

SAVONIA



RAPORTIN TYYPPI - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO
TEKNIIKAN ALA

SÄHKÖASENTAJAN TURVALLINEN TYÖSKENTELY

Perehdytysopas sähköasentajille

TEKIJÄ Miro Pylkkänen

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala	
Tutkinto-ohjelma Sähkö- ja automaatiotekniikan tutkinto-ohjelma	
Työn tekijä Miro Pylkkänen	
Työn nimi Sähköasentajan turvallinen työskentely	
Päiväys	19.5.2025
	37/1
Yhteistyötaho Paikallis-Sähkö Oy	
<p>Opinnäytetyön tavoitteena oli laatia Paikallis-Sähkö Oy:n Kuopion toimipisteelle perehdytysopas, jonka avulla voidaan ohjeistaa sähköasentajia turvalliseen työskentelyyn erityisesti katolla ja henkilönostimissa tapahtuvissa tehtävissä. Työ sai alkunsa tarpeesta kehittää ja selkeyttää olemassa olevia perehdytysmateriaaleja vastaamaan nykyisiä työturvallisuusvaatimuksia ja käytäntöjä.</p> <p>Opas perustuu voimassa olevaan työturvallisuuslainsäädäntöön, standardeihin, ohjeistuksiin sekä Paikallis-Sähkön omiin käytäntöihin. Sisällön laadinnassa hyödynnettiin useampaa yrityksen henkilöä sekä kyselyä, joka luotiin asentajille. Oppaassa käsitellään kattavasti putoamissuojausta, henkilönostintyöskentelyä, sähköturvallisuutta, aurinko- ja antennijärjestelmiä sekä keskustyöskentelyä.</p> <p>Tuloksena syntyi käytännönläheinen ja selkeä perehdytysopas, joka kokoaa yhteen keskeiset turvallisuutta koskevat tiedot ja ohjeet. Oppaan tavoitteena on lisätä työntekijöiden turvallisuustietoutta, vähentää tapaturmariskejä ja tukea uuden työntekijän sujuvaa perehdyttämistä. Samalla opas toimii työnantajan työkaluna perehdytyksen dokumentointiin ja lakisäätteisten velvoitteiden täyttämiseen. Työn johtopäätöksissä korostuu perehdytyksen jatkuva kehitys, eri työkalujen hyödyntämistä sekä palautteen keräämistä oppaan sisällön päivittämiseksi. Perehdytysopas muodostaa tärkeän osan työyhteisön turvallisuuskulttuurin vahvistamisessa ja kehityksessä.</p>	
Avainsanat Työturvallisuus, Perehdytys, Putoamissuojaus, Henkilönostintyöskentely, Sähköturvallisuus	

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO.....	4
2	TYÖTURVALLISUUS	5
3	YLEISET RISKIT JA TURVALLISUUSOHJEET	7
	3.1 Sähköisku ja valokaari.....	7
	3.2 Putoaminen ja sen seuraukset.....	7
4	KATTOTYÖSKENTELEY	8
	4.1 Turvakäytännöt.....	8
	4.2 Turvavarusteet	9
5	HENKILÖNOSTINTYÖSKENTELEY	14
	5.1 Turvallisuus ja käyttöohjeet.....	14
	5.2 Vaaratekijät	15
	5.2.1 Sähköiskuvaara	15
	5.2.2 Kaatumisvaara	15
	5.2.3 Putoamisvaara	16
	5.2.4 Törmäysvaara	16
6	SÄHKÖASENNUKSET	17
	6.1 Aurinkosähkö.....	17
	6.2 Antennijärjestelmä.....	19
	6.3 Sähkökeskukset	20
	6.4 Sähkökeskusten laajennus- ja muutostyöt.....	21
7	TYÖN TOTEUTTAMINEN	23
	7.1 Lähtökohdat.....	23
	7.1.1 Kysely.....	23
	7.2 Oppaan toteutus.....	27
8	YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET	33
	LÄHTEET	35
	LIITE 1: PALAUTEKYSELY	38

1 JOHDANTO

Työturvallisuudella työpaikalla tarkoitetaan, että työn tekemiseen liittyvät fyysiset, psyykkiset ja sosiaaliset olosuhteet ovat kunnossa ja tukevat työntekijöiden hyvinvointia. Työympäristön ollessa turvallinen, työyhteisö toimii sujuvasti, työn kuormitus on sopivaa ja työstä tulee mielekkäämpää, tuottavampaa ja palkitsevampaa. (Verkkokoulu 2022.) Hyvin suunniteltu perehdytys vähentää työn aiheuttamaa kuormitusta ja tukee työntekijän sopeutumista uuteen työyhteisöön (Työturvallisuuskeskus n.d.). Perehdytyksen avulla annetaan eväät turvallisiin työskentelytapoihin, käytäntöihin ja olosuhteisiin. Uusi työntekijä opastetaan perehdytyksen avulla työpaikan käytäntöihin ja toivotetaan tervetulleeksi, ja näin ollen hän pääsee helposti kiinni uusiin työtehtäviinsä. Henkilöstöpalvelualan yritys Sihti jopa kirjoittaa seuraavasti: ” Uuden työntekijän saapuessa työmaalle perehdytys on tärkeässä asemassa, kun uuden työntekijän hakuprosessi on saatu menestyksekkäästi päätökseen ja yrityksesi on saamassa uuden osaajan, alkaa koko työsuhteen kannalta ehkäpä tärkein vaihe.” (Sihti 2023.)

Kun tarkastellaan perehdytystä työntekijän näkökulmasta, on kattava ja perusteellinen perehdytys avainasemassa mietittäessä työviihtyvyyttä ja motivaatiota. Työntekijä välttyy tällöin myös turhilta arvuutteluilta hänen pääasiallisista työtehtävistään ja hänelle on selkeämpää, mitä häneltä odotetaan. Perehdytyksen kautta työntekijä pääsee tehokkaasti kiinni työhön sekä rutiineihin ja sen kautta myös virheiden määrä vähenee. Voidaankin todeta, että perehdytyksellä on iso merkitys työyhteisön tehokkuuden varmistamisessa. (Sihti 2023.) Työturvallisuuslain mukaan työnantaja on velvollinen järjestämään työntekijälle perehdytyksen työhön ja työolosuhteisiin sekä turvallisiin työtapoihin ja oikeaan työvälineiden käyttöön. Perehdytyksen tärkeys korostuu etenkin nuorten työuraansa aloittavien työntekijöiden kohdalla. Työntekijän on tarkoitus perehdytyksen avulla saada valmiudet oikeaan ja turvalliseen työskentelyyn työtehtävissään. (Työturvallisuuskeskus n.d.)

Opinnäytetyön tarkoituksena oli kirjallisen työn lisäksi tuottaa perehdytysopas, jonka avulla työntekijä voidaan perehdyttää turvallisiin työskentelytapoihin. Työn tilaajana toimii Paikallis-Sähkö Oy, jolla on kymmenen eri toimipistettä Suomessa (Paikallis-Sähkö 2025). Aihe työlle saatiin Kuopion toimipisteeltä, jossa halutaan parantaa ja uudistaa työntekijöiden perehdytystä turvalliseen työskentelyyn. Työn kohderyhmänä ovat sähköasentajat. Erityisesti Paikallis-Sähköllä halutaan keskittyä katolla ja henkilönostimissa työskentelyyn sekä niihin liittyviin sähköasennuksiin ja sähköturvallisuuteen. Katolla työskentelyn osalta opas rajataan putoamissuojaukseen turvavaljaiden avulla, koska niin yrityksen kattotyöskentely on suunniteltu. Yrityksen nykyinen perehdytysmateriaali on monista eri lähteistä, eikä heillä ole kerättyä tietoa yhteen pakettiin. Tavoitteena on siis tuottaa tilaajalle selkeä ja tiivis perehdytysopas, jota he voivat käyttää työntekijöiden perehdyttämisessä. Opasta laatiessa tullaan hyödyntämään yrityksen olemassa olevan materiaalin lisäksi ajantasaisia standardeja, ohjeistuksia sekä lainsäädäntöä. Oppaan ulkomuoto pyritään saamaan niin selkeäksi, että nopeallakin vilkaisulla löytää tarvittavan tiedon, ja työntekijöiden on helppo tarkastaa asioita tarpeen vaatiessa.

2 TYÖTURVALLISUUS

Tavoitteena työturvallisuudella on kehittää työympäristöä ja työolosuhteita siten, että työntekijöiden työkyky säilyy ja paranee. Sen avulla ehkäistään ja vähennetään työtapaturmia, ammattitauteja sekä muita fyysiseen ja henkiseen terveyteen kohdistuvia riskejä, jotka voivat johtua työstä tai työympäristöstä. (Verkkokoulu 2022.)

Työturvallisuus on työnantajan lakisääteinen velvollisuus, johon on erityisen tärkeää panostaa kiireisellä rakennusalalla. Tiukat aikataulut eivät saa vaarantaa turvallisuutta, vaikka työntekijöiltä odotetaan laadukasta työnjälkeä myös paineen alla. Kiireessä on kuitenkin riski, että turvalliset työskentelevät unohtuvat. Työnantajan on huolehdittava siitä, että uusi työntekijä saa kattavan perehdytyksen työmaalla käytettäviin työvälineisiin sekä työ- ja tuotantomenetelmiin. Erityistä huomiota on kiinnitettävä työssä esiintyviin haitta- ja vaaratekijöihin, jotka voivat uhata työntekijän terveyttä. Lisäksi työnantajan on seurattava, että työntekijät noudattavat annettuja turvallisuusohjeita. Jos ohjeita rikotaan, työnantajan on puututtava tilanteeseen välittömästi, jotta työtapaturmilta vältytään. (Sihti 2023.) Työturvallisuuslain mukaan työnantajalla on vastuu huolehtia siitä, että työntekijöiden fyysinen ja psyykinen työympäristö on turvallinen sekä terveellinen (Verkkokoulu 2022).

Tulevaisuudessa työn henkinen kuormitus tulee olemaan entistä suuremmissa roolissa työturvallisuuden kehittämisessä. Työturvallisuuden tulisi olla osa työpaikan arkea ja kiinteä osa johtamista. Jotta turvallisuus ja hyvinvointi saadaan varmistettua, on tärkeää ymmärtää työpaikan toimintatavat, työprosessit sekä mahdolliset haitta- ja vaaratekijät. Ennakoimalla riskit ja työkykyä heikentävät tekijät voidaan estää vahinkojen syntyminen ja taata samalla turvallinen työympäristö sekä sujuva työyhteisön toiminta. (Verkkokoulu 2022.)

Hyvin suunniteltu perehdytys vähentää työn aiheuttamaa kuormitusta ja tukee työntekijän sopeutumista uuteen työyhteisöön. Perehdyttämisen ja työnopastuksen voidaankin sanoa olevan valmistavaa turvallisuustoimintaa, sillä puutteet opastuksessa ovat tavanomainen syy työtapaturmalle. (Työturvallisuuskeskus n.d.) Työturvallisuuden parantaminen edellyttää jatkuvaa kouluttautumista. Koulutuksien avulla pystytään tukemaan turvallisuustason pitämistä hyvänä. Työntekijöille voidaan tarjota turvallisuuskoulutuksia työpaikan tarpeiden mukaan myös esimerkiksi riskienarvioinnista tai tapaturmatutkimuksista. (Työturvallisuuskeskus 2022.)

Tapaturmavakuutuskeskuksen tekemässä Puutteellinen perehdytys riskitekijänä -analyysissä on pohdittu työpaikkaonnettomuuksien tutkintatapausten sekä tapaturmavakuutuskeskuksen analyysien perusteella perehdytyksen vaikutusta tapaturmiin. Katsauksen mukaan puutteellisella perehdyttämisellä on vaikutusta vaarallisten työtapojen syntymiseen ja siirtymiseen työntekijöiltä toisille sekä vaarallisten työmenetelmien käyttöön. Etenkin häiriötilanteissa on havaittu korostunutta vaarallisten työmenetelmien käyttöä. Lisäksi on huomattu, että puutteet perehdytyksessä seuraavat usein puutteelliseen vaarojen arviointiin. Huonon perehdytyksen on myös huomattu myötävaikuttaneen kokeneempien työntekijöiden perehdyttämättä jättämiseen tilanteissa, joissa olosuhteet tai työvälineet muuttuvat. (Tapaturmavakuutuskeskus 2017.)

Sähköasentaja tekee monipuolisia sähkötöitä eri ympäristöissä. Työhön kuuluu sähköasennusten, huoltojen ja kunnossapidon tehtäviä, mitkä vaihtelevat työpaikan ja toimialan mukaan. Sähköasentaja voi työskennellä esimerkiksi rakennustyömailla, sähköntuotanto- ja jakelulaitoksissa, teollisuus-

laitoksissa tai itsenäisenä yrittäjänä. Sähköurakointiliikkeessä sähköasentaja vastaa uudis- ja korjausrakennuskohteiden sähkö-, tele- ja LVI-järjestelmien asennuksista. Lisäksi hän tekee käytössä olevien laitteiden huolto- ja korjaustöitä. Sähköntuotanto- ja jakelulaitoksissa työhön voi sisältyä esimerkiksi ilmajohto- ja maakaapeli-asennuksia sekä sähköasemien huoltotöitä. Teollisuuslaitoksissa sähköasentaja asentaa sähkönjakelujärjestelmiä, tuotantokoneita ja automaatiojärjestelmiä sekä opastaa niiden käytössä. Sähköasentajan tehtäviin kuuluu myös teknisten dokumenttien, kuten sähköpiirustusten ja asennusohjeiden, lukeminen ja soveltaminen. (Duunitori 2025.)

Sähköasentajan työ vaatii laajaa sähkötekniistä osaamista, tarkkuutta ja huolellisuutta. Työssä tarvitaan kykyä hahmottaa kokonaisuuksia, keskittymiskykyä sekä hyvät kädentaidot. Sähköasentajan on osattava lukea ja tulkita erilaisia sähköalan suunnitteludokumentteja sekä tehdä asennuksia niiden mukaisesti. Sähköasentajalta edellytetään itsenäisen työskentelyn osaamista, mutta myös kykyä toimia osana tiimiä. Asiakaspalvelutaidot ovat tärkeässä roolissa, sillä sähköasentaja voi olla tekemisissä asiakkaiden kanssa esimerkiksi neuvonnan ja opastuksen yhteydessä. (Duunitori 2025.)

Turvallisuus on keskeinen osa sähköasentajan työtä. Ammattitaitoon kuuluu sähköturvallisuusmääräysten tunteminen ja niiden tarkka noudattaminen. Koska sähköala kehittyy nopeasti, sähköasentajan on tärkeää seurata alan kehitystä ja hallita uusinta tekniikkaa sekä tietojärjestelmiä. (Duunitori 2025.)

3 YLEISET RISKIT JA TURVALLISUUSOHJEET

Sähköisku, valokaari ja sähkötulipalot kuuluvat yleisimpiin sähkön aiheuttamiin vaaroihin. Tapaturmat sähköön liittyen voivat syntyä monesta syystä, kuten huolimattomuudesta, virheellisistä asennuksista, vioittuneista laitteista, ylijännitteistä tai sähkökatkoista. Nämä vaaratekijät ja niiden hallinta ovat keskeisessä osassa SFS 6002 -standardin mukaisessa Sähköturvallisuuskortti -koulutuksessa. (Koulutustukku 2025.)

3.1 Sähköisku ja valokaari

Sähköiskussa sähkövirta kulkeutuu ihmisen kehon läpi. Näin voi tapahtua tilanteessa, jossa henkilö on kosketuksissa jännitteisen johtimen tai sähkölaitteen kanssa. Vaarallisuus sähköiskussa on riippuvainen monista tekijöistä. Näitä ovat esimerkiksi virran suuruus, jännite, kulkureitti, kosteus ja altistumisen kesto. Jo normaali 230 V verkkovirta aiheuttaa hengenvaarallisen sähköiskun. Seuraavana on esitelty erilaisia mahdollisia sähköiskusta aiheutuvia vammoja:

- Lihaskouristus, joka voi olla voimakas ja pahimmillaan estää uhrin irrottautumisen sähkön lähteestä
- Sydämen toimintahäiriöt, joissa sähkövirta häiritsee sydämen sähköistä toimintaa ja voi johtaa jopa sen pysähdykseen
- Hengityslama
- Aivo-, hermosto-, iho- ja sisäelinvauriot
- Palovammat, joiden vakavuus riippuu samantyyppisistä tekijöistä kuin sähköiskun, mutta myös siitä, miten paljon sähkövirta tuottaa lämpöä ja kauanko on vaikuttamassa kehoon. (Koulutustukku 2025.)

Sähkön kanssa työskenneltäessä on riski myös valokaarelle. Valokaarella tarkoitetaan sähkövirran purkausta yleensä jonkin huonosti johtavan materiaalin tai väliaineen läpi. Tyypillisin valokaari tapahtuma on, kun sähkö ”hyppää” ilman läpi. Ilman molekyylit siis ionisoituvat voimakkaan sähkökentän vaikutuksesta. Molekyyleistä tulee näin ollen varauksenkuljettajia, joka mahdollistaa virran kulun, eli normaalisti eristävä ilma muuntautuukin johtavaksi. Pahimmillaan valokaari on jopa räjähdyksenomainen tapahtuma, josta lentää sulanutta metallia ympäristöön. Lämpötila valokaareissa voi kohota useisiin tuhansiin asteisiin, ja se säteilee sähkömagneettisesti ja tuottaa ympäristöön myrkyllisiä kaasuja. (Koulutustukku 2025.)

3.2 Putoaminen ja sen seuraukset

Päivittäin Suomessa tapahtuu monia putoamisesta johtuvia työtapaturmia ja juuri putoamiset ovat työpaikkojen tapaturmatilastoissa kärkipaikoilla. Työsuojeluvalvonta antaa myös putoamissuojauksen laiminlyönneistä työnantajille eniten kehotuksia korjata ne. (Työsuojelu 2023.) Useasti putoamisesta johtuneet tapaturmat olisi voitu estää, jos olisi pidetty parempaa huolta työvälaineistä ja käytetty niitä ohjeiden mukaisesti sekä turvallisesti (Työsuojelu 2022).

Suomessa tapahtuu vuosittain yli 3000 työtapaturmaa, jotka luokitellaan putoamiseksi. Yleisimpiä aiheutuvia vammoja on alaraajojen vammat eli nilkan, polven ja lonkan alueen vammat. Vammat ovat useimmiten sijoiltaanmenoja, joita on 47 % vammoista. Muiden vammojen osuudet ovat tärähdykset ja sisäiset vammat 20 %, haavat ja pinnalliset vammat 18 % sekä luunmurtumat 11 %. (Työtapaturmatieto 2023.)

4 KATTOTYÖSKENTELEY

Katolla työskenneltäessä voi aiheutua merkittäviä vaaroja työskentely- ja sääolosuhteista. Työn turvallisuuteen vaikuttavat merkittävästi esimerkiksi tuuli, sade ja jää, sillä tuuli ja liukkaat pinnat voivat aiheuttaa työskentelyyn vaaroja. On hyvä ottaa myös katon kunto huomioon, sillä niin saadaan karotitettua mahdollisia riskejä ja varmistetaan katon kestämisestä. (Tämmöne 2024.) Esimerkiksi Skanskan tekemässä Korkealla työskentely ja putoamissuojaus -ohjeessa kerrotaan, että rakennus- alalla putoamistapaturmat ovat yleisiä, ja ne johtavat monesti vakaviin vammoihin. Ohjeistuksessa kerrotaan myös, että on noin viidenkymmenen prosentin todennäköisyys kuolla aivovammaan puto- tessa noin kuudesta metristä. (Skanska 2020.) Työskenneltäessä katolla onkin työn tekeminen suunniteltava ennakolta ja otettava muut työmaalla toimijat huomioon. On tärkeä huolehtia oikeaop- pisista nostotekniikoista sekä työasunnoista, sillä niiden avulla vähennetään vahingoittumisen riskiä. Kun työmaalta poistutaan lyhyeksikin aikaa, on varmistettava, että se ei aiheuta vaaraa muille. (Kat- toliitto 2020.)

Työskentelykorkeuden ylittäessä kaksi metriä on järjestettävä kohteeseen putoamissuojaus. Ensisi- jaisesti putoamissuojaus pyritään toteuttamaan aina rakenteisiin kiinnitettävillä suojarakenteilla, ku- ten esimerkiksi kaiteilla. (Kattoliitto 2020.) Jos suojarakenteita ei ole mahdollista putoamisen estä- miseksi käyttää ja turvaetäisyydet sallivat, on mahdollista hyödyntää putoamisen pysäyttäviä järjes- telmiä tai putoamisen estäviä järjestelmiä. Estävällä järjestelmällä tarkoitetaan esimerkiksi tilannetta, jossa henkilön pääsy vaaralliselle putoamisalueelle estetään valjaiden ja lyhyen köyden avulla. Py- säyttävällä järjestelmällä taas tarkoitetaan tilannetta, jossa pysäytetään työntekijän putoaminen tur- vallisesti ennen maahan iskeytymistä. Pysäyttävään järjestelmään kuuluu kokovaljaat, nykäyksen- vaimennin tai kelautuva tarrain sekä liitosköysi. Käyttäessä pysäyttävää järjestelmää on myös otet- tava huomioon iskeytymisriskit rakenteisiin, jos valmistajan turvaetäisyysohjeet eivät suojaimelle täyty. Näiden ohjeiden laiminlyönti voi johtaa vakaviin loukkaantumisiin ja pahimmassa tapauksessa kuolemiin. (Skanska 2020.)

4.1 Turvakäytännöt

Työskenneltäessä katolla vaaditaan aina työturvallisuuden huomiointia. Valjaita ja väliaikaisia kai- teita käytetään yleisesti tärkeimpinä putoamissuojaimina. Näiden suojaimien kiinnityspisteet tulee kuitenkin varmistaa soveltuviksi, ja esimerkiksi hormirakenteita ei tulisi käyttää valjaiden tukiköyden kiinnityspisteenä eikä käytettäviä tukiköysiä myöskään saa viedä kattoharjaa vasten sen yli vasta- puolelle kiinnityspisteeseen. Välillä kiinnityspisteiden tekeminen voi tuoda lisätoita, mutta nekin olisi tehtävä niin ettei katetta lävistettäisi tai ainakin niin, että se voidaan palauttaa entiselleen ohjeiden mukaisesti. (Kortemäki, Lehto, Heikkilä, Orrberg, Ylinen, Andersen & Nikander 2023, 110.)

Käyttäessä henkilökohtaista putoamissuojausta, on huomioitava kiinnityspisteet työn turvallisuus- suunnitelmassa tai elementtiasennussuunnitelmassa (Skanska 2020). Turvallisuussuunnitelmalla tarkoitetaan organisaation laatimaa toimintasuunnitelmaa, jonka tavoitteena on ehkäistä onnetto- muuksia ja varautua hätätilanteisiin. Sen avulla kootaan yhteen tarvittavat turvallisuusasiakirjat ja ohjeet. Suunnitelmassa määritellään ennaltaehkäisevät toimenpiteet, joilla suojataan työntekijöitä, asiakkaita, omaisuutta, tietoa, ympäristöä ja myös organisaation mainetta. Suunnitelma on osa orga- nisaation riskienhallintaa, minkä avulla tunnistetaan ja hallitaan mahdollisia uhkia ja vaaratilanteita. (Itäsuomenturvatalo 2016.)

Käyttäjille on myös annettava putoamissuojainten käyttöön koulutus. Riittävästä valjaiden kireydestä on huolehdittava, sillä se vähentää vammojen laajuutta putoamistilanteessa. Hyvänä kireyden riittävyyden mittarina pidetään tilannetta, jossa jalkalenkkiä ja henkilön reisien väliin menee vain kaksi sormea. Pääsääntöisesti putoamissuojainten kanssa säännöllisesti työtä tekeville annetaan käyttöön henkilökohtaiset valjaat. Näin saadaan valjaiden pukemista helpotettua ja niiden käyttömukavuutta sekä istuvuutta parannettua. (Skanska 2020.)

Tehtaessa työtä, joka vaatii putoamissuojainten käyttöä, tulee paikalla olla vähintään toinen henkilö ja työnjohtaja työturvallisuuden vuoksi. Näin ollen on joku henkilö hälyttämässä apua sekä auttamassa, jos putoamistilanne sattuu. Pelastussuunnitelma on myös laadittava, mikäli käytetään putoamisen pysäyttävää järjestelmää. (Skanska 2020.) Pelastussuunnitelmalla tarkoitetaan turvallisuusohjetta, joka auttaa ennaltaehkäisemään onnettomuuksia ja toimimaan vaaratilanteissa. Se perustuu pelastuslakiin ja siihen liittyviin asetuksiin. Suunnitelma laaditaan aina tilan tai tapahtuman erityispiirteiden mukaan, joten sen sisältö ja esitystapa vaihtelevat. (Spek 2022.)

4.2 Turvavarusteet

Putoamissuojainjärjestelmän täytyy olla siihen kelvollisen henkilön suunnittelema. Kaikkien järjestelmään kuuluvien osien täytyy olla keskenään yhteen sopivia ja CE-merkittyjä, lisäksi osat järjestelmässä valitaan aina todennäköisen putoamismatkan ja tulevan työn mukaan. Putoamissuojaimina käytetään siis vain sellaisia kokonaisuuksia, joita valmistaja on suositellut. Köysistä ei esimerkiksi tule poistaa erillisiä nykäyksen vaimentimia, jos tämä kuuluu valmistajan hyväksytyyn kokonaisuuteen. On myös köysiä, joihin ei erillinen nykäyksenvaimennin kuulu kokonaisuuteen, vaan liukutarraimen avulla toteutetaan vaimennus nykäykselle. Tällaisiin köysiin ei nykäyksenvaimenninta saa lisätä. (Skanska 2020.)

Seuraavassa on esitelty putoamissuojauksen osa-alueet:

Kokovaljaat

Ainoa hyväksytty valjasmalli putoamisvaarallisessa työssä on kokovartalovaljaat (Kuva 1). Valjaissa on merkitty kiinnityslenkkejä A-kirjaimella. Nämä lenkit ovat suunniteltu kestäväksi putoamisesta aiheutuva kuorma. Hihnat valjaissa säädetään niin, että väliin mahtuu maksimissaan kaksi sormea. Valjaat tulee tarkastaa niiden käyttäjän toimesta aina ennen käyttöä ja lisäksi valtuutettu tarkastaja suorittaa vähintään vuoden välein valjaiden kunnon tarkastuksen. (Hansam 2023.)



Kuva 1. Kokovaljaat (Pylkkänen 2025, CC BY-SA)

Liitosköydet

Liitosköydellä tarkoitetaan köyttä, nauhaa tai vaijeria, jonka avulla valjaat kiinnitetään kiinnityspisteeseen (Kuva 2). Köyden pituuden ylittäessä kaksi metriä, tulee siinä olla pituudensäädin. Käyttötarkoituksen mukaan on valittavissa liitosköysiin erilaisia kiinnityskoukkuja. (Skanska 2020.)



Kuva 2. Liitosköysi (Pylkkänen 2025, CC BY-SA)

Liukutarraimet

Turvaköysiin liitettävää laitetta, joka liikkuu henkilön mukana köyttä pitkin ja lukkiutuu tarvittaessa automaattisesti pudotessa, sanotaan liukutarraimeksi (Kuva 3). Niiden avulla saadaan liikkumisvapautta ja joustavuutta korkealla työskentelyssä, kuitenkin varmistaen pysäytyksen turvallisesti ja nopeasti. Näitä tarraimia käytetään yleensä juuri katto- ja mastotyöskentelyssä. (Etra 2025.)



Kuva 3. Liukutarrain, jossa kiinni myös nykyksenvaimennin (Pylkkänen 2025, CC BY-SA).

Kelautuvat tarraimet

Nämä ovat putoamissuojajärjestelmän osia, jotka putoamisen sattuessa rajoittavat automaattisesti pudotuksen pituutta ja samalla vaimentaa pysäytysvoimaa. Laitteissa on köysi ja vaijeri sisäänrakennettuna, joka toimii käyttäjän liikkeiden mukaan ja kelautuu automaattisesti koteloon, kun köysi ei ole käytössä. Jos putoaminen sattuu, mekanismi lukkiutuu samantien ja estää näin pudotuksen jatkumisen. (Etra 2025.)



Kuva 4. Kelautuva tarrain (Pylkkänen 2025, CC BY-SA)

Nykäyksenvaimennin

Kuvassa 5 esitetyn nykäyksenvaimentimen avulla saadaan vaimennettua putoamista niin, että kehoon kohdistuva voima ei ylitä 6 kN arvoa (n. 600 kg). Jarrutusmatkassa on tuotekohtaisia eroja, mutta se ei kuitenkaan saa ylittää 1,75 metriä. (Skanska 2020.)



Kuva 5. Nykäyksenvaimennin (Pylkkänen 2025, CC BY-SA)

Kiinnityspiste

Yksi olennaisimmista lenkeistä koko järjestelmässä on turvaköyden kiinnityspiste. Ei väliä mistä sallitusta kiinnityspisteestä on kyse, on sen silti oltava testattu ja suunniteltu kestävä putoamisesta aiheutuva voima. Yleisimpiä kiinnityspisteitä ovat turvavaijerijärjestelmät, vaakaturvakiskojärjestelmät, yksittäiset ankkuripisteet sekä luokan 2 kattosillan ympärillä käytettävät kiinnitykset. (Hansam 2023.) Kiinnityspisteinä voi esimerkiksi käyttää palkkia tai rakennustelinettä. Pisteestä täytyy kuitenkin löytyä EN 795 merkitä, mikäli sitä käytetään putoamisen pysäyttävässä järjestelmässä. Jos kuitenkin käyttö on vain putoamisen estävään järjestelmään, voidaan kiinnityspisteinä käyttää arvioinnin perusteella rakenteita, jotka eivät sisällä EN 795-merkintää. Kun putoamisriskiä ei ole ja rakenteet kestävä, voi kiinnityspisteinä käyttää esimerkiksi kattoikkunaa tai savupiippua. (Skanska 2020.)

Jos sopivaa kiinnityspistettä ei löydy, voidaan nostolava-auton korissa olevaa putoamissuojaimelle tarkoitettua kiinnityspistettä käyttää tilapäisenä kiinnityspisteinä. Tämä kuitenkin edellyttää aina erillistä riskiarvioita sekä kirjallista suunnitelmaa korista poistumiseen. Työ tehdään säädettävällä köydellä niin, ettei putoaminen köyden varaan ole mahdollista ja työntekijä on opastettava työmenetelmään. Kiinnityspisteiden mitoituksista löytyy lisää ohjeita standardissa EN 795:2012, jossa esimerkiksi kerrotaan, että uusilta ankkuripisteiltä vaaditaan 12 kN kuormituksen kesto. On myös lisäksi hyvä muistaa, että uusissa yli 9 metriä korkeissa rakennuksissa on oltava kiinnitysrakenteet kiinnitystymistä varten. (Katto- ja seinätyöt 2024.)

Tuki- ja varmistusvyö

Tukivyöllä tarkoitetaan vyötä, jossa vyö on selkänojallinen ja sitä vasten voidaan työn aikana nojautua. Se sisältää vähintään kaksi köyden kiinnitintä ja enintään kahden metrin tukiköyden tai hihnan. Varmistusvyö (Kuva 6) taas on tukivyön kaltainen, mutta siinä ei aina ole selkätukea. Kiinnityslenkejä siinä on myös vain yksi ja köyden pituutta ei ole rajoitettu, mutta se on säädettävissä. (Kipinä mies n.d.)



Kuva 6. Varmistusvyö (Pylkkänen 2025, CC BY-SA)

5 HENKILÖNOSTINTYÖSKENTELEY

Valtionneuvoston asetuksessa 185/2004 otsikoidaan ”Korkealla tehtävään tilapäiseen työhön tarkoitettujen työvälineiden käyttöä koskevat säännökset”. Tällä tarkoitetaan työtä, joka ”muutoin on satunnaista tai lyhytkestoista ja jossa on putoamisen vaara”. Tämäntyyppistä työtä voi pelkästään tehdä silloin, kun sääolosuhteista ei kohdistu työntekijälle turvallisuus- tai terveysriskejä. Etenkin tuuliolosuhteet, työvälineiden ja työskentelyalueiden jäätyminen tai lumi- ja vesisateet on huomioitava määriteltävässä sääolojen tuomia vaaroja. Työntekijöille aiheutuvat vaarat on pidettävä mahdollisimman vähäisinä, joten tarvittaessa täytyy käyttää putoamisen estäviä laitteita. Korkealla työskennellessä kannattaa kuitenkin aina pyrkiä käyttämään henkilönostinta, jos se on mahdollista, sillä köysijärjestelyt ovat monimutkaisempia ja riskialttiimpia. (Erkkilä & Ristilä 2023, 116)

Henkilönostimella tarkoitetaan laitetta, joka on suunniteltu mahdollistamaan tehokkaan ja turvallisen työskentelyn korkealla oleviin paikkoihin. Etenkin rakennustyömailla, teollisuudessa sekä julkisivujen kunnostustöissä, voi nostinta pitää jopa korvaamattomana apulaitteena. Nostimia löytyy sekä siirrettäviä että kiinteitä malleja. Niiden käyttövoimana toimii yleisesti sähkö-, diesel tai hybridimoottori. Laitte valitaan kohteeseen sopivaksi ja valintaan vaikuttaa työpisteen erityisvaatimukset, kuten korkeus, nostokyvyn tarve ja liikkumismahdollisuudet. (Mobilelift 2024.)

Henkilönostin tyyppiä on markkinoilla saatavana monenlaisia, esimerkiksi saksilavoja tai puominostimia. Yleisesti saksilavanostimet ovat parhaita tasaisille alustoille, sillä ne tarjoavat vakaan työskentelyn suorissa nostoissa. Puominostimet taas antavat isomman ulottuvuus mahdollisuuden ja joustavuutta, minkä vuoksi ne ovat sopivampia monimutkaisempiin nostotöihin. (Mobilelift 2024.) Kuvassa 7 on esitetty vasemmassa reunassa nivelpuominostin ja oikeassa reunassa saksilavanostin.



Kuva 7. Henkilönostimia (muokattu lähteestä HRK-Konevuokraamot 2023)

5.1 Turvallisuus ja käyttöohjeet

Henkilönostinta käytettäessä edellytetään aina riittävää koulutusta ja turvallisuusmääräysten noudattamista. Käyttöohjeita on noudatettava tarkasti sekä työntekijän täytyy ymmärtää laitteen toimintaperiaatteet. (Mobilelift 2024.) Koneita voivat käyttää ainoastaan koulutetut henkilöt, jotka ovat osoittaneet pystyvänsä käyttämään nostinta oikein ja turvallisesti. Käyttäjän täytyy myös olla vähintään 18-

vuotias ja tuntee koneen toiminta hätätilanteessa sekä sen hätäohjaimet. Ennen varsinaista käyttöä on myös tehtävä erilaisia tarkastuksia, kuten että kaikki tarrat ja kilvet ovat paikoillaan sekä akku ja hydrauliohjain tasot ovat kunnossa. Lisäksi tulee myös ohjauksen, jarrujen, nopeusrajoittimen, kallistumisanturin sekä kaatumissuojan toiminnan tarkistus suorittaa. Nämä päivittäiset tarkistukset suoritetaan kunkin henkilönostimen ohjekirjasta löytyvien ohjeiden mukaisesti. (Työturvallisuuskeskus 2023.)

Henkilönostimissa täytyy olla vähintään metrin korkuiset suojakaiteet. Nostimissa on määritellyt kiinnityspisteet ja kaikissa nivelpuomi- ja teleskooppinostimissa täytyy käyttää putoamisvaljaita. Valjaat kiinnitetään alle 2,5 metrin mittaisella liitosköydellä määritellyyn kiinnityspisteeseen. Köyden nykäykseenvaimentimen puoleinen pää kiinnitetään valjaiden kiinnityspisteeseen. Nostimen pitää olla siisti ja ehjä eikä siinä saa aiheutua liukastumisen tai kompastumisen vaaraa. Henkilönostimessa on kiellettyä käyttää mitään korokkeita, kuten tikkaita tai työpukkia. (Skanska 2020.)

5.2 Vaaratekijät

Henkilönostintyöskentelyssä täytyy ottaa huomioon erilaisia vaaratekijöitä. Näitä ovat mm. sähköisku-, putoamis-, törmäys- ja kaatumisvaara. (Työturvallisuuskeskus 2023.) Seuraavassa on esitelty esimerkkejä, kuinka voidaan välttää kyseisiä vaaratekijöitä.

5.2.1 Sähköiskuvaara

Lähellä sähkölinjoja työskenneltäessä on jätettävä tilaa sekä lavan liikkeelle että sähkölinjojen mahdolliselle heilumiselle, esimerkiksi kovan tuulen seurauksena. Jos kone jostain syystä osuu jännitteeseen sähkölinjaan, ei tähän tule koskea ennen kuin sähkölinjan jännite on saatu katkaistua. Alla olevassa taulukossa 1 on turvaetäisyydet, joiden mukaan täytyy toimia. (Työturvallisuuskeskus 2023.)

Taulukko 1. Turvaetäisyydet sähkölinjoista (Työturvallisuuskeskus 2023.)

0–300 V	Kosketus estettävä
300 V-50 kV	3,1 m
50 kV-200 kV	4,6 m
200 kV-350kV	6,1 m
350 kV-500 kV	7,6 m
500 kV-750 kV	10,7 m
750 kV-1000 kV	13,7 m

5.2.2 Kaatumisvaara

On tärkeää pitää huoli siitä, ettei lavan kapasiteettia ylitetä henkilöiden ja varusteiden toimesta. Henkilönostimella työskenneltäessä ulkona on syytä myös ottaa huomioon, ettei puomia tule nostaa, jos tuulen nopeus ylittää 12,5 m/s. Nostimessa on kallistusanturi, joka antaa äänimerkin koneen ollessa

selvästi epätasaisella pinnalla. Kun kone antaa kyseisen äänimerkin, ei tule kierrellä tai nostella puomia, vaan siirtää kone tasaiselle alustalle. Jos hälytin hälyttää korin ollessa ylhäällä, on puomi vedettävä erityistä varovaisuutta käyttäen ja laskettava kori alas, kuitenkin kiertämättä puomia lainkaan laskemisen aikana. Jos nostimen kori taas on jumiutunut tai takertunut, ei korია tule yrittää vapauttaa korin ohjaimia käyttämällä. Tällöin henkilöiden on poistuttava korista ja sen jälkeen kori yritetään irrottaa vaunussa olevien ohjaimien avulla. (Työturvallisuuskeskus 2023.)

Ajettaessa nostimella epätasaisella, likaisella tai liukkaalla alustalla, on kiinnitettävä huomiota varovaisuuteen ja käyttää pientä ajonopeutta. Korin tai puomin avulla ei myöskään saa vetää tai työntää muita kohteita. Korin sisäpuolisesta siisteydestä täytyy huolehtia, eikä siellä tule kuljettaa työkaluja tai käyttää tikkaita. (Työturvallisuuskeskus 2023.)

5.2.3 Putoamisvaara

Korissa työskenneltäessä on työntekijän käytettävä turvavyötä tai -valjaita ohjeiden määräämällä tavalla. Valjaat kiinnitetään korissa olevaan ankkuriin. Koriin noustaessa avataan tuloportti ja tämä tulee sulkea ennen kuin työ aloitetaan. Kaiteille istuminen tai seisominen ja kiipeily on kiellettyä, eikä korista tule poistua, jos kori on ylhäällä. (Työturvallisuuskeskus 2023.)

5.2.4 Törmäysvaara

Törmäysvaaroja välttääkseen tulee huolehtia, ettei työskentelykohteessa olisi yläpuolisia esteitä tai mahdollisia törmäyskohtia. Korია alas laskiessa varmistetaan, ettei korin alla ole esineitä tai henkilöitä ja vältetään korinkaiteista kiinnipitoa, sillä se voi aiheuttaa puristumisvaaraa. Ajonopeus tulee rajoittaa ulkopuolisten tekijöiden mukaan, joita ovat esimerkiksi käytävien ahtaudet, alustan laatu, rinteet ja muiden henkilöiden sijainnit. Työskentelyalue olisi myös hyvä eristää, vaikka nostin olisi tukevalla pohjalla. Näin vähennetään riskiä, että muut ajoneuvot tai koneet törmäisivät nostimeen. (Työturvallisuuskeskus 2023.)

6 SÄHKÖASENNUKSET

Sähkölaitteisto muodostuu yhdessä kiinteistön sähköasennuksista ja sähkölaitteista. Laitteiden turvallinen käyttö edellyttää oikeaa sijoitusta, asianmukaista käyttöä sekä säännöllistä kunnossapitoa. Käytön myötä sähköasennukset kuluvat ja kaipaavat tarkkailua, huoltoa ja ajoittaista korjausta. Likaisuus, pöly ja kosteus voivat lisätä sähkövian riskiä, kuten valokaaren muodostumista tai sähköpalon syttymistä. Lisäksi mekaaniset vauriot, kuten rikkoutuneet pistorasiat tai vioittuneet johdot, voivat aiheuttaa sähköiskun tai muun tapaturman vaaran. Tämän vuoksi on tärkeää pitää sähkölaitteisto kunnossa ja puhtaana sekä korjata viat viipymättä turvallisuuden varmistamiseksi. (Tukes n.d.)

Sähkötöitä tekevän yrityksen eli toiminnanharjoittajan vastuuhenkilönä toimii sähkötöiden johtaja. Henkilöllä täytyy olla SETI Oy:n myöntämä pätevyystodistus, joka antaa luvan toimia todistuksen mukaisin rajoituksin. Ennen kuin aloitetaan sähkötöitä, on sähkötöiden johtaja nimettävä. Johtajan tehtäviä ovat työn ohjaus, työntekijöiden ammattitaidon varmistus, opastus sekä työvälineiden ja työn ulkoisista puitteista huolehtiminen. Hän myös vastaa omalta osaltaan sähköturvallisuudesta ja hänen kuuluu nimetä aina työkohteeseen työaikainen sähköturvallisuuden valvoja, joka valvoo sitten työnaikaisesta sähköturvallisuudesta. (Tukes n.d.) Tiivistettynä toiminnan harjoittajalla on vastuu pätevyyksistä ja toimintatavoista, ja sähkötöiden johtaja vastaa sähköturvallisuuden valvonnasta sekä ohjauksesta. Työnaikainen valvoja vastaa taas esimerkiksi jännitteettömyydestä ja suojauksista, mutta asentajalla on oman työskentelyn toteutuksesta vastuu.

6.1 Aurinkosähkö

EU:n RepowerEU-suunnitelmassa aurinkoenergiastrategia on isona osana. Tämä tarkoittaa sitä, että Euroopan komission mukaan aurinkoenergia pystyisi tuottamaan sekä sähköä että lämpöä kotitalouksille ja teollisuudelle ja näin ollen tulla osaksi yleistä energiajärjestelmää. Yksi aurinkoenergiastrategian aloitteista käsittelee aurinkoenergian katoille asentamista. Tämän mukaan aurinkoenergian asentaminen katolle tulee pakolliseksi uusiin kaupallisiin ja julkisiin rakennuksiin, joissa hyötypinta-ala ylittää 250 m² vuoteen 2026 mennessä. Lisäksi olemassa olevien julkisten ja liikerakennusrakennuksien, joiden hyötypinta-ala ylittää 250 m², tulee asentaa aurinkoenergiajärjestelmä vuoteen 2029 mennessä, kuten myös kaikkiin uusiin asuinrakennuksiin. (Ralos 2024.)

Aurinkosähköjärjestelmät, jotka perustuvat aurinkopaneeleihin, jaetaan kahteen ryhmään: saarekekäytössä (off-grid) toimivat, eli kohteet, jotka toimivat itsenäisesti ilman sähköliittymää sekä verkon kanssa rinnan toimivat kohteet (on-grid), joissa järjestelmä on liitetty sähkönjakeluverkkoon. Aurinkosähköjärjestelmän liittäminen verkkoon vaatii aina oikeutta sähkötöihin. Tällainen esimerkiksi omakotitaloon asennettava kokonaisuus on siis oikeutta edellyttävää työtä, joka vaatii normaalia sähköasennusoikeudella S2 tehtyä asennustyötä. (Tukes n.d.)

Verkon kanssa rinnan toimivan järjestelmän pääkomponentteina ovat aurinkopaneelit telineineen sekä verkkoon syöttävä invertteri. Aurinkopaneelien avulla tuotetaan tasasähkö ja se muutetaan invertterin avulla vaihtosähköksi. Invertterejä on olemassa 1- ja 3-vaiheisia. Yksivaiheisia vaihtosuuntaajia käytetään yleensä pienkohteissa alle 3 kW:n tehotarpeissa. Kolmivaiheisia taas on saatavana ja käytetään suurempiin kuin 3 kW tarpeisiin. (Kortemäki, Lehto, Heikkilä, Orrberg, Ylinen, Andersen & Nikander 2023, 56)

Off-grid järjestelmä koostuu yleensä seuraavanlaisista laitteista:

- aurinkopaneelit ja niihin kuuluvat johtimet
- tasasähköjärjestelmä, 12, 24 tai 48 VDC
- aurinkopaneelisäädin MPPT tai PWM
- akku, akkusulake ja akuston kaapelit
- mahdollinen 230 VAC -vaihtosuuntaaja ja siitä syötetty 230 VAC -jakelu
- järjestelmän tarvitsema maadoitusjärjestelmä.

Kaapelihyllyt, telineet ja niiden läheisyydessä olevat johtavat osat on liitettävä potentiaalitasaukseen, kun paneelien jännite ylittää 60 VDC. Tasaus tehdään vähintään 6 mm² kuparijohtimella. Potentiaalintasausvaatimus käsittää tasasähköosat eli paneeliston. Näin ollen potentiaalitasaus riittää invertterille saakka, eikä tämän jälkeen potentiaalitasausjohdinta omanaan ole pakollista kuljettaa keskukseen tai päämaadoituskiskolle. (Kortemäki, Lehto, Heikkilä, Orrberg, Ylinen, Andersen & Nikander 2023, 59–60)

Paneelisto eli tasasähköosa aurinkosähköasennuksissa on yksi teknisesti haastavimmista kokonaisuuksista, joka mielletään usein juuri tasasähkön vuoksi vähemmän riskialttiiksi kuin vaihtosähköasennukset, vaikka se on juuri päinvastoin. Poikkeustilanteista huolimatta, tehonsyöttö jatkuu normaalin kuormatilanteen tapaan, joka asettaa haasteita tasasähköosan suojauksen ja vikojen tunnistamiseen. Tästä syystä on tärkeää tehdä rakenteellisesti luotettavat asennukset tasasähköosaan, jotta oikosulkuja tai muita vikatilanteita ei haastavissa olosuhteissa pääse syntymään. (Kortemäki, Lehto, Heikkilä, Orrberg, Ylinen, Andersen & Nikander 2023, 119.)

Jännite paneeliston paneeliketjuissa on yleensä yli 120 VDC. Näin ollen johtimien käsittelyssä täytyy muistaa tarvittaessa jännitetyömääräykset, jos esimerkiksi johtimia käsitellään ilman kosketinsuojattuja liittimiä, kuten liittäessä ne riviliittimiin. Johtimien johdin- ja merkintäväreinä tulee käyttää L(+)-johtimella punaista, L (-) - johtimella valkoista sekä toiminnallisen potentiaalitasauksen (FE) värinä vaaleanpunaista. (Kortemäki, Lehto, Heikkilä, Orrberg, Ylinen, Andersen & Nikander 2023, 119–120.) Osa aurinkosähköpaneelitekniikoista tarvitsee jännitteisten osien maahan liittämiseen toiminnallisen potentiaalintasauksen. Toiminnallisella potentiaalintasauksella tarkoitetaan muun kuin turvallisuuden takia tehtyä potentiaalitasausta. (SFS 6000-7-712:2022.) Potentiaalintasauksella ja toiminnallisella potentiaalintasauksella tarkoitetaan siis kahta eri asiaa. Potentiaalitasausta käytetään vähintään kahden sähköä johtavan esineen sähköiseen yhteen liittämiseen, ja sen ensisijainen tarkoitus on varmistaa, että esineillä on sama jännitepotentiaali, jotta sähköiskua tai purkausta ei tapahtuisi. Potentiaalitasaukseen käytettävät sallitut värit ovat vihreä ja keltavihreä. (Roxtec n.d.)

Aurinkopaneeleja asentaessa kannattaa yleisesti analysoida rakennuksen katemateriaalia ja tarvittaessa jopa vaihtaa se, sillä paneeleja ei yleensä itsessään käytetä katteena eikä niillä varmisteta katon tiiveyttä. Paneelit tulee olla asennettuna tuetulla alueella, joten esimerkiksi räystäitä ei voi käyttää asennuksiin. Nyrkkisääntönä myös pidetään, että lähtökohtaisesti kaltevilla katoilla asennus kannattaa suorittaa lappeensuuntaisesti ja vähintään yhden paneelin pituuden verran jätetään katon alalappeesta etäisyyttä ylöspäin. Näin saadaan jätettyä lumiasteille tarpeeksi tilaa. (Motiva 2023.)

Asennuksen jälkeen aurinkosähkölaitteistolle tehdään vähintään seuraavat tarkastukset ja käyttöönototestit:

- aistinvaraiset tarkastukset, joihin kuuluu mm. oikeiden kaapelien valinta ja asennus paneeliketjuissa, ylijännite- ja ylikuormitussuojaukset, potentiaalintasausten mitoitus ja kunto, tasasähkökuormanerottimenvalinta ja asennus sekä laitteiston merkinnät ja dokumentaatio
- suojamaadoitusjohtimien ja tai potentiaalintasaustusjohtimien jatkuvuuden testaus
- napaisuuden testaus
- liitântäkeskuksen testaus
- paneeliketjun avoimen piirin jännitteen mitta
- paneeliketjun virran mitta (oikosulku- tai normaalikäyttötilanne)
- toiminnalliset testit
- tasasähköpiirien eristysresistanssin mitta. (SFS 6000-7-712:2022, 24–25.)

On tärkeä muistaa testauksia tehdessä, että tasasähkölaitteita on pidettävä jännitteisinä, vaikka invertteri olisi erotettu tasasähköstä tai vaihtosähköosa olisikin erotettu sähköjakeluverkosta (SFS 6000-7-712:2022, 10).

Motivan tammikuussa 2021 julkaisemassa Aurinkosähkön turvallisuusoppaassa kerrotaan, miten aurinkosähkölaitteistojen turvallisuutta ylläpidetään koko järjestelmän elinkaaren ajan. Oppaassa kerrotaan, kuinka aurinkosähkö on luotettavaa ja helppokäyttöistä tekniikkaa. Oikein asennettuna ja mitoitettuna järjestelmä on myös pitkäikäinen sekä kustannustehokas tapa tuottaa uusiutuvaa energiaa. (Motiva 2021.)

Kuten kaikkiin sähköjärjestelmiin, myös aurinkosähkölaitteistoon liittyy tulipalon riski. Suomessa aurinkosähkölaitteistojen tulipalot ovat harvinaisia ja todennäköisyys niiden tulipaloille on vähäistä. Riskien ennaltaehkäisy paloturvallisuuteen liittyen on kuitenkin kannattavaa aloittaa jo järjestelmää suunniteltaessa. Todennäköisesti hyvin suunniteltu järjestelmä aiheuttaa vähemmän riskejä asennus- ja käyttövaiheissa. On siis hyvä käyttää suunnittelussa ja asennuksissa pätevyyden omaavia ammattilaisia. Tärkeää on myös, että asennuksissa käytettävät sähkölaitteet ja komponentit ovat vaatimukset sekä standardit täyttäviä, ja että asennuksen jälkeen järjestelmälle tehdään sille kuuluva käyttöönototarkastus. Lisäksi pöytäkirjat käyttöönototarkastuksesta sekä muut dokumentit toimitetaan omistajalle, ja kohteeseen lisätään asianmukaiset varoituskyltit ja kiinteistömerkit. (Motiva 2021.)

6.2 Antennijärjestelmä

Asennettaessa antennijärjestelmiä on noudatettava määräyksiä ja standardeja, jotka ovat voimassa olevia. Lisäksi on noudatettava hyvää asennustapaa ja laitevalmistajien ohjeita. Laitteet, rakennosat ja kaapelit antennijärjestelmään valitaan siten, että standardeissa esitetyt järjestelmäarvoaati-mukset sekä häiriöpäästöä, häiriönsietoa ja paloturvallisuutta koskevat vaatimukset täyttyvät koko järjestelmässä. Tarvittavat mittalaitteet tulee myös löytyä asentajalta, ja ne on oltava kalibroitu laitevalmistajan ohjeiden mukaisesti. (Erkkilä & Ristilä 2023, 106.)

Pientalojen antenniverkkojärjestelmät toteutetaan nykyään joka kerta tähtiverkkona. Omakotitaloissa ei tarvita erillisiä talojakamoita, sillä antennijärjestelmä palvelee vain yhtä huoneistoa. Tällöin tähtipiste ja vahvistin pystytään sijoittamaan rakennuksen omaan kotijakamoon. Vahvistimeksi saattaa

pientaloissa riittää jopa yksinkertainen mastovahvistin. Kotijakamo taas on yleisesti sijoitettuna tekniseen tilaan tai eteiseen. Koaksiaalikaapelilla siirrytään sen jälkeen erikseen jokaiseen antennirasiinaan. Paritalon osalta tähtipisteelle ja vahvistimelle taas etsitään huoneiston ulkopuolelta jokin puolueeton tila. (ST 621.03, 3)

Antennikaapelille asennetaan putkitus 1 x JM 40, joka kulkee antennilta talo-/kotijakamolle. Lisäksi ukkosmaadoitukselle asennetaan 1 x JM 20 putkitus ja siihen 16 mm² kuparijohdin, joka menee lyhyintä reittiä mastoputkesta maadoituskiskolle. Haaroittimen tai vahvistimen potentiaalitasauksessa niiden maadoitusliitin yhdistetään kuparijohtimen avulla maadoituskiskoon, jonka paksuus täytyy olla vähintään 4 mm². 20 mm putkea käytetään myös tähtipisteen ja antennirasioiden välisissä asennuksissa. Lopuksi signaalien tasot tulee mitata kaikista rasioista ja tarkistaa niiden arvojen olevan sallittuja ja tarvittaessa säätää vahvistimen vahvistusta. MER eli signaalin laatu mitataan vahvistimen tulosta ja lähdöstä. (ST 621.03, 5)

Antenniasennuksien kaapelointiin käytetään yhteisantenniasennuksiin sopivia standardin omaisia koaksiaalikaapeleita. Asennettaessa on huomioitava, ettei kaapeliin kohdistu liian isoja vetovoimia tai turhan jyrkkiä taivutuksia. Maston irrotus jälkikäteen kannattaa ottaa myös huomioon, ja näin ollen jätetään antennimaston alapäähään antennikaapelille riittävästi työstö varaa. (SANT 2024.)

Kotiantennin sivustolla kerrotaan, mitä asioita TV- antennin asennuksessa on tärkeä ottaa huomioon. Näitä asioita ovat mm. itse TV-antenni ja sen asennuspaikka, antennin kaapeli, jaotukset, antennirasiat, liitosjohdot sekä antennivahvistin. Sivusto painottaa, että itsessään jo laadukas antenni antaa hyvät lähtökohdat jouhevan signaalin vastaanottoon. Lisäksi sivuston mukaan asennuspaikka on oleellinen asia signaalin hyvään vastaanottoon. Antenni kannattaakin asentaa mahdollisimman korkealle asennuspaikalle, sillä tällä saadaan vaikuttavampia hyötyjä hyvän signaalin vastaanottoon, koska signaalin vastaanotettavuus on parasta suoralla näköyhteyksillä pitkien etäisyyksien päästä. Kuitenkin lujuusvaatimukset on korkeutta hyödyntäessä otettava huomioon turvallisuuden takaimiseksi, joihin soveltuu ammattilaisten käytössä olevat kiinnitystarvikkeet. (Kotiantenni n.d.)

Jotta voidaan varmistua, että valittu antennimaston paikka on sopiva, täytyy suorittaa koemittaus (Erkkilä & Ristilä 2023, 88.). Koemittauksessa käytetään mitta-antennina suuntaavaa antennia, jonka vahvistus on tiedossa. Käyttöön tulevan antennin täytyy olla samanlainen tai tehokkaampi kuin mitta-antennina käytetty. Antennista saatava MER-arvo sekä jännite mitataan. Jännitetason täytyy olla vähintään 45 dB μ V ja MER-arvojen vähintään 26 dB (DVB-T) tai 25dB (DVB-T2). Mikäli näihin arvoihin ei päästä, tulee käyttää tehokkaampaa antennia tai kokeiltava antennille uutta paikkaa. (ST 621.30, 5.) Täytyy myös muistaa, että kulkureitin antennin luo täytyy olla turvallinen, eikä käytössä olevat antennit saa vaikeuttaa kulkureitin käyttöä. Kulkuväylän sivuilla on oltava esteetöntä aluetta 0,5 metriä ja yläpuolella 2 metriä. Katoille, jotka ovat rakennettu helposti syttyvästä aineesta (esimerkiksi päre, paarnu tai olki), ei antennia saa asentaa. Satelliitin paikasta taas täytyy olla esteetön näkymä taivaalle etelän suuntaisesti. (ST 621.10, 6)

6.3 Sähkökeskukset

Sähkökeskuksista puhuttaessa tarkoitetaan karkeasti joko ryhmäkeskuksia tai mittauskeskuksia. Ryhmäkeskuksessa on johdonsuoja-automaatteja tai sulakkeita, sekä pääkytkin keskukselta syötettäville sähköille. Ryhmäkeskukset sisältävät nykyään aina vikavirtasuojauksen. Lisäksi siellä on mahdollisesti ohjauksia, kuten releitä, kellokytkimiä tai kontaktoreja sekä kiinteistön sisäistä energian

mittausta, mutta ei kuitenkaan kiinteistölle kuuluvaa sähkömittausta. Ryhmäkeskuksen voi sijoittaa ulko- tai sisätiloihin, mutta esimerkiksi omakotitaloissa se on pääsääntöisesti sisällä. (Fixel n.d.)

Mittakeskukset taas sisältävät kiinteistölle kuuluvan sähkömittarin ja se voi olla samalla myös kiinteistön pääkeskus ja sisältää näin ollen myös kiinteistön pääkytkimen. Mittakeskukset sisältävät usein sulakkeet tai johdossuoja-automaatit, mutta se voi toimia myös pelkkänä mittakeskuksena. Ne voidaan sijoittaa joko ulos tai sisälle. Ulos asennettaessa ne sijoitetaan pääsääntöisesti rakennuksen ulkoseinustalle tai tontin rajalle. (Fixel n.d.)

Sähkökeskus sisältää monia komponentteja, joista yleisimpinä ovat sulakkeet tai johdonsuojakytkimet, vikavirtasuojakytkimet, liittimet, johdotukset ja pääkytkin. Johdonkatkaisijoiden ja sulakkeiden tehtävänä on suojata sähkölaitteita ylikuormitukselta, ja vikavirtasuojalla parannetaan itse sähköjärjestelmän turvallisuutta. Liittimien ja johdotuksien avulla yhdistetään rakennuksen eri osa-alueiden sähköistys kokonaisuudeksi. Pääkytkimellä voidaan kytkeä aina keskuksen jälkeiset sähköt pois tai päälle. Näiden lisäksi voi sähkökeskuksissa olla mittari rakennuksen sisäiseen tai koko rakennuksen sähkönkulutukseen, tällöin puhutaan mittaus-/pääkeskuksesta. (Fixel n.d.)

6.4 Sähkökeskusten laajennus- ja muutostyöt

Kun tehdään uusia sähköasennuksia tai muutos-, laajennus- ja korjaustöitä, on aina tehtävä töille käyttöönottotarkastus. Tarkastuksen huolehtii ja suorittaa sähköurakoitsija, sillä se on säädösperusteinen velvoite urakoitsijalle. Siinä tehdään niin sanotusti oman työn tarkastus, joka suoritetaan aina ennen sähkölaitteiston osan käyttöönottoa. Pöytäkirja tarkastuksesta on luovutettava laitteiston haltijalle. (Tukes 2018.)

Asennuksen turvallisuus varmistetaan käyttöönottotarkastuksessa erilaisilla mittauksilla ja tarkastuksilla. Laitteiston kaaviot, merkinnät ja piirustukset sekä niiden kunnossa olo ja annettu opastus laitteiston käyttöön ilmenevät tarkastuksen pöytäkirjasta. Kun puhutaan vähäisestä työstä, kuten yksittäisen laitteiston osan asennuksesta, esimerkkinä pistorasian asennus, tarkastuspöytäkirjaa ei tarvitse tehdä. Haltijalle on kuitenkin tarvittaessa annettava mittaustulokset. (Tukes 2018.)

Luvan työn aloittamiseen, työnaikaisen sähköturvallisuuden valvojalle, antaa laitteiston käyttöä valvova henkilö. Kaikkien töihin osallistuvien henkilöiden on oltava ammattitaitoisia, opastettuja tai ammattihenkilön valvomia. SFS 6002 -standardi on määritellyt kohdassa 6.2 tärkeimmät toimenpiteet, joilla työkohteeseen varmistetaan ja saadaan pysymään jännitteettömänä. Edellytyksenä tälle on tarkka määritelmä työkohteesta. Laitteiston määrittelyn jälkeen täytyy tehdä ”viisi turvallisuus sääntöä”, jotka ovat: täydellinen erottaminen, jännitteen kytkemisen esto, jännitteettömyyden toteaminen, työmaadoitus ja suojaus lähistöllä olevista jännitteisistä osista. (SFS 6002:2015+ A1:2018, 23.)

Täydellisellä erottamisella tarkoitetaan sitä, että sähkölaitteiston osa, jossa työskennellään, täytyy erottaa kaikista syötöistä. Erottaminen tehdään käyttämällä ilmaväliä tai jotain muuta eristystä. Kun taas jännitteen kytkeminen estetään, tarkoitetaan tilannetta, jossa jännitteen takaisin kytkeminen on estetty luotettavasti. Tämä tarkoittaa, että erottamiseen tarkoitettut kytkimet täytyy varmistaa lukitsemalla. Lukitsemiseen käy avaimella toimiva lukko tai jokin työkalua vaativa lukituslaite. Lukon yhteyteen tulee merkitä asettajan tunnistetiedot. (Koulutustukku 2025.) Lukituslaitteesta nähdään esimerkki kuvassa 8, jossa johdonsuojakatkaisija on lukittu totsilikolla eli johdonsuojalle tarkoitettulla lukituslaitteella.



Kuva 8. Lukituslaitteella (totsilukolla) lukittu johdonsuojakatkaisija (Mittarit 2025)

Kun kohde on erotettu ja lukittu, tulee varmistua jännitteettömyydestä mittaamalla. Jännitteettömyys todetaan niin lähellä työaluetta, kun se vain on mahdollista. Jännitteettömyys täytyy myös todeta uudelleen joka kerta, jos tilasta on poistuttu ja kohde ei ole ollut valvonnassa koko aikaa. Työkohteeseen aiheutuva mahdollista vaarallisen jännitteen estämistä taas kutsutaan työmaadoittamiseksi. Se on turvatoimi sen varalta, että jokin menisi pieleen tai laitteeseen kytkeytyisi jännite kesken työn. Maadoituksen jälkeen varmistetaan vielä, ettei lähistöllä ole jännitteisiä osia. Jos näitä löytyy, voidaan ne suojata suojuksilla, koteloilla tai joillain eristävillä päällysteillä. Huolimatta millä suojauksen tekee, on varmistettava, ettei jännitteisiin osiin vahingossa päästä kosketuksiin. (Koulutustukku 2025.)

7 TYÖN TOTEUTTAMINEN

Opinnäytetyöprosessi sai alkunsa, kun kysyin Paikallissähköltä, olisiko heillä aihetta kehittämistyöhön. Syksyllä 2024 pidimme ensimmäisen palaverin, jossa keskustelimme mahdollisesta aiheesta opinnäytetyöhön. Yrityksen puolelta ehdotettiin aiheeksi perehdytysopasta, ja sen sisältöä käytiin läpi jo ensimmäisessä tapaamisessa. Keskustelussa pohdittiin muun muassa aiheen rajausta, ja lopuksi päädyttiin katto- ja henkilönostintyöskentelyn turvallisuuteen sekä niihin liittyviin sähköasennuksiin. Aihe tuntui itselle sopivalta, sillä oman työn kautta esimerkiksi korkealla työskentely ja kiinnitykset ovat entuudestaan tuttuja. Työn valmistumisen tavoiteajankohdaksi asetettiin aluksi kevät 2025, ja myöhemmin se täsmentyi toukokuuhun 2025.

7.1 Lähtökohdat

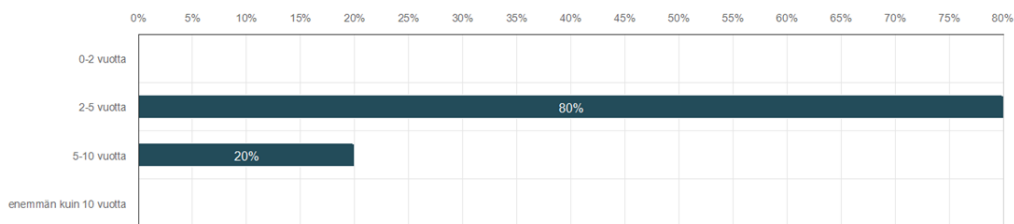
Työn perustana oli useampi tekijä, jotka ohjasivat tavoitteita työssä sekä sen sisältöä. Keskeisenä tekijänä työn pohjalla toimi lainsäädäntö ja viranomaisten vaatimukset, sillä kuten aiemmin on mainittu, työturvallisuuslaki velvoittaa työnantajan perehdyttämään työntekijän työtehtäviin, työolosuhteisiin, turvallisiin työmenetelmiin ja työvälineiden käyttöön. Myös tapaturmakeskuksen tekemät analyysit osoittavat, että puutteellinen perehdytys lisää työpaikatapaturmien riskiä ja voi johtaa vaarallisten työtapojen siirtymiseen (Tapaturmavakuutuskeskus 2017).

Näiden lisäksi työ perustuu kirjallisiin lähteisiin, kuten standardeihin ja ohjeistuksiin sekä Paikallissähkö Oy:n olemassa oleviin materiaaleihin. Käytännön näkökulmaa ja mielipiteitä tiedusteltiin asentajille tehdyllä kyselyllä sekä työmaavierailujen avulla. Lähtökohtana koko työllä oli siis yhdistää lainsäädännön vaatimukset, yrityksen tarpeet sekä käytännön havainnot kattavaksi ja selkeäksi perehdytysoppaaksi, jonka avulla tuetaan turvallista työskentelyä ja vähennetään työtapaturmien riskiä. Näiden tietojen pohjalta kirjoitettiin työn teoriaosuus, joka taas toimi perustana itse toteutettavaan oppaaseen.

7.1.1 Kysely

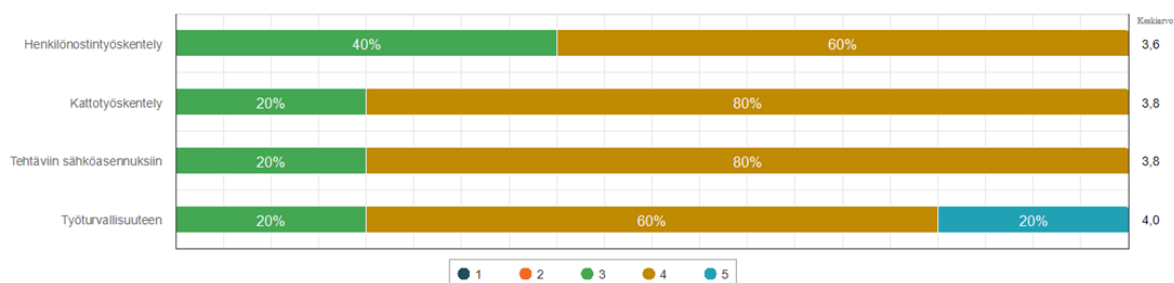
Työturvallisuus on sähköasentajan työssä keskeisessä osassa, kun mietitään ammattitaitoa ja työhyvinvointia. Näin ollen asentajille luotiin Webropol alustalle kysely, jotta saataisiin tiedusteltua näkökulmia ja mielipiteitä myös itse suorittavalta portaalta, miten hyvin perehdytys on onnistunut tukemaan turvallista työskentelyä ja mitä vahvuuksia ja kehityskohteita löytyisi. Tämä kysely löytyy kokonaisuutenaan liitteistä.

Kyselyn alussa kysytään taustoja, esimerkiksi kuinka kauan on työskennellyt asentajana (Kuva 9) ja millaista perehdytystä kukin on saanut. Näiden avulla saadaan kartoitettua työntekijöiden kokemusta ja sitä kautta myös mahdollista aikaa, milloin heidät on perehdytetty työtehtäviinsä. Vastauksia voi tulla henkilöiltä, jotka ovat saaneet perehdytyksen aloittaessaan työt yrityksessä 15 vuotta sitten, sekä henkilöiltä, jotka ovat uudempia ja saaneet perehdytyksen viimeisen vuoden sisällä. Vastauksissa voi olla merkittäviä eroja, koska ajat ja tavat ovat muuttuneet eikä etenkään yli vuosikymmenen takaisesta perehdytyksestä voi muistaa kaikkea.

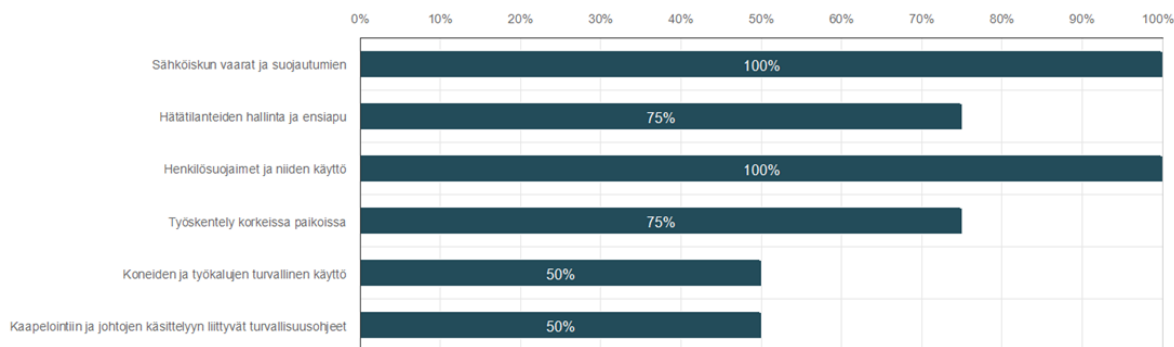


Kuva 9. Kysymys 1, Kuinka kauan olet työskennellyt sähköasentajana?

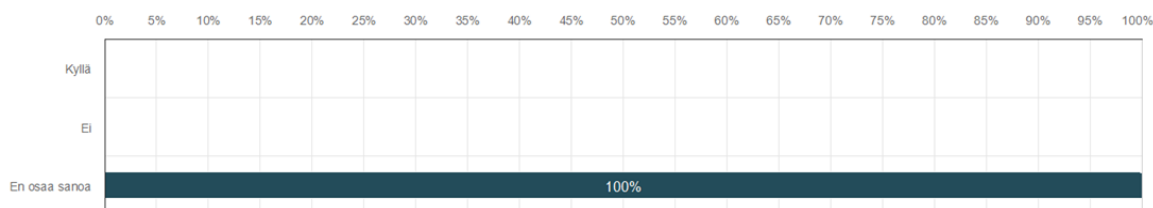
Kysymyksissä 2–4 pyrittiin saamaan parempaa tietoa, millainen perehdytyksen sisältö on kullakin ollut ja mitä mieltä työntekijät olivat perehdytyksen sisällöstä. Nämä kysymykset ja niiden tulokset on esitelty kuvissa 10–12.



Kuva 10. Kysymys 2, Kuinka hyvin koet saaneesi perehdytyksen turvallisiin työskentelytapoihin (0 = todella huonosti, 5 = erittäin hyvin)

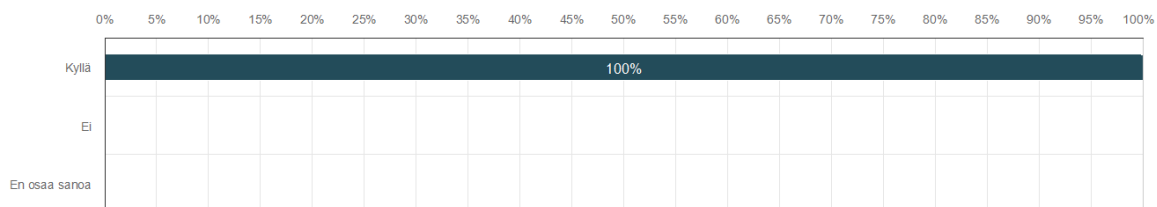


Kuva 11. Kysymys 3, Mitä turvallisuuden liittyviä aiheita perehdytyksessä käsiteltiin? (Valitse kaikki sopivat)

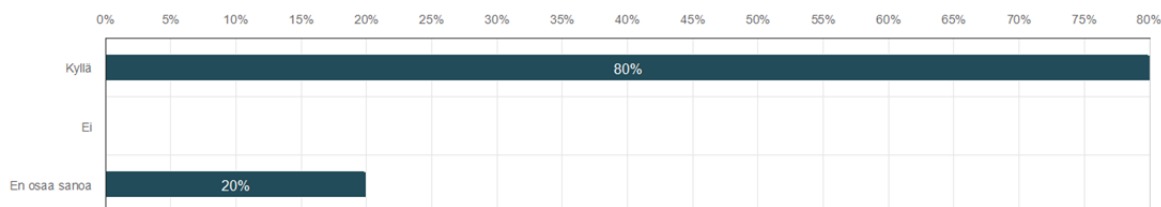


Kuva 12. Kysymys 4, Oliko perehdytyksessä riittävästi käytännön esimerkkejä ja työmaaharjoittelua?

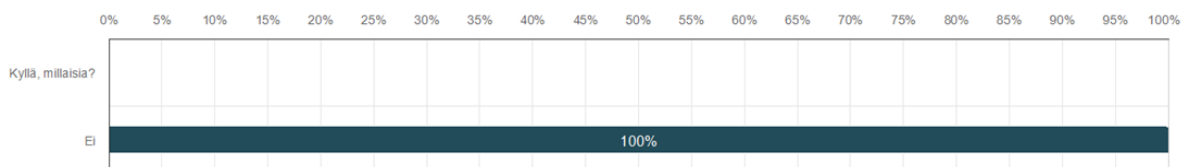
Tämän jälkeen kysymyksissä haettiin vastauksia työympäristön turvallisuudesta, toimintatavoista ja mahdollisista kohdatuista riskeistä. Näiden kysymyksien avulla pyrittiin saamaan tietoon epäkohtia ja puutteita, joita voitaisiin oppaaseen parantaa. Nämä kysymykset ja niiden tulokset on esitetty seuraavissa kuvissa 13–15.



Kuva 13. Kysymys 5, Koetko työympäristösi turvalliseksi?



Kuva 14. Kysymys 6, Onko työpaikallasi selkeät toimintatavat turvallisuuden takaamiseksi?



Kuva 15. Oletko kohdannut tilanteita, joissa puutteellinen perehdytys on lisännyt työturvallisuusriskejä?

Lopuksi kyselyssä annettiin vielä mahdollisuus antaa toivomuksia lisäyksille ja parannusehdotuksille. Näihin kettiin pystyi vastaamaan sanallisesti haluamallaan tavalla. Kuvassa 16 on esitetty sanalliset kysymykset ja niihin vastatut vastaukset.

Mitä osa-alueita toivoisit lisättävän perehdytykseen turvallisen työskentelyn osalta?

Vastaajien määrä: 2

Vastaukset
Ei lisättävää
Ei mitään.

Onko jokin osa perehdytyksessä mielestäsi tarpeeton ?

Vastaajien määrä: 2

Vastaukset
Ei
Ei ole.

Miten perehdytystä voitaisiin parantaa ? (Vapaamuotoinen palaute)

Vastaajien määrä: 1

Vastaukset
-

Kuva 16. Sanalliset kysymykset

Vastaajien taustatietojen perusteella suurin osa (80 %) on työskennellyt sähköasentajana 2–5 vuotta, ja yksi hieman kauemmin, mutta ei kuitenkaan yli kymmentä vuotta. Tästä saadaan pääteltyä, että työntekijät ovat vielä suhteellisen alkuvaiheessa uraansa ja perehdytyksen laatu ja sisältö ovat erityisen tärkeitä.

Turvallisuuteen liittyvät perehdytykset koettiin yleisesti ottaen varsin hyviksi. Arvioitaessa eri osa-alueita, kuten henkilönostintyöskentelyä, kattotyöskentelyä ja yleistä turvallisuutta, annettiin keskiarvoksi 3,6–4,0 asteikolla 0–5. Kaikissa osa-alueissa mediaani oli 4, mikä kertoo sen, että suurin osa vastaajista oli tyytyväisiä perehdytyksen tasoon. Etenkin työturvallisuuden keskiarvo nousi korkealle, mikä viittaa luottamukseen yrityksen turvallisuuskulttuuria kohtaan.

Sisällöllisesti vastaajien perehdytyksissä oli käsitelty hyvin keskeiset turvallisuusasiat. Kaikki olivat saaneet ohjeistusta sähköiskun vaaroista ja henkilösuojainten käytöstä. Suurin osa mainitsi myös korkeissa paikoissa työskentelyn ja hätätilanteiden hallinnan. Kuitenkin vain puolet oli saanut ohjeistusta koneiden turvalliseen käyttöön tai kaapelointiin ja johdotuksiin liittyvistä asioista. Tämä voi olla esimerkiksi merkki siitä, että jotkut käytännönläheiset osa-alueet jäävät perehdytyksessä vähemmälle huomiolle.

Erikoinen havainto liittyi kysymykseen perehdytyksen käytännön esimerkeistä ja työmaaharjoittelusta. Yksikään vastaajista ei osannut sanoa, oliko sitä ollut riittävästi. Tämä voi olla viittaus siihen, että niitä ei ollut tarjolla, tai siihen, etteivät ne olleet jääneet mieleen. Tämä voisi olla mahdollinen kehityksen kohde, sillä sähköasentajan työ on käytännönläheistä ja pelkkä teoretieto ei yksin riitä turvallisuuden varmistamiseen.

Kaikki vastaajat kokivat työympäristönsä turvalliseksi ja tämä on erittäin positiivista. Myös yrityksessä olevat toimintatavat turvallisuuden takaamiseksi arvioitiin pääosin selkeiksi. Kellään ei ollut sattunut teen tilanteita, joissa perehdytyksen puutteet olisivat lisänneet riskejä, mikä myös viittaa

siihen, että turvallisuus asiat ovat hyvällä tasolla. Vapaasti kirjoitettavissa vastauksissa ei esitetty mitään konkreettisia parannusehdotuksia, mutta ei myöskään koettu mitään sisältöä tarpeettomaksi, joka kertoo yleisestä tyytyväisyydestä nykyiseen.

Kyselyn yhteenvedona voisi todeta, että Paikallis-Sähköllä olevassa perehdytyksessä on monia vahvuuksia, etenkin perusasioiden ja turvallisuuskulttuurin osalta. Käytännönläheisyyttä voisi kuitenkin esimerkiksi konkreettisten esimerkkien avulla parantaa ja selkeyttää. Kuitenkin tulee ottaa huomioon, että kyselyyn vastasi vain viisi työntekijää. Näin ollen suuria johtopäätöksiä ei kannata kyselyn pohjalta vielä tehdä, mutta kyllä niistä pientä suuntaa saa nykyisestä yrityksen tilasta ja mahdollisista parannuskohteista.

7.2 Oppaan toteutus

Itse oppaan toteutus alkoi tutustumalla Paikallis-Sähköllä olleisiin perehdytysmateriaaleihin ja -tapoihin. Paikallis-Sähkön materiaalin, teoriaosuuden standardien ja ohjeiden pohjalta alettiin kokoamaan yhtenäistä kokonaisuutta perehdytysoppaalle, sillä nykyinen perehdytysmateriaali löytyy niin monesta eri lähteestä. Perehdytyspaketti haluttiin siis selkeämmäksi kokonaisuudeksi, joka löytyy yksien kansien alta. Jo olleista materiaaleista ja tiedoista saatiin käyttöön lopulliseen oppaaseen yleisimpien käytettyjen henkilönostimien tiedot, henkilönostimen käyttöönottotarkastuspöytäkirja sekä yrityksen käyttämät putoamissuojaimet ja jännitesuojaukseen liittyvät työkalut. Nämä käytössä olevat nostimet ja työvarusteet koskevat vain Kuopion toimipistettä, johon kyseisen opas on myös kohdennettu.

Perehdytysopas toteutettiin Paikallis-Sähköltä saadulle Word-tiedosto pohjalle, jossa näkyy yrityksen logo ja yhteystiedot, Lopullinen opas muutetaan vielä pdf-tiedosto muotoon ennen julkaisua. Opas alkaa kansikuvasivulla, ja kansikuvan jälkeen toiselle sivulle on sijoitettu sisällysluettelo (Kuva 17), josta nähdään helposti tarvittava perehdytysaineisto. Ensimmäisessä, eli turvallisuus osiossa, kerrotaan yleisesti riskejä työturvallisuusohjeita, jotka liittyvät sähköasentajan työhön. Tarkoituksena osiolla on niin sanotusti herätellä ja muistuttaa sähkötyöhön liittyvistä vaaroista ja sähkön aiheuttamista vammoista. Niinpä oppaaseen lisättiin myös SFS 6002 löytyvä taulukko, jossa on lueteltu virta-alueet ja niiden mahdolliset fysiologiset vaikutukset.



SISÄLTÖ

1. TURVALLISUUS	3
2. KATTOTYÖSKENTELYN PEREHDYTYS JA TURVALLISUUS	6
3. HENKILÖNOSTINTYÖSKENTELYN PEREHDYTYS JA TURVALLISUUS	12
4. AURINKOSÄHKÖJÄRJESTELMÄT	17
5. ANTENNIJÄRJESTELMÄT	19
6. KESKUKSISSA TYÖSKENTELY	21

Toisessa osuudessa kerrotaan kattotyöskentelyn vaaratekijöitä sekä putoamissuojauksen järjestämisen vaatimuksista. Kohdassa kerrotaan myös putoamisen estävän ja pysäyttävän järjestelmien erot ja niihin vaadittavat tarvikkeet. Turvavarusteista ja -käytännöistä nähtiin myös oleelliseksi kertoa ja näin ollen putoamissuojaukseen liittyvät osat on esitelty. Samalla myös esitellään Paikallis-Sähköllä Kuopiossa käytössä olevia suojaimia, joista on kuvien 18–21 avulla kerrottu lisää.

Kuvassa 18 on esitetty Paikallis-Sähköllä tällä hetkellä olevat kokovaljaat. Ne soveltuvat putoamisvaarallisiin olosuhteisiin esimerkiksi katolle, nostinkoriin, rakennustyömaalle, jossa pyritään ennalta ehkäisemään tai pysäyttämään putoaminen. Putoamisen pysäyttämisen järjestelmään käytettävät kiinnityspisteet löytyvät selästä ja rinnasta, ja ne on merkitty A-kirjaimella. Valjaista löytyy kaksi veto-keijutaskua ja kaksi varustesilmukkaa, yksi kummallakin puolella. Maksimi elinikä valjailla on 10 vuotta. (Kärnä n.d.) Näistä valjaista oppaaseen lisättiin myös valmistajan säätöohjeet.

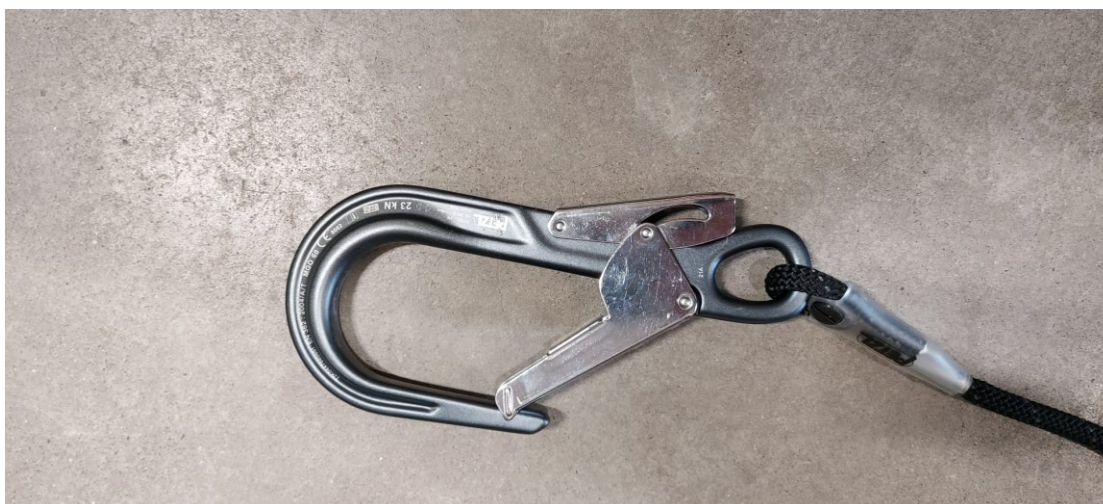


Kuva 18. Petzl Newtown easyfit (Kärnä n.d.)

Liitosköytenä Paikallis-Sähköllä käytetään Petzl Grillon köyttä (Kuva 19). Se on helposti säädettävissä oleva kevyt ja erittäin kulutuskestoinen tukiköysi, joka soveltuu työasemointiin, tukiköydeksi putoamisen ehkäisemiseen tai väliaikaiseksi ankkuripisteeksi. Säätölaitteen avulla mahdollista käyttää myös laskeutumislaitteena esimerkiksi hätäpoistumisen tarpeessa. Elinikä köydellä on maksimissaan 10 vuotta. (ETRA 2025.) Liitosköyden ankkuripisteeseen kiinnittämiseen käytetään avattavaa Petzl MGO 60 mm turvahakaa (Kuva 20). Se on automaattisesti lukkiutuva kiinnitin, joka soveltuu juuri liitosköysien kiinnittämiseen ankkuripisteeseen. Murtolujuus turvahakalla on sekä portti kiinni että auki 23 kN. (IKH 2024.)

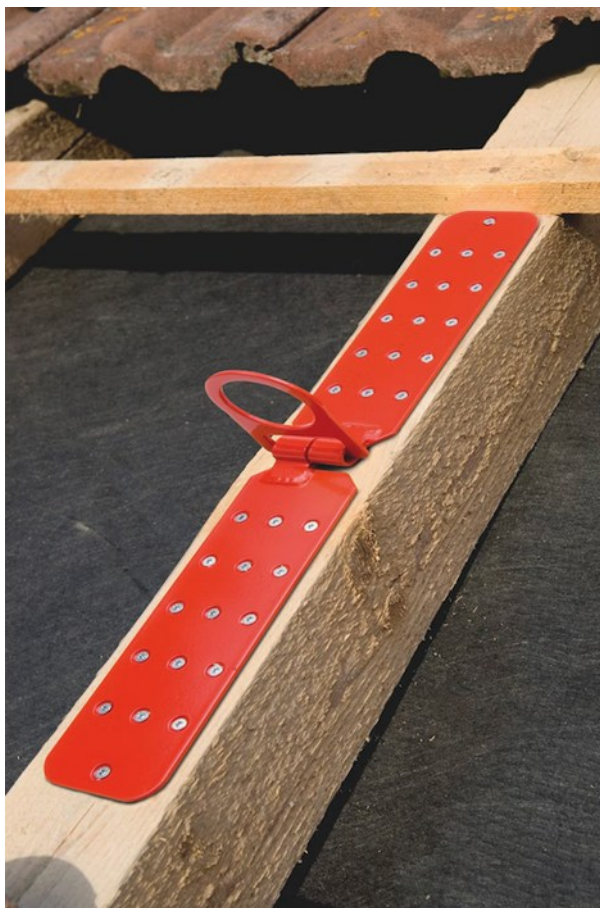


Kuva 19. Petzl Grillon (Pylkkänen 2025, CC BY-SA)



Kuva 20. Petzl avattava turvahaka MGO 60 mm (Pylkkänen 2025, CC BY-SA)

Jos sopivaa kiinnityspistettä ei löydy, on yrityksellä käytössä kuvan 21 mukainen itse kiinnitettävä ankkuripiste. Ankkuripistettä voidaan käyttää korkeintaan kahden henkilön ankkuripisteenä ja se voidaan myös jättää rakenteeseen, kun työt on tehty (Wurth n.d.).



Kuva 21. Ankkuripiste (Wurth n.d.)

Kolmantena osuutena oppaassa on henkilönostintyöskentelyn perehdytystä ja nostintyöskentelyyn liittyviä turvallisuusasioita. Osiossa kerrotaan vaatimukset, jotka tulee täyttyä, jotta voi käyttää nostinta sekä ennen työtä tehtäviä tarkastuksia. Näistä tarkastuksista on lisätty esimerkinomaisesti oppaaseen myös kuva Paikallis-Sähkön käyttämästä henkilönostin tarkastuspöytäkirjasta, joka täytetään ennen käyttöönottoja. Koska henkilönostintyöskentelyyn kuuluu perehtyminen käytettävän nostimen käyttöohjeisiin, on oppaaseen koottu Paikallis-Sähkön yleisimmin käyttämien nostimien käyttöohjeita (Kuva 22). Lopussa kerrotaan vielä tarvittavat turvavarusteet sekä henkilönostimen turvallisen käytön vaatimuksia ja seikkoja, joita tulee ottaa huomioon vaarojen välttämiseksi.



Alle on kerätty yleisimmin käytettyjen nostimien käyttöohjeita:

[Dino 160 XTB II -henkilönostin video opastus \(Renta\)](#)

[Käyttöohje-Dino-210XTB](#)

[Genie saksinostimien käyttöohje](#)

[Käyttö- ja turvallisuusohje JLG puominostin](#)

Kuva 22. Nostimien käyttöohjeita oppaassa (Pylkkänen 2025, CC BY-SA)

Neljännessä osiossa kerrotaan yleisesti aurinkosähköjärjestelmistä ja niiden käytöstä, asennuksesta sekä käyttöönottotarkastuksesta. Tähän osuuteen on kerätty lähinnä yleiskuvausta aurinkosähköjärjestelmästä. Osiossa kerrotaan mm. yleisiä sähköturvallisuusohjeita, järjestelmän asennuksesta ja käytöstä, aurinkopaneelien sijoittelusta ja suunnittelusta, turvallisuustarkastuksista ja käyttöönotosta sekä paloturvallisuudesta ja riskienhallinnasta.

Viides osio taas sisältää samalaisia ohjeita ja yleistietoa kuin neljäskin. Erona on vain, että viidennessä puhutaan antennijärjestelmistä. Nämä osiot ovat hyvää yleistietoa ja erityisesti hyödyllisempiä nuorille ja alan uusille työntekijöille, joilla ei vielä ole suurempaa kokemusta sähköasennuksista. Tarkoituksena näillä kahdella osuudella ei olekaan mennä liian syvälle, vaan antaa yleiskäsitystä aiheista, jos niistä ei muuten kokemusta ole.

Viimeisessä eli kuudennessa osiossa kerrotaan sähkökeskuksista ja niiden laajennus- ja muutostöiden vaatimista tarkastuksista, luvista ja turvallisesta työskentelystä. Keskeisimpänä sisältönä on viisi turvallisuus sääntöä työkohteen varmistukseen, jotka ovat täydellinen erottaminen, jännitteen kytke-
misen esto, jännitteettömyyden toteaminen, työmaadoitus ja suojaus jännitteisiltä osilta. Suojaukseen jännitteisiltä osilta liittyen on oppaan lopussa vielä esitelty kuvien avulla Paikallis-Sähköllä käytössä olevia suojaimia keskuksissa työskennellessä. Näitä ovat jännitetyöhanskat, kahvasulakkeen vaihtokahva suojalla, alusmatto, jonka avulla voidaan suojata työskentelyalueen jännitteisiä osia sekä pikapuristimet, joiden avulla voidaan kiinnittää alusmatto kohteeseen. Lisäksi oppaan lopussa on vielä esitelty kuvia keskustyömailta, joiden avulla on tarkoitus näyttää esimerkki tilanteita vaa-
roista.

Oppaan toteutus eteni odotetusti ja teoria osuuden pohjalta oli suhteellisen helppo kasata oppaaseen tarvittavat nostot. Aluksi oppaasta tehtiin karkeampi versio, ja ensimmäinen luonnos esiteltiin Paikallis-Sähkölle maaliskuussa 2025. Tilaa antoi palautetta ja kehittämideoita, joiden avulla oppaaseen tehtiin täydennyksiä sekä työstettiin valmiimpaan muotoon. Muokkauksen jälkeen seuraava versio lähetettiin kommentoitavaksi yritykselle, ja siihen saatiin palautetta useammalta henkilöltä yrityksen sisältä. Näiden palautteiden avulla koottiin lopullinen versio oppaasta. Oppaan haasteena oli sen rajaus, sillä perehdytysopas ei mielellään saisi paisua liian suureksi, sillä silloin lukijalla voi mie-

lenkiinto ja motivaatio laskea sitä lukiessa. Asiat yritettiin tiivistää napakaksi ja selkeäksi kokonaisuudeksi. Lisäksi pienenä haasteena työssä oli lähteitten vähäisyys sekä lakien ja standardien tulkitseminen. Aikaa kului paljon selvittelyyn ja pohdintaan ymmärtääkö asiat oikein. Myös tilaajalta saadut aineistot olivat osittain niin vanhoja, ettei niitä voinut käyttää opinnäytetyössä, ja tämä ei siis siltä osalta auttanut prosessia.

Aikataulutus työssä sujui kokonaisuudessaan suunnitellun mukaisesti sekä eteni vaiheittain kohti tavoitetta. Alkuvaiheessa aikaa käytettiin paljon aikaisemminkin mainittuun taustatyöhön, johon kuului Paikallis-Sähkön nykyisiin materiaaleihin sekä aiheeseen liittyvän lainsäädäntöön, standardeihin ja ohjeistuksiin tutustuminen. Aikatauluun jätettiin tarkoituksella hiukan joustovaraa, sillä jo alkuvaiheessa tiedostettiin, että oppaan sisältöä voi joutua päivittämään useaan otteeseen työn edetessä, esimerkiksi saadessa yritykseltä lisämateriaalia. Kommunikaatio yrityksen kanssa työn edetessä ja työn eri vaiheissa oli sujuvaa, mikä osaltaan myös mahdollisti sen, että aikataulu pysyi hallinnassa. Lopullinen versio oppaasta saatiin kuitenkin valmiiksi asetetussa määräajassa toukokuussa 2025, ja aikaa jäi vielä oikolukuun sekä teknisiin viimeistelyihin, kuten PDF-muotoon muuntamiseen ja ulkoasun tarkistukseen. Aikataulun voidaan siis todeta olleen realistinen ja hyvin suunniteltu.

8 YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Opinnäytetyön tavoitteena oli laatia Paikallis-Sähkö Oy:n Kuopion toimipisteelle käytännönläheinen ja ajantasainen perehdytysopas sähköasentajien turvallisen työskentelyn pohjaksi. Oppaan keskeisinä aiheina olivat erityisesti katolla ja henkilönostimessa suoritettavat työtehtävät sekä sähköturvallisuus. Perehdytysopas laadittiin kokoamalla ja yhdistämällä ajankohtainen lainsäädäntö, standardit ja ohjeistukset yrityksen omiin käytäntöihin ja toimintatapoihin.

Oppaan tavoitteena oli selkeyttää ja yhtenäistää perehdytysprosessia tarjoamalla kattava kokonaisuus turvalliseen työskentelyyn liittyvistä ohjeista, toimintatavoista ja työvälineistä. Oppaassa käsiteltiin muun muassa putoamissuojausta, henkilönostintyöskentelyä, aurinkosähköasennuksia, antennitoita ja sähkökeskuksessa työskentelyn turvallisuutta. Sisällössä keskeistä oli myös perehdytyksen merkityksen korostaminen sekä työturvallisuuskäsitteiden tuominen esiin erityisesti nuorten ja alan uusien työntekijöiden kohdalla. Turvallisuuden osa-alueista ja niiden keskeisistä tekijöistä on taulukossa 2 esitetty tiivistelmä.

Johtopäätöksenä voidaan todeta perehdytysoppaan tukevan merkittävästi työntekijöiden turvallisuutta ja osaamisen kehittymistä. Lisäksi se auttaa työntekijää täyttämään lakisääteisiä velvollisuuksiaan perehdyttämisen osalta. Hyvin suunniteltu ja toteutettu perehdytys vaikuttaa myönteisesti työhyvinvointiin, sitoutumiseen ja työyhteisön toimivuuteen. Oppaan avulla tarjotaan sähköasentajille selkeät toimintaohjeet sekä perusta turvallisille työtavoille jo heti työsuhteen alusta. Tilaaajan mukaan myös asiakkaat ovat nykyään tarkempia työntekijöiden perehdytyksestä, joten oppaan käyttö voi lisätä asiakastytyväisyyttä.

Työtä tehdessä nousi esiin useampia kehityskohteita, jotka voivat parantaa perehdytysprosessin vaikuttavuutta tulevaisuudessa. Yksi keskeisistä huomioista oli perehdytyksen jatkuvuuden merkitys. Turvallisuuskäytännöt ja työvälineet kehittyvät koko ajan, ja sen vuoksi perehdytyksen tulee olla jatkuvaa ja ajantasaisesti päivittyvää. Myös kokeneemmille työntekijöille tulisi tarjota säännöllistä perehdytystä tai kertausta erityisesti silloin, kun työolosuhteet tai -menetelmät muuttuvat. Päivittäminen on otettu huomioon oppaassa esimerkiksi henkilönostimien käyttöohjeiden kohdalla. Siihen on helppo lisätä uusia ohjeita ja poistaa vanhoja tarpeen mukaan.

Perehdytysoppaan kehittämistä jatkossa voisi tukea digitalisoimalla materiaali johonkin eri alustalle. Erilainen perehdytysalusta voisi mahdollistaa oppaan hyödyntämisen tulevaisuudessa ajasta tai paikasta riippumatta. Lisäksi se helpottaisi sisällön päivytystä. Esimerkiksi erilaiset testit ja koulutusvideot voisivat tukea oppimista entisestään ja lisätä myös mielekkyyttä sisäistää asiat. Lisäksi voisi käyttöön ottaa myös jonkinlaista palautemekanismin, jonka avulla perehdytettävät voisivat antaa palautetta oppaan sisällöstä ja sen hyödyllisyydestä.

Kokonaisuudessaan voidaan kuitenkin todeta, että opinnäytetyönä tuotettu perehdytysopas antaa ja muodostaa vankan pohjan Paikallis-Sähkö Oy:n turvallisuuskäytäntöjen perehdytykseen ja kehittämiseen. Oppaan avulla edistetään työntekijöiden turvallisuustietoutta ja yhtenäistetään käytäntöjä. Sen jatkuva kehittäminen ja päivittäminen on kuitenkin edellytys ja myös haaste sille, että perehdytysmateriaali säilyy relevanttina myös tulevaisuudessa.

Taulukko 2. Turvallisuuden osa-alueet ja niiden keskeiset tekijät

Turvallisuuden osa-alue	Keskeiset tekijät	Käytännön esimerkkejä
Työturvallisuus	Työturvallisuuslaki, työympäristön riskien hallinta	Perehdytys työmenetelmiin, vaarojen tunnistus, ohjeiden noudattaminen
Putoamissuojaus	Rakenteelliset suojaukset, henkilökohtaiset suojaimet	Kaiteet, valjaat, liitosköydet, ankkuripisteet
Henkilönostintyöskentely	Koulutus, laitekohtaiset ohjeet, tarkastukset ennen käyttöä	Käyttöohjeiden lukeminen, tarkastuslista, olosuhteiden huomioiminen
Sähköturvallisuus	SFS 6002 -standardit, jännitteettömyys, oikea työvälineiden käyttö	"Viisi turvallisuus sääntöä"
Aurinkosähköasennukset	Tasasähkön erityispiirteet, invertterit, maadoitukset, potentiaalintasaukset	Paneelien oikea sijoittelu, kaapelointien suojaus, käyttöönottotarkastus
Antennijärjestelmät	Signaalin laatu, turvallinen sijoittelu, ukkosmaadoitus	MER-mittaukset, suuntaus, kaapelointi standardin mukaan

LÄHTEET

Ankkuripiste. Kuva. Wurth kuvasto. wurth.fi. <https://eshop.wurth.fi/Kategoriat/Ankkuripiste/31060504031201.cyid/3106.cgid/fi/FI/EUR/>. Viitattu 6.4.2025.

Duunitori 2025. Sähköasentaja. Verkkajulkaisu. <https://duunitori.fi/ammattiopas/asennus-ja-huolto/sahkoasentaja>. Viitattu 2.4.2025

Erkkilä, Vesa, Ristilä, Juha 2023. Antennijärjestelmät. Espoo: Sähköinfo Oy.

Etra 2025. Putoamissuojaimet. Verkkosivu. Päivitetty 2025. <https://www.etra.fi/fi/tyoturvaluusuustuotteet-e660/putoamissuojaimet-e6615>. Viitattu 10.2.2025

Fixel n.d. Mikä on sähkökeskus? Fixel.fi. Verkkajulkaisu. <https://fixel.fi/mika-on-sahkokeskus/>. Viitattu 7.3.2025

Hansam 2023. Putoamissuojauksen ABC. Verkkajulkaisu. Päivitetty 2023. <https://www.hansam.fi/putoamissuojauksen-abc-turvalliseen-katolla-tyoskentelyyn/>. Viitattu 7.2.2025

Headpower 2024. ICT-alan työturvallisuusohje: Katto- ja seinätyöt. Verkkajulkaisu. <https://ohjeistot.headpower.fi/hpo1278/2024>. Viitattu 27.4.2025

HRK-konevuokraamot Oy 2023. Kuva. Henkilönostimet. hrk.fi. <https://www.hrk.fi/tuotteet/henkilonostimet/>. Viitattu 5.5.2025

IKH 2024. Työasut, suojaimet, turvatuotteet. Verkkosivu. <https://www.ikh.fi/fi/turvahaka-avattavamgo-60mm-shpzmgo60?srsId=AfmBOorWyHvnZ3ENsA730c1bQCZL9hr90AXAnf49-8ifA1jWfbGZs5B5>. Viitattu 19.4.2025

Itäsuomenturvatalo 2016. Määritelmiä. Verkkajulkaisu. <https://www.itasuomenturvatalo.fi/maaritelmia>. Viitattu 15.3.2025.

Johdonsuojakytkimen lukituslaite. Kuva. Lukitustuotteet. Mittarit.com. <https://www.mittarit.com/item/lukitustuotteet/johdonsuojakytkimen-lukituslaite/MIT0004100-6/>. Viitattu 6.4.2025

Kattotöiden työturvallisuus. Kattoliitto, Esite: https://www.kattoliitto.fi/wp-content/uploads/2020/02/Kattoto%CC%88iden_ty%CC%88turvallisuusopas_2020-1.pdf. Viitattu 4.2.2025

Kipinämies n.d. Putoamissuojainten tarkastukset. Verkkajulkaisu. <https://www.kipinamies.com/7>. Viitattu 10.2.2025

Kotiantenni n.d. Viisi tärkeää asiaa TV-antennin asennuksessa. Verkkajulkaisu. <https://www.kotiantenni.fi/news/1/viisi-tarkeaa-asiaa-tv-antennin-asennuksessa>. Viitattu 15.2.2025

Kortemäki, Aki, Lehto, Ina, Heikkilä, Tuukka, Orrberg, Matti, Ylinen, Marko, Andersen, Markus, Nikander, Mikko 2023. Aurinkosähköjärjestelmien suunnittelu ja toteutus. Espoo: Sähköinfo Oy.

Koulutustukku 2025. Sähkön aiheuttamat vaarat. Verkkajulkaisu. <https://www.koulutustukku.fi/tietopankki/sahkon-aiheuttamat-vaarat/>. Viitattu 7.3.2025

- Mobilelift 2024. Mikä on henkilönostin ja miten se toimii? Mobilelift.fi. Verkkojulkaisu. Päivitetty 24.01.2024. <https://mobilelift.fi/ajankohtaista/mika-on-henkilonostin-ja-miten-se-toimii/>. Viitattu 25.2.2025.
- Motiva 2021. Aurinkosähkön paloturvallisuus. Verkkojulkaisu. Päivitetty 2021. https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/aurinkosahko/aurinkosahkon_paloturvallisuus. Viitattu 10.2.2025
- Motiva 2023. Aurinkopaneelien asentaminen. Verkkojulkaisu. Päivitetty 2023. https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/aurinkosahko/hankinta_ja_asennus/aurinkopaneelien_asentaminen. Viitattu 10.2.2025
- Paikallis-Sähkö 2025. Toimipisteet. Paikallis-sahko.fi verkkosivu. Päivitetty 2.1.2025. <https://paikallis-sahko.fi/toimipisteet/>. Viitattu 2.1.2025
- Ralos 2024. Aurinkopaneelit pakollisiksi uudisrakennuksiin. Verkkojulkaisu. Päivitetty 2024. <https://ralos.fi/aurinkopaneelit-pakollisiksi-uudisrakennuksiin/>. Viitattu 10.2.2025
- Roxtec n.d. Potentiaalintasaus ja maadoitus. Verkkojulkaisu. <https://www.roxtec.com/fi/tuotteet/innovatiiviset-teknikat/potentiaalintasaus-ja-maadoitus/>. Viitattu 8.5.2025
- SANT 2024. Pientalon antenniopas. Verkkojulkaisu. Päivitetty 2024. <https://sant.fi/doc/oppaat/Antenniopas.pdf>. Viitattu 16.2.2025.
- SFS 6000-7-712:2022. Sähkötyöturvallisuus. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto SFS ry.
- SFS 6002:2015+ A1:2018. Sähkötyöturvallisuus. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto SFS ry.
- Sihti 2023. Miksi perehdytys on työsuhteen tärkein vaihe? Verkkojulkaisu. Päivitetty 19.4.2023. <https://www.sihti.fi/perehdytys-rakennusalalla/>. Viitattu 14.3.2025.
- Skanska 2020. Korkealla työskentely ja putoamissuojaus. Skanska.fi verkkojulkaisu. <https://www.skanska.fi/4adb2c/siteassets/tietoa-skanskasta/yhteistyokumppaneille/sopimusasiakirjat-ja-ohjeistukset/korkealla-tyoskentely-ja-putoamissuojaus.pdf>. Viitattu 4.2.2025
- SPEK 2022. Pelastussuunnitelmaopas työpaikoille. Verkkojulkaisu. https://www.spek.fi/wp-content/uploads/2022/04/Pelastussuunnitelma_opas_tyopaikoille.pdf. Viitattu 15.3.2025
- ST 621.03. Pientalon antennijärjestelmän suunnittelu ja toteutus. Espoo: Sähkötieto ry.
- ST 621.10 Yhteisantennijärjestelmät. Suunnitteluohje. Espoo: Sähkötieto ry.
- ST 621.30 Yhteisantennijärjestelmät. Asennusohje. Espoo: Sähkötieto ry.
- Tapaturmavakuutuskeskus 2017. Puutteellinen perehdytys riskitekijänä. Tyotapaturmatieto.fi verkkojulkaisu. <https://www.tyotapaturmatieto.fi/julkaisu/tyotapaturmatietopalvelu/2876>. Viitattu 3.2.2025
- Turvavaljaat. Kuva. Kärnä Oy:n kuvasto. karna.fi. <https://karnaoy.fi/tuote/petzl-newton-easyfit-kansainvalinen-versio/> Viitattu 6.4.2025.
- Tukes 2018. Sähköturvallisuus maa- ja puutarhatalouksissa. Verkkojulkaisu. https://tukes.fi/documents/5470659/8237195/S%C3%A4hk%C3%B6turvallisuus%2Bmaa-%2Bja%2Bpuutarhatalouksissa%2B2018/20e65f2b-58b6-323b-6558-46c93f203d8a/S%C3%A4hk?utm_source. Viitattu 16.3.2025

Tukes n.d. Sähköasennukset. Verkkojulkaisu. <https://tukes.fi/koti-ja-vapaa-aika/kodin-tekniikka-ja-sahko/sahkoasennukset#b7d4276c>. Viitattu 25.3.2025

Tukes n.d. Sähkötöiden johtajan tehtävät. Verkkojulkaisu. <https://tukes.fi/sahko/sahkotoiden-joh-taja#b7d4276c>. Viitattu 6.4.2025.

Työsuojelu 2022. Kolme esimerkkiä putoamistapaturmista, jotka olisi voitu estää. Verkkojulkaisu. Päivitetty 17.10.2023. <https://tyosuojelu.fi/-/kolme-esimerkkia-putoamistapaturmista-jotka-olisi-voitu-estaa>. Viitattu 15.3.2025.

Työsuojelu 2023. Työpaikoilla pudotaan korkealta ja usein sairauslomalle. Verkkojulkaisu. Päivitetty 17.10.2023. <https://tyosuojelu.fi/-/tyopaikoilla-pudotaan-korkealta-ja-usein-sairauslomalle>. Viitattu 15.3.2025

Työtaturmatieto 2023. Putoamistapaturmat Video. Youtube-videopalvelu, julkaistu 16.5.2023. <https://www.tyotaturmatieto.fi/julkaisu/tyotaturmatietopalvelu/3783>. Viitattu 15.3.2025

Työturvallisuuskeskus 2022. Taunokin tekee turvallisesti työkirja. ttk.fi verkkojulkaisu. <https://ttk.fi/wp-content/uploads/2022/04/Taunokin-tekee-turvallisesti-tyokirja.pdf>. Viitattu 3.2.2025

Työturvallisuuskeskus 2023. Henkilönostinkoulutus. ttk.fi verkkojulkaisu. https://ttk.fi/wp-content/uploads/2023/01/Henkilo%CC%88nostinkoulutus.pdf?utm_source. Viitattu 5.2.2025

Työturvallisuuskeskus n.d. Pehdyttäminen ja työopastus. Ttk.fi verkkojulkaisu. <https://ttk.fi/tyotur-vallisuus/vastuut-ja-velvoitteet/tyonantajan-yleiset-velvollisuudet/pehdyttaminen-ja-tyonopastus/>. Viitattu 2.2.2025

Tämmöne 2024. Kattotöiden turvallisuusohjeet. Verkkojulkaisu. Päivitetty 2024. <https://www.tammone.fi/kattoturvallisuus-ammattilaisilta/>. Viitattu 5.2.2025

Verkkokoulu 2022. Työturvallisuus. Verkkojulkaisu. Päivitetty 25.5.2022. <https://verkkokoulu.com/tyoturvallisuus/>. Viitattu 14.3.2025.

LIITE 1: PALAUTEKYSELY

Paikallis-Sähkö

Hyvä sähköasentaja, haluamme kehittää perehdytysprosessiamme ja arvostamme palautettasi. Tämä kysely liittyy sähköasentajien perehdytykseen turvalliseen työskentelyyn ja siihen liittyviin käytäntöihin. Kaikki vastaukset käsitellään luottamuksellisesti.

1. Kuinka kauan olet työskennellyt sähköasentajana ?

- 0-2 vuotta
 2-5 vuotta
 5-10 vuotta
 enemmän kuin 10 vuotta

2. Kuinka hyvi koet saaneesi perehdytyksen turvallisiin työskentelytapoihin (0 = todella huonosti, 5 = erittäin hyvin)

	1	2	3	4	5
Henkilönostintyöskentely	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kattotyöskentely	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tehtäviin sähköasennuksiin	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Työturvallisuuteen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

3. Mitä turvallisuuteen liittyviä aiheita perehdytyksessä käsiteltiin? (Valitse kaikki sopivat)

- Sähköiskun vaarat ja suojautumien
 Häätötilanteiden hallinta ja ensiapu
 Henkilösuojaimet ja niiden käyttö
 Työskentely korkeissa paikoissa
 Koneiden ja työkalujen turvallinen käyttö
 Kaapelointiin ja johtojen käsittelyyn liittyvät turvallisuusohjeet

4. Oliko perehdytyksessä riittävästi käytännön esimerkkejä ja työmaaharjoittelua?

- Kyllä
 Ei
 En osaa sanoa

5. Koetko työympäristösi turvalliseksi ?

- Kyllä
 Ei
 En osaa sanoa

6. Onko työpaikallasi selkeitä toimintatavat turvallisuuden takaamiseksi?

- Kyllä
 Ei
 En osaa sanoa

7. Oletko kohdannut tilanteita, joissa puutteellinen perehdytys on lisännyt työturvallisuusriskejä?

- Kyllä, millaisia? _____
 Ei

8. Mitä osa-alueita toivoisit lisättävän perehdytykseen turvallisen työskentelyn osalta?

9. Onko jokin osa perehdytyksessä mielestäsi tarpeeton ?

10. Miten perehdytystä voitaisiin parantaa ? (Vapaamuotoinen palaute)
