

Opinnäytetyö (AMK)

Konetekniikka

2025

Pasi Arola

Sähkö- ja
hydrauliikkajärjestelmien
verkkokoulutus
metsäkoneasentajille

Opinnäytetyö (AMK) | Tiivistelmä

Turun ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK) Konetekniikka

2025 | 45 sivua

Pasi Arola

Sähkö- ja hydraulikkajärjestelmien verkkokoulutus metsäkoneasentajille

Tässä opinnäytetyössä suunnitellaan ja toteutetaan sähkö- ja hydraulikkajärjestelmien verkkokurssit osaksi metsäkoneasentajien koulutusohjelmaa metsäkonevalmistaja Ponsse Oyj:lle. Sähkö- ja hydraulikkajärjestelmien toiminnan ymmärtäminen on tärkeää koneiden kunnossapidon parissa työskenteleville. Kyseisten järjestelmien koulutusta haluttiin tehostaa ja luoda verkkokurssit, jotka osaltaan mahdollistavat samanlaiset koulutukset koko huoltoverkostolle.

Opinnäytetyön teoriaosuudessa tutustutaan pedagogiikkaan, oppimispsykologiaan ja -malleihin, verkkokoulutukseen ja koulutusten suunnitteluun sekä oppimismuotoiluun. Opinnäytetyön aiheen mukaisesti painotus on verkkokoulutuksessa.

Sähkö- ja hydraulikkajärjestelmien koulutuksessa haluttiin pitää pääosassa kasvokkain tapahtuva lähikoulutus. Toteutetut verkkokurssit toimivat ennakkomateriaalina lähikoulutuksille käänteisen oppimisen periaatteella, jossa oppijat opiskelevat itsenäisesti aiheen perusteet ennen varsinaiseen koulutukseen osallistumista. Kurssien valmistelu aloitettiin ydinainesanalyysillä, jolla pyrittiin löytämään ne keskeiset asiat, jotka oppijan tulisi tietää tullessaan varsinaiseen lähikoulutukseen ja lopputuloksena saatiin verkkokurssit, joilla voidaan varmistaa tietty lähtötaso ennen lähikoulutuksia.

Asiasanat:

Verkkokoulutus, verkko-oppiminen, koulutussuunnittelu, oppimismuotoilu.

Bachelor's Thesis | Abstract

Turku University of Applied Sciences

Mechanical Engineering

2025 | 45 Pages

Pasi Arola

Online training in electrical and hydraulic systems for forest machine mechanics

In this thesis, online courses in electrical and hydraulic systems were designed and implemented as part of the training programme for forest machine mechanics for the forest machine manufacturer Ponsse Plc. Understanding the operation of electrical and hydraulic systems is important for those working in machine maintenance. The object was to make the training of electrical and hydraulics systems more efficient, and online courses seemed as one way to improve the training for the entire service network.

In the theory part of the thesis, pedagogy, learning psychology, learning models, e-learning and learning design, are introduced. In accordance with the topic of the thesis, the emphasis in the content is on e-learning.

In the training of electrical and hydraulic systems, the focus was held on face-to-face training. The implemented online courses served as preliminary material for the face-to-face training courses, in a flipped learning way, in a way where learners independently study the basics of the subject before participating in the actual training. The preparation of the courses was started with a core analysis, which aimed to find the key points that the learner should know when coming to the actual face-to-face training and the result was the online courses that can be used to ensure a certain starting level before the face-to-face training.

Keywords:

Online learning, e-learning, learning design.

Sisältö

Käytetyt lyhenteet tai sanasto	6
1 Johdanto	7
2 Ponsse Oyj	9
2.1 Ponssen huoltoverkosto	9
2.2 Huoltoverkoston koulutusmalli	10
2.3 Verkkokoulutus Ponssella	11
3 Oppiminen ja verkkokoulutus	12
3.1 Oppiminen yleisesti	12
3.2 Verkkokoulutus	16
4 Koulutuksen suunnittelu	19
4.1 Osaamistavoitteet	20
4.2 Opetusmuoto ja -menetelmät	23
4.3 Käänteinen oppiminen	27
4.4 Oppimismuotoilu	28
5 Kurssit	33
5.1 Sähköjärjestelmät	34
5.2 Hydraulijärjestelmät	38
6 Lopuksi	43
Lähteet	44

Kuvat

Kuva 1. Koulutuspolku asentajille (Ponsse Oyj 2024b).	10
---	----

Kuva 2. Oppimisprosessi konstruktivistisessa mallissa (mukaillen Hietala ym. 2023, 12).	14
Kuva 3. Koulutuksen rakentaminen (Perämäki 2022).	19
Kuva 4. Osaamisen tasot ja niiden saavuttamiseksi vaadittu aika (mukaillen Hietala ym. 2023, 40).	21
Kuva 5. Koulutuksen oppimistavoitteiden mukainen menetelmien valinta (Kupias & Nyholm 2025, 117).	24
Kuva 6. Oppimismuotoilu (Huhtanen 2019b, 8).	29
Kuva 7. Verkkokurssin muotoilun ja tuotannon esimerkkiprosessi (mukaillen Huhtanen 2019b, 10).	30
Kuva 8. Laskutehtävä.	36
Kuva 9. Kaavionlukutehtävä	37
Kuva 10. Hydrauliiikkakurssin sisällysluettelo.	39
Kuva 11. Esimerkkejä hydrauliiikkasynterinin voiman laskemisesta.	40
Kuva 12. Komponentin tunnistustehtävä	41

Taulukot

Taulukko 1. Tavoitetasot ja niiden kuvailu (mukaillen Hietala ym. 2023, 41).	22
--	----

Käytetyt lyhenteet tai sanasto

LMS	(Learning Management System) oppimisenhallintajärjestelmä.
MOOC	(Massive Open Online Course) suurille opiskelijamäärille avoin verkkokurssi.

1 Johdanto

Tämän opinnäytetyön aiheena on sähkö- ja hydraulijärjestelmien perusteiden verkkokoulutusmateriaalin luominen osaksi metsäkoneasentajien koulutusta metsäkonevalmistaja Ponssella. Nykyaikaiset metsäkoneet ovat monimutkaisia ja teknisiä laitteita, joiden kunnossapito vaatii koulutetun ja osaavan henkilöstön. Sähkö- ja hydraulijärjestelmät ovat keskeisiä järjestelmiä metsäkoneissa ja näiden järjestelmien tunteminen on edellytys onnistuneen ja tehokkaan vianhaun suorittamiseksi. Järjestelmien toiminnan ymmärtäminen vaatii tiettyjen perusteiden ymmärtämistä.

Sähkö- ja hydraulikkajärjestelmiä koulutetaan huoltoverkostolle jatkuvasti, mutta koulutuksia halutaan tehostaa luomalla edellä mainittujen järjestelmien perusteista verkkokurssit, jotka lähikoulutukseen osallistuvien tulee suorittaa ennen lähikoulutusjaksoa. Ponssen globaalissa huoltoverkostossa työskentelee metsäkoneasentajia, joiden taustat ja kokemus vaihtelevat suuresti. Verkkokurssien tavoitteena on tarjota tietty pohjatieto ennen lähikoulutukseen osallistumista.

Opinnäytetyön teoriaosuudessa käsitellään oppimista ja koulutuksen suunnittelua. Tavoitteena on lisätä ymmärrystä siitä, miten ihmiset oppivat ja miten hyvä koulutus luodaan sekä mitä erityispiirteitä verkkokoulutuksilla on sekä luoda verkkokoulutusmateriaalit sähkö- ja hydraulikkajärjestelmistä, jotka tukevat huoltoverkoston koulutusta.

Opinnäytetyö tehdään Ponsse Oyj:lle, jossa kirjoittaja työskentelee osana käyttö- ja huoltokoulutus -tiimiä huoltoverkoston kouluttajana. Luvussa kaksi tutustutaan Ponsseen yhtiönä, yhtiön huoltoverkostoon ja sen koulutusmalliin sekä verkkokoulutukseen Ponssella.

Luku kolme käsittelee oppimista, luvussa tutustutaan oppimiskäsityksiin ja pedagogisiin malleihin sekä verkkokoulutukseen. Luvussa neljä keskitytään koulutuksen suunnitteluun tutustumalla osaamistavoitteiden asetteluun, opetusmuotojen ja -menetelmien valintaan, käänteiseen oppimiseen sekä

oppimismuotoiluun. Luvussa viisi esitellään opinnäytetyön myötä syntyneitä verkkokursseja. Luvussa kuusi pohditaan tehtyä työtä ja sekä sitä kuinka tehtyjä kursseja tullaan kehittämään jatkossa.

2 Ponsse Oyj

Ponsse on 1970 perustettu yritys, joka valmistaa tavaralajimenetelmään perustuvia metsäkoneita. Yhtiön pääkonttori ja tehdas sijaitsevat Pohjois-Savossa Vieremän kunnassa, jossa yritys on toiminut aina perustamisesta lähtien. Ponssen tuotteisiin kuuluvat pyöräalustaiset harvesterit, kuormatraktorit sekä harvesteripäät. Harvesteripäitä valmistetaan ja myydään käytettäväksi Ponsse harvestereissa sekä tela-alustaisiin koneisiin, kuten kaivinkoneisiin.

Ponssen perusti metsäkoneyrittäjänä toiminut Einari Vidgrén, ollessaan tyytymätön markkinoilla olleiden koneiden kestävyYTEEN. Yrityksen nimi tulee Vieremän kylällä olleesta sekarotuisesta Ponsse-nimisestä koirasta, joka oli ulkomuodostaan huolimatta sitkeä metsästyskoira. Kyläläisten kerrotaan ihmetelleen valmisteilla olevaa kierrätysosista valmistettua metsäkonetta sanoilla ”mikähän Ponsse tuostakii tulloo”. Ponsse valmisti ensimmäisen vuosikymmenen aikana 50 kuormatraktoria. Ensimmäisen harvesteri mallin Ponsse toi markkinoille 1987. Yritys on kasvanut vuosien varrella ja tänä päivänä tehdas on noin neljä hehtaaria ja sieltä on valmistunut yhteensä yli 21 000 konetta. Pörssiin yritys listautui 1995. (Ponsse Oyj 2025a.)

Nykyään Ponssellalla on 12 tytäryhtiötä, useita jälleenmyyjiä ja Ponsse toimii puunkorjuumarkkinoilla noin 40:ssä eri maassa. Yritys työllistää noin 2000 henkilöä, ja liikevaihto vuonna 2024 oli noin 750 miljoonaa euroa, josta noin 75 % muodostui viennistä. (Ponsse Oyj 2025a; Ponsse Oyj 2025b.)

2.1 Ponssen huoltoverkosto

Ponssen huoltoverkostoon kuuluu konsernin omia huoltopisteitä, jälleenmyyjien huoltopisteitä sekä sopimushuoltoja. Globaalisti huoltopalveluissa työskentelee noin 2200 ammattilaista, joista noin 1100 työskentelee metsäkoneasentajina, arvioilta noin 15 000 Ponsse-konetta toimii aktiivisesti maailman savotoilla. (Ponsse Oyj 2024, 4–6.)

2.2 Huoltoverkoston koulutusmalli

Huoltoverkostolle on laadittu kolmiportainen koulutusohjelma (kuva 1), josta ensimmäinen Phase 1 on tarkoitettu jokaisen Ponsse-koneiden parissa työskentelevän asentajan suoritettavaksi. Phase 1 -koulutus sisältää verkkokoulutusosion kaikille asentajille, jonka lisäksi uusille asentajille järjestetään lähikoulutuksena käytännön koulutusta. Phase 1 -koulutuksen jälkeen asentaja osaa tehdä huolto-ohjelman mukaisen takuuhuollon ja ymmärtää turvalliset työskentelytavat.



Kuva 1. Koulutuspolku asentajille (Ponsse Oyj 2024b).

Phase 2 -koulutuksissa lisätään asentajien ymmärrystä koneiden toiminnasta perehtymällä esimerkiksi hydraulikka- ja sähköjärjestelmiin. Tämän opinnäytetyön aiheena olevat verkkokurssit on tarkoitettu ennakkomateriaaliksi Phase 2 -koulutuksiin. Osallistuminen Phase 2 -koulutuksiin edellyttää suoritettua Phase 1 -koulutusta.

Phase 3 -koulutukset ovat komponentti ja systeemitason koulutuksia, joissa tutustutaan tarkemmin jonkin tietyn osa-alueen, kuten dieselmoottorin, toimintaan. Phase 3 -koulutuksiin asentaja voi osallistua suorittuaan Phase 1 -koulutuksen.

Lisäksi koulutuksia järjestetään tarpeen mukaan uusista tuotteista, tietojärjestelmistä sekä muista kullakin markkina-alueella tarvittavista aiheista.

2.3 Verkkokoulutus Ponsella

Ponsella on käytössä suomalaisen Valamis yhtiön verkkokoulutuslusta ja oppimisenhallintajärjestelmä eli LMS (Learning Management System). Alustalla on käytössä omia kurssialueita Ponssen eri toiminnoille, sekä kaikille yhteinen alue. Alustan kautta ylläpidetään koulutuskalenteria, jossa näkyvät niin lähiopetuksena pidettävät kurssit kuin myös webinaari tyyliset tiettynä aikana verkon yli pidettävät koulutukset. Alustalta saadaan raportit suoritetuista koulutuksista esimerkiksi tietyn tytäryhtiön tai jälleenmyyjän osalta ja näin voidaan seurata henkilöstön koulutustasoa.

3 Oppiminen ja verkkokoulutus

Ihmisen luonteeseen kuuluu uteliaisuus, ihmisen on aina pitänyt hahmottaa ja ymmärtää syy-seuraussuhteita selvittääkseen hengissä. Keräämme koko ajan informaatiota ympäristöstämme ja rakennamme sen avulla mielikuvaa meitä ympäröivästä maailmasta, niin fyysisestä kuin sosiaalisesta. Kaikkea tätä voidaan kutsua oppimiseksi. Oppimista tapahtuu koko ajan ja monella tavalla, opimme esimerkiksi pelkäämään vihaista koiraan, opimme myös erilaisia taitoja kuten polkupyörällä ajamisen tai uuden kielen. Oppiminen ei kuitenkaan ole passiivista tietojen tallentamista, vaan enemmänkin aktiivista tiedon konstruointia, tiedon sitomista johonkin kontekstiin ja tilanteeseen. (Rauste-von Wright ym. 2003, 50–59.)

Oppiminen ei siis ole pelkästään tiedon pönttämistä siten, että se tallentuisi päähämme automaattisesti. Luvussa 3.1 tutustutaan oppimismalleihin ja oppimisprosessiin eli siihen, kuinka me oikeasti opimme. Verkkokoulutus on yhä suurempi osa koulutusta niin yrityksissä kuin oppilaitoksissa ja järjestöissäkin (Kotakorpi 2021). Luvussa 3.2 tutustutaan verkkokoulutukseen ja sen hyötyihin sekä haasteisiin.

3.1 Oppiminen yleisesti

Pedagogisessa tutkimuksessa oppimiskäsitys jaetaan perinteisesti neljään malliin, joita ovat (Kallio ym. 2018, 39–40):

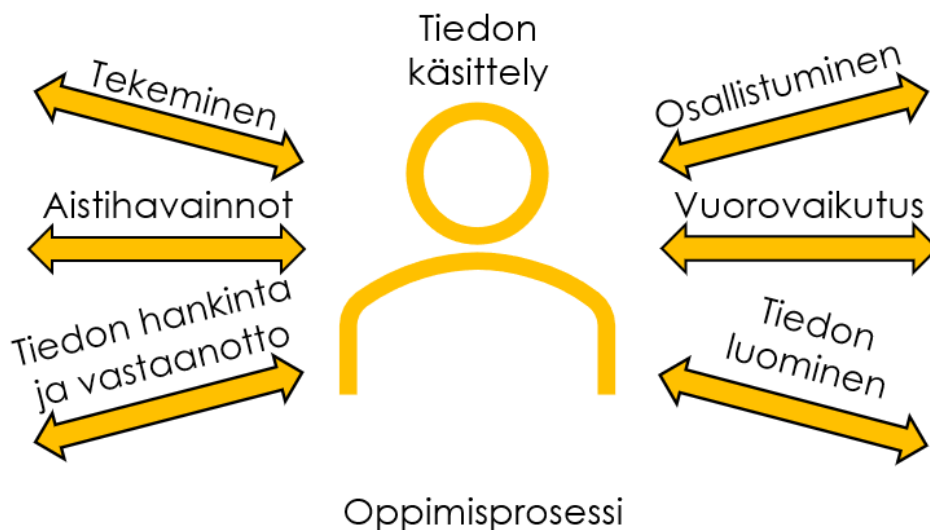
1. Behavioristinen malli, jossa palkitaan toivottuja tuloksia ja pyritään vähentämään ei toivottuja. Oppijan rooli voi jäädä passiiviseksi vastaanottajaksi, jolle opettaja antaa valmiita ratkaisuja.
2. Kognitiivinen malli, jossa oppijan rooli on olla aktiivinen tiedon käsittelijä ja oppimista pidetään tiedon prosessointina. Opettajan tehtävänä on motivoida, pohjustaa sekä ohjata oppimista, kun taas oppilaan tehtävänä on ratkaista annettuja ongelmia tai kysymyksiä hankkimalla uutta tietoa tai soveltamalla aiempaa tietoa uudella tavalla.

3. Kontekstuaalinen malli, jossa keskeistä on vuorovaikutus yksilön ja ympäristön välillä. Oppijan kokemus toimii oppimisen lähtökohtana ja opettajan tehtävänä on ohjata oppijaa oikeaan suuntaan sekä havainnoida ja reflektoida näkemäänsä.
4. Konstruktivistinen malli, jossa oppijaa pidetään aktiivisena toimijana, joka tulkitsee sekä valikoi tarjolla olevaa tietoa oman osaamisensa ja odotustensa mukaisesti. Opettajan tehtävänä on luoda oppimisympäristö, esittää kysymyksiä sekä antaa oppijalle palautetta.

Pedagogiset mallit ohjaavat sekä opettajan, että oppijan toimintaa muun muassa opetusmenetelmien ja arviointien kautta. Usein kuitenkin opetuksessa yhdistellään useita eri malleja intuitiivisesti ilman, että mietittäisiin määritelmiä tai teoriaa niiden taustalla. Eri pedagogisista malleista yhdistellään ja sovelletaan opetusmenetelmät, jotka sopivat omaan opetukseen parhaiten (Kallio ym. 2018, 39—40).

Hietalan ym. (2023, 12) mukaan konstruktivistisessä mallissa tietoa pidetään subjektiivisena ja sosiaalisesti rakentuneena. Eri ihmiset siis tulkitsevat samaa asiaa eri tavoin, jolloin todellisuus voi näyttäytyä heille erilaisena. Tämä johtaa siihen, että opettamisessa korostuu oppimaan ohjaaminen. Mallin mukaan oppimisen perustana on aina oppijan aikaisemmin hankkima osaaminen ja tiedot. Tämän aiemman osaamisen ja tiedon päälle konstruoidaan eli rakennetaan uutta osaamista ja tietoa, joka kumuloiuu aiemman kanssa. Kuvassa 2 esitetään oppimisprosessia konstruktivistisen mallin mukaan,

oppiminen on kaksisuuntaista ja siihen vaikuttavat niin opetustilanne ja menetelmät kuin oppijan aikaisempi elämäkokemus.



Kuva 2. Oppimisprosessi konstruktivistisessä mallissa (mukaillen Hietala ym. 2023, 12).

Ihmiset oppivat eri tavoin ja eri aisteja hyödyntävien oppimiskanavien kautta. Näitä oppimiskanavia ovat näkemällä eli visuaalinen oppiminen, kuulemalla eli auditiivinen oppiminen sekä tekemällä eli kinesteettinen oppiminen. Eri oppimiskanavat tulisi huomioida opetuksessa mahdollisuuksien mukaan. Visuaalista oppijaa voi tukea luettavalla materiaalilla, kaavioilla, kuvioilla sekä piirtämällä. Auditiivinen oppija voi oppia kuuntelemalla, osallistumalla keskusteluun tai puhumalla itsekseen. Luennoissa tulee rytmittää puhetta sekä keskittyä äänenpainoihin, myös kielikuvat voivat auttaa auditiivista oppijaa. Kinesteettinen oppija hyötyy aktiivisesta oppimisympäristöstä, jossa pääsee kokeilemaan eri asioita kuten esimerkiksi havaintovälineitä ja jossa pääsee osaksi opetustapahtumaa aktiivisena tekijänä. Useimmiten ihmiset pystyvät käyttämään hyödykseen useampia oppimiskanavia, jolloin opetus kannattaa suunnitella siten, että sama asia tulee käytyä useamman eri kanavan kautta läpi. Opetusmenetelmien valintaan vaikuttaa kuitenkin aina opetettava asia sekä opetustilanne. Kuten myös kuvassa 2 esitetään, oppimistilanne ja tulokset,

joita siinä saavutetaan ovat osa prosessia, joka on monimutkainen ja johon vaikuttavat monet eri asiat (Hietala ym. 2023, 11—16.) Kallio ym. (2018, 16) korostavat visuaalisen oppimiskanavan käyttöä oppimisessa nykyisellä visuaalisen viestinnän aikakaudella. Heidän mukaansa visuaalisuuden kautta tunteisiin vaikuttaminen on helpompaa ja tunteista taas syntyy muita tapoja helpommin muistijälki aivoihin.

Oppiminen vaatii motivaatiota oppia. Tehokkainta oppimisen kannalta on, jos motivaatio on sisäistä motivaatiota eli halua oppia. Motivaatio voi myös olla ulkoista, esimerkiksi palkkion tai kannustuksen tulosta. Koska kaikki oppiminen ei aina herätä sisäistä motivaatiota, on kouluttajan hyvä tuoda esimerkiksi koulutusaiheen tärkeys ja etenkin siitä koituvat hyödyt esiin ja koittaa sillä tavoin motivoida oppijoita. (Kallio ym. 2018, 63; Hietala ym. 2023, 20.)

Mielemme on nopea ja tehokas etsimään sekä prosessoimaan informaatiota. Lisäksi egomme puolustaa jo olemassa olevaa näkemystä ja käsitellessämme tietoa, joka on ristiriidassa aikaisemman tietomme tai käyttäytymismalliemme kanssa, saatamme rationalisoida sen sopimaan aikaisempaan käsitykseen. Usein oppiaksemme meidän on tietoisesti voitettava refleksinomaisen ajattelumme, jotta voimme käsitellä tietoa, tuloksia tai kokemuksia, jotka poikkeavat siitä, minkä luulemme tietävämme. Myös ego voi olla este oppimiselle, sillä usein oppimista tapahtuu, kun teemme virheitä, epäonnistumme tai joku on erimieltä kanssamme eli tilanteissa, joissa meidän on myönnettävä olevamme väärässä. Väärässä olemisen myöntäminen voi olla pelottavaa ja pelko onkin suuri este oppimiselle. Pelko voi esimerkiksi olla epäonnistumisen pelkoa, statuksen menetyksen pelkoa tai hämmennyksen pelkoa. Tunnustamalla, että emme ole niin älykkäitä kuin luulemme, voimme kasvaa ja oppia. (Hess 2014, 10—12, 16—18.)

Rauste-von Wrightin ym. (2003, 165–166) mukaan ymmärtäminen on keskeistä oppimisessa. Tärkeintä ei ole yksittäisten faktojen tai taitojen osaaminen, vaan tieto- ja taitorakenne, johon faktat ja taidot kuuluvat. Ymmärtämisen kautta voimme käyttää yksittäisiä tietoja ja taitoja myös uusissa tilanteissa.

Oppiminen voidaan jaotella myös makro- ja mikro-oppimiseen. Makro-oppiminen on uusien asioiden sekä laajojen kokonaisuuksien oppimista pidemmän ajan kuluessa. Yleensä makro-oppiminen perustuu oppimateriaaleihin, esimerkiksi teorioihin, sekä kouluttajavetoiseen opetukseen. Mikro-oppiminen taas on enemmän itseohjautuvaa ja siinä haetaan ratkaisu yksittäiseen kysymykseen tai ongelmaan. Se on siis yksittäisten tietojen tai taitojen oppimista, joka voi tapahtua esimerkiksi välittömästä tarpeesta selvittää jokin asia päästäkseen eteenpäin työssään. Makro- ja mikro-oppiminen ovat oppimisprosessin eri vaiheissa tapahtuvaa oppimista, jotka voivat täydentää toisiaan. (Kallio ym. 2018, 16—17.)

3.2 Verkkokoulutus

Kotakorven (2021) mukaan verkkokoulutus ja verkko-oppiminen eli e-learning, on digitaalisia kanavia sekä verkkoa hyödyntävää opetusta ja oppimista, joka tapahtuu kokonaan tai osittain verkkoon tukeutuen. Verkkokoulutuksen hyötyjä ovat muun muassa joustavuus, joka mahdollistaa oppimisen ja oppimateriaalien läpi käymisen jopa ajasta ja paikasta riippumatta. Joustavuus mahdollistaa myös sen, että kouluttaja on eri paikassa kuin koulutettavat ja vähentää näin matkustamisen tarvetta. Verkkokoulutuksessa on myös helppo skaalata koulutuksen kokoa ilman, että luokahuoneesta loppuu tila. Verkkokoulutuksen etuna voidaan pitää myös analytiikkaa, jota opiskelijoista saadaan, ja jonka avulla oppimiskäyttäytymistä, kuten koulutukseen käytettyä aikaa tai materiaalin käyttökertoja, voidaan seurata (Kallio ym. 2018, 36). Verkkokoulutus voidaan jakaa kolmeen eri tasoon (Kotakorpi 2021):

1. lähiopetukseen, jota tuetaan verkko-opetuksella
2. monimuoto-opetukseen, jossa painotus on verkko-opetuksessa
3. verkossa suoritettavaan itseopiskeluun.

Itseopiskeluna suoritettavat verkkokurssit voivat olla suurille massoille avoimia, niin kutsuttuja Massive Open Online Course eli MOOC-kursseja. MOOCit voivat sisältää esimerkiksi lyhyitä videoita ja oppiminen voidaan todentaa

monivalintatehtävien avulla. MOOCit voivat sisältää myös yhteisöllisyyttä kuten oppimisryhmiä, joissa opittua reflektoidaan sekä tietoa jaetaan. (Kallio ym. 2018, 31.)

Clark ja Mayer (2011, 23) sekä Kotakorpi (2021) kertovat, että näiden lisäksi verkkokoulutus voidaan vielä jakaa synkroniseen sekä asynkroniseen verkkokoulutukseen. Synkroninen koulutus vaatii, että sekä kouluttaja ja koulutettavat osallistuvat reaaliajassa koulutukseen, se siis tapahtuu tietyssä ajassa. Asynkroninen koulutus taas tapahtuu itsenäisesti ja koulutettavat voivat suorittaa opintoja, kun se heille sopii. Verko-koulutuksessa voidaan myös yhdistää molempia koulutustapoja.

Kallion ym. (2018, 35) mukaan kannattaa miettiä mitä koulutuksia verkkoon viedään, sillä digitaalisuus ei ole sellaisenaan itseisarvo, vaan sen arvo seuraa asioista, joita digitaalisuudella voidaan saavuttaa, esimerkiksi joustavuus, saavutettavuus sekä tehokkuus.

Verkko-oppiminen ei ole ongelmaton. Clark ja Mayer (2011, 27—31) mainitsevat verkko-oppimisen neljä sudenkuoppaa, joita ovat:

1. Liian paljon hyviä asioita – Too Much of a Good Thing.
2. Liian vähän hyviä asioita – Not Enough of a Good Thing.
3. Tavoitteen kadottaminen – Losing Sight of the Goal.
4. Löytämällä oppiminen – Discovery Learning.

Liian paljon hyviä asioita: Tarkoittaa tilannetta, jossa koulutus ahdetaan täyteen eri formaatteja kuten, videota, ääntä, tekstiä sekä animaatioita. Ihmisen kognitiiviset kyvyt ovat kuitenkin rajalliset, joten vanha viisaus vähemmän on enemmän pitää usein paikkansa.

Liian vähän hyviä asioita: Tarkoittaa tilannetta, jossa koulutus rakennetaan niin minimalistisesti, että siinä ei hyödynnetä oppimista tukevia ominaisuuksia. Koulutukset voivat esimerkiksi koostua lähes pelkästä tekstistä ja niissä ei hyödynnetä visuaalisuutta tai interaktiivisuutta. Toisaalta materiaali saattaa olla

hyvin visuaalista, mutta siitä puuttuu interaktiivisuus ja mahdollisuus harjoitella asioita.

Tavoitteen kadottaminen: Koulutusten tuloksia tulisi arvioida ja koulutuksia kehittää. Organisaation edistämisen kannalta keskeiset taidot ja tiedot tulee tunnistaa ja koulutukset suunnitella ja arvioida näiden pohjalta, eikä suunnata esimerkiksi uusimpien trendien perään arvioimatta hyödyttävätkö ne oppimista.

Löytämällä oppiminen: Sudenkuoppana on luoda erittäin avoin oppimisympäristö, jossa oppijalle annetaan mahdollisuus rajoittamattomasti luoda omaa oppimiskokemustaan navigoimalla ja kokoamalla yhteen tietoa avoimesta internetistä ilman, että verkkokoulutus tarjoaa rajoja tai ohjausta.

Kallio ym. (2018, 33—35) mukaan verkko-oppimisen haasteena on, että siinä korostuu usein tiedon siirto valmiina eikä opiskelijan oppimista välttämättä tueta riittävästi ja tästä syystä moni pitää verkko-oppimista pedagogisesti puutteellisena. Sisällöt saattavat myös olla liian helppoja tai vaikeita, sillä avoimiin koulutuksiin osallistuvien lähtötaso voi olla mahdotonta ottaa huomioon. Yhtenä suurena haasteena kirjoittajat pitävät myös opiskelijoiden motivointia kokonaisuuksien suorittamiseen, varsinkin kun usein verkkokoulutus saattaa olla johdanto johonkin aiheeseen, eikä jatkokoulutusta välttämättä ole saatavilla. Haasteeksi voi myös tulla verkkokoulutusten suoritus. Kun koulutus on saatavilla milloin tahansa, mutta ilman takarajaa, saattaa suorittaminen jäädä odottamaan sopivaa aikaa, jota ei välttämättä tule.

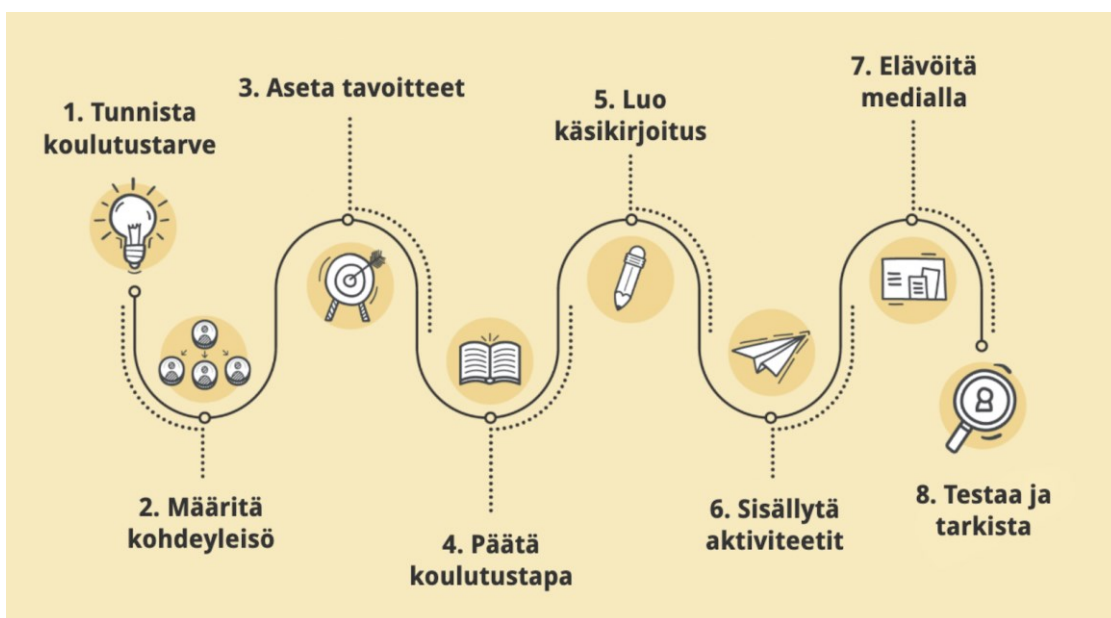
4 Koulutuksen suunnittelu

Kallio ym (2018, 50) kertovat, että eOppivan mukaan koulutusten suunnittelu tulisi aloittaa kysymällä kaksi kysymystä ja jos niihin ei löydy vastausta, tulisi pohtia, että onko koulutus ratkaisu haasteeseen. Ydinkysymykset ovat (Kallio ym. 2018, 50):

1. Mitä ainakin pitää osata?
2. Minkä toiminnan tulisi muuttua?

eOppiva on valtionhallinnon oppimisympäristö, josta löytyy koulutuksia valtion työntekijöille, kuin myös muille kiinnostuneille. Palvelua käyttävät valtion lisäksi myös muut julkisen sektorin toimijat kuten kunnat, hyvinvointialueet sekä oppilaitokset. Näiden lisäksi käyttäjiä löytyy myös yritys- ja järjestösektorista. (HAUS kehittämiskeskus Oy, 2025.)

Perämäki (2022) kuvaa verkkokurssien rakentamista kahdeksanportaisena prosessina (Kuva 3).



Kuva 3. Koulutuksen rakentaminen (Perämäki 2022).

Prosessia voi kuitenkin lähes sellaisenaan soveltaa minkä tahansa koulutuksen suunnittelun ja rakentamiseen. Kun koulutustarve on tunnistettu, tulee koulutuksen kohdeyleisö määrittää, jollei kohdeyleisö ole jo alusta alkaen selvillä. Luvussa 4.1 käsitellään tavoitteiden asettamista, luvussa 4.2 käsitellään opetusmuodon ja koulutustavan valintaa, luvussa 4.3 käänteistä oppimista ja luvussa 4.4 oppimismuotoilua.

4.1 Osaamistavoitteet

Koulutuksien suunnittelussa hyvänä lähtökohtana on oppimistavoitteiden määrittely. Määrittelyssä tulee huomioida mahdollisuuksien mukaan oppijoiden aiempi osaaminen sekä koulutuksen mahdolliset suhteet toisiin koulutuksiin, jotta mahdollistetaan kokonaisvaltainen ja kumulatiivinen oppiminen. Oppimistavoitteet määrittävät arvioinnin perustan ja ohjaavat sekä oppimisen suuntaa, että syvyyttä. (Hyppönen & Lindén 2009, 11.) Koulutuksessa ja oppimisessa tavoitteena on aina osaamisen lisääminen (Hietala ym. 2023, 19). Oppimistavoitetta voidaan kutsua myös osaamistavoitteeksi, eli mitä koulutuksen jälkeen on osattava. Tavoitteen tulee olla oppijoille selkeä, konkreettinen ja saavutettavissa, se kertoo mitä ja miksi koulutuksessa on opittava. Tavoitteen esittely ja sen merkityksen kertominen auttaa oppijaa motivoitumaan oppimiseen sekä ohjaa oppijan huomiota koulutuksen aikana. Tavoitteeksi voi asettaa esimerkiksi tietyn asia osaamisen koulutuksen jälkeen tai tavoitteita voi asettaa erilaisilla painotuksilla, jotka ohjaavat niin koulutusta kuin myös oppijaa. (Hietala ym. 2023, 19).

Esimerkiksi Puolustusvoimat sekä Maanpuolustuskoulutus MPK käyttävät koulutuksissaan yleensä kolme portaista tavoiteasteikkoa (Hietala ym. 2023, 40):

1. muistaa
2. ymmärtää
3. soveltaa.

Tavoiteasteikoista matalin on muistaa-taso ja korkein soveltaa-taso. Oppimista ja osaamista voi esittää pyramidilla (kuva 4), joka kuvailee eri tavoitetasojen suhdetta toisiinsa. Eniten ihminen muistaa asioita, monia ymmärtää ja osaa soveltaa joitakin. Kun pyramidin kääntää ympäri, se esittää eri tavoitetasoihin vaadittavaa aikaa — muistamaan oppii lyhyemmässä ajassa kuin ymmärtämään tai soveltamaan.



Kuva 4. Osaamisen tasot ja niiden saavuttamiseksi vaadittu aika (mukaillen Hietala ym. 2023, 40).

Muistaa, ymmärtää ja soveltaa tasot ovat osa Bloomin taksonomiaa, jossa osaaminen on jaettu kuuteen eri tasoon. Kolme seuraavaa tasoa soveltaa tason jälkeen ovat (Huhtanen 2019a, 3; Jyväskylän Yliopisto 2025):

4. analysoida
5. arvioida
6. luoda.

Kuvan neljä pyramideja voitaisiin jatkaa Bloomin taksonomian tasoilla 4–6 siten, että yhä pienempää osaa tiedoista oppija kykenee analysoimaan, arvioimaan tai luomaan, vastaavasti myös näiden tasojen saavuttaminen vaatii enemmän aikaa.

Oppimiseen vaadittava aika tulee ymmärtää koulutusta suunnitellessa, jos tavoitteena on, että oppijat pystyvät soveltamaan tai edes ymmärtämään jonkin uuden asian tai taidon, sen opetteluun on varattava riittävästi aikaa. Bloomin

taksonomian ensimmäistä kolmea tavoitetasoa on avattu enemmän taulukossa 1. Ensimmäinen sarake kertoo tavoitetasoa, toisessa sarakkeessa on kuvailtu tavoitetta ja kolmannessa sarakkeessa on listattuna verbejä, jolla kyseisen tavoitetasoa osaamista voidaan kuvailla.

Taulukko 1. Tavoitetasot ja niiden kuvailu (mukaillen Hietala ym. 2023, 41).

Tavoitetaso	Tavoite	Osaamisen kuvailu
Soveltaa	Taitoa soveltaa tietoja ja taitoja vaihtuvissa tilanteissa.	Valita, täydentää, laskea, rakentaa, tuottaa soveltaa, käyttää, raportoida, hallita, ottaa käyttöön, suhteuttaa jne.
Ymmärtää	Pystyy ymmärtämään tietoa ja tulkitsemaan sekä selittämään käsitteitä. Kykenee suorittamaan tehtäviä annetun mallin mukaisesti.	Selittää, yleistää, erottelee, muokkaa, määrittelee, keskustelee toistaa, valitsee, toteuttaa, hyväksyy, perustelee jne.
Muistaa	Pystyy pitämään mielessä ja palauttamaan mieleen asioita. Pystyy toistamaan yksittäisen suorituksen annetun mallin mukaisesti.	Tunnistaa, tuntee, nimeää, listaa, palauttaa mieleen, muistaa, toistaa, esittää, näyttää jne.

Jotta koulutuksella päästää tavoitteeseen, riippumatta miten koulutuksen tavoitteet asetetaan, tulee koulutettavaa aihetta analysoida ja ratkaista mikä tai mitkä asiat ovat sellaisia, joiden avulla tehdään suurin muutos osaamiseen sekä luodaan edellytykset oppijoille saavuttaa asetetut tavoitteet. Tätä analyysia, jossa selvitetään keskeisimmät asiat, voidaan kutsua ydinainesanalyyksiksi (Hietala ym. 2023, 42–43). Koulutettavaan aiheeseen liittyvät asiat jaotellaan ydinainesanalyyksissä kolmeen portaaseen (Hietala ym. 2023, 42–43):

1. Ydinainekseen, joka oppijoiden tulee oppia saavuttaakseen oppimistavoitteen — pitää tietää.
2. Täydentävään tietoon, joka saattaa helpottaa ydinainekseen omaksumista — hyvä tietää.
3. Erityistietämykseen, joka täydentää edellisiä yksityiskohdilla ja joka voi tehdä opiskelusta mielekkäämpää — kiva tietää.

Hietalan ym. (2023, 43) mukaan on tärkeää tunnistaa ydinaines, jotta yhdellä kertaa ei yritetä opettaa liikaa. Oppiminen saattaa jäädä pinnalliseksi, jos opetettavaa asiaa on liikaa ja näin ei saada luotua uutta ymmärrystä tai kykyä soveltaa uutta tietoa.

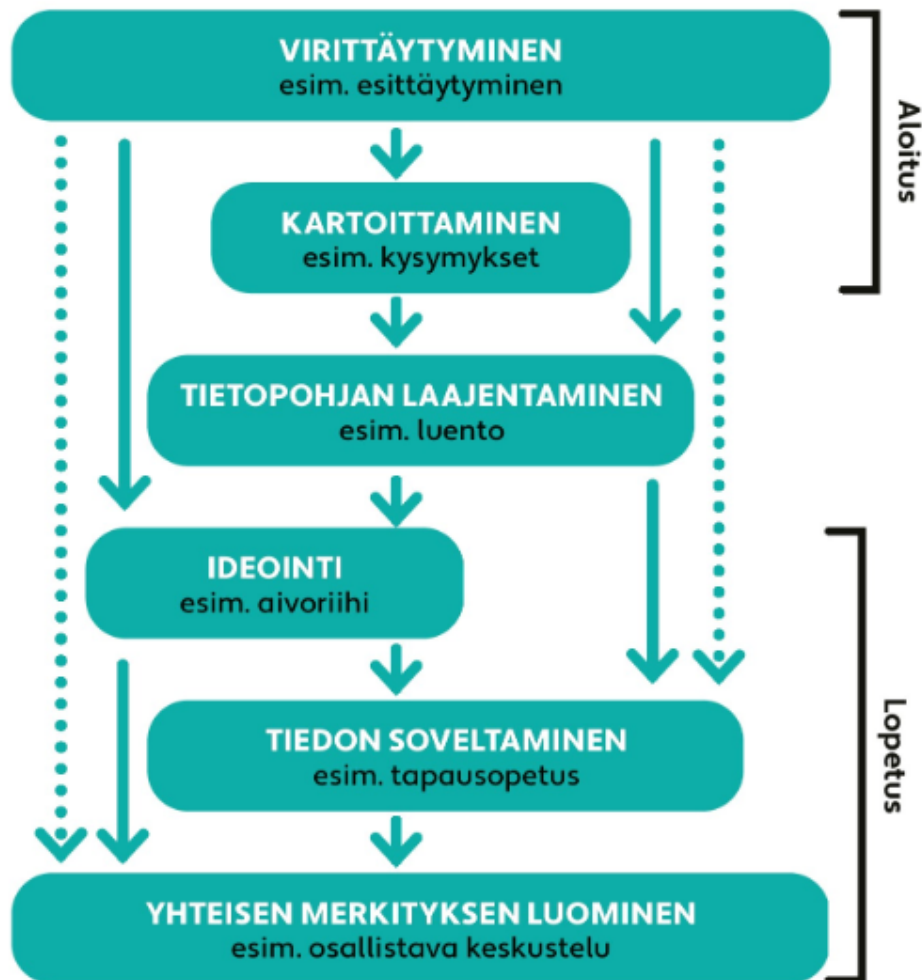
4.2 Opetusmuoto ja -menetelmät

Koulutukselle asetetut tavoitteet vaikuttavat opetusmuodon ja -menetelmien valintaan. Jos koulutuksen tavoitteena on, että oppijat pystyvät koulutuksen jälkeen soveltamaan opittua, pitää koulutukseen sisällyttää soveltamista vaativia harjoitteita. Opetusmenetelmien valintaan vaikuttavat myös kaksi perusasiaa: opetusmuoto ja opetuksen toimijuus. Opetusmuodolla tarkoitetaan opetuksen toteutustapaa eli sitä, tapahtuuko opetus lähi- vai verkko-opetuksena vai näiden opetusmuotojen hybridinä. Opetusmuoto ei suoraan ratkaise käytettäviä opetusmenetelmiä, vaan riippumatta opetusmuodosta voidaan soveltaa eri opetusmenetelmiä. Opetuksen toimijuudella taas tarkoitetaan, että kenet voidaan nähdä ohjaamisen ja oppimisen näkökulmasta opetustilanteen keskiössä: opettaja, ryhmä vai yksilö. (Hietala ym. 2023 43–44.)

Erilaisia oppimismenetelmiä ovat esimerkiksi (Hietala ym. 2023, 44–45)

- Esittävä opetus, kuten luennot. Esittävä opetus soveltuu tietopohjan laajentamiseen, näkökulmien esittämiseen sekä pohjustamaan käytännön harjoitteita. Esittävässä opetuksessa keskeinen toimija on kouluttaja, mutta myös luennoilla tulee aktivoida oppijoita.
- Yhteistoiminnallinen oppiminen, jossa oppijoiden on osallistuttava oppimistilanteeseen yhteistyössä toistensa kanssa. Tällaisia menetelmiä ovat esimerkiksi ryhmätyöt, keskustelut sekä aivoriihet. Keskeinen toimija yhteistoiminnallisessa oppimisessä on ryhmä.
- Ohjattu itseopiskelu, jossa oppijan tehtävänä on itsenäisesti hankkia tietoa annetusta aiheesta tai perehtyä annettuun materiaaliin. Keskeinen toimija itseopiskelussa on yksilö.

Näiden lisäksi opetusmenetelmiin vaikuttavat myös käytettävissä olevat resurssit, kuten tilat ja tarvikkeet, koulutettavan ryhmän koko, osallistujien aikaisempi kokemus sekä kouluttajan omat mieltymykset (Kupias & Nyholm 2025, 110–114). Yksi koulutustapahtuma voi sisältää useita eri opetusmenetelmiä ja menetelmät tuleekin valita tarpeen mukaan. Kupias & Nyholm (2023, 117–118) esittävät oppimismenetelmien valintaa erityyppisissä koulutuksissa oppimisprosessin eri vaiheissa (kuva 5).



Kuva 5. Koulutuksen oppimistavoitteiden mukainen menetelmien valinta (Kupias & Nyholm 2025, 117).

Kuvan 5 ensimmäinen nuoli kuvaa esimerkiksi virkistyspäivää, jossa tavoite täyttyy yhteisellä innostavalla tekemisellä ja keskustelulla tulevasta. Toinen nuoli kuvaa tilannetta, jossa kokoonnutaan esimerkiksi yhdessä ideoimaan

aivoriihen avulla tiimin tulevaisuutta. Kolmas nuoli kuvaa tilannetta, jossa esimerkiksi tulee paljon uutta tietoa tai ollaan muutostilanteessa. Tällaisissa tilanteissa virittäytymisen jälkeen tutustutaan nykytilanteeseen, laajennetaan tietopohjaa ja ideoidaan, miten tätä uutta tietoa voidaan käyttää. Ideoinnin tuloksia sovelletaan käytäntöön, jolloin niiden toimivuus tulee kokeiltua käytännössä. Lopuksi muodostetaan yhteinen käsitys toimivista keinoista ja niihin sitoutumisesta. Neljäs nuoli kuvaa perinteistä tietopainotteista ja nopeaa koulutusta, jossa alun virittäytymisen jälkeen mennään suoraan tietopohjan laajentamiseen eli uuden asian oppimiseen, esimerkiksi luentojen avulla. Kun oppijoiden tietopohjaa on laajennettu, siirrytään harjoittelemaan eli soveltamaan uusia tietoja. Viides nuoli kuvaa sellaista koulutusta, jossa oppijoilla on jo tarpeellinen tietopohja, ja tavoitteena on olemassa olevan tiedon ja taitojen soveltaminen. Tällaisessa koulutuksessa soveltaminen vie suurimman osan ajasta. Koulutuksen ei tarvitse edetä lineaarisesti vaiheesta seuraavaan, vaan eri vaiheet voivat toistua koulutuksessa useamman kerran.

Metsäkoneasentajien koulutuksessa korostuu useimmiten kuvan viisi neljännen nuolen mukainen oppimisprosessi. Koulutettavilla asentajilla on yleensä jo jonkinlainen tietopohja koneista sekä niiden järjestelmistä, ja koulutuksissa keskitytään laajentamaan asentajien tietoja ja taitoja sekä harjoittelemaan niitä käytännössä.

Metsäkoneasentajien koulutus etenee siis usein kaavalla virittäytyminen, tietopohjan laajentaminen ja soveltaminen. Kupias & Nyholm (2025, 118–137) antavat esimerkkikeinoja, edellä mainitun oppimisprosessin vaiheisiin:

- Virittäytymisellä pyritään herättelemään koulutukseen osallistuvat ja saamaan heidät valmistautumaan koulutukseen sekä toimimaan ryhmässä. Virittäytymiseen voidaan käyttää kahta perinteistä keinoa, esittäytymistä ja niin kutsuttua jäänmurtajaa. Tavallinen keino esittäytymiseen on antaa osallistujien esittäytyä yksitellen kertoen jotakin itsestään. Koulutukseen virittäytymistä auttaa, jos esittäytyjät samalla kertovat esimerkiksi odotuksiaan koulutuksesta. Yksitellen esittäytymiset toimivat pienissä ryhmissä, mutta isommissa ryhmissä voidaan

esittäytymiset tehdä esimerkiksi siten, että koulutettavat esittäytyvät toisilleen pienryhmissä ja sen jälkeen yksi jokaisesta ryhmästä esittelee oman ryhmänsä. Yksi tapa esittäytymisille on niin kutsutut cocktail-kutsut, joissa osallistuja kiertävät esittäytymässä toisilleen yksittäin. Jäänmurtajana voidaan käyttää esimerkiksi ryhmä- tai parikeskusteluja jostakin helposta aiheesta, jonka ei välttämättä tarvitse liittyä koulutusaiheeseen. Eri virittäytymiskeinoja voidaan käyttää niin lähikoulutuksessa kuin verkon yli tapahtuvassa koulutuksessa. Verkon yli tapahtuvissa koulutuksissa koulutettavat voidaan esimerkiksi jakaa pienryhmiin virtuaalihuoneisiin.

- Tietopohjan laajentaminen on perinteisesti toteutettu koulutuksissa asiantuntijaluentoina, joissa koulutuksen sisältö käydään läpi kouluttajan toimesta. Asiantuntijaluennoilla keskitytään yleensä asiaan, jolloin koulutettavat ja heidän aiempi osaamisensa saattaa jäädä huomioimatta. Passiivisen kuuntelun sijaan oppimista tehokkaammin edistää koulutettavien aktiivinen osallistaminen tietopohjan laajentamiseen sekä uuden tiedon käsittelyyn. Luentojen muuttaminen enemmän vuorovaikutteisemmaksi sekä koulutettavia paremmin aktivoivaksi helpottaa oppimista. Luento voidaan muuttaa aktiivisemmaksi esimerkiksi siten, että luento koostuu lyhyistä 15–20 minuutin tietoiskuista, joiden välissä koulutettavia aktivoidaan esimerkiksi kysymyksillä, keskusteluilla tai ryhmätöillä. Hyvä aktivoiva kysymys pistää koulutettavat ajattelemaan ja aina siihen ei edes tarvitse löytää vastausta, vaan hyöty saavutetaan jo pelkästään sillä, että koulutettavat joutuvat aktiivisesti pohtimaan asiaa. Esitettävät kysymykset voidaan jakaa avoimiin ja suljettuihin kysymyksiin. Avoimet kysymykset ovat laajempia: mitä, miksi, miten -tyyppisiä kysymyksiä, joihin ei voi vastata yhdellä sanalla ja joihin ei välttämättä ole olemassa yhtä oikeaa vastausta. Suljettu kysymys on muodoltaan johdattelevampi ja voi sisältää vastausvaihtoehdot: Onko asia mielestänne niin vai näin? Minkä vaihtoehdon valitset? Suljettuihin kysymyksiin on usein helpompi vasta

kuin avoimiin ja suljetut kysymykset toimivat hyvin koulutuksen alussa, kun ryhmän vuorovaikutusta vasta rakennetaan. Pari- ja ryhmätyöskentelyssä voidaan koulutettavien antaa keskustella siitä, miten annettu uusi tieto näkyy tai vaikuttaa heidän työskentelyynsä. Vaikka asiantuntijaluennolla kouluttaja on yleensä tiedon lähde, voidaan myös koulutettavia aktivoida ja käyttää tiedon lähteinä esimerkiksi siten, että koulutettavat hakevat itse tietoa tai ratkaisuja ja käyttävät esimerkiksi annettuja tai itsensä valitsevia lähteitä ryhmätöiden pohjana. Aktivointikeinot tulee aina valita siten, että ne tukevat oppimista ja oppimistavoitteiden saavuttamista. Useimpia eri keinoja voidaan käyttää myös etäkoulutuksissa, kun ne sovitetaan käytössä olevaan alustaan.

- Soveltaminen ja sen harjoittelu koulutuksissa edesauttaa oppimista ja sen avulla opittu tieto jalostetaan osaamiseksi. Koulutuksissa uutta tietoa ja uusia ratkaisuja voidaan kokeilla ja soveltaa haasteellisiinkin tilanteisiin, kun taas aidoissa tilanteissa ei välttämättä uskalleta yrittää tai pystytäkään näkemään uusia ratkaisuja ongelmaan. Yhtenä perusmenetelmänä soveltamisen harjoitteluun voidaan pitää case-harjoittelua eli tapausopetusta. Tapausopetukseen luodaan tapaus tai tarina eli case, jota osallistujat yrittävät ratkoa jo olemassa olevien tai koulutuksessa saatujen tietojen ja taitojen avulla. Tapauksien tulee olla todellisia tai muistuttaa todellisia tapahtumia ja niitä voidaan laajuuden mukaan suorittaa koulutuksessa useampia. Tapauksia on hyvä ratkoa pienissä ryhmissä ja esimerkiksi harjoitteet voidaan purkaa siten, että ryhmät esittelevät ratkaisunsa sekä sen, miten siihen on päästy toisille ryhmille. Muita tapoja soveltamisen harjoitteluun on erilaiset roolipelaamiset sekä simulaatiot.

4.3 Käänteinen oppiminen

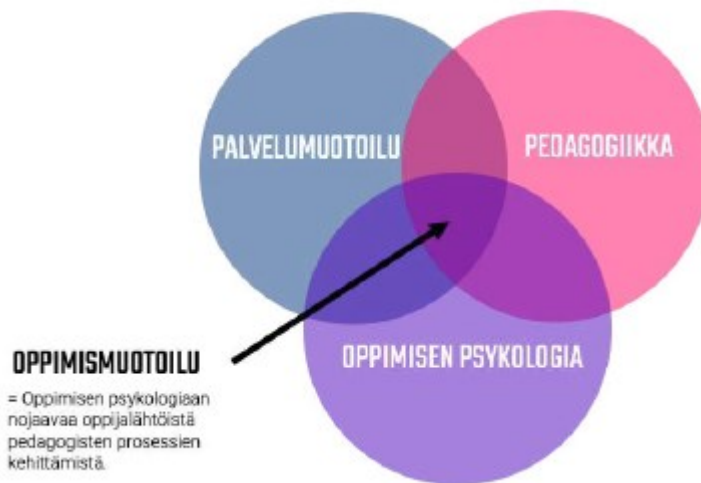
Käänteinen oppiminen eli flipped learning on opetusmenetelmä, jossa oppijat opiskelevat yleensä itsenäisesti etukäteen uuden asian, jonka käsittelyä

jatketaan myöhemmin kouluttajan ja koulutettavien kanssa yhdessä. Käänteistä oppimista voidaan myös käyttää lähiopetuksessa siten, että kouluttajan alustuksen jälkeen osallistujat perehtyvät itsenäisesti aiheeseen, jonka jälkeen aihetta käsitellään yhdessä esimerkiksi keskustelujen tai harjoitusten avulla. Käänteisen oppimisen avulla pyritään usein varmistamaan tietyt lähtötiedot osallistujille ennen varsinaista kouluttajan johdolla toteutettavaa koulutusta. Käänteisen oppimisen avulla voidaan myös varsinaisessa lähikoulutuksessa käyttää enemmän aikaa tietojen soveltamiseen ja harjoitteluun sekä tiedon syventämiseen, kun tarvittavien lähtötietojen oppiminen tapahtuu jo ennen varsinaista koulutusta. (Hietala ym. 2023, 47–48.) Kallion ym. (2018) mukaan digitaalisuus on erityisen hyvä työkalu käänteisen oppimisen toteuttamiseen, sillä digitaalisessa oppimateriaalissa voi aina palata takaisin alkuun, pysähtyä ja kerrata. Käänteinen oppiminen mahdollistaa perusasioiden oppimisen omassa rytmissä ja haastavammat asiat voidaan käydä kouluttajan avustuksella tarkemmin lähikoulutuksessa.

Jotta käänteisestä oppimisesta saadaan hyöty irti, on koulutusmateriaalin kuitenkin oltava riittävän laadukasta ja erilaisia oppijoita tukevaa.

4.4 Oppimismuotoilu

Huhtanen (2019a, 7–8) kertoo, että oppimismuotoilulla pyritään yhdistämään oppimispsykologia ja pedagoginen suunnittelu. Oppimismuotoilussa tarkoituksena on tukea oppijaa eli loppukäyttäjää rakentamalla tukirakenne, joka mahdollistaa oppijan keskittymisen oppimiseen. Oppimismuotoilu on palvelumuotoilun, pedagogiikan ja oppimisen psykologian leikkauspisteessä (kuva 6).



Kuva 6. Oppimismuotoilu (Huhtanen 2019b, 8).

Oppimismuotoilussa käyttäjälähtöisillä työ tavoilla pyritään tuottamaan opetusta, joka ottaa huomioon oppijan psykologiset tarpeet.

Oppimismuotoilua voidaan tehdä niin lähikoulutuksena pidettäville kursseille kuin verkkokursseille. Oppimiskokemus pitäisi suunnitella siten, että se olisi mahdollisimman miellyttävä, palkitseva ja innostava oppijalle. Oppijalle pitäisi siis syntyä positiivisia tunteita ja oppimisen iloa, ilman sitä oppija saattaa suorittaa koulutuksen ilman kiinnittämättä erityistä huomiota koulutukseen tai oppijasta voi jopa tuntua, että hän musertuu koulutuksen alle. (Kallio 2018, 53–57.) Tässä opinnäytetyöraportissa keskitytään verkkokoulutuksen muotoiluun.

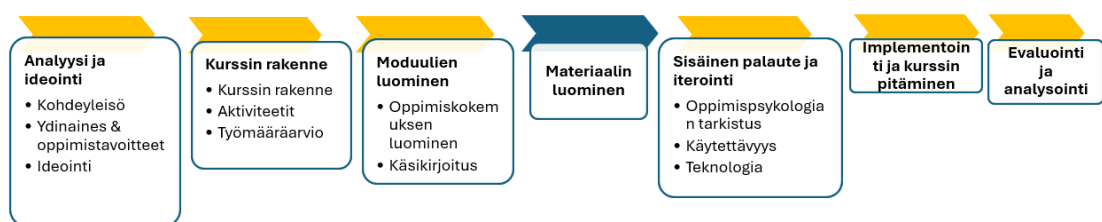
Koska verkkokoulutuksesta puuttuvat tietyt lähikoulutuksen oppimista tukevista elementeistä, tulee verkkokurssin rakenteen olla erilainen verrattuna kasvokkain tapahtuvaan koulutukseen. Verkkokoulutuksessa ei synny samalla tavalla automaattisesti vuorovaikutusta ja yhteisöllisyyden tunnetta kuin lähikoulutuksessa, jolloin motivaatiota on ylläpidettävä muilla keinoin, kuten aktivoimalla oppijaa erilaisten tehtävien avulla. Luentotilanteessa kasvokkain oppijoille välittyy opettajan sanaton viestintä ja kasvokkain luentotilanne hyödyntää aina vähintään kuulo- ja näköaistia oppimiskanavina. Koska keskittyminen verkkosisältöihin on haastavampaa kuin kasvokkain tapahtuvaan

opetukseen, on sisältö koostettava osiin ja sitä tulee rytmittää osioiden välissä tehtävillä aktiviteeteilla. (Huhtanen 2019b, 8–11).

Huhtasen (2019b, 9) mukaan verkkokurssin luomisen kuusi kultaista sääntöä ovat:

1. Tiivistä – Koska verkkokurssilla keskittyminen sisältöihin on haastavaa, tulee sisällöstä karsia kaikki ylimääräinen.
2. Koosta moduuleihin – Sisällön ryhmittely teemoittain moduuleihin auttaa pitämään kurssin selkeämpänä, etenkin jos kyseessä on laajempi kurssi.
3. Aktivoi – Verkkokurssilla muistamisen tueksi tulee rakentaa aktiviteetteja, sillä oppiminen on tiedon aktiivista rakentamista.
4. Mahdollista sosiaalinen vuorovaikutus – Sosiaalinen vuorovaikutus luo merkityksen tunnetta ja auttaa motivoitumaan oppimiseen. Sosiaaliselle vuorovaikutukselle on hyvä luoda alusta, joka toimii tarpeen mukaan myös vertaistukena opiskelijoille.
5. Odotusten hallinnointi – Esitetietotesti tai motivaatiokirje auttaa oppijaa orientoitumaan ja valmistautumaan varsinaiseen kurssiin.
6. Palaute ja arviointi – Anna palautetta sekä arvioi jatkuvasti suoritteita. Kurssin aikana saatu rakentava palaute on tehokas keino edistää oppimista.

Oppimismuotoilu alkaa jo koulutuksen suunnittelusta ja se voidaan nähdä osana koko kurssin suunnittelu- ja toteutusprosessia (kuva 7).



Kuva 7. Verkkokurssin muotoilun ja tuotannon esimerkkiprosessi (mukaan Huhtanen 2019b, 10).

Kuvassa 7 verkkokurssin muotoilu ja tuotanto on jaettu seitsemään vaiheeseen. Huhtanen esittelee teoksissaan Oppimismuotoilun työkalupakki (2019a, 1–12) ja Verkko-oppimisen muotoilukirja (2019b, 17–41) työkaluja esimerkkiproessin erivaiheisiin. Oppimismuotoilun työkalupakki sisältää tyhjät työskentelykortit ja Verkko-oppimisen muotoilukirja sisältää ohjeet niiden käytöstä. Molemmat teokset ovat vapaasti saatavilla Aalto-yliopiston verkkosivuilta.

Ensimmäisessä vaiheessa tulevaa koulutusta ideoidaan ja aiheesta suoritetaan ydinainesanalyysi sekä asetetaan oppimistavoitteet. Oppimistavoitteiden asettamisesta ja ydinainesanalyysistä kerrotaan enemmän luvussa 4.1. Ideointi on hyvä suorittaa pienessä ryhmässä ja tarkoituksena on koostaa ideoita laajalaisesti ilman, että kurssin mahdollisuuksia ei kavenneta liiaksi (Huhtanen 2019b, 18).

Kurssin rakenne kohdassa muodostetaan kurssirunko miettimällä mahdolliset esitiedot ja ennakkotehtävät, kurssin moduulit pääpiirteittäin, syventävät tehtävät sekä yhteenveto ja arviointi. Kuhunkin moduuliin mietitään ydinasiat, sisällöt sekä aktiviteetit, moduulien lukumäärä riippuu kurssin laajuudesta. Samalla valitaan aktiviteetit, jotka sopivat oppimistavoitteiden tasoon. Aktiviteetteja ovat esimerkiksi tehtävät, jotka vaativat esimerkiksi ongelmanratkaisua, päätöksentekoa, luokittelua tai harjoittelua. Lopuksi arvioidaan kurssin työmäärä. (Huhtanen 2019b 24–29.)

Moduulien luonti vaiheessa suunnitellaan yksittäisten moduulien runko ja rakennetaan niistä oppimista tukevia valitsemalla esimerkiksi sisällön formaatit sekä luomalla käsikirjoitus mahdollisille opetusvideoille (Huhtanen 2019b, 29–33).

Kun varsinainen materiaali on luotu, voidaan kurssi arvioida joko itsearviointina tai vertaisarviointina. Arvioinnissa voi käyttää oppimispsykologian tarkistuslistaa, jonka avulla voidaan arvioida sisältääkö kurssi oppimisen psykologian perusprosessit: motivaatio, muisti, tarkkaavaisuus ja emootiot. Myös kurssin käytettävyyttä on hyvä arvioida. Käytettävyyden arvioinnissa huomioidaan esimerkiksi ovatko kurssin tehtävänannot selkeitä ja ovatko

esitietovaatimukset ilmaistu selkeästi? Myös kurssin teknistä toteutusta tulee arvioida esimerkiksi oppimisalustan, sisällön organisoinnin sekä käytettävyyden ja ulkoasun osalta. (Huhtanen 2019b, 34–41.)

Lopulta kurssi julkaistaan ja sen jälkeen sitä evaluoidaan, oppimistuloksia analysoidaan ja niiden sekä palautteen perusteella tehdään tarvittavat muutokset. Hyvällä kurssisuunnittelulla verkkokursseista saadaan miellyttäviä suorittaa sekä oppimisen kannalta tehokkaita.

5 Kurssit

Metsäkoneiden vianhaku ja kunnossapito edellyttää sähkö- ja hydraulijärjestelmien tuntemista ja kentältä on tunnistettu tarve kouluttaa koneiden parissa työskenteleville metsäkoneasentajille näiden järjestelmien toimintaa. Phase 2 -tason koulutuksia, joissa kyseisiin järjestelmiin perehdytään, on pidetty jo vuosia, mutta koulutuksissa on huomattu osallistujien taustan ja aiemman osaamisen vaihtelevan suuresti.

Verkkokoulutusmateriaalien tavoitteena oli luoda verkkokurssit sähkö- ja hydraulijärjestelmien perusteista, joiden avulla voidaan tasoittaa lähikoulutukseen osallistujien osaamista sekä tukea lähiopetuksena pidettäviä Phase 2 -tason koulutuksia käänteisen oppimisen tavoin. Aiheiden laajuuden ja olemassa olevan koulutusohjelman perusteella oli selvää tehdä molemmista aiheista omat verkkokurssit. Yhteinen vaatimus molemmille kursseille oli, että ne tukevat monipuolisesti erilaisia oppijoita ja ne ovat helposti käännettävissä eri kielille. Verkkokoulutuslustoille tekstin kääntäminen on helppoa, mutta kuvat eivät käänny, eli kuvien ja muiden kuin tekstiformaatin materiaalien tuli sisältää mahdollisimman vähän tekstiä.

Huhtasen (2019b, 9) esittelemät verkkokurssin luomisen kuusi kultaista sääntöä (kts. luku 4.4) tulivat jollain tasolla huomioiduiksi kurssien suunnittelussa.

Verkkokurssien sisällä materiaali jaettiin moduuleihin siten, että koko kurssia ei ole tarvetta käydä kerralla, vaan sen voi käydä esimerkiksi lyhyemmissä osissa. Kurssit itsessään voi nähdä esitietotestinä tai motivointina varsinaisille lähikoulutuksille, varsinkin, jos verkkokurssin suorittaminen tapahtuu ajallisesti melko lähellä lähikoulutusta. Kuitenkaan osaa säännöistä ei ehkä voi tai ole tarvetta soveltaa tämän opinnäytetyön aiheena olevien verkkokurssien kaltaisiin toteutuksiin. Esimerkiksi sääntöä numero neljä, mahdollista sosiaalinen vuorovaikutus, ei otettu kurssien toteutuksessa mitenkään huomioon, sillä kurssit eivät ole verrattavissa pitkiin useampia viikkoja kestäviin kursseihin, vaan ne ovat toteutukseltaan lyhyitä, korkeintaan tunteja kestäviä. Sosiaalista vuorovaikutusta tapahtuu varsinaisessa lähikoulutuksessa, johon nämä

verkkokurssit oppijoita valmistavat. Jos lähikoulutukseen on tulossa henkilöitä, jotka työskentelevät samassa toimipisteessä, voidaan vuorovaikutusta verkkokurssin suorittamisen aikana lisätä esimerkiksi järjestämällä oppijoille aikaa suorittaa verkkokurssi samanaikaisesti siten, että he pystyvät tukemaan toisiaan oppimisessa.

Molemmat verkkokurssit toteutettiin ensin englanninkielisenä, kumpikin kurssi on ensimmäisen palautekierroksen ja muokkausten jälkeen käännetty suomen kielelle ja hydraulijärjestelmät kurssi myös espanjan kielelle. Kurssikohtaisesta suunnittelusta ja toteutuksesta lisää luvuissa 5.1 ja 5.2. Kurssien kohderyhmä on Phase 1 -tason suorittaneet Ponsse mekaanikot.

5.1 Sähköjärjestelmät

Kurssin suunnitteleminen alkoi pohdinnalla siitä, että mikä on sellaista perustietoa sähköstä sekä sähköjärjestelmistä joka lähikoulutukseen osallistujille on tärkeää, pystyäkseen sisäistämään lähikoulutuksessa käsiteltävät aiheet. Osana ydinainesanalyysia muodostui myös kurssin tavoitteet.

Ydinaineeksista muodostui verkkokurssin runko, joka koostuu neljästä teemasta ja lopputestistä. Ensimmäinen teema sisältää sähkötekniikan perusteita ja yleisimpien suureiden: jännite, virta, resistanssi ja sähköteho, tunteminen ja näiden suhteet toisiinsa sekä suureiden yksiköt. Toinen teema käsittelee sähkökaavioiden lukemista, joka on asentajille tärkeä taito. Tätä taitoa harjoitellaan ja sovelletaan lähikoulutusvaiheessa, verkkokurssilla haluttiin antaa kaavioiden lukuun perusteet esittelemällä kaavion lukemiseen tarvittavat asiat, kuten komponentit ja niiden piirrosmerkit, samalla avaten joidenkin komponenttien toimintaa ja käyttötarkoitusta. Kolmas teema on anturitekniikka, jossa esitellään eri tyylisten anturien toimintaperiaatteita sekä niiden käyttösovelluksia metsäkoneissa. Lähikoulutuksessa antureiden toimintaan perehdytään lisää esimerkiksi tekemällä käytännön kokeita ja mittauksia. Neljäs teema on mittaukset, jossa esitellään virtapiirin mittauksia yleismittarin avulla.

Mittauksista esitetään kokemuksen mukaan yleisimmin tarvittavat mittaukset: jännite, virta, resistanssi, jatkuvuus ja maapotentiaalin tarkastaminen. Myös mittauksia harjoitellaan laajasti lähikoulutuksessa.

Oppimistavoitteet asetettiin Bloomin taksonomian kahden alimman portaan avulla seuraavasti:

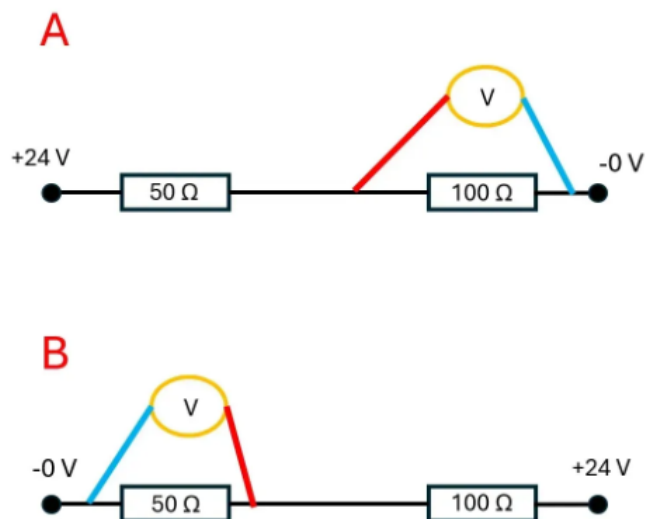
- Kurssin jälkeen osallistuja ymmärtää:
 - Sähkötekniikan yleisimmät suureet ja laskelmat
 - Eri komponenttien symbolit sähkökaaviossa
 - Kuinka Ponsen sähkökaavioita luetaan
- Kurssin jälkeen osallistuja muistaa:
 - Eri anturityypit ja niiden toimintaperiaatteet
 - Mittausperiaatteet

Kurssin aikana osaamista mitataan testikysymyksillä aiheiden välissä, sekä kurssin lopussa olevalla testillä. Testikysymykset koostuvat oikein-väärin-väittämistä, laskuharjoituksista (kuva 8) sekä kaavioiden lukutaitoa testaavista kysymyksistä (kuva 9).



Sivu 46/55

Testi - kysymys 1



Yllä olevassa kuvassa on kaksi virtapiiriä A ja B. Mikä on jännitemittarin lukema kummassakin virtapiirissä?

Piirin A jännitemittari näyttää volttia.

Piirin B jännitemittari näyttää volttia.

NÄYTÄ VIHJE

Lähetä

Kuva 8. Laskutehtävä.




Sivu 52/55

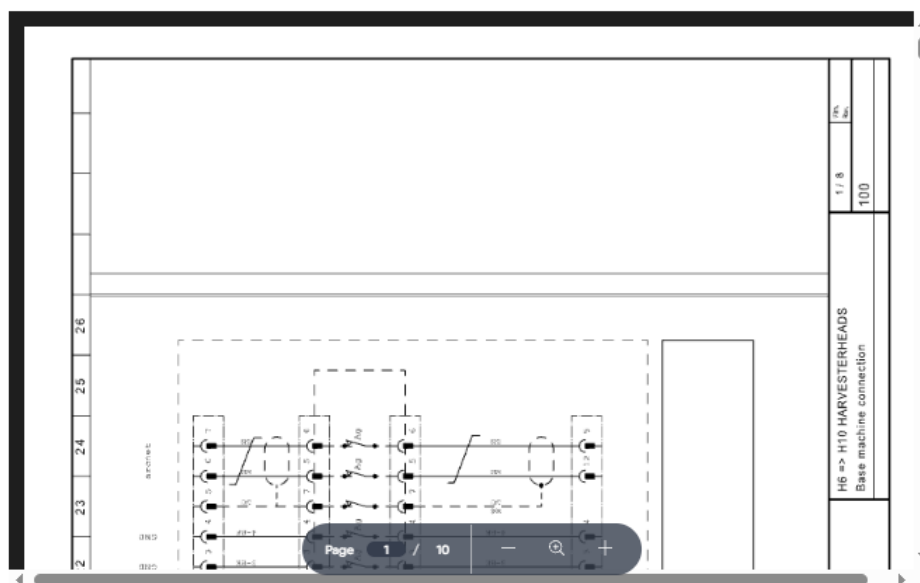
Testi - kysymys 7

Hae harvesteripään kaavioista:

- Minkä värinen on HJ1:n pinniin 5 liitetty johto?
- Minkä värinen on HJ1:n pinniin 12 liitetty johto?
- harvesteripään paineanturissa on kolme johdinta. Minkä värisiä nuo johdot ovat?

 VS01060E_fin

LATAA (1.71 MB)



HJ1:n pinniin 5 liitetyn johdon väri on

HJ1:n pinniin 12 liitetyn johdon väri on

Harvesteripään paineanturin johtojen värit ovat

Lähetä

Kuva 9. Kaavionlukutehtävä

Kurssimateriaalin tekemisessä hyödynnettiin esimerkiksi aikaisemmissa koulutuksissa käytettyjä PowerPoint-materiaaleja, kirjallisuutta oppikirjojen ja käyttöohjekirjojen muodossa sekä esimerkiksi anturivalmistajien tuotedokumentaatiota. Jo käytössä olleet koulutusmateriaalit toimivat lähinnä

inspiraationa sekä lähteinä, sillä PowerPoint-materiaaleja ei haluttu sellaisenaan kopioida uuteen verkkokurssiin, vaikka se järjestelmän puolesta olisi ollut mahdollista.

Verkkokurssi julkaistiin ensin Ponsse Global Service -tiimin huoltoneuvojille, jotka vastaavat omilla alueillaan paikallisen huoltoverkoston teknisestä tuesta ja koulutuksesta. Verkkokurssi julkaistiin huoltoneuvojille ennen heille järjestettyä Phase 2 kurssien kouluttajakoulutusta. Kouluttajakoulutuksen yhteydessä huoltoneuvojilta kerättiin palautetta ja kehitysehdotuksia verkkokurssista.

5.2 Hydraulijärjestelmät

Hydraulijärjestelmät verkkokurssin suunnittelu aloitettiin samalla kaavalla kuin sähköjärjestelmät verkkokurssin suunnittelu, pohtimalla ydinainesta, jonka verkkokoulutuksella saadaan suurin mahdollinen hyöty lähikoulutusta ajatellen. Ydinainesanalyysin avulla muodostettiin kurssin tavoitteet. Myös hydraulijärjestelmien osalta haluttiin kouluttaa perusteita, jotka auttavat ymmärtämään kuinka hydraulijärjestelmät toimivat ja miksi esimerkiksi mittaamme järjestelmistä sellaisia asioita kuin tilavuusvirta ja paine.

Verkkokurssin sisältö muodostui samankaltaiseksi kuin sähkökurssin sisältö, mutta hydrauliiikkakurssilla esiteltiin eri komponentteja ja niiden toimintaa hieman laajemmin. Verkkokurssi alkaa virittäytymisellä, jossa kerrotaan kurssin tavoitteista ja niiden tärkeydestä. Osana virittäytymistä kurssilaisia kehoitetaan muutamalla johdattelulla kysymyksellä pohtimaan sekä omin sanoin selittämään itselleen, mitä he aiheesta jo tietävät. Virittäytymisen jälkeen verkkokurssilla alkaa tiedon laajentamisen osiot, jotka sisältävät myös lyhyitä testejä opitusta aiheesta (kuva 10). Verkkokurssin lopussa on laajempi testi, jossa testataan kurssilla opittuja aiheita.

Osa 1	Osa 2	Osa 3	Osa 4
Kurssin esittely	Hydrauliikka - Mitä se on?	Hydrauliikkajärjestelmät	Hydrauliikkakaaviot
<ul style="list-style-type: none"> ☐ Täällä kurssilla... ☐ Mitä jo tiedät? 	<ul style="list-style-type: none"> ☐ Mitä on hydrauliikka? ☐ Paine ja tilavuusvirta ☐ Paineekysymys 1. ☐ Paineekysymys 2. ☐ Paineekysymys 3. ☐ Pascalin laki ☐ Voima, paine ja pinta-ala ☐ Mikä on sylinterin voima ☐ Teho ☐ Tehokysymys. 	<ul style="list-style-type: none"> ☐ Hydrauliikkajärjestelmät ja -piirit. ☐ Avoin piiri ☐ Suljettu piiri ☐ Yksi- vai kaksipiirinen? ☐ Eturungon venttiilit ☐ Hydrauliöljyt ☐ Täytä aukkokohdat - viskositeetti 	<ul style="list-style-type: none"> ☐ Hydrauliikkakaaviot
	Ei vielä läpäisty	Ei vielä läpäisty	

Kuva 10. Hydrauliikkakurssin sisällysluettelo.

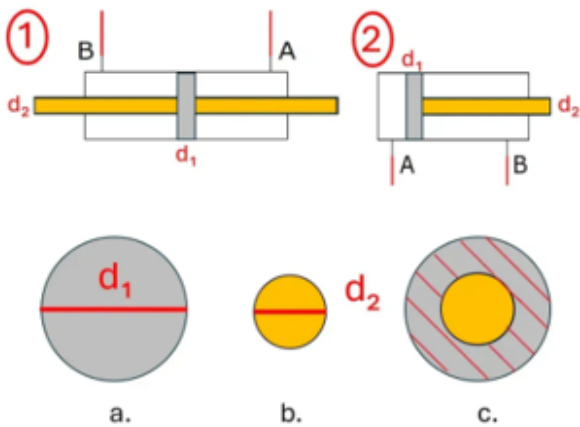
Hydrauliikka – Mitä se on? -osiossa käsitellään hydrauliikan perusteita. Osiossa käydään läpi hydrauliikan määritelmää, eroavaisuutta pneumatiikkaan sekä yleisimmät suureet: paine, tilavuusvirta, voima ja teho. Osiossa opetellaan näiden suureiden eri yksiköt ja niiden suhteet toisiinsa. Laskelmien osalta osiossa käsitellään esimerkiksi ympyrän pinta-alan laskemista, hydrauliikkasyylinterin tuottaman voiman (kuva 11) sekä hydrauliikkapumpun tarvitseman tehon laskemista kaavojen ja esimerkkilaskujen sekä tehtävien avulla.

Esimerkkejä sylinterin pinta-alan laskemisesta.

Vaihe 1

Vaihe 2

Vaihe 3



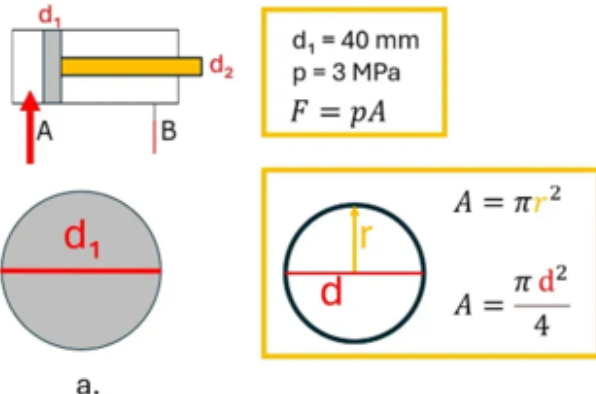
Sylinteri numero 2 on yleisin sylinterityyppi, jossa varsi on vain männän toisella puolella. Sylinterin männän puolella (portti A) paine vaikuttaa männän koko alueeseen. Sylinterin varren puolella paine vaikuttaa pinta-alaan, joka on männän pinta-ala miinus varren pinta-ala.

1. Mikä on suurin voima sylinterin + liikkeellä (sylinteri ulos, paine portissa A)?

Vaihe 1

Vaihe 2

Vaihe 3



$d_1 = 40 \text{ mm}$
 $p = 3 \text{ MPa}$
 $F = pA$

$A = \pi r^2$
 $A = \frac{\pi d^2}{4}$

Kuva 11. Esimerkkejä hydraulikkasyylinterin voiman laskemisesta.

Hydrauliikkajärjestelmät osiossa käydään enemmän läpi terminologiaa erilaisten hydraulikkapiirien ja järjestelmien, kuten avoin tai suljettu piiri, osalta. Eri termien osalta tarkoituksena oli avata sellaisia termejä, joita koneiden parissa työskentelevät usein käyttävät. Osiossa käsitellään myös hydraulikkaöljyjen ominaisuuksia kuten viskositeettia sekä miten esimerkiksi käyttölämpötila vaikuttaa hydraulikkaöljyn valintaan.

Hydrauliikkakaavioiden osalta esiteltiin keinoja löytää eri koneiden kaaviot sekä perustietoa kaavioista, jotta niiden lukeminen on mahdollista.

Hydrauliikkakaavioissa esiintyviä komponentteja ja niiden symboleita esitetään kurssilla laajasti ja komponenttien käyttötarkoitusta sekä toimintaperiaatetta avataan oppijoille jo verkkokurssilla tarpeen mukaan. Lähikoulutuksessa hydrauliikkajärjestelmiin perehdytään syvällisesti hydrauliikkakaavioiden ja oikeiden koneiden parissa.

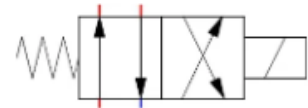
Verkkokurssin lopussa olevalla testillä testataan kurssilla käsitellyjä aiheita. Testi koostuu oikein-väärin-kysymyksistä, symboleiden tunnistamisesta (kuva 12) sekä laskutehtävistä.



Sivu 65/65

Kysymys 12.

Kuvan venttiili on?



- 2/4 ON/OFF-suunta-venttiili
- 8/2 ON/OFF-suunta-venttiili
- 4/2 ON/OFF-suunta-venttiili

Lähetä

Kuva 12. Komponentin tunnistustehtävä

Oppimistavoitteet asetettiin Bloomin taksonomian kahden alimman portaan avulla seuraavasti:

- Kurssin jälkeen osallistuja ymmärtää:
 - Hydrauliikan perusteet
 - Eri komponenttien symbolit hydraulikkakaaviossa
 - Kuinka Ponsen hydraulikkakaavioita luetaan
- Kurssin jälkeen osallistuja muistaa:
 - Voiman, pinta-alan ja tehon laskemisen. FpA-kolmion käytön.

Hydrauliikkakurssin ensimmäinen versio julkaistiin verkkokoulutusludustalla samoille Global Service -tiimin huoltoneuvojille, joille sähkökurssi oli julkaistu jo aiemmin. Hydrauliikkakurssin palaute kerättiin Microsoft Forms -lomakkeella, joka oli liitteenä verkkokurssin lopussa.

6 Lopuksi

Opinnäytetyössä käsiteltyyn teoriaan tutustuminen toi paljon uusia ajatuksia pedagogiikasta, oppimisen psykologiasta sekä etenkin verkkokoulutusten suunnittelusta. Onnistuneen verkkokoulutuksen suunnittelu ja rakentaminen on kuitenkin monen tekijän summa ja verkkokoulutuksen rakentaminen, joka todella ottaisi huomioon monen tyyppiset oppijat, vaatii edelleen harjoitusta. Teoriaosuutta varten luetuista teoksista kuitenkin löytyi hyviä työkaluja koulutussuunnitteluun, joita jatkossa on mahdollisuus hyödyntää suunnittelun tukena vielä paremmin. Yhtenä haasteena oli teoriaosuuteen valikoitujen lähteiden valinta. Pedagogiikka ja oppimispsykologiaa on tutkittu vuosia ja mahdollisten lähteiden paljous osoittautui yhdeksi haasteeksi.

Kurssien tekemisessä haasteellisinta oli itse kurssimateriaalin valmistaminen siten, että se palvelisi mahdollisimman hyvin erilaisia oppijoita. Verkkokurssien oppimateriaalien formaatiksi useimmiten tuli teksti, osittain koska tekstin tuottaminen oli huomattavasti helpompaa kuin esimerkiksi videoiden tai animaatioiden. Tekstin helppo kääntäminen eri kielille puolsi myös tekstiformaattia. Tekstin lisänä pyrittiin mahdollisimman paljon käyttämään kuvia. Yhtenä haasteena koin matemaattisten kaavojen ja laskujen opettamisen. Esimerkkilaskujen avulla, joissa oli jokainen välivaihe laskun alusta loppuun asti, kuitenkin osoittautui tähän mennessä saadun palautteen perusteella toimivaksi.

Opinnäytetyön aiheena olleiden verkkokurssien ensimmäiset versiot on julkaistu verkkokoulutuslustalle ja ne on käännetty englannin kielestä suomen kielelle sekä hydraulikkakurssi myös espanjan kielelle. Kurssit ovat käytössä ja niistä tullaan keräämään palautetta kouluttajilta ja kurssilaisilta. Tavoitteena on saatavan palautteen perusteella muokata kursseja. Animaatioiden ja videoiden lisääminen kurssimateriaaliin on eräs tapa muokata materiaalia sopivammaksi useammalle oppijalle, ja mahdolliset opetusvideot tuleekin suunnitella hyvin.

Lähteet

Clark, R & Mayer R. 2011. E-learning and the science of instruction: proven guidelines for consumers and designers of multimedia learning. 3. painos. San Francisco. Pfeiffer. E-kirja. Viitattu 16.06.2025.

<https://ebookcentral.proquest.com/lib/turkuamk-ebooks/reader.action?docID=1768150&c=UERG&ppg=31>. Vaatii käyttäjätunnuksen.

HAUS kehittämiskeskus Oy. Mikä on eOppiva? Viitattu 27.06.2025.

<https://www.eoppiva.fi/mika-on-eoppiva/>

Hess, E. 2014. Learn or Die: Using Science to Build a Leading-Edge Learning Organization. Columbia. Columbia Business School Publishing. E-kirja. Viitattu 26.04.2025. <http://ebookcentral.proquest.com/lib/turkuamk-ebooks/detail.action?docID=1768150>. Vaatii käyttäjätunnuksen.

Hietala, O; Iivari, M; Kela, H; Moilanen, P; Niemi, J; Paananen, J; Parkkinen, O; Pynttari, A; Suhonen, K; Suomi-Kuusela, E & Turunen, M. 2023. MPK Kouluttajan käsikirja. 2. tarkistettu painos. Helsinki.

Maanpuolustuskoulutusyhdistys MPK — Försvarsutbildningsföreningen MPK

Huhtanen, A. 2019a. Oppimismuotoilun työkalupakki v 2.0. Aalto-yliopisto. Viitattu 16.07.2025. <https://www.aalto.fi/fi/uutiset/verkko-oppimisen-muotoilukirja-apuvaline-verkkokurssien-kehittamiseen-julkaistu>

Huhtanen, A. 2019b. Verkko-oppimisen muotoilukirja v 1.4.1. Aalto-yliopisto. Viitattu 16.07.2025. Huhtanen, A. <https://www.aalto.fi/fi/uutiset/verkko-oppimisen-muotoilukirja-apuvaline-verkkokurssien-kehittamiseen-julkaistu>

Hyppönen, O. & Lindén, S. 2009. Handbook for teachers – course structures, teaching methods and assessment. Espoo. Helsinki University of Technology, Teaching and Learning Development Unit. E-kirja. Viitattu 28.06.2025. <https://aaltodoc.aalto.fi/items/d464be3f-1c4c-4836-81c8-5300eb9750e4>

Jyväskylän Yliopisto, 2025. Peda.net. Kansalaisfoorumi. Arvioijakoulutus. Viitattu 16.07.2025. <https://peda.net/kansalaisfoorumi/arvioijan-opas/4.-bloomin-taksonomia>

Kallio, P; Kurkipää, T; Marjanen, J; Saarinen, S & Siira, H. 2018. Jotta jokainen voisi oppia: Pelikirja. Helsinki. HAUS Kehittämiskeskus Oy. E-kirja. Viitattu 24.06.2025. <https://www.eoppiva.fi/pelikirja/>

Kotakorpi, A. 2021. E-learning: Mitä on verkko-oppiminen ja miten toteutetaan hyvä verkkokoulutus? Blogi. Viitattu 13.06.2025. <https://www.mediamaisteri.com/blog/e-learning-verkko-oppiminen>

Kupias, P. & Nyholm, M. 2025. Hyvä kouluttaja. Helsinki. Alma Insights. E-kirja. Viitattu 17.07.2025. [https://bisneskirjasto-almainsights-fi.ezproxy.turkuamk.fi/teos/!AGBCXFTEB#/kohta:Hyv\(\(e4\)\)\(\(20\)kouluttaja/piste:tAz1](https://bisneskirjasto-almainsights-fi.ezproxy.turkuamk.fi/teos/!AGBCXFTEB#/kohta:Hyv((e4))((20)kouluttaja/piste:tAz1). Vaatii käyttäjätunnuksen.

Perämäki, M. 2022. Verkkokurssin suunnittelu: näin suunnittelet kiinnostavan verkkokurssin. Blogi. Viitattu 16.07.2025. <https://www.mediamaisteri.com/blog/verkkokurssin-suunnittelu>

Ponsse Oyj. 2024a. Vuosikertomus 2023. Viitattu 19.02.2025. <https://cdn-ponsse.contenthub.fi/api/v1/cdn/20213153>

Ponsse Oyj. 2024b. Training phases. Yhtiön sisäinen asiakirja.

Ponsse Oyj. 2025a. Yleistä Ponssesta. Viitattu 19.02.2025. <https://www.ponsse.com/fi/yhtio/ponsse#/>

Ponsse Oyj. 2025b. Ponssen tilinpäätös 1.1-31.12.2024. Viitattu 19.02.2025. https://www.ponsse.com/fi/yhtio/sijoittajat/julkaisut/-/asset_publisher/XbANRjhQNz7o/content/ponssen-tilinpaatos-1.1.-31.12.2024#/

Rauste-von Wright, M.; von Wright, J. & Soini, T. 2003. Oppiminen ja koulutus. 9., uudistettu painos. Juva: WS Bookwell Oy.