiset tasa- ja vaihtosähköpiireissä. osaa tehdä itsenäisesti perusmittauskytkentöjä.	osaa tehdä itsenäisesti laskennalliset määrittymiset tasa- ja vaihtosähköpiireissä. osaa tehdä itsenäisesti perusmittauskytkentöjä.

	don ohjauksessa.		
Työn perustana olevan tiedon hallinta	soveltaa tasasähkötekniikan ja vaihtosähkötekniikan perusteita sekä magnetismin sähkötekniikkaa koskevia yleisiä perusilmiöitä koskevaa tietämystä.	soveltaa tasasähkötekniikan ja vaihtosähkötekniikan perusteita sekä magnetismin sähkötekniikkaa koskevia yleisiä perusilmiöitä koskevaa tietämystä.	soveltaa tasasähkötekniikan ja vaihtosähkötekniikan perusteita sekä magnetismin sähkötekniikkaa koskevia yleisiä perusilmiöitä koskevaa tietämystä.
Työturvallisuuden hallinta	suorittaa standardin SFS 6002 mukaisen sähkötyöturvallisuusmääräyksiä koskevan kurssin hyväksytysti ja osaa siten toimia ohjeiden mukaisesti noudattaen sähkö- ja työturvallisuusvaatimuksia.	suorittaa standardin SFS 6002 mukaisen sähkötyöturvallisuusmääräyksiä koskevan kurssin hyväksytysti ja osaa siten toimia noudattaen sähkö- ja työturvallisuusvaatimuksia.	suorittaa standardin SFS 6002 mukaisen sähkötyöturvallisuusmääräyksiä koskevan kurssin tekemättä olennaisia virheitä ja osaa siten itsenäisesti toimia noudattaen sähkö- ja työturvallisuusvaatimuksia.
Yhteiset painotukset	soveltaa sähkötekniikan perustana olevan fysiikan ja sähkökemian perusteita.	soveltaa sähkötekniikan perustana olevan fysiikan ja sähkökemian perusteita.	soveltaa sähkötekniikan perustana olevan fysiikan ja sähkökemian perusteita.

Elektroniikka, 12 ov

Näytön kuvaus

Opintokokonaisuuden keskeiset osaamisalueet:

- analogia- ja digitaalitekniikan peruskomponenttien ominaisuudet ja peruskomponenttien toimintaperiaatteet
- elektroniikan peruskomponenttien käsittely ja asentaminen
- pienimuotoisten kytkentäkaavioiden lukeminen
- yksinkertaisten ohjauskytkentöjen rakentaminen ohjelmoitavan logiikan avulla.

Opiskelija suorittaa analogia- ja digitaalitekniikan kytkentöjä ja mittauksia sekä käsittelee ja asentaa elektroniikan peruskomponentteja sekä tekee ohjauskytkentöjä.

Näyttöympäristö

Näyttö annetaan oppilaitoksen sähkötyötiloissa, laboratoriossa, konevalvontasimulaattorissa ja koulualuksella.

Näytön arviointi

Arvioinnin kohteet	Arviointikriteerit		
	TYYYDYTTÄVÄ (T1)	HYVÄ (H3)	KIITETTÄVÄ (K5)
	Opiskelija	Opiskelija	Opiskelija
Työprosessin hallinta	toteuttaa analogia- ja digitaalitekniikan kytkentä- ja mittausprosesseja.	toteuttaa analogia- ja digitaalitekniikan kytkentä- ja mittausprosesseja.	toteuttaa analogia- ja digitaalitekniikan kytkentä- ja mittausprosesseja.
Työtehtävän hallinta	osaa käsitellä ja asentaa elektroniikan peruskomponentteja sekä tehdä yksinkertaisia ohjauskytkentöjä ohjelmoitavan logiikan avulla ohjattuna tai ohjeiden mukaisesti vaaratilanteita aiheuttamatta.	osaa käsitellä ja asentaa elektroniikan peruskomponentteja sekä tehdä yksinkertaisia ohjauskytkentöjä ohjelmoitavan logiikan avulla ohjauksessa tai ohjeiden mukaisesti varmentaan.	osaa käsitellä ja asentaa elektroniikan peruskomponentteja sekä tehdä yksinkertaisia ohjauskytkentöjä ohjelmoitavan logiikan avulla itsenäisesti ja varmentaan.
Työn perustana olevan tiedon hallinta	soveltaa analogia- ja digitaalitekniikan peruskomponenttien ominaisuuksia ja toimintaperiaatteita koskevaa tietämystä.	soveltaa analogia- ja digitaalitekniikan peruskomponenttien ominaisuuksia ja toimintaperiaatteita koskevaa tietämystä.	soveltaa analogia- ja digitaalitekniikan peruskomponenttien ominaisuuksia ja toimintaperiaatteita koskevaa tietämystä.
Työturvallisuuden hallinta	osaa toimia standardin SFS 6002 sähkötyöturvallisuusmääräysten mukaisesti aiheuttamatta ohjauskäytössä vaaratilanteita.	osaa toimia standardin SFS 6002 sähkötyöturvallisuusmääräysten mukaisesti aiheuttamatta ohjauskäytössä vaaratilanteita.	osaa toimia standardin SFS 6002 sähkötyöturvallisuusmääräysten mukaisesti aiheuttamatta ohjauskäytössä vaaratilanteita.
Yhteiset painotukset	soveltaa sähkötekniikan, elektroniikan ja tietotekniikan taustalla olevan fysiikan ja sähkökemian perusteita.	soveltaa sähkötekniikan, elektroniikan ja tietotekniikan taustalla olevan fysiikan ja sähkökemian perusteita sekä osaa hyödyntää matematiikkaa kytkentä- ja mittausprosesseissa.	soveltaa sähkötekniikan, elektroniikan ja tietotekniikan taustalla olevan fysiikan ja sähkökemian perusteita sekä osaa hyödyntää matematiikkaa ja englantia elektroniikassa.

Sähkökoneet ja laitteet, 7 ov

Näytön kuvaus

Opintokokonaisuuden keskeiset osaamisalueet:

- aluksen sähkönjakoverkkojen rakenteet ja niiden erityispiirteet
- yleisimmät suurkeittölaitteet ja niiden tarvitsemat säädöt sekä korjaukset
- aluksen sähkökaavioiden ja kaapelointikuvien käyttö sekä lisäkaapelointien tekeminen
- moottorien sekä tahtigeneraattorin ja niiden jännitteensäätäjien ja suojalaitteiden kytkentä sekä testaus
- vianhakumittaukset aluksen turvallisuutta tai sähköturvallisuutta vaarantamatta
- aluksen valaistusverkon huolto ja kunnossapito.

Opiskelija tekee lisäkaapelointeja ja vikamittauksia, kytkee ja koestaa moottoreita ja tahtigeneraattoreita jännitteensäätäjineen ja suojalaitteineen sekä huoltaa ja pitää kunnossa suurkeittölaitteita sekä aluksen valaistusverkkoa. Opiskelija osoittaa osaavansa käyttää, huoltaa ja korjata aluksen sähköverkkoa oheislaitteineen.

Näyttöympäristö

Näyttö annetaan oppilaitoksen sähkötyötiloissa, laboratoriossa, konevalvontasimulaattorissa ja koulualuksella.

Näytön arviointi

Arvioinnin kohteet	Arviointikriteerit		
	TYYDYTTÄVÄ (T1)	HYVÄ (H3)	KIITETTÄVÄ (K5)
	Opiskelija	Opiskelija	Opiskelija
Työprosessin hallinta	tuntee aluksen sähkön tuotanto-, jako- ja käyttöprosessit sekä niiden graafisen kuvauksen.	tuntee aluksen sähkön tuotanto-, jako- ja käyttöprosessit sekä niiden graafisen kuvauksen.	tuntee aluksen sähkön tuotanto-, jako- ja käyttöprosessit sekä niiden graafisen kuvauksen.
Työtehtävän hallinta	osaa tehdä lisäkaapelointeja, kytkeä ja koestaa moottorit ja tahtigeneraattorit jännitteensäätäjineen ja suojalaitteineen sekä huoltaa ja pitää kunnossa aluksen valaistusverkkoa ohjeuksissa tai ohjeiden mukaisesti.	osaa tehdä lisäkaapelointeja, kytkeä ja koestaa moottorit ja tahtigeneraattorit jännitteensäätäjineen ja suojalaitteineen sekä huoltaa ja pitää kunnossa aluksen valaistusverkkoa ohjeiden mukaisesti.	osaa itsenäisesti tehdä lisäkaapelointeja ja vikamittauksia, kytkeä ja koestaa moottorit ja tahtigeneraattorit jännitteensäätäjineen ja suojalaitteineen sekä huoltaa ja pitää kunnossa suurkeittölaitteita sekä aluksen valaistusverkkoa.
Työn perustana olevan tiedon hallinta	soveltaa sähkömoottoreiden, generaattoreiden, jännitteensäätäjien, generaattorikatkaisijoiden sekä suurkeittölaitteiden toimintaperiaatetta ja rakennetta koskevaa tietämystä.	soveltaa sähkömoottoreiden, generaattoreiden, jännitteensäätäjien, generaattorikatkaisijoiden sekä suurkeittölaitteiden toimintaperiaatetta ja rakennetta koskevaa tietämystä.	soveltaa sähkömoottoreiden, generaattoreiden, jännitteensäätäjien, generaattorikatkaisijoiden sekä suurkeittölaitteiden toimintaperiaatetta ja rakennetta koskevaa tietämystä.
Työturvallisuuden hallinta	osaa toimia standardin SFS 6002 sähkötyöturvallisuusmääräysten mukaisesti aluksen kulua tai turvallisuutta vaarantamatta.	osaa toimia standardin SFS 6002 sähkötyöturvallisuusmääräysten mukaisesti aluksen kulua tai turvallisuutta vaarantamatta.	osaa toimia standardin SFS 6002 sähkötyöturvallisuusmääräysten mukaisesti aluksen kulua tai turvallisuutta vaarantamatta.
Yhteiset painotukset	soveltaa sähkökone- ja sähkölaitetekniikan taustalla olevan fysiikan ja sähkökemian perusteita koskevaa tietämystä.	soveltaa sähkökone- ja sähkölaitetekniikan taustalla olevan fysiikan ja sähkökemian perusteita koskevaa tietämystä. osaa käyttää englanninkielisiä laitekäsikirjoja laitehuollossa.	soveltaa sähkökone- ja sähkölaitetekniikan taustalla olevan fysiikan ja sähkökemian perusteita koskevaa tietämystä. osaa käyttää englanninkielisiä laitekäsikirjoja laitehuollossa, vianetsinnässä ja korjauksissa.

Hälytys- ja valvontalaitteet, 5 ov

Näytön kuvaus

Opintokokonaisuuden keskeiset osaamisalueet:

- laiva-automaatioon liittyvien valvonta- ja toimilaitteiden huollon perusteet
- yleisimpien konevalvontajärjestelmien, palohälytysjärjestelmien, anturien ja ilmaisimien toimintaperiaatteet
- viallisen kortin, anturin tai ilmaisimen paikantaminen
- laiva-automaation valvonta- ja toimilaitteiden tavanomainen huolto
- luokituslaitosten edellyttämät mittapisteiden tarkistukset.

Opiskelija huoltaa laiva-automaatiolaitteiden valvonta- ja toimilaitteita sekä suorittaa luokituslaitosten tarkastusten edellyttämiä mittapistetarkistuksia. Opiskelija osoittaa osaavansa käyttää ja huoltaa laiva-automaation kone- ja lastinkäsittelyn valvontalaitteistoja.

Näyttöympäristö

Näyttö annetaan oppilaitoksen sähkötyösalissa, laboratoriossa, konevalvontasimulaattorissa ja koulualuksella.

Näytön arviointi

Arvioinnin kohteet	Arviointikriteerit		
	TYYDYTTÄVÄ (T1)	HYVÄ (H3)	KIITETTÄVÄ (K5)
	Opiskelija	Opiskelija	Opiskelija
Työprosessin hallinta	tuntee laiva-automaation valvonta- ja toimilaitteiden, niiden anturien ja ilmaisimien sekä palohälytysjärjestelmien toiminnot prosessina. osaa paikallistaa ohjeiden perusteella viallisen kortin, anturin tai ilmaisimen.	tuntee laiva-automaation valvonta- ja toimilaitteiden, niiden anturien ja ilmaisimien sekä palohälytysjärjestelmien toiminnot prosessina. osaa tarvittaessa paikallistaa viallisen kortin, anturin tai ilmaisimen.	tuntee laiva-automaation valvonta- ja toimilaitteiden, niiden anturien ja ilmaisimien sekä palohälytysjärjestelmien toiminnot prosessina. osaa paikallistaa viallisen kortin, anturin tai ilmaisimen.
Työtehtävän hallinta	osaa avustaa laiva-automaatiolaitteiden valvonta- ja toimilaittehuollossa sekä luokituslaitosten tarkastusten mittapistetarkistuksissa.	osaa huoltaa ohjeiden perusteella laiva-automaatiolaitteiden valvonta- ja toimilaitteita.	osaa itsenäisesti huoltaa ohjeiden perusteella laiva-automaatiolaitteiden valvonta- ja toimilaitteita.

		osaa suorittaa luokituslaitosten tarkastusten edellyttämiä mittapistetarkistuksia.	osaa suorittaa luokituslaitosten tarkastusten edellyttämät mittapistetarkistukset.
Työn perustana olevan tiedon hallinta	soveltaa laiva-automaation ja toimilaitteiden, konevalvontajärjestelmien, palohälytysjärjestelmien, anturien ja ilmaisimien toiminnan yleisiä periaatteita koskevaa tietämystä.	soveltaa laiva-automaation ja toimilaitteiden, konevalvontajärjestelmien, palohälytysjärjestelmien, anturien ja ilmaisimien toiminnan yleisiä periaatteita koskevaa tietämystä.	soveltaa laiva-automaation ja toimilaitteiden, konevalvontajärjestelmien, palohälytysjärjestelmien, anturien ja ilmaisimien toiminnan yleisiä periaatteita koskevaa tietämystä.
Työturvallisuuden hallinta	osaa toimia standardin SFS 6002 sähkötyöturvallisuusmääräysten mukaisesti aluksen kulua tai alusturvallisuutta vaarantamatta.	osaa toimia standardin SFS 6002 sähkötyöturvallisuusmääräysten mukaisesti aluksen kulua tai alusturvallisuutta vaarantamatta.	osaa toimia standardin SFS 6002 sähkötyöturvallisuusmääräysten mukaisesti aluksen kulua tai alusturvallisuutta vaarantamatta.
Yhteiset painotukset	soveltaa hälytys- ja valvontalaitetekniikan taustalla olevan fysiikan ja sähkökemian perusteita koskevaa tietämystä.	soveltaa hälytys- ja valvontalaitetekniikan taustalla olevan fysiikan ja kemian tuntemusta. osaa käyttää englanninkielisiä laitekäsikirjoja laitehuollossa.	soveltaa hälytys- ja valvontalaitetekniikan taustalla olevan fysiikan ja sähkökemian perusteita koskevaa tietämystä. osaa käyttää englanninkielisiä laitekäsikirjoja laitehuollossa, vianetsinnässä ja korjauksissa.

Näyttöesimerkki

Konevalvontajärjestelmät ja anturit: anturien testaus ja säätö (osanäyttö)

Laiva-automaatiotekniikka, 11 ov

Näytön kuvaus

Opintokokonaisuuden keskeiset osaamisalueet:

- DC-virtalähteet
- taajuusmuuttajat

- apukoneautomaatiikat
- prosessoripohjaiset järjestelmät
- konekohtainen mittaus ja valvonta.

Opiskelija tekee dokumentointia hyväksikäyttäen vikadiagnoosin toimimattomasta laitteesta ja apukoneautomaatiikasta sekä tarkistaa mittaus- ja ohjaustoiminnot. Hän paikallistaa vikoja ja korjaa niitä sekä käyttää ja huoltaa laiva-automaation kone- ja lastinkäsittelyn valvontalaitteistoja.

Näyttöympäristö

Näyttö annetaan oppilaitoksen sähkötyötiloissa, laboratoriossa, konevalvontasimulaattorissa ja koulualuksella.

Näytön arviointi

Arvioinnin kohteet	Arviointikriteerit		
	TYYDYTTÄVÄ (T1)	HYVÄ (H3)	KIITETTÄVÄ (K5)
	Opiskelija	Opiskelija	Opiskelija
Työprosessin hallinta	osaa kone- ja laitekoh- taisen mittaus- ja val- vontaprosessin.	osaa kone- ja laitekoh- taisen mittausprosessin siten, että kykenee käsi- kirjojen avulla paikallis- tamaan vian toimimat- tomasta laitteesta.	osaa kone- ja laitekoh- taisen mittaus- ja vianet- sintäprosessin siten, että kykenee käsikirjojen avulla paikallistamaan vian toimimattomasta laitteesta.
Työtehtävän hallinta	hallitsee DC- virtalähteiden, taajuus- muuttajien ja apu- koneautomaatiikan via- netsinnän siten, että ky- kenee dokumentoinnin avulla paikallistamaan vika-alueen sekä tarkis- tamaan prosessoripoh- jaisen ohjelman.	osaa tarkistaa DC- virtalähteiden, taajuus- muuttajien ja apu- koneautomaatiikan sekä prosessoripohjaisen oh- jelman toimivuuden sit- ten, että kykenee doku- mentoinnin avulla tar- kistamaan mittaus- ja ohjaustoiminnot.	osaa tarkistaa DC- virtalähteiden, taajuus- muuttajien ja apu- koneautomaatiikan sekä prosessoripohjaisen oh- jelman toimivuuden siten, että kykenee do- kumentoinnin avulla tarkistamaan mittaus- ja ohjaustoiminnot sekä siten paikallistamaan vian ja takaamaan mi- nimienergian saannin.
Työn perustana olevan tiedon hallinta	soveltaa DC- virtalähteiden, taajuus- muuttajien, prosessori- pohjaisten järjestelmien ja apukoneautomaatiikan toimintaperiaatteita ja kyseisten laitteiden, lait- teistojen sekä järjestel- mien vianetsinnän peri- aatteita koskevaa tietä- mistä.	soveltaa DC- virtalähteiden, taajuus- muuttajien, prosessori- pohjaisten järjestelmien ja apukoneautomaatiikan toimintaperiaatteita ja kyseisten laitteiden, lait- teistojen sekä järjestel- mien vianetsinnän peri- aatteita koskevaa tietä- mistä.	soveltaa DC- virtalähteiden, taajuus- muuttajien, prosessori- pohjaisten järjestelmien ja apukoneautomaatiikan toimintaperiaatteita ja kyseisten laitteiden, lait- teistojen sekä järjestel- mien vianetsinnän peri- aatteita koskevaa tietä- mistä. tietää, että oikean ja no- pean vikadiagnoosin tekeminen on tärkeää

			aluksen turvallisen kulun kannalta.
Työturvallisuuden hallinta	osaa toimia standardin SFS 6002 sähkötyöturvallisuusmääräysten mukaisesti aluksen kulua tai turvallisuutta vaarantamatta.	osaa toimia standardin SFS 6002 sähkötyöturvallisuusmääräysten mukaisesti aluksen kulua tai turvallisuutta vaarantamatta.	osaa toimia standardin SFS 6002 sähkötyöturvallisuusmääräysten mukaisesti aluksen kulua tai turvallisuutta vaarantamatta.
Yhteiset painotukset	soveltaa virtalähteiden, apukoneautomaatiikan ja prosessoreiden taustalla olevan fysiikan ja sähkökemian perusteita koskevaa tietämystä.	soveltaa virtalähteiden, apukoneautomaatiikan ja prosessoreiden taustalla olevan fysiikan ja sähkökemian perusteita koskevaa tietämystä sekä osaa käyttää englanninkielisiä laitekäsikirjoja laitehuollossa.	soveltaa virtalähteiden, apukoneautomaatiikan ja prosessoreiden taustalla olevan fysiikan ja sähkökemian perusteita koskevaa tietämystä sekä osaa käyttää englanninkielisiä laitekäsikirjoja laitehuollossa, vianetsinnässä ja korjauksissa.

Laivojen sähkö- ja konekäytöt, 7 ov

Näytön kuvaus

Opintokokonaisuuden keskeiset osaamisalueet:

- kansikoneet
- hissit
- öljypolttimet
- jäähdytyslaitteistot
- öljyisen veden erottajat
- peräsinkoneet
- konehuoneen, kansi- ja lastitilojen sähkö- ja konekäytön perusteet
- varustamon (ja aluksen) turvallisuusjohtamisjärjestelmän yleiset periaatteet
- sähköisten ja sähköhydraulisten kone-, lastaus- ja kiinnityslaitteistojen sekä hissien huolto ja korjaus työnjohdon ohjeiden tai dokumentaation mukaisesti.

Opiskelija huoltaa ja korjaa sähköisiä ja sähköhydraulisia kone-, lastaus- ja kiinnityslaitteistoja ja hissejä. Hän paikallistaa vian nosturista, nostotasosta, kiinnitysvinssistä, kattilalaitoksesta, pilssivesiseparaattorista, jäähdytyslaitteista, peräsinkoneista tai muusta vastaavasta käyttölaitteesta käsikirjoja ja piirikaaviota käyttäen. Opiskelija osoittaa osaavansa huoltaa sähköisiä ja sähköhydraulisia kone-, lastaus- ja kiinnityslaitteistoja ja paikallistaa sekä korjata niissä mahdollisesti esiintyviä vikoja.

Näyttöympäristö

Näyttö annetaan oppilaitoksen kone- ja sähkötyötiloissa, laboratoriossa, lastaus- tai pelastuslaitetakilassa ja koulualuksella.

Näytön arviointi

Arvioinnin kohteet	Arviointikriteerit		
	TYYDYTTÄVÄ (T1)	HYVÄ (H3)	KIITETTÄVÄ (K5)
	Opiskelija	Opiskelija	Opiskelija
Työprosessin hallinta	tekee laivojen sähkö- ja konekäyttöön liittyviä töitä ja tuntee konehuoneen, kansi- ja lastitilalaitteiden käyttöprosessit.	tekee laivojen sähkö- ja konekäyttöön liittyviä töitä itsenäisesti ja tuntee konehuoneen, kansi- ja lastitilalaitteiden käyttöprosessit.	tekee laivojen sähkö- ja konekäyttöön liittyviä töitä itsenäisesti ja tuntee konehuoneen, kansi- ja lastitilalaitteiden käyttöprosessit.
Työtehtävän hallinta	osaa huoltaa ja korjata sähköisiä ja sähköhydraulisia kone-, lastaus- ja kiinnityslaitteistoja, öljypolttimia, separaattoreita, peräsinkoneita, jäähdytyskoneistoja sekä hissejä ammattilaisen ohjauksessa.	osaa huoltaa ja korjata sähköisiä ja sähköhydraulisia kone-, lastaus- ja kiinnityslaitteistoja ja hissejä. osaa paikallistaa vian nosturista, nostotasosta, kiinnitysvinssistä, kattilalaitoksesta, pilssi-vesiseparaattorista, jäähdytyslaitteista, peräsinkoneista tai muusta vastaavasta käyttölaitteesta käsikirjoja ja piirikaaviota käyttäen.	osaa huoltaa ja korjata sähköisiä ja sähköhydraulisia kone-, lastaus- ja kiinnityslaitteistoja ja hissejä. osaa paikallistaa vian nosturista, nostotasosta, kiinnitysvinssistä, kattilalaitoksesta, pilssi-vesiseparaattorista, jäähdytyslaitteistosta, peräsinkoneistosta tai muusta vastaavasta käyttölaitteesta käsikirjoja ja piirikaaviota käyttäen.
Työn perustana olevan tiedon hallinta	soveltaa kansi- ja lastitilalaitteiden sekä konehuonelaitteistojen käytön mekaanisia ja sähköteknisiä perusteita koskevaa tietämystä.	soveltaa kansi- ja lastitilalaitteiden sekä konehuonelaitteistojen käytön mekaanisia ja sähköteknisiä perusteita koskevaa tietämystä.	soveltaa kansi- ja lastitilalaitteiden sekä konehuonelaitteistojen käytön mekaanisia ja sähköteknisiä perusteita koskevaa tietämystä.
Työturvallisuuden hallinta	osaa työskennellä standardin SFS 6002 sähkötyöturvallisuusmääräysten ja muiden laivatyöturvallisuusmääräysten mukaisesti.	osaa työskennellä standardin SFS 6002 sähkötyöturvallisuusmääräysten ja muiden laivatyöturvallisuusmääräysten mukaisesti.	osaa työskennellä standardin SFS 6002 sähkötyöturvallisuusmääräysten ja muiden laivatyöturvallisuusmääräysten mukaisesti.

	tuntee varustamon (aluksen) turvallisuusjohtamisjärjestelmän.	tuntee varustamon (aluksen) turvallisuusjohtamisjärjestelmän.	tuntee varustamon (aluksen) turvallisuusjohtamisjärjestelmän.
Yhteiset painotukset	soveltaa kansi- ja lastitalaitteiden sekä konehuonelaitteistojen taustalla olevan mekaniikan, fysiikan ja sähkökemian perusteita koskevaa tietoa. osaa toimia vastuullisena laivayhteisön jäsenenä.	soveltaa kansi- ja lastitalaitteiden sekä konehuonelaitteistojen taustalla olevan mekaniikan, fysiikan ja sähkökemian tietoja. osaa käyttää englanninkielisiä laitekäsikirjoja laitehuollossa.	soveltaa kansi- ja lastitalaitteiden sekä konehuonelaitteistojen taustalla olevan mekaniikan, fysiikan ja sähkökemian tietoja. osaa käyttää englanninkielisiä laitekäsikirjoja laitehuollossa, vianetsinnässä ja korjauksissa.

Navigointi- ja viestintälaitteet, 5 ov

Näytön kuvaus

Opintokokonaisuuden keskeiset osaamisalueet:

- hyrräkompassi
- tutka
- GPS/DGPS
- puhelinlaitteet
- antennijärjestelmät
- tietoliikenneverkot ja niiden oheislaitteet.

Opiskelija tekee ohjailu-, navigointi- ja yhteydenpitolaitteisiin säätöjä ja korjauksia laitekäsikirjojen ja kaavioiden avulla. Opiskelija näyttää osaavansa tehdä aluksen navigointi- ja yhteydenpitolaitteisiin säätöjä ja korjauksia tiedostaen osaamisensa rajat.

Näyttöympäristö

Näyttö annetaan oppilaitoksen laboratoriossa, navigointi- tai tietoliikennesimulaattorissa sekä koulualuksella.

Näytön arviointi

Arvioinnin kohteet	Arviointikriteerit		
	TYYYDYTTÄVÄ (T1)	HYVÄ (H3)	KIITETTÄVÄ (K5)
	Opiskelija	Opiskelija	Opiskelija

Työprosessin hallinta	tekee aluksen komentosillan ohjailu-, navigointi- ja yhteydenpitojärjestelmien säätö- ja korjaustöitä.	tekee aluksen komentosillan ohjailu-, navigointi- ja yhteydenpitojärjestelmien säätö- ja korjaustöitä.	tekee aluksen komentosillan ohjailu-, navigointi- ja yhteydenpitojärjestelmien säätö- ja korjaustöitä.
Työtehtävän hallinta	osaa tehdä ohjailu- ja yhteydenpitolaitteisiin säätöjä ja korjauksia ammattilaisen ohjauksessa ja valvonnassa.	osaa tehdä ohjailu- ja yhteydenpitolaitteisiin säätöjä ja korjauksia laitekäsikirjojen ja kaavioiden avulla ammattilaisen ohjauksessa ja valvonnassa.	osaa tehdä ohjailu- ja yhteydenpitolaitteisiin säätöjä ja korjauksia itsenäisesti laitekäsikirjojen ja kaavioiden avulla, ja tiedostaa oman osaamisensa rajat.
Työn perustana olevan tiedon hallinta	soveltaa aluksen komentosillan ohjailu-, navigointi- ja yhteydenpitojärjestelmän toiminnan yleisiä perusteita koskevaa tietämystä.	soveltaa aluksen komentosillan ohjailu-, navigointi- ja yhteydenpitojärjestelmän toiminnan yleisiä perusteita koskevaa tietämystä.	soveltaa aluksen komentosillan ohjailu-, navigointi- ja yhteydenpitojärjestelmän toiminnan yleisiä perusteita koskevaa tietämystä.
Työturvallisuuden hallinta	osaa työskennellä standardin SFS 6002 sähkötyöturvallisuusmääräysten ja muiden laivatyöturvallisuusmääräysten mukaisesti.	osaa työskennellä standardin SFS 6002 sähkötyöturvallisuusmääräysten ja muiden laivatyöturvallisuusmääräysten mukaisesti.	osaa työskennellä standardin SFS 6002 sähkötyöturvallisuusmääräysten ja muiden laivatyöturvallisuusmääräysten mukaisesti.
Yhteiset painotukset	soveltaa aluksen komentosillan ohjailu-, navigointi- ja yhteydenpitojärjestelmän taustalla olevan mekaniikan, fyysiikan ja sähkökemian perusteita koskevaa tietämystä.	soveltaa aluksen komentosillan ohjailu-, navigointi- ja yhteydenpitojärjestelmän taustalla olevan mekaniikan, fyysiikan ja sähkökemian perusteita koskevaa tietämystä. osaa käyttää englanninkielisiä laitekäsikirjoja laitehuollossa.	soveltaa aluksen komentosillan ohjailu-, navigointi- ja yhteydenpitojärjestelmän taustalla olevan mekaniikan, fyysiikan ja sähkökemian perusteita koskevaa tietämystä. osaa käyttää englanninkielisiä laitekäsikirjoja laitehuollossa.

Ammattienglanti, 2 ov

Näytön kuvaus

Opintokokonaisuuden keskeiset osaamisalueet:

- sähkötekniikan alan kirjallinen ja suullinen englanti
- aluksen sähkölaitteiden huollossa ja korjaustöissä tarvittava englanti.

Opiskelija käyttää englantia kirjallisesti sähkölaitehuollon edellyttämässä laajuudessa ja kirjallisesti sekä suullisesti korjaustöiden edellyttämässä laajuudessa.

Näyttöympäristö

Näyttö annetaan oppilaitoksen kielistudiossa, konesimulaattorissa ja koulualuksella.

Näytön arviointi

Arvioinnin kohteet	Arviointikriteerit		
	TYYDYTTÄVÄ (T1)	HYVÄ (H3)	KIITETTÄVÄ (K5)
	Opiskelija	Opiskelija	Opiskelija
Työtehtävän hallinta	osaa sanakirjojen avulla käyttää englantia suullisesti siinä määrin kuin aluksen sähköteknisten laitteiden huollossa on tarpeen.	osaa sanakirjojen avulla käyttää englantia suullisesti ja kirjallisesti siinä määrin kuin aluksen sähköteknisten laitteiden huollossa on tarpeen.	osaa käyttää englantia suullisesti ja kirjallisesti siinä määrin kuin aluksen sähköteknisten laitteiden huollossa on tarpeen.
Työn perustana olevan tiedon hallinta	käyttää englanninkielisiä sähköteknisten laitteiden huoltokäsikirjoja sanakirjojen avulla.	käyttää englanninkielisiä sähköteknisten laitteiden huoltokäsikirjoja sanakirjojen avulla.	käyttää englanninkielisiä sähköteknisten laitteiden huoltokäsikirjoja.
Yhteiset painotukset	osaa englantia suullisesti niin hyvin, että pystyy toimimaan laivayhteisön jäsenenä, kun aluksen työkieli on englanti.	osaa englantia suullisesti niin hyvin, että osaa toimia laivayhteisön jäsenenä, kun aluksen työkieli on englanti.	osaa englantia suullisesti ja kirjallisesti niin hyvin, että osaa toimia laivayhteisön jäsenenä, kun aluksen työkieli on englanti.

LIITE 2 Uudistettu opetussuunnitelman perusteet, sähkökäytön ko.

Ammattitaitovaatimukset ja arvioinnin perusteet

MERENKULKUALAN PERUSTUTKINNON TAVOITTEET

Sähkökäytön koulutusohjelman tai osaamisalan (laivasähköasentaja) suorittanut laivasähköasentaja osaa suorittaa sähkökoneiden ja – laitteiden sekä automaatiojärjestelmien asennukseen, käyttöön, kunnossapitoon ja huoltoon liittyviä töitä kansallisten ja kansainvälisten määräysten mukaisesti. Keskeisintä osaamista ovat laivojen sähkölaitteiden ja järjestelmien huolto-, viannetsintä- ja viankorjaus-, tarkastus-, säätö- ja testaustyöt.

Sähkökäytön koulutusohjelman tai osaamisalan suorittaneella on merenkulkijoiden koulutusta, pätevyyskirjoja ja vahdinpitoa koskevan kansainvälisen yleissopimuksen muutoksen (STCW), sitä vastaavan EY-direktiivin ja suomalaisen asetuksen mukainen kansi- ja konevahtimiehen pätevyys sekä pätevyys toimia laivasähkömiehenä aluksella (aluksen miehityksestä, laivaväen pätevydestä ja vahdinpidoista annettu asetus 1256/1997). Sähkökäytön koulutusohjelman tai osaamisalan suorittaneella on myös Ktmp 516/1996 mukainen 2. asteen koulutus, joka mahdollistaa työskentelyn sähköalan töissä myös maisa. Suoritettu tutkinto ja riittävä työkokemus mahdollistavat lisäksi sähköura-kointiin oikeuttavan sähköpätevyyden suorittamiseen.

4.3 Sähkökäytön koulutusohjelma tai osaamisala, laivasähköasentaja

4.3.1 Sähkötekniikan ja kunnossapidon perustyöt

Ammattitaitovaatimukset

Teoreettinen sähkötekniikka ja sähkömittaustekniikka

Opiskelija tai tutkinnon suorittaja

- tuntee sähköiset perussuureet, niiden fysikaaliset perusteet ja riippuvuussuhteet sekä tasa-

että vaihtosähköpiireissä siten, että osaa perussuureisiin liittyvät laskutehtävät

- osaa esittää magnetismin osuuden sähkölaitteiden, kuten generaattorin, moottorin, releen ja muuntajan toimintaan
- osaa rakentaa standardinmukaisella esitystavalla esitettyjä kytkentöjä ja suorittaa virtojen ja jännitteiden mittaukset vastusten sarja-, rinnan- ja sekakytkennöistä
- osaa käyttää oskilloskooppia, yleismittaria ja pihtivirtamittaria virran ja jännitteen mittaamiseen tasa- ja vaihtosähkö- sekä signaalipiireissä siten että pystyy myös arvioimaan saamiaan mittaustuloksia.
- osaa mittaamalla todeta erilaisten komponenttien, kuten vastuksen, kelan, kondensaattorin, diodin ja sähköparin vaikutuksen tasa- ja vaihtosähköpiirin toimintaan
- osaa laatia elektroniikan peruskytkenä sekä niihin liittyviä virtapiirikaavioita, käyttäen standardien mukaista esitystapaa. Osattavia peruskytkenä ovat puoli- ja kokoaaltotasasuuntaus, jänniteregulaattori ja transistorin käyttö kytkimenä. Digitaalisiin peruskomponentteihin liittyen tulee osata porttipiirien ja kiikkujen käyttö.
- Osaa peruskytkenä mekaanisen rakentamisen ja osaa liittää sekä irrottaa juottamalla komponentteja piirilevyn ja johtimia liittimiin, ottaen huomioon ESD –suojauksen.

Työturvallisuuden, sähkö- ja sähkötyöturvallisuuden hallinta

Opiskelija tai tutkinnon suorittaja

- osaa käyttää asianmukaista työvaatetusta, josta ei aiheudu työssä vaaraa.
- suorittaa hyväksytysti Suomen Pelastusalan keskusjärjestön vaatimusten mukaisen tulityökurs-
sin
- suorittaa hyväksytysti Työturvallisuuskeskuksen vaatimusten mukaisen työturvallisuuskurssin

- suorittaa hyväksytysti SFS 6002 -sähkötyöturvallisuusstandardin määrittämän yleisen sähkötyöturvallisuutta koskevan koulutuksen
- osaa työssään tulkita sähköturvallisuuteen liittyvien säädösten keskeisimmät kohdat (sähköturvallisuuslaki, sähköturvallisuusasetus, ministeriöiden päätökset ja asetukset) sekä sähköturvallisuusviranomaisen (TUKES) ohjeet
- osaa työssään hyödyntää sähköalan keskeisiä tietolähteitä sekä osaa etsiä niistä työhön liittyviä vaatimuksia annettujen kohdetietojen avulla
- osaa työssään käyttää laivasähköasennuksia koskevia tietolähteitä sekä osaa etsiä niistä työhön liittyviä vaatimuksia annettujen kohdetietojen avulla

Rakennusten sähköverkot

Opiskelija tai tutkinnon suorittaja

- tuntee sähköjakelujärjestelmien rakenteen ja niissä käytettävien suojausjärjestelmien periaatteen.
- osaa tehdä ryhmäjohtotason sähköasennustöitä, kuten valaistuskytkentöjä ja osaa tehdä käyttöönottotarkastukset tekemiinsä asennuksiin sekä dokumentoida ne. Tehdessään asennuksia opiskelija osaa valita käyttötarkoitukseen sopivia kalusteita, kaapeleita, kiinnitystarvikkeita ja liittimiä.
- tuntee valaistustekniikkaan liittyvät käsitteet siten, että suoriutuu valaistushuoltoon liittyvistä tehtävistä.
- osaa tarvikkeiden valintoja tehdessään hyödyntää tietolähteitä ja nimikkeitä sekä selvittää mistä asennustyössä tarvittavat tarvikkeet voidaan hankkia
- osaa asennustöissä kiinnittää erilaisia komponentteja rakennusalan materiaaleihin
- osaa valita sopivat sähköasennusmateriaalit erilaisiin tiloihin laitteissa olevien merkintöjen perusteella, ottaen huomioon tilan sähkölaitteille asettamat vaatimukset, kuten esim. sähkölaitteiden kotelointiluokat
- osaa tulkita ja täydentää sähköalan piirustuksia, kuten asennuspiirustuksia ja keskuskuvien pääkaavioita
- tuntee sähkömoottorien yleisimmät kytkennät siten, että osaa sähkömoottorien asennuksen ja huollon sekä ylikuormitus- ja oikosulkusuojauksen säädön moottorin kilpiarvon ja kirjallisen apumateriaalin avulla.

Elektroniikka- ja sähkölaitteiden huoltotyöt

Opiskelija tai tutkinnon suorittaja

- osaa suorittaa elektroniikkapiirien yleisimmät vianhakumittaukset sekä paikallistaa piireissä ilmenevät yleisimmät viat
- osaa suorittaa UPS- ja varavoima-akkujen tarkastuksen

Yhteinen keskeinen osaaminen

Opiskelija tai tutkinnon suorittaja

- osaa valita työkalunsa käyttötarkoituksen mukaan sekä käyttää ja huoltaa niitä oikein
- osaa työssään huomioida laivaympäristön erityisvaatimukset työturvallisuuteen ja sähköturvallisuuteen liittyen.
- osaa laatia harjoitustöihin tai laitteiden ja järjestelmien käytön opastukseen tarvittavia kirjallisia selvityksiä kuvineen ja taulukoineen
- osaa hyödyntää valmisohjelmia työsuoritustensa raportointiin
- osaa käyttää tietokonetta viestintävälineenä ja apuna tiedon hankinnassa
- osaa ottaa huomioon tietoturvaan liittyvät asiat käyttäessään tietoverkkoja.

Arviointi

Taulukkoon on koottu arvioinnin kohteet sekä arviointikriteerit kolmelle eri osaamisen tasolle. Ammatillisessa peruskoulutuksessa arvioinnin kohteet ovat samalla tutkinnon osan keskeinen sisältö.

Arvioinnin kohde	Arviointikriteerit		
1. Työprosessin	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Käytettävä K3

hallinta	Opiskelija tai tutkinnon suorittaja		
Oman työn suunnittelu ja suunnitelmien tekeminen	Valitsee itsenäisesti sopivat työmenetelmät ja välineet hyväksyttävän lopputuloksen saamiseksi silloin kun kyseessä on rutiininomainen toimenpide	Valitsee tilanteeseen sopivat ja tarkoituksenmukaiset työmenetelmät ja välineet hyväksyttävän lopputuloksen saamiseksi.	valitsee tilanteeseen parhaiten soveltuvat työmenetelmät ja välineet taloudellisen ja laadukkaan lopputuloksen saamiseksi.
	selviytyy työtehtävistä oma-aloitteisesti ja osaa tarvittaessa pyytää tukea muilta työyhteisön jäseniltä	selviytyy työtehtävästä oma-aloitteisesti ja itsenäisesti	toimii oma-aloitteisesti ja itsenäisesti. Selviytyy työtehtävästä sujuvasti ja ennakoi tulevat työvaiheet sekä huomioi ne toiminnassaan
Tuloksellinen ja taloudellinen toiminta (yrittäjäyys)	toimii toiminnalle asetettujen laatutavoitteiden mukaisesti silloin kun kyseessä on rutiininomainen toimenpide	toimii toiminnalle asetettujen laatutavoitteiden mukaisesti.	kehittää toimintaansa laatutavoitteiden saavuttamiseksi
	arvioi omaa työtään silloin kun kyseessä on rutiininomainen toimenpide.	arvioi omaa työtään	arvioi omaa työtään laatuvaatimuksiin perustuen
	työskentelee välttämättä turhaa hävikkiä.	pyrkii työskentelyssään kustannus- ja materiaali-tehokkuuteen.	työskentelee kustannus- ja materiaali-tehokkaasti.

Arvioinnin kohde	Arviointikriteerit		
2. Työmenetelmien, -välineiden ja materiaalin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija tai tutkinnon suorittaja		
Työmenetelmien hallinta	työskentelee valitsemallaan työmenetelmällä yleisten työskentelyohjeiden mukaisesti	arvioi valitsemiensa työmenetelmien soveltuvuutta työn edetessä	sopeuttaa itsenäisesti työskentelynsä muuttuviin olosuhteisiin

Työvälineiden ja materiaalin hallinta	käyttää ja huoltaa työvälineitä pyydettyä	käyttää ja huoltaa työvälineitä omaaloitteisesti ohjeiden mukaisesti	valitsee tilanteeseen parhaiten soveltuvat työvälineet, käyttää niitä oikein sekä huoltaa käyttämänsä välineet
	valitsee ja käyttää tarvikkeita ja materiaaleja annettujen dokumenttien ja ohjeiden mukaan.	käyttää tarvikkeita ja materiaaleja niiden ominaisuuksien edellyttämällä tavalla.	käyttää tarvikkeita ja materiaaleja huolellisesti ja taloudellisesti ottaen huomioon materiaali- ja energiatehokkuuden.

Arvioinnin kohde	Arviointikriteerit		
3. Työn perustana olevan tiedon hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija tai tutkinnon suorittaja		
Dokumenttien tulkitseminen	tunnistaa ja paikantaa sähkö- ja/tai automaatio- suunnitelmien, kaavioiden ja laitteiden huolto-ohjeiden avulla tärkeimmät komponentit	osaa hyödyntää työssään sähkö- ja/tai automaatio- suunnitelmia, kaavioita ja laitteiden huolto-ohjeita	osaa tulkita ja hyödyntää työssään sähkö- ja/tai automaatio- suunnitelmia, kaavioita ja laitteiden huolto-ohjeita
Työssä tarvittavan tiedon hallinta ja soveltaminen	osaa itsenäisesti etsiä ja käyttää työhönsä liittyvää tietoa sekä esittää sen ymmärrettävästi suullisesti tai kirjallisesti.	osaa luokitella, vertailla ja jäsentää hankkimaansa tietoa sekä muokata sitä käyttökelpoiseksi.	osaa arvioida tiedon oikeellisuutta ja luotettavuutta sekä tehdä johtopäätöksiä.

Arvioinnin kohde	Arviointikriteerit		
4. Elinikäisen oppimisen avain- taidot	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija tai tutkinnon suorittaja		

Oppiminen ja ongelmanratkaisu	pyrkii itsenäisesti ratkaisemaan tavallisimmat ongelmatilanteet, mutta osaa myös tarvittaessa pyytää tukea muilta työyhteisön jäseniltä	selviytyy tavallisimmista ongelmatilanteista itsenäisesti	selviytyy itsenäisesti yllättävistäkin ongelmatilanteista
	työskentelee toimintaohjeiden mukaisesti ja varmistaa tarvittaessa valintansa muilta työyhteisön jäseniltä	työskentelee omatoimisesti ja itsenäisesti mutta varmistaa tarvittaessa valintansa muilta työyhteisön jäseniltä	työskentelee innovatiivisesti ja uutta luovasti, ottaen ympäristön odotukset huomioon
Vuorovaikutus ja yhteistyö	työskentelee työryhmän/työyhteisön jäsenenä	työskentelee työryhmän/työyhteisön aktiivisena jäsenenä	työskentelee työryhmän/työyhteisön aktiivisena jäsenenä ja ottaa osaa työyhteisön kehittämiseen.
	tekee annetut tehtävät loppuun tai ilmoittaa ja selvittää, miksi työ on jäänyt kesken	kykenee yhteistyöhön ympäristönsä ja sidosryhmiensä kanssa	on yhteistyökykyinen ja halukas yhteistyöhön ympäristönsä ja sidosryhmiensä kanssa
Ammattietiikka	käyttäytyy asiallisesti ja noudattaa työaikoja	käyttäytyy hyvien käytäytymistapojen mukaan	käyttäytyy hyvien käytäytymistapojen mukaan ja neuvottelee mahdollisista poikkeamista
Terveys, turvallisuus ja toimintakyky	asentoituu myönteisesti turvalliseen toimintaan sekä välttää riskejä työssään	ottaa vastuun oman toimintansa turvallisuudesta	kehittää omaa ja työyhteisön toimintaa turvallisemmaksi
	noudattaa työstä annettuja turvallisuusohjeita, eikä aiheuta vaaraa itselleen tai muille	noudattaa työyhteisön ohjeita ja ottaa huomioon työssään työyhteisön muut jäsenet	havaitsee ja tunnistaa työhönsä liittyvät vaarat ja ilmoittaa niistä tarvittaessa eteenpäin
	käyttää turvallisesti ohjeiden mukaisia suojaimia, työvälineitä ja työmenetelmiä.	varmistaa työvälineiden ja materiaalien turvallisuuden sekä poistaa ja vie huoltoon vialliset työvälineet.	osaa arvioida suojainten, työvälineiden ja työmenetelmien soveltuvuutta kyseiseen työhön.

Ammattitaidon osoittamistavat

Opiskelija tai tutkinnon suorittaja osoittaa ammattitaitonsa tekemällä sähkötekniikan ja kunnossapidon perustöitä laivalla, telakalla tai muussa mahdollisimman hyvin kyseisiä työoloja vastaavassa paikassa. Työtä tehdään siinä laajuudessa, että ammattitaidon voidaan todeta vastaavan ammattitaitovaatimuksia.

Ammattiosaamisen näytössä arvioidaan vähintään:

- työprosessin hallinta siltä osin kuin se liittyy perussähköasennusten tekemiseen sekä sähkölaitteiden huoltoon ja kunnossapitoon ja niihin liittyvien piirustusten lukemiseen
- työmenetelmien, -välineiden ja materiaalien hallintaa siltä osin kuin se liittyy perussähköasennusten tekemiseen sekä sähkölaitteiden huoltoon ja kunnossapitoon
- työn perustana olevan tiedon hallinta
- elinikäisen oppimisen avaintaidoista terveys, turvallisuus ja toimintakyky sekä ammattietiikka.

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa ammattitaitoa ei voida ammattiosaamisen näytössä tai tutkintosuorituksessa osoittaa, sitä täydennetään muulla osaamisen arvioinnilla, kuten haastattelujen, tehtävien ja muiden luotettavien menetelmien avulla.

4.3.2 Sähkökoneiden ja -laitteiden huolto- ja kunnossapitotyöt

Ammattitaitovaatimukset

Automaatiolaitteiden huolto ja kunnossapito

Opiskelija tai tutkinnon suorittaja

- osaa käyttää ohjelmoitavaa logiikkaa ja sen ohjelmointiympäristöä
- osaa logiikan asennukseen liittyvät peruskytkenät sekä erilaisten mittaus- ja ohjaussignaalien käytön ja toiminnan tarkastuksen
- osaa logiikkajärjestelmän etäkäytön ja etädiagnostiikan toimintaperiaatteen
- tuntee taajuusmuuttajien toimintaperiaatteen siten, että osaa paikallistaa yksittäisen vian taajuusmuuttajasta tai sen ulkopuolisista kytkennöistä
- osaa suorittaa taajuusmuuttajan käyttöönoton ja siihen liittyvät ohjauskytkennät
- osaa tarkistaa yleisimmät laivalla käytettävät anturit ja rajakytkimet laitedokumenttien avulla ja osaa korvata viallisen laitteen uudella samanlaisella tai vastaavalla laitteella.

Keittiölaitteet

Opiskelija tai tutkinnon suorittaja

- osaa hyödyntää laitekorjauksen avuksi laadittuja oppaita ja muuta materiaalia
- osaa toimia hygieniavaatimuksien mukaisesti keittiölaitteita huoltaessaan
- osaa keittiölaitteiden (mm. uunit, hellat, vatkaimet, pesukoneet) huoltoon ja ylläpitoon liittyvät perustyöt
- tuntee kylmälaitteiden toimintaperiaatteen siten, että osaa kylmälaitteiden kylmälaittepiiriin kuulumattomat yleisimmät huollot ja korjaustyöt.

Laivakonetekniikan perusteet

Opiskelija tai tutkinnon suorittaja

- tuntee laivan koneistojärjestelmän tärkeimmät laitteet sekä ilmastointijärjestelmän toimintaperiaatteen siten, että pystyy aluksen turvallisuutta vaarantamatta suoriutumaan yleisimmistä huolto- ja korjaustöistä laitedokumentteja hyväksikäyttäen
- osaa lukea ja tulkita PI -kaavioita sekä muita sähkömiehelle tärkeitä koneistoon liittyviä dokumentteja
- osaa hydraulisten ja pneumaattisten peruskomponenttien, kuten ohjausventtiilin ja sylinterin rakenteet ja toiminta-periaatteet sekä niiden asennus-, säätö- ja ohjaustavat
- osaa hydraulikka- ja pneumatiikkakaavioista selvittää järjestelmän toiminnan ja säätöjen vaikutukset ja etsiä toimintahäiriöiden syitä vikatilanteissa
- tuntee höyrykattilalaitoksen toimintaperiaatteen siten, että osaa laitosta huollettaessa välttää sen toimintaan liittyvät vaarat
- tuntee kevyt- ja raskasöljypolttimen toiminnan ja niihin liittyvät apulaitteet siten, että osaa suorittaa öljypolttimen toimintakunnon tarkastuksen ja yleisimmät sähkötekniset korjaus- ja vianhakutoimenpiteet.

Yhteinen keskeinen osaaminen

Opiskelija tai tutkinnon suorittaja

- osaa suorittaa kunnossapitotyöt yleisten turvallisuusvaatimusten mukaisesti sekä alusturvallisuutta vaarantamatta
- osaa käyttää vianetsinnässä oikeita mittalaitteita ja mitata niillä turvallisesti mittalaitteen käyttöohjeen mukaisesti
- osaa tulkita mittaustuloksia ja päätellä niiden perusteella sähkölaitteen tai –asennuksen kunnon
- osaa tehdä tarvittavat mittaukset ja aistinvaraiset tarkastukset esim. koteloinnin ja kaapeleiden kiinnitysten osalta sähkölaitteiden korjausten yhteydessä
- osaa erottaa ja lukita sähkölaitteen tai –asennuksen osan luotettavasti irti sähköverkosta huoltoa tai korjausta varten
- Kykenee työssään hyödyntämään englannin kieltä, sekä suullisesti että kirjallisesti.

Arviointi

Taulukkoon on koottu arvioinnin kohteet sekä arviointikriteerit kolmelle eri osaamisen tasolle. Ammatillisessa peruskoulutuksessa arvioinnin kohteet ovat samalla tutkinnon osan keskeinen sisältö.

Arvioinnin kohde	Arviointikriteerit		
	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
1. Työprosessin hallinta	Opiskelija tai tutkinnon suorittaja		
Oman työn suunnittelu ja suunnitelmien tekeminen	Valitsee itsenäisesti sopivat työmenetelmät ja välineet hyväksyttävän lopputuloksen saamiseksi silloin kun kyseessä on rutiininomainen toimenpide	Valitsee tilanteeseen sopivat ja tarkoituksenmukaiset työmenetelmät ja välineet hyväksyttävän lopputuloksen saamiseksi.	valitsee tilanteeseen parhaiten soveltuvat työmenetelmät ja välineet taloudellisen ja laadukkaan lopputuloksen saamiseksi.
	selviytyy työtehtävistä oma-aloitteisesti ja osaa tarvittaessa pyytää tukea muilta työyhteisön jäseniltä	selviytyy työtehtävästä oma-aloitteisesti ja itsenäisesti	toimii oma-aloitteisesti ja itsenäisesti. Selviytyy työtehtävästä sujuvasti ja ennakoi tulevat työvaiheet sekä huomioi ne toiminnassaan
Tuloksellinen ja taloudellinen toiminta (yrittäjäyys)	toimii toiminnalle asetettujen laatutavoitteiden mukaisesti silloin kun kyseessä on rutiininomainen toimenpide	toimii toiminnalle asetettujen laatutavoitteiden mukaisesti.	kehittää toimintaansa laatutavoitteiden saavuttamiseksi
	arvioi omaa työtään silloin kun kyseessä on rutiininomainen toimenpide.	arvioi omaa työtään	arvioi omaa työtään laatuvaatimuksiin perustuen
	työskentelee välttämättä turhaa hävikkiä.	pyrkii työskentelyssään kustannus- ja materiaalitehokkuuteen.	työskentelee kustannus- ja materiaalitehokkaasti.

Arvioinnin kohde	Arviointikriteerit		
2. Työmenetelmien, -välineiden ja materiaalin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija tai tutkinnon suorittaja		
Työmenetelmien hallinta	työskentelee valitsemallaan työmenetelmällä yleisten työskentelyohjeiden mukaisesti	arvioi valitsemiensa työmenetelmien soveltuvuutta työn edetessä	sopeuttaa itsenäisesti työskentelynsä muuttuviin olosuhteisiin
Työvälineiden ja materiaalin hallinta	käyttää ja huoltaa työvälineitä pyydettyään	käyttää ja huoltaa työvälineitä omaaloitteisesti ohjeiden mukaisesti	valitsee tilanteeseen parhaiten soveltuvat työvälineet, käyttää niitä oikein sekä huoltaa käyttämänsä välineet
	valitsee ja käyttää tarvikkeita ja materiaaleja annettujen dokumenttien ja ohjeiden mukaan.	käyttää tarvikkeita ja materiaaleja niiden ominaisuuksien edellyttämällä tavalla.	käyttää tarvikkeita ja materiaaleja huolellisesti ja taloudellisesti ottaen huomioon materiaali- ja energiatehokkuuden.

Arvioinnin kohde	Arviointikriteerit		
3. Työn perustana olevan tiedon hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija tai tutkinnon suorittaja		
Dokumenttien tulkitseminen	tunnistaa ja paikantaa sähkö- ja/tai automaatio- suunnitelmien, kaavioiden ja laitteiden huolto-ohjeiden avulla tärkeimmät komponentit	osaa hyödyntää työssään sähkö- ja/tai automaatio- suunnitelmia, kaavioita ja laitteiden huolto-ohjeita	osaa tulkita ja hyödyntää työssään sähkö- ja/tai automaatio- suunnitelmia, kaavioita ja laitteiden huolto-ohjeita
Työssä tarvittavan tiedon hallinta ja soveltaminen	osaa itsenäisesti etsiä ja käyttää työhönsä liittyvää tietoa sekä esittää sen ymmärrettävästi suullisesti tai kirjallisesti.	osaa luokitella, vertailla ja jäsentää hankkimaansa tietoa sekä muokata sitä käyttökelpoiseksi.	osaa arvioida tiedon oikeellisuutta ja luotettavuutta sekä tehdä johtopäätöksiä.

Arvioinnin kohde	Arviointikriteerit		
4. Elinikäisen	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3

oppimisen avain- taidot	Opiskelija tai tutkinnon suorittaja		
Oppiminen ja ongelmanratkaisu	pyrkii itsenäisesti ratkaisemaan tavallisimmat ongelmatilanteet mutta osaa myös tarvittaessa pyytää tukea muilta työyhteisön jäseniltä	selviytyy tavallisimmista ongelmatilanteista itsenäisesti	selviytyy itsenäisesti yllättävistäkin ongelmatilanteista
	työskentelee toimintaohjeiden mukaisesti ja varmistaa tarvittaessa valintansa muilta työyhteisön jäseniltä	työskentelee omatoimisesti ja itsenäisesti mutta varmistaa tarvittaessa valintansa muilta työyhteisön jäseniltä	työskentelee innovatiivisesti ja uutta luovasti, ottaen ympäristön odotukset huomioon
Vuorovaikutus ja yhteistyö	työskentelee työryhmän/työyhteisön jäsenenä	työskentelee työryhmän/työyhteisön aktiivisena jäsenenä	työskentelee työryhmän/työyhteisön aktiivisena jäsenenä ja ottaa osaa työyhteisön kehittämiseen.
	tekee annetut tehtävät loppuun tai ilmoittaa ja selvittää, miksi työ on jäänyt kesken	kykenee yhteistyöhön ympäristönsä ja sidosryhmiensä kanssa	on yhteistyökykyinen ja halukas yhteistyöhön ympäristönsä ja sidosryhmiensä kanssa
Ammattietiikka	käyttäytyy asiallisesti ja noudattaa työaikoja	käyttäytyy hyvien käytäytymistapojen mukaan	käyttäytyy hyvien käytäytymistapojen mukaan ja neuvottelee mahdollisista poikkeamista
Terveys, turvallisuus ja toimintakyky	asennoituu myönteisesti turvalliseen toimintaan sekä välttää riskejä työssään	ottaa vastuun oman toimintansa turvallisuudesta	kehittää omaa ja työyhteisön toimintaa turvallisemmaksi
	noudattaa työstä annettuja turvallisuusohjeita, eikä aiheuta vaaraa itselleen tai muille	noudattaa työyhteisön ohjeita ja ottaa huomioon työssään työyhteisön muut jäsenet	havaitsee ja tunnistaa työhönsä liittyvät vaarat ja ilmoittaa niistä tarvittaessa eteenpäin
	käyttää turvallisesti ohjeiden mukaisia suojaimia, työvälineitä ja työmenetelmiä.	varmistaa työvälineiden ja materiaalien turvallisuuden sekä poistaa ja vie huoltoon vialliset työvälineet.	osaa arvioida suojainten, työvälineiden ja työmenetelmien soveltuvuutta kyseiseen työhön.

Ammattitaidon osoittamistavat

Opiskelija tai tutkinnon suorittaja osoittaa ammattitaitonsa tekemällä sähkötekniikan ja kunnossapidon perustöitä laivalla, telakalla tai muussa mahdollisimman hyvin kyseisiä työoloja vastaavassa paikassa. Työtä tehdään siinä laajuudessa, että ammattitaidon voidaan todeta vastaavan ammattitaitovaatimuksia.

Ammattiosaamisen näytössä arvioidaan vähintään:

- työprosessin hallinta siltä osin kuin se liittyy perussähköasennusten tekemiseen sekä sähkölaitteiden huoltoon ja kunnossapitoon ja niihin liittyvien piirustusten lukemiseen
- työmenetelmien, -välineiden ja materiaalien hallintaa siltä osin kuin se liittyy perussähköasennusten tekemiseen sekä sähkölaitteiden huoltoon ja kunnossapitoon
- työn perustana olevan tiedon hallinta
- elinikäisen oppimisen avaintaidoista terveys, turvallisuus ja toimintakyky sekä ammattietiikka.

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa ammattitaitoa ei voida ammattiosaamisen näytössä tai tutkintosuorituksessa osoittaa, sitä täydennetään muulla osaamisen arvioinnilla, kuten haastattelujen, tehtävien ja muiden luotettavien menetelmien avulla.

4.3.3 Laiva-automaation huolto- ja kunnossapitotyöt

Ammattitaitovaatimukset

Kansikoneet ja nosturit

Opiskelija tai tutkinnon suorittaja

- tuntee aluksilla käytettävien nosturien, nostolaitteiden ja vintturien toimintaperiaatteen siten, että osaa suorittaa yleisimmät korjaus- ja huoltotyöt laitedokumentteja hyväksikäyttäen
- osaa huoltaa ja säätää mekaanisella jarrulla varustetut sähkömoottorit

Dieselmoottorin ohjaus- ja valvontajärjestelmät

Opiskelija tai tutkinnon suorittaja

- tuntee anturitekniikan sovellukset moottorikäytössä siten, että osaa testata ja koestaa yleisimmät luokituslaitoksen vaatimusten mukaiset dieselmoottoriin liittyvät valvontapisteet

- osaa järjestelmällisesti etsiä sähköisiä vikoja dieselmoottorien ohjaus- ja valvontajärjestelmistä
- osaa suorittaa öljysumuilmaisimen toiminnan tarkastuksen ja huollon.

Konevalvonta- ja ohjausjärjestelmät

Opiskelija tai tutkinnon suorittaja

- tuntee automaatiojärjestelmien sovellukset laiva-automaatiossa siten, että osaa suorittaa erilaisten järjestelmien vianhaku- ja korjaustoimenpiteet aluksen turvallista käyttöä vaarantamatta
- tuntee erilaisten säätöpiirien toimintaperiaatteen siten, että osaa vianhaussa tarkastaa säätimen toimintaan liittyvät parametrit
- tuntee väyläkommunikaation periaatteen ja osaa paikallistaa niihin liittyvät yleisimmät viat
- osaa konevalvontajärjestelmän operoinnin periaatteet ja osaa tulkita mittauksiin liittyviä trendikaavioita järjestelmän toimintaa tarkastaessaan
- osaa toimintaselostuksen perusteella selvittää erilaisten alajärjestelmien toiminnan ja valvontajärjestelmään liittyvien kytkentöjen rakenteen sekä erilaisten lukitusten vaikutuksen järjestelmän toimintaan

Sähköntuotantojärjestelmät

Opiskelija tai tutkinnon suorittaja

- tuntee aluksen sähkövoimalaitoksen (PMS/EMS) toimintaperiaatteen, toiminnan ja yleisimmät järjestelmäkomponentit siten, että osaa vikatilanteessa suorittaa järjestelmällisesti vianhakumittauksia laitedokumentteja hyväksikäyttäen
- osaa suorittaa yleisimmät huoltotoimenpiteet tahtigeneraattoreille
- osaa suorittaa generaattorien käsintahdistuksen aluksen sähköverkkoon sekä tehdä siihen liittyvät tarkastukset.

Aluksen propulsio- ja ohjailulaitteet

Opiskelija tai tutkinnon suorittaja

- tuntee säätölapapotkurin toimintaperiaatteen ja siihen liittyvän ohjausjärjestelmän siten, että osaa suorittaa huolto- ja tarkastustöitä alusturvallisuutta vaarantamatta
- tuntee peräsinkoneikon toimintaperiaatteen ja siihen liittyvän ohjausjärjestelmän toimintaperiaatteen siten, että osaa suorittaa huolto- ja tarkastustöitä alusturvallisuutta vaarantamatta
- tuntee pyörivien potkurilaitteiden toimintaperiaatteen ja sähköisen propulsioon toiminnan siten, että osaa suorittaa huolto- ja tarkastustöitä alusturvallisuutta vaarantamatta
- osaa suorittaa peräsimen hätäajon.

Navigointilaitteet ja palohälytysjärjestelmät

Opiskelija tai tutkinnon suorittaja

- tuntee navigointijärjestelmän rakenteen ja laitteiden käytön periaatteen siten, että osaa suorittaa navigointilaitteisiin liittyviä huolto ja tarkastustoimenpiteitä alusturvallisuutta vaarantamatta
- tuntee radiolaitteiden toiminnan ja satelliittiyhteyksiin liittyvien laitteiden toimintaperiaatteen siten, että kykenee suorittamaan niille huolto ja tarkastustoimenpiteitä alusturvallisuutta vaarantamatta
- tuntee aluksen puhelinjärjestelmän toimintaperiaatteen siten, että kykenee suorittamaan niille yleisimmät huollot ja tarkastustoimenpiteet
- osaa suorittaa navigointivalojen ja valonheittimien korjaus- ja huoltotoimenpiteet laitedokumentteja hyväksikäyttäen
- osaa aluksen paloilmaisin- ja palontorjuntajärjestelmien toiminnan siten, että kykenee suorittamaan yleisimmät huollot ja tarkastustoimenpiteet alusturvallisuutta vaarantamatta

Yhteinen keskeinen osaaminen

Opiskelija tai tutkinnon suorittaja

- osaa informoida aluksen muuta henkilökuntaa viallisesta sähkölaitteesta tai –asennuksesta ja esittää siitä korjaustoimenpide-ehdotuksen
- osaa hahmottaa vian luonteen ja osaa sen perusteella valita vianetsintämenetelmän ja toimia järjestelmällisesti vianetsinnän yhteydessä
- osaa käyttää jotakin teollisessa toimintaympäristössä käytettävää kunnossapidon tietojärjestelmää sekä osaa suorittaa sen mukaisia yksinkertaisia huoltotoimenpiteitä.

- tuntee ennakoivan huollon merkityksen käynnissäpidolle siten, että osaa arvioida oman toimintansa vaikutuksia aluksen kunnossapitämiseksi.
- Kykenee työssään hyödyntämään englannin kieltä, sekä suullisesti että kirjallisesti.

Arviointi

Taulukkoon on koottu arvioinnin kohteet sekä arviointikriteerit kolmelle eri osaamisen tasolle. Ammatillisessa peruskoulutuksessa arvioinnin kohteet ovat samalla tutkinnon osan keskeinen sisältö.

Arvioinnin kohde	Arviointikriteerit		
1. Työprosessin	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3

hallinta	Opiskelija tai tutkinnon suorittaja		
Oman työn suunnittelu ja suunnitelmien tekeminen	Valitsee itsenäisesti sopivat työmenetelmät ja välineet hyväksyttävän lopputuloksen saamiseksi silloin kun kyseessä on rutiininomainen toimenpide	Valitsee tilanteeseen sopivat ja tarkoituksenmukaiset työmenetelmät ja välineet hyväksyttävän lopputuloksen saamiseksi.	valitsee tilanteeseen parhaiten soveltuvat työmenetelmät ja välineet taloudellisen ja laadukkaan lopputuloksen saamiseksi.
	selviytyy työtehtävistä oma-aloitteisesti ja osaa tarvittaessa pyytää tukea muilta työyhteisön jäseniltä	selviytyy työtehtävästä oma-aloitteisesti ja itsenäisesti	toimii oma-aloitteisesti ja itsenäisesti. Selviytyy työtehtävästä sujuvasti ja ennakoi tulevat työvaiheet sekä huomioi ne toiminnassaan
Tuloksellinen ja taloudellinen toiminta (yrittäjäyys)	toimii toiminnalle asetettujen laatutavoitteiden mukaisesti silloin kun kyseessä on rutiininomainen toimenpide	toimii toiminnalle asetettujen laatutavoitteiden mukaisesti.	kehittää toimintaansa laatutavoitteiden saavuttamiseksi
	arvioi omaa työtään silloin kun kyseessä on rutiininomainen toimenpide.	arvioi omaa työtään	arvioi omaa työtään laatuvaatimuksiin perustuen
	työskentelee välttämättä turhaa hävikkiä.	pyrkii työskentelyssään kustannus- ja materiaali-tehokkuuteen.	työskentelee kustannus- ja materiaalitehokkaasti.

Arvioinnin kohde	Arviointikriteerit		
2. Työmenetelmien, -välineiden ja materiaalin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija tai tutkinnon suorittaja		
Työmenetelmien hallinta	työskentelee valitsemallaan työmenetelmällä yleisten työskentelyohjeiden mukaisesti	arvioi valitsemiensa työmenetelmien soveltuvuutta työn edetessä	sopeuttaa itsenäisesti työskentelynsä muuttuviin olosuhteisiin
Työvälineiden ja materiaalin hallinta	käyttää ja huoltaa työvälineitä pyydettyä	käyttää ja huoltaa työvälineitä oma-aloitteisesti ohjeiden mukaisesti	valitsee tilanteeseen parhaiten soveltuvat työvälineet, käyttää niitä oikein sekä huoltaa käyttämänsä välineet

	valitsee ja käyttää tarvikkeita ja materiaaleja annettujen dokumenttien ja ohjeiden mukaan.	käyttää tarvikkeita ja materiaaleja niiden ominaisuuksien edellyttämällä tavalla.	käyttää tarvikkeita ja materiaaleja huolellisesti ja taloudellisesti ottaen huomioon materiaali- ja energiatehokkuuden.
--	---	---	---

Arvioinnin kohde	Arviointikriteerit		
3. Työn perustana olevan tiedon hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija tai tutkinnon suorittaja		
Dokumenttien tulkitseminen	tunnistaa ja paikantaa sähkö- ja/tai automaatio- suunnitelmien, kaavioiden ja laitteiden huolto-ohjeiden avulla tärkeimmät komponentit	osaa hyödyntää työssään sähkö- ja/tai automaatio- suunnitelmia, kaavioita ja laitteiden huolto-ohjeita	osaa tulkita ja hyödyntää työssään sähkö- ja/tai automaatio- suunnitelmia, kaavioita ja laitteiden huolto-ohjeita
Työssä tarvittavan tiedon hallinta ja soveltaminen	osaa itsenäisesti etsiä ja käyttää työhönsä liittyvää tietoa sekä esittää sen ymmärrettävästi suullisesti tai kirjallisesti.	osaa luokitella, vertailla ja jäsentää hankkimaansa tietoa sekä muokata sitä käyttökelpoiseksi.	osaa arvioida tiedon oikeellisuutta ja luotavuutta sekä tehdä johtopäätöksiä.

Arvioinnin kohde	Arviointikriteerit		
4. Elinikäisen oppimisen avain- taidot	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija tai tutkinnon suorittaja		
Oppiminen ja ongelmanratkaisu	pyrkii itsenäisesti ratkaisemaan tavallisimmat ongelmatilanteet mutta osaa myös tarvittaessa pyytää tukea muilta työyhteisön jäseniltä	selviytyy tavallisimmista ongelmatilanteista itsenäisesti	selviytyy itsenäisesti yllättävistäkin ongelmatilanteista
	työskentelee toiminta-ohjeiden mukaisesti ja varmistaa tarvittaessa valintansa muilta työyhteisön jäseniltä	työskentelee omatoimisesti ja itsenäisesti mutta varmistaa tarvittaessa valintansa muilta työyhteisön jäseniltä	työskentelee innovatiivisesti ja uutta luovasti, ottaen ympäristön odotukset huomioon
Vuorovaikutus ja yhteistyö	työskentelee työryhmän/työyhteisön jäsenenä	työskentelee työryhmän/työyhteisön aktiivisena jäsenenä	työskentelee työryhmän/työyhteisön aktiivisena jäsenenä ja ottaa osaa työyhteisön kehittämiseen.

	tekee annetut tehtävät loppuun tai ilmoittaa ja selvittää, miksi työ on jäänyt kesken	kykenee yhteistyöhön ympäristönsä ja sidosryhmiensä kanssa	on yhteistyökykyinen ja halukas yhteistyöhön ympäristönsä ja sidosryhmiensä kanssa
Ammattietiikka	käyttäytyy asiallisesti ja noudattaa työaikoja	käyttäytyy hyvien käytäytymistapojen mukaan	käyttäytyy hyvien käytäytymistapojen mukaan ja neuvottelee mahdollisista poikkeamista
Terveys, turvallisuus ja toimintakyky	asennoituu myönteisesti turvalliseen toimintaan sekä välttää riskejä työssään	ottaa vastuun oman toimintansa turvallisuudesta	kehittää omaa ja työyhteisön toimintaa turvallisemmaksi
	noudattaa työstä annettuja turvallisuusohjeita, eikä aiheuta vaaraa itselleen tai muille	noudattaa työyhteisön ohjeita ja ottaa huomioon työssään työyhteisön muut jäsenet	havaitsee ja tunnistaa työhönsä liittyvät vaarat ja ilmoittaa niistä tarvittaessa eteenpäin
	käyttää turvallisesti ohjeiden mukaisia suojaimia, työvälineitä ja työmenetelmiä.	varmistaa työvälineiden ja materiaalien turvallisuuden sekä poistaa ja vie huoltoon vialliset työvälineet.	osaa arvioida suojainten, työvälineiden ja työmenetelmien soveltuvuutta kyseiseen työhön.

Ammattitaidon osoittamistavat

Opiskelija tai tutkinnon suorittaja osoittaa ammattitaitonsa tekemällä sähkötekniikan ja kunnossapidon perustöitä laivalla, telakalla tai muussa mahdollisimman hyvin kyseisiä työoloja vastaavassa paikassa. Työtä tehdään siinä laajuudessa, että ammattitaidon voidaan todeta vastaavan ammattitaitovaatimuksia.

Ammattiosaamisen näytössä arvioidaan vähintään:

- työprosessin hallinta siltä osin kuin se liittyy perussähköasennusten tekemiseen sekä sähkölaitteiden huoltoon ja kunnossapitoon ja niihin liittyvien piirustusten lukemiseen
- työmenetelmien, -välineiden ja materiaalien hallintaa siltä osin kuin se liittyy perussähköasennusten tekemiseen sekä sähkölaitteiden huoltoon ja kunnossapitoon
- työn perustana olevan tiedon hallinta
- elinikäisen oppimisen avaintaidoista terveys, turvallisuus ja toimintakyky sekä ammattietiikka.

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa ammattitaitoa ei voida ammattiosaamisen näytössä tai tutkintosuorituksessa osoittaa, sitä täydennetään muulla osaamisen arvioinnilla, kuten haastattelujen, tehtävien ja muiden luotettavien menetelmien avulla.