

PROJEKTIN DOKUMENTOINTI SÄHKÖURAKOINTIYRI-
TYKSESSÄ

Laiho Group Oy

Riku Kunnari

Opinnäytetyö

Sähkö- ja automaatiotekniikka
Insinööri (AMK)

2025

Sähkö- ja automaatiotekniikka
Insinööri (AMK)

Tekijä	Riku Kunnari	Vuosi	2025
Ohjaaja	FM Ari Afflekt		
Toimeksiantaja	Laiho Group Oy		
Työn nimi	Projektin dokumentointi sähköurakointiyrityksessä		
Sivumäärä	53		

Opinnäytetyössä tutkittiin sähköurakan dokumentoinnin merkitystä työn laadun, turvallisuuden ja jäljitettävyyden varmistamisessa. Tarkoituksena oli selvittää, millaisia vaatimuksia sähköurakan dokumentaatioon kohdistuu, miten dokumentoinnilla voidaan parantaa työmaan laatua ja mitä haasteita nykyisissä dokumentointikäytännöissä esiintyy. Tutkimuksen taustalla oli tarve kehittää sähköurakointiyrityksen dokumentointiprosesseja, sillä nykyiset käytännöt ovat usein hajanaisia ja hitaita, mikä vaikeuttaa laadunvarmistusta ja tiedonhallintaa työmailla.

Tietoperustana hyödynnettiin sähköalan lainsäädäntöä, standardeja ja rakennusalan kirjallisuutta. Tutkimusmenetelmänä käytettiin ohjelmistojen vertailevaa analyysia, jossa arvioitiin viiden eri dokumentointijärjestelmän ominaisuuksia suhteessa yrityksen tarpeisiin. Arviointikriteereinä olivat muun muassa pöytäkirjojen muokattavuus, tasokuvien vertailu, valokuvien liittäminen havaintoihin sekä 3D-mallinnuksen ja mobiilidokumentoinnin mahdollisuudet.

Tuloksena havaittiin, että nykyisessä dokumentointikäytännössä on kehitettävää. Nykyinen dokumentointikäytäntö heikentää laadunvarmistuksen ja tiedonhallinnan tehokkuutta. Vertailututkimuksessa parhaaksi järjestelmäksi todettiin Dalux ja Fieldwire sen tarjoamien 3D-mallinnus-, tasokuvavertailu- ja mobiilidokumentointiominaisuuksien ansiosta. Johtopäätöksenä suositeltiin yhtenäisten dokumentointipohjien käyttöönottoa, revisiohallinnan parantamista sekä järjestelmällistä kansiorakennetta. Tuloksia voidaan hyödyntää suoraan yrityksen dokumentointiprosessien kehittämisessä, mikä parantaa työmaiden laatua, tehostaa viranomaisasiointia ja tukee sähköurakoinnin kokonaisvaltaista hallintaa.

Electrical and Automation Engineering
Bachelor of Engineering

Author	Riku Kunnari	Year	2025
Supervisor	Ari Afflekt, MSc		
Commissioned by	Laiho Group Oy		
Title	Project documentation in an electrical contracting company		
Number of pages	53		

The thesis examined the importance of documentation in electrical contracting for ensuring work quality, safety, and traceability. The aim was to determine the requirements for electrical project documentation, how documentation can improve on-site quality, and what challenges exist in current documentation practices. The study was motivated by the need to develop the documentation processes of an electrical contracting company, as the current practices are often fragmented and slow, hindering quality assurance and information management on construction sites.

The theoretical framework was based on electrical industry legislation, standards, and construction literature. The research method used was a comparative analysis of software, evaluating the features of five different documentation systems in relation to the company's needs. Evaluation criteria included the editability of reports, comparison of floor plans, attaching photos to observations, and the possibilities of 3D modeling and mobile documentation.

The results showed that current documentation practices need improvement. The existing approach weakens the efficiency of quality assurance and information management. In the comparative study, Dalux and Fieldwire were identified as the most suitable systems due to their features in 3D modeling, floor plan comparison, and mobile documentation. As a conclusion, the adoption of standardized documentation templates, improved revision control, and a systematic folder structure were recommended. The results can be directly utilized to improve the company's documentation processes, which will enhance site quality, streamline authority interactions, and support comprehensive management of electrical contracting.

Keywords electrical contracting, documentation, quality assurance, Dalux, Fieldwire, site documentation

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	6
2	DOKUMENTOINTI.....	7
2.1	Pakollinen dokumentointi sähköurakassa	7
2.2	Sähköurakan dokumentoinnin vaiheet.....	8
3	LAATU	11
3.1	Oman työn tarkastus.....	11
3.2	Malliasennukset	12
3.3	Materiaalihyväksynät	14
4	PÖYTÄKIRJAT	15
4.1	Kokoukset.....	15
4.2	Katselmukset	17
4.3	Muut sovitut kirjalliset asiat	18
5	TAKUUAIKA	20
5.1	Takuu-ajan hallinta ja asiakirjat	20
5.2	Takuuajan dokumentointi osana laadunhallintaa.....	21
6	YRITYKSEN NYKYINEN DOKUMENTOINTITAPA.....	23
6.1	Tämänhetkisen dokumentoinnin ongelmat	23
6.2	Yrityksen tavoitteet dokumentoinnille.....	24
7	DOKUMENTOINNIN VERTAILU	26
7.1	Vertailun lähtökohdat ja arviointikriteerit	26
7.2	Dalux	29
7.3	Admicom Vision	33
7.4	Infomaatti.....	38
7.5	Hilti Fieldwire	40
7.6	Sharepoint	43
7.7	Vertailumatriisi	46
8	TULOKSET.....	48
9	POHDINTA	51

1 JOHDANTO

Rakennusalan sähköurakointi on tarkasti säädeltyä ja vaatii kattavaa dokumentointia projektin eri vaiheissa. Dokumentoinnin tarkoituksena on varmistaa työn laatu, turvallisuus sekä varautuminen mahdollisiin vastuukysymyksiin. Sähköurakointiyrityksen dokumentaation hallinta on olennainen osa urakan onnistumista, sillä se vaikuttaa suoraan niin työmaan johtamiseen, laadunvalvontaan kuin takuuajakaisten vastuiden hallintaan. Ilman asianmukaista dokumentointia voi syntyä epäselvyyksiä asennusten vaatimustenmukaisuudesta, projektin edistymisestä ja urakkasopimusten noudattamisesta.

Tämän opinnäytetyön toimeksiantajana toimii Laiho Group Oy, ja työn tavoitteena on tutkia sähköurakointiyrityksen dokumentoinnin hallintaa ja sen kehittämismahdollisuuksia urakkatyömaiden näkökulmasta. Työssä selvitetään, millaisia vaatimuksia sähköurakan dokumentaatioon kohdistuu, miten dokumentoinnin avulla voidaan parantaa työmaan laatua ja mitä haasteita nykyisessä dokumentointikäytännössä esiintyy. Lisäksi tarkastellaan eri dokumentointijärjestelmien tarjoamia mahdollisuuksia ja vertaillaan niiden soveltuvuutta yrityksen tarpeisiin. Työn näkökulma painottuu erityisesti laadunhallinnan kehittämiseen. Työssä tarkastellaan käytännön esimerkkien ja järjestelmävertailun avulla nykykäytäntöjen toimivuutta ja kehitystarpeita.

Työn rakenne muodostuu seuraavista pääteemoista: aluksi käsitellään dokumentoinnin merkitystä ja pakollisia asiakirjoja sähköurakassa, jonka jälkeen syvennytään laadunvarmistuksen dokumentointiin ja pöytäkirjakäytäntöihin. Tämän jälkeen tarkastellaan takuuajakaan liittyvää dokumentointia sekä yrityksen nykyisiä dokumentointikäytäntöjä ja niiden kehitystarpeita. Lopuksi vertaillaan eri dokumentointityökaluja ja arvioidaan tulosten perusteella sopivimmat ratkaisut sähköurakointiyritykselle urakkakohteissa. Työn päätavoitteena on esittää kehitysehdotuksia, joiden avulla dokumentoinnin hallintaa voidaan tehostaa ja parantaa yrityksen toimintaprosesseja.

2 DOKUMENTOINTI

Dokumentointi tarkoittaa tiedon järjestelmällistä tallentamista siten, että se on myöhemmin hyödynnettävissä. Se on olennainen osa laadunvarmistusta, työn seurattavuutta ja virheiden ehkäisyä esimerkiksi työmailla ja teollisuudessa. Hyvä dokumentointi ei ole vain muistiinpanoja, vaan selkeästi ja johdonmukaisesti tallennettua tietoa, joka mahdollistaa tiedon jakamisen ja jäljitettävyyden. Se heijastaa myös työn laatua ja suunnittelun tasoa. (Vuori 2010.)

2.1 Pakollinen dokumentointi sähköurakassa

Sähköurakoinnissa dokumentointi on olennainen osa työn turvallisuutta ja laadunvarmistusta (sähköturvallisuuslaki 1135/2016). Ennen sähkölaitteiston käyttöönottoa urakoitsijan on suoritettava käyttöönottotarkastus, johon sisältyvät aistinvaraiset tarkastukset ja tarvittavat mittaukset. Näistä laaditaan tarkastus- ja mittauspöytäkirjat, jotka tulee esittää tarvittaessa valvoville viranomaisille. (SFS 6000-standardisarja.)

Tietyissä tapauksissa, kuten laajoissa tai erityiskohteissa, sähkölaitteistolle on tehtävä varmennustarkastus. Tämä tarkastus varmistaa, että laitteisto täyttää sille asetetut turvallisuus- ja toiminnallisuusvaatimukset. Kaikki sähköasennukset tulee dokumentoida ajantasaisilla asennuspiirustuksilla, kaavioilla ja muilla teknisillä asiakirjoilla. Näiden avulla varmistetaan huoltojen ja myöhempien muutosten turvallisuus ja tehokkuus. (SFS 6000-standardisarja.)

Sähkölaitteiden valmistajan on laadittava kirjallinen vaatimustenmukaisuusvakuutus, jossa ilmoitetaan laitteen valmistaja, käytetyt standardit sekä vaatimustenmukaisuuden perusteet. Tämä vakuutus osoittaa, että laite täyttää sitä koskevien direktiivien ja säädösten vaatimukset. (Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2014/35/EU.)

Sähkölaitteiston haltijan on toimitettava käytön johtajalle kaikki tarvittavat tiedot sähkölaitteiston rakennus-, korjaus- ja tarkastustöistä. Tämä varmistaa, että laitteen käyttö ja ylläpito noudattavat sähköturvallisuuslain määräyksiä. (Sähköturvallisuuslaki 1135/2016.)

Huolellinen dokumentointi on keskeinen osa sähköurakointia, sillä se takaa työn turvallisuuden, laadun ja jäljitettävyyden sekä helpottaa mahdollisia vikatilanteiden selvityksiä. (Tukes 2023.)

2.2 Sähköurakan dokumentoinnin vaiheet

Sähköurakan dokumentointi on järjestelmällinen prosessi, joka kattaa koko urakan elinkaaren suunnittelusta takuuajkaan saakka. Jokaisessa vaiheessa dokumentoinnilla on oma roolinsa sähköasennusten laadun, turvallisuuden, viranomaismääräysten täyttämisen sekä jäljitettävyyden varmistamisessa. Alla esitetään sähköurakan dokumentoinnin päävaiheet, niiden merkitys ja visuaalisesti sama asia (Kuvio 1).

1. Suunnitteluvaiheen dokumentointi

- Sähkösuunnitelmat (sähköpiirustukset, kaaviot)
- Laiteluettelot ja tekniset tiedot
- Kaapelointisuunnitelmat ja reititykset
- Mittaus- ja kuormituslaskelmat
- Tarjous- ja urakka-asiakirjat (tekniset eritelmät, urakkarajaliitteet)

Nämä muodostavat urakan lähtötiedot ja dokumentointipohjan. (Rakennustietosäätiö RTS 2020; Sähköinfo Oy 2023.)

2. Toteutusvaiheen dokumentointi

- Työmaapäiväkirjat ja viikkoraportit
- Asennuskuvat (päivitetyt piirustukset toteutuksen mukaisesti)
- Muutos- ja lisätyöraportit

- Materiaalihyväsunnat ja -todistukset
 - Laiteasennusluettelot
 - Tarkastus- ja laskelmatulokset (esim. eristysresistanssi-, oikosulku- ja silmukavastuslaskelmat)
 - Laatudokumentointi (valokuvat, omavalvonta, digitaalinen työmaavalvonta)
- Nämä asiakirjat varmistavat laadun ja viranomaisvaatimusten täyttymisen. (SFS 2022.)

3. Käyttöönotto- ja tarkastusvaiheen dokumentointi

- Sähkölaitteiston käyttöönottotarkastus, tehdään ennen laitteiston käyttöönottoa (SFS 2022).
- Pätevyystodistukset ja tarkastuspöytäkirjat
- Loppudokumentit aliurakoitsijoilta
- Black out- ja varavoimatestien tulokset
- Turvalaite- ja merkkivalotestaukset

Tarkastukset perustuvat lainsäädäntöön ja Tukesin ohjeisiin. (Säköturvallisuuslaki 2016/1135; Tukes 2024.)

4. Loppudokumentointi ja luovutusvaihe

- "Punakynä" -piirustukset
- Keskuskuvat ja johdotuskaaviot
- Laite- ja kaapeliluettelot
- Käyttö- ja huolto-ohjeet
- Tarkastuspöytäkirjat ja varmennustarkastukset
- CE-merkintä- ja vaatimustenmukaisuusvakuutukset

- Digitaalinen kansio asiakkaalle

Dokumentointi vastaa tilaajan vaatimuksia ja helpottaa kiinteistön ylläpitoa. (Rakennustietosäätiö RTS 2020; STUL ry 2023.)

5. Takuu- ja ylläpitovaihe

- Takuuajan huoltoreportit
- Mahdollisten vikojen ja korjausten dokumentointi
- Päivitykset ja muutostyöt dokumentoituna

Takuu- ja ylläpitedokumentit liitetään osaksi teknistä käyttöarkistoa. (Sähköinfo Oy 2023.)



Kuvio 1 Uimaratakaavio sähköurakan dokumentaation vaiheista

3 LAATU

Sähköurakoinnin laatu tarkoittaa turvallisia, toimintavarmoja ja vaatimustenmukaisia asennuksia, jotka täyttävät sähköturvallisuuslain (1135/2016) ja SFS 6000 -standardien vaatimukset. Laadukas lopputulos perustuu hyvään suunnitteluun, ammattitaitoiseen toteutukseen ja huolelliseen tarkastukseen. Vaatimustenmukaisuus todennetaan käyttöönottotarkastuksilla ja dokumentaatiolla, ja asiakasyytyväisyys varmistetaan selkeällä viestinnällä sekä aikatauluista kiinni pitämisellä. Laadun ylläpito edellyttää jatkuvaa seuranta, tarkastuksia ja henkilöstön osaamisen kehittämistä. (Tukes 2023.)

3.1 Oman työn tarkastus

Oman työn tarkastus on keskeinen osa sähköurakoinnin laadunvarmistusta ja turvallisuuden toteutumista. Urakoitsijan tehtävänä on varmistaa, että kaikki asennustyöt noudattavat voimassa olevia sääntöjä, määräyksiä ja standardeja, kuten sähköturvallisuuslakia (1135/2016) ja SFS 6000 -standardisarjaa (SFS 6000-1 2017).

Tarkastusprosessi alkaa jo ennen asennustöiden aloittamista. Ennalta tarkistetaan projektin sähkö- ja rakennepiirustukset, kaaviot, materiaalivalinnat ja niiden vaatimustenmukaisuus. Tällä pyritään varmistamaan, että lähtötiedot ovat kunnossa eikä työmaalla törmätä suunnitteluun tai materiaalien sopivuuteen liittyviin ongelmiin. (Rakennustieto Oy 2020.)

Asennustyön aikana tarkastuksia tehdään jatkuvasti. Niissä kiinnitetään huomiota johdotusten reitityksiin, maadoitusten toteutukseen, liitosten oikeellisuuteen sekä kaapelointien tekniseen toteutukseen. Asentajien vastuulla on huomioida mahdolliset poikkeamat heti ja ryhtyä tarvittaviin toimenpiteisiin. Näin vältetään virheiden kasautuminen ja kalliit uudelleenasetukset. (RT 103250 2021.)

Työn valmistuttua suoritetaan käyttöönottotarkastus, jossa varmistetaan, että järjestelmä on turvallinen ja toimii suunnitellusti. Tarkastuksessa mitataan muun

muassa eristysvastus ja maadoitusvastus sekä varmistetaan, että komponenttien ja asennusten yhteensopivuus muiden rakennusosien kanssa on kunnossa. Kaikista toimenpiteistä laaditaan mittaus- ja tarkastusasiakirjat, jotka tallennetaan osaksi projektin dokumentaatiota. (SFS 6000-1 2017; Tukes 2023.)

Oman työn tarkastus ei ole ainoastaan lakisääteinen velvoite – se toimii myös laadun ja ammattitaidon osoituksena. Sen avulla urakoitsija voi varmistaa, että työt on tehty oikein ja aikataulun sekä budjetin puitteissa. Lisäksi tarkastus mahdollistaa puutteiden korjaamisen ennen kuin ne aiheuttavat vakavia riskejä, esimerkiksi käyttökatkoksia tai turvallisuuspuutteita. (Rakennustieto Oy 2020.)

Dokumentointi on olennainen osa tarkastusprosessia. Se osoittaa, että tarkastukset on tehty ja että urakka täyttää viranomaisten ja tilaajan vaatimukset. Dokumentointi voi sisältää valokuvia, tarkastuslomakkeita, mittauspöytäkirjoja ja sähköisiä merkintöjä, jotka liitetään osaksi urakan virallista dokumentaatiota. Nämä asiakirjat toimivat tärkeänä todisteena mahdollisissa tarkastuksissa tai reklamaatiotilanteissa ja tukevat myös rakennuksen huolto- ja ylläpitotoimintoja. (Tukes 2023; Sähköinfo Oy 2022.)

Nykyisin oman työn tarkastuksia voidaan tukea digitaalisilla järjestelmillä, kuten Dalux, Fieldwire ja SharePoint. Näiden avulla tarkastustiedot voidaan dokumentoida reaaliaikaisesti ja jakaa helposti kaikille osapuolille. Tällainen avoimuus ja läpinäkyvyys parantavat projektin hallintaa ja ehkäisevät tiedon katoamista. (RT 103250 2021.)

Yhteenvetona oman työn tarkastus on keskeinen laadunvarmistuksen ja turvallisuuden väline, joka varmistaa sähköasennusten vaatimustenmukaisuuden, ehkäisee virheitä ja tukee urakoitsijan vastuullista toimintaa.

3.2 Malliasennukset

Malliasennukset ovat esimerkkiasennuksia, jotka toteutetaan sähköurakoinnissa ennen laajempia tuotannollisia asennuksia. Niiden päätarkoituksena on havainnollistaa ja testata asennustekniikoita, suunnitteluratkaisuja ja turvallisuusmääräyksiä käytännössä. (Rakennustieto Oy 2020.) Ne muodostavat

konkreettisen perustan sille, miten asennusvaiheet tulisi suorittaa, ja varmistavat, että toteutus täyttää suunnitelmien, standardien ja urakkasopimusten mukaiset laatuvaatimukset (RT 103233 2022).

Malliasennukset toimivat myös koulutuksellisina työkaluina. Työntekijät voivat harjoitella oikeita asennustapoja turvallisessa ympäristössä, ennen kuin siirtyvät varsinaisiin työmaatoimiin. Tämä tukee asentajien ammattitaidon kehittämistä, parantaa työn laatua ja vähentää virheiden riskiä. Harjoitteluvaiheessa on mahdollista käydä läpi johdotusratkaisuja, kaapelointeja, maadoituksia, kytkentöjä ja muita kriittisiä työvaiheita käytännössä. (Sähköinfo Oy 2023.)

Malliasennuksilla on merkittävä rooli myös suunnittelun ja työmaan välisessä rajapinnassa. Niiden avulla voidaan arvioida suunnitteluratkaisujen toteuttamiskelpoisuutta käytännössä, tunnistaa mahdollisia ristiriitoja tai tilaongelmia, ja tehdä tarvittavat muutokset ennen varsinaista toteutusta. Näin voidaan välttää kalliita virheitä ja uudelleenasetuksia myöhemmässä vaiheessa. (RT 103233 2022.)

Tyypillisesti malliasennuksia tehdään rakennusprojektin alkuvaiheessa, esimerkiksi pilottikohteena yhdellä kerroksella, huoneistolla tai teknisessä tilassa. Ne toimivat esimerkkinä muille samanlaisille toteutuksille koko työmaalla. Malliasennus hyväksytään usein yhdessä urakoitsijan, valvojan ja tilaajan kanssa, ja sen jälkeen sitä käytetään vertailupohjana muiden asennusten laadun arvioinnissa. (Rakennustieto Oy 2020.)

Hyvin dokumentoitu malliasennus voi sisältää valokuvia, mittatietoja, työselostuksia ja tarkastuslomakkeita. Tällainen dokumentaatio toimii ohjeistuksena myöhemmille työvaiheille ja auttaa varmistamaan yhdenmukaisen laadun kaikissa asennuskohteissa. Se myös helpottaa uusien työntekijöiden perehdytystä ja vähentää virheellisiä tulkintoja työmaalla. (Sähköinfo Oy 2023.)

Suurissa rakennushankkeissa, joissa on useita eri osapuolia ja satoja toistuvia asennuksia, malliasennukset ovat erityisen hyödyllisiä. Ne tukevat asennustyön standardointia, parantavat aikataulun hallintaa ja selkeyttävät osapuolten välistä kommunikaatiota. Malliasennukset voivat näin toimia laadunvarmistuksen ja turvallisuuden kulmakivenä koko projektin ajan. (RT 103233 2022.)

3.3 Materiaalihyväksynät

Materiaalihyväksynät ovat prosessi, jossa varmistetaan, että rakennusprojektissa käytettävät materiaalit täyttävät kaikki vaadittavat laatu- ja turvallisuusstandardit (SFS 6000-1, 2017). Sähköurakoinnissa materiaalihyväksynät ovat erityisen tärkeitä, koska sähkölaitteistojen toimivuus ja turvallisuus riippuvat pitkälti käytettävien materiaalien laadusta ja sopivuudesta suunniteltuun käyttöön (Tukes 2023).

Materiaalihyväksynät tehdään ennen materiaalien käyttöä työmaalla. Tavoitteena on varmistaa, että kaikki materiaalit, kuten johdot, kaapelit, kytkimet, pistorasiat ja muut sähkölaitteistot, ovat oikeanlaista laatua ja soveltuvat käytettäväksi kyseisessä kohteessa. (Rakennustieto Oy 2020.) Materiaalihyväksyntäprosessiin kuuluu usein materiaalin toimittajan ja valmistajan dokumentointi, jossa vaaditaan sertifikaatteja ja vaatimustenmukaisuusvakuutuksia, jotka todistavat, että materiaali täyttää viranomaisvaatimukset ja standardit (Tukes 2023).

Ennen hyväksyntää materiaalit voivat käydä läpi erilaisia testauksia ja tarkastuksia, kuten eristysvastuksen mittauksia kaapeleille tai kestävyyttä koskevia kokeita. Tämä varmistaa materiaalin toimivuuden ja turvallisuuden. (SFS 6000-1, 2017.) Hyväksynnän edellytyksenä on usein, että materiaali täyttää sovellettavat standardit esim. SFS-standardit ja säädökset (Rakennustieto Oy 2020).

Lisäksi materiaalin tulee olla yhteensopiva muun rakennus- ja sähköjärjestelmän kanssa. Materiaalien laadunvalvonta on tärkeä osa hyväksyntäprosessia. Urakoitsijan on tarkastettava materiaalit vastaanottaessaan ne ja varmistaakseen, että ne ovat virheettömiä ja vastaavat tilattuja määriä. (Tukes 2023.) Materiaalihyväksynät ovat tärkeitä sekä rakennusprojektin sujuvuuden että sähköturvallisuuden kannalta (SFS 6000-1, 2017).

Hyväksymättömät tai huonolaatuiset materiaalit voivat johtaa ongelmiin asennusten ja laitteiden toiminnassa, mikä voi vaarantaa koko järjestelmän turvallisuuden ja luotettavuuden. Hyväksyntäprosessin avulla voidaan varmistaa, että käytettävät materiaalit täyttävät laatuvaatimukset ja tukevat projektin kokonaislaatua. (Rakennustieto Oy 2020.)

4 PÖYTÄKIRJAT

Pöytäkirja on virallinen asiakirja, johon kirjataan kokouksen kulku, käsitellyt asiat ja päätökset. Se toimii dokumentaationa, oikeudellisena todisteena ja viestinnän välineenä sekä tukee päätösten seurantaan ja organisaation sisäistä ohjausta. Pöytäkirjassa esitetään yleensä kokouksen perustiedot, osallistujat, käsitellyt asiat ja sovitut toimenpiteet. (Suomen Yrittäjät 2023.)

4.1 Kokoukset

Työmaakokous on rakennushankkeen keskeinen hallinnollinen ja operatiivinen työkalu, jonka avulla ohjataan työmaan etenemistä, aikataulua, resurssien hallintaa, turvallisuutta sekä laadunvarmistusta. Kokoukset ovat tärkeä osa projektin johtamista ja niissä luodaan yhteinen ymmärrys työmaan tilanteesta sekä soviin tarvittavista toimenpiteistä eri osapuolten välillä. (Rakennustieto Oy 2020.)

Osallistujina ovat yleensä pääurakoitsija, aliurakoitsijat, tilaaja, suunnittelijat ja valvojat sekä muut hankkeen kannalta keskeiset henkilöt (RT 80306 2021).

Työmaakokouksissa käsiteltävät asiat kattavat laajasti hankkeen operatiiviset ja laadulliset näkökulmat. Yksi keskeisistä aiheista on työmaan yleinen tilanne, jossa käydään läpi työn nykyvaihe, valmistuneet työvaiheet ja mahdolliset viivästyksiset. Tämän lisäksi tarkastellaan aikataulun hallintaa ja tunnistetaan aikatauluun vaikuttavat tekijät. Resurssien osalta varmistetaan, että käytettävissä on riittävästi työvoimaa, materiaaleja ja kalustoa ja että ne on kohdistettu oikeisiin kohteisiin. (Rakennustieto Oy 2020.)

Laadunvalvonta ja tarkastukset ovat olennainen osa kokousagendaa. Niissä tarkastellaan tehtyjä laatuhavaintoja, mahdollisia puutteita ja sovitaan korjaustoimista. Asennusten tulee täyttää sovitut tekniset vaatimukset sekä SFS 6000 -sarjan mukaiset standardit. (SFS 6000-1 2017.) Työturvallisuus käsitellään kokouksessa järjestelmällisesti. Arvioidaan työmaan turvallisuustilanne, käsitellään mahdolliset tapaturmat ja riskit, sekä suunnitellaan tarvittavat ennaltaehkäisevät

toimenpiteet työmaan turvallisuuden varmistamiseksi. (Työturvallisuuslaki 738/2002.)

Muutosten ja lisätöiden hallinta on kriittinen osa projektinhallintaa. Työmaakouksessa käydään läpi suunnitelmamuutokset, lisätyöt ja niiden vaikutukset kustannuksiin ja aikatauluun. Viestinnän ja vastuiden selkeyttäminen on tärkeää, jotta jokaisella osapuolella on ajantasainen käsitys projektin etenemisestä ja omasta roolistaan. (RT 80306 2021.)

Työmaakokouksista laaditaan aina virallinen pöytäkirja, joka toimii kirjallisena dokumenttina sovituista asioista ja päätöksistä. Pöytäkirjan merkitys on moninainen: se tarjoaa oikeudellisen todisteen päätöksistä, tukee hankkeen seurantaa ja varmistaa vastuiden toteutumisen. Pöytäkirjat tukevat myös projektin läpinäkyvyyttä ja viestintää eri osapuolten välillä. (Rakennustieto Oy 2020.)

Hyvin laadittu pöytäkirja toimii tehokkaana projektinhallinnan työkaluna. Sen avulla voidaan varmistaa, että sovitut toimenpiteet toteutetaan määräajassa, ja että kaikki osapuolet ovat tietoisia velvoitteistaan. Pöytäkirja toimii myös projektin historiatietona, johon voidaan palata mahdollisissa erimielisyystilanteissa. (RT 80306 2021.)

Lainsäädännöllisesti työmaakokousten ja niissä tehtyjen päätösten dokumentointi on tärkeää erityisesti työturvallisuusnäkökulmasta. Edellytetään, että kaikki työmaan turvallisuuteen ja johtamiseen liittyvät ratkaisut dokumentoidaan asianmukaisesti. Tämä on osa ennakoivaa turvallisuuden hallintaa ja viranomaisvaatimusten täyttämistä. (Työturvallisuuslaki 738/2002.)

Yhteenvetona voidaan todeta, että työmaakokoukset ovat olennainen osa sähköurakan johtamista. Ne mahdollistavat aktiivisen ohjauksen, päätöksenteon ja viestinnän, ja niiden dokumentointi luo perustan projektin laadulle, turvallisuudelle ja seurannalle.

4.2 Katselmukset

Työmaakatselmus on olennainen osa rakennushankkeen valvontaa ja laadunvarmistusta. Kyseessä on järjestelmällinen tarkastuskäynti, jonka aikana arvioidaan työmaan tilanne, eri työvaiheiden eteneminen, turvallisuus, toteutuksen laatu sekä mahdolliset poikkeamat tai riskikohdat. (Rakennustieto Oy 2020.) Katselmuksen päätavoitteena on varmistaa, että rakennustyöt etenevät suunnitelmien mukaisesti, aikataulussa ja sovitulla laadulla. Lisäksi katselmus varmistaa, että kaikki osapuolet – tilaaja, urakoitsijat, valvojat ja suunnittelijat – ovat tietoisia projektin tilasta ja tulevista toimenpiteistä. (RT 103244 2022.)

Katselmuksessa tarkastellaan ensisijaisesti työn etenemistä suhteessa aikatauluun. Tavoitteena on tunnistaa mahdolliset viivästykset jo varhaisessa vaiheessa, arvioida niiden vaikutukset hankkeeseen ja suunnitella tarvittavat korjaavat toimenpiteet. (Rakennustieto Oy 2020.) Tämän lisäksi käydään läpi työn laatu ja toteutuksen vastaavuus suunnitelmiin. Toteutusta verrataan piirustuksiin, työselityksiin ja muihin sopimuksessa määriteltyihin asiakirjoihin. Mikäli havaitaan poikkeamia, ne dokumentoidaan ja korjaustoimista sovitaan yhdessä. (SFS 6000-1 2017.)

Keskeinen osa katselmusta on työturvallisuuden arviointi. Tarkastuksen aikana käydään läpi muun muassa henkilökohtaiset suojaimet, kulkuturvallisuus, putoamissuojaus, sähköasennusten tilapäiset suojaukset ja koneiden käyttöön liittyvät riskit. Lisäksi käsitellään mahdolliset sattuneet tapaturmat ja arvioidaan, onko työmaalla riittävät ennaltaehkäisevät käytännöt käytössä. Työmaan järjestystä arvioidaan kokonaisuutena. Siisteys, materiaalien varastointi ja työalueiden selkeys ovat keskeisiä työympäristön hallinnan osa-alueita. (Työturvallisuuslaki 738/2002.)

Ympäristönäkökulmat ovat myös osa työmaakatselmuksen sisältöä. Tarkistettavia asioita voivat olla esimerkiksi pölyn hallinta, meluntorjunta sekä jätteiden lajittelu ja hävittäminen. Näiden osa-alueiden laiminlyönti voi johtaa työmaan keskeytyksiin tai viranomaispuuttumisiin, joten niiden tarkastaminen on tärkeää. (Rakennustieto Oy 2020.)

Aliurakoitsijoiden ja työntekijöiden toimintaa seurataan katselmuksessa monesta näkökulmasta. Tarkistetaan, että aliurakoitsijat noudattavat sopimuksia ja saatuja ohjeistuksia, että heidän työntekijöillään on asianmukainen pätevyys, ja että työ tehdään turvallisesti ja laadukkaasti. Samalla varmistetaan, että työntekijöiden työolosuhteet ovat säädösten mukaiset ja että työnjohto seuraa työn etenemistä aktiivisesti. (RT 103244 2022.)

Katselmuksesta laaditaan aina virallinen dokumentti – katselmusraportti tai pöytäkirja. Siihen kirjataan havainnot, todetut puutteet, sovitut toimenpiteet ja niiden vastuuhenkilöt sekä aikataulu korjausten toteutukselle. Dokumentointi mahdollistaa sen, että kaikki osapuolet ovat tietoisia työmaan tilanteesta ja sovitusta jatkotoimenpiteistä. Lisäksi se toimii tärkeänä todisteena myöhemmin esimerkiksi riitatilanteissa tai viranomaisvalvonnassa. (RT 103244 2022.)

Hyvin toteutettu ja dokumentoitu työmaakatselmus tukee työmaan kokonaisvaltaista hallintaa. Se auttaa pitämään projektin oikeassa suunnassa, ehkäisee laatupoikkeamia ja vahvistaa turvallisuuden toteutumista. Säännölliset katselmuksot osoittavat myös tilaajalle ja viranomaisille, että urakoitsija hoitaa tehtävänsä vastuullisesti ja avoimesti. (Rakennustieto Oy 2020.)

4.3 Muut sovitut kirjalliset asiat

Rakennushankkeen aikana syntyy usein tilanteita, joissa tarvitaan kirjallista sopimista ja ohjeistusta asioista, jotka eivät sisälly suoraan työmaakokousten tai katselmusten pöytäkirjoihin. Näitä kutsutaan muiksi sovituuksi kirjallisiksi asioiksi, ja ne muodostavat tärkeän osan projektin dokumentaatiota ja hallintaa. (RT 103245 2022.) Asiakirjat voivat sisältää muun muassa lisä- ja muutostyösopimuksia, urakkasopimusten täsmennyksiä, aikataulumuutoksia, vastuujakoja sekä työmaan turvallisuus- ja laatuikäytäntöjä koskevia ohjeita (Rakennustieto Oy 2020).

Lisä- ja muutostyöt ovat tyypillisiä työmaan muutoskohteita. Kun suunnitelmiin tulee muutoksia esimerkiksi asiakkaan toiveista, teknisistä rajoitteista tai viranomaisvaatimuksista johtuen, niistä sovitaan aina kirjallisesti. Kirjallinen

sopimus varmistaa, että kaikki osapuolet ovat tietoisia muutoksen sisällöstä, vaikutuksista aikatauluun ja kustannuksiin sekä työn toteutustavasta. Ilman tätä dokumentointia urakka voi ajautua ristiriitatilanteisiin tai jälkikäteen vaikeasti todistettaviin erimielisyyksiin. (RT 103245 2022.)

Urakkasopimusten täsmennykset voivat liittyä esimerkiksi käytettäviin materiaaleihin, työmenetelmiin, laatutasoihin tai aliurakoitsijoiden vastuualueisiin. Näiden dokumentointi on tärkeää selkeän sopimusperustan varmistamiseksi. Samoin mahdolliset aikataulumuutokset, kuten työmaan viivästyminen materiaalitoimitusten, sääolosuhteiden tai resurssipuutteiden vuoksi tulee kirjata virallisesti ja hyväksyttävä kaikilla osapuolilla. Näin varmistetaan projektin hallittu eteneminen ja riskien minimointi. (RT 80306 2021.)

Työmaalla laaditaan usein myös erillisiä ohjeistuksia, joilla määritellään muun muassa turvallisuuskäytännöt, työn vastaanoton menettelyt ja laadunvarmistuksen toimet. Tällaisia asiakirjoja voivat olla esimerkiksi turvallisuussuunnitelmat, riskien arvioinnit, laadunvarmistusasiakirjat ja toimintaohjeet poikkeamatilanteisiin. (SFS 6000-1 2017.) Työturvallisuuteen liittyvät kirjalliset sopimukset ovat erityisen tärkeitä, sillä ne osoittavat, että työmaan turvallisuus on suunniteltu ja että työnantaja on täyttänyt lakisääteiset velvoitteensa (Työturvallisuuslaki 738/2002).

Muiden sovittujen kirjallisten asioiden huolellinen dokumentointi on kriittinen osa rakennushankkeen hallintaa ja jäljitettävyyttä. Ne muodostavat virallisen ja läpinäkyvän dokumenttipohjan, jonka avulla voidaan todentaa tehtyjä päätöksiä, vastuiden jakautumista ja toimintatapoja. Mikäli dokumentointi on puutteellista, seurauksena voi olla epäselvyyksiä, lisäkustannuksia tai jopa sopimusriitoja. Siksi järjestelmällinen ja ajantasainen kirjaaminen on keskeinen osa projektin onnistumista. (Rakennustieto Oy 2020; RT 103245 2022.)

5 TAKUUAIKA

Sähköurakan takuu aika on sopimuskauden jälkeinen valvontajakso, jonka aikana urakoitsija vastaa työnsä laadusta ja mahdollisten virheiden korjaamisesta. Takuu aika alkaa vastaanottotarkastuksesta ja kestää tyypillisesti kaksi vuotta. Sen aikana dokumentointi, viankorjaukset ja tarkastukset muodostavat tärkeän osan rakennushankkeen loppuunsaattamista ja myöhempää ylläpitoa. (Rakennustieto Oy 2020; RT 80260 2018.)

5.1 Takuu-ajan hallinta ja asiakirjat

Takuuajan hallinta perustuu huolelliseen dokumentointiin ja ajantasaisen tiedon ylläpitoon. Hallinnan tavoitteena on varmistaa, että kaikki takuehtojen mukaiset toimet toteutuvat, ja että mahdolliset viat korjataan asianmukaisesti.

Keskeiset asiakirjat takuuajan hallinnassa ovat:

- Vastaanottotarkastuspöytäkirja, johon merkitään havaitut puutteet urakan valmistuttua (Rakennustieto Oy 2020).
- Vikailmoituslomakkeet, joiden avulla tilaaja voi raportoida vioista urakoitsijalle (RT 80260 2018).
- Korjausraportit, joihin urakoitsija kirjaa tehdyt toimenpiteet, mikä parantaa prosessin läpinäkyvyyttä (RT 103245 2022).
- Seurantalistat, joilla ylläpidetään tietoa korjauksista ja aikatauluista (Rakennustieto Oy 2020).
- Loppuraportti ja takuutarkastuspöytäkirja, joilla varmistetaan, että kaikki korjaukset on tehty ennen takuuajan päättymistä (SFS 6000-1 2017).

Digitaaliset työkalut tukevat tehokasta takuuajan hallintaa. Esimerkiksi Fieldwire ja Dalux mahdollistavat vikailmoitusten ja dokumenttien liittämisen suoraan havaintoihin. Microsoft SharePoint, Admicom, ja Infomaatti parantavat tiedon jakamista. (Rakennustieto Oy 2020; RT 103245 2022.)

Selkeä ja systemaattinen hallinta ehkäisee epäselvyyksiä, viivästyksiä ja lisäkustannuksia. Se myös helpottaa yhteydenpitoa osapuolten välillä ja tukee kiinteistön ylläpitoa sekä seuraavien hankkeiden kehittämistä. (Rakennustieto Oy 2020.)

5.2 Takuuajan dokumentointi osana laadunhallintaa

Takuuajan dokumentointi on keskeinen osa sähköurakan jälkiseurantaa ja projektin laadunvarmistusta. Se ei ole vain tekninen tai hallinnollinen toimenpide, vaan toimii konkreettisenä todisteena siitä, miten takuuajana ilmoitetut viat on käsitelty ja mitä korjaustoimenpiteitä on toteutettu. Mikäli dokumentointi on puutteellista tai epäselvää, tilaajan voi olla vaikea osoittaa, että urakoitsijalle on ilmoitettu ongelmista ajoissa tai että urakoitsija ei ole hoitanut velvollisuuksiaan asianmukaisesti. Tällaisissa tilanteissa voi syntyä viivästyksiä, lisäkustannuksia tai jopa oikeudellisia erimielisyyksiä, jotka olisivat vältettävissä huolellisella dokumentaatiolla. (RT 103245 2022.)

Hyvin ylläpidetty ja ajantasainen dokumentaatio tuo selkeyttä myös takuun ulkopuolisiin prosesseihin, erityisesti kiinteistön huollon ja ylläpidon kannalta. Takuuajaiset vikaluettelot, korjausraportit ja tarkastusmuistiot tarjoavat tietoa siitä, missä ja millaisia ongelmia rakennuksen teknisiin järjestelmiin on ilmennyt. Tämä auttaa huoltohenkilöstöä ennakoimaan toistuvia vikatyyppejä ja tekemään esimerkiksi tarkempia varaosasuunnitelmia tai huoltokalentereita. Jos esimerkiksi tietyn kerroksen jakokeskuksessa esiintyy toistuvasti oikosulkuja, tämä voidaan havaita dokumentoinnin avulla ja ottaa huomioon tulevissa suunnittelu- tai huoltoratkaisuissa. (Rakennustieto Oy 2020.)

Dokumentointi myös vähentää riippuvuutta yksittäisten henkilöiden muistista tai suullisesta tiedosta. Kun tiedot vikailmoituksista, suoritetuista korjauksista ja tarkastusten havainnoista on kirjattu järjestelmällisesti ylös, ne ovat kaikkien osapuolten saatavilla ja selkeästi todennettavissa. Tämä parantaa projektin läpinäkyvyyttä ja edistää luottamusta eri toimijoiden välillä. Digitaaliset järjestelmät, kuten Dalux tai Procore, voivat tehostaa tätä entisestään mahdollistamalla mobiilidokumentoinnin, automaattiset ilmoitukset ja visuaaliset raportit esimerkiksi pohjakuviin päälle liitettynä. (RT 103245 2022.)

On tärkeää ymmärtää, että takuuajan dokumentointi ei ole pelkkä muodollisuus tai yksittäinen toimenpide, vaan se on osa laajempaa laadunhallinnan ja riskienhallinnan kokonaisuutta sähköurakassa. Sen avulla voidaan kehittää toimintatapoja, ennaltaehkäistä virheitä ja parantaa koko yrityksen toimintamallia. Pitkällä aikavälillä hyvä dokumentointikulttuuri tukee myös yrityksen kilpailukykyä ja asiakastytyväisyyttä, kun asiakkaat näkevät konkreettisesti, että reklamaatiot hoidetaan vastuullisesti ja ammattitaitoisesti. (Rakennustieto Oy 2020.)

Yhteenvetona voidaan todeta, että takuuajan dokumentointi ei ole pelkästään sopimustekninen vaatimus, vaan se on välttämätön osa projektin laadun, turvallisuuden ja jatkuvan kehittämisen varmistamista. Ilman järjestelmällistä dokumentointia riskit kasvavat, mutta hyvin hoidettuna se toimii tehokkaana työkaluna koko urakan elinkaaren ajan.

6 YRITYKSEN NYKYINEN DOKUMENTOINTITAPA

Nykyisessä toimintamallissa projektipäälliköt hoitavat dokumentoinnin itsenäisesti ja vaihtelevilla tavoilla, mikä heikentää asiakirjojen jäsenystä ja yhtenäisyyttä. Vaikka vaatimusten mukaiset dokumentit ovat olemassa, niiden tuottaminen perinteisillä Office-ohjelmilla on usein aikaa vievää. Lisäksi valokuvien irrallinen tallennus vaikeuttaa tiedon yhdistämistä työvaiheisiin ja sijainteihin, mikä heikentää dokumentaation käytettävyyttä ja jäljitettävyyttä. (Källi 2025.)

6.1 Tämänhetkisen dokumentoinnin ongelmat

Sähköurakan dokumentointiin liittyy tällä hetkellä joitakin käytännön haasteita, joita parantamalla saadaan parannettua työn laatua, aikataulujen hallintaa sekä tiedon jäljitettävyyttä. Yksi keskeisimmistä ongelmista on eri osapuolten, kuten asennusryhmän ja projektinjohdon aikataulujen yhteensovittaminen. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että työmaalla tuotettu tieto, kuten mittauspöytäkirjat, valokuvat ja tarkastuslomakkeet, eivät aina siirry ajoissa projektinjohdolle. Tällainen viive voi aiheuttaa ongelmia erityisesti tilanteissa, joissa asiakirjoja tarvitaan esimerkiksi työmaan tarkastuksiin, tilaajapalavereihin tai viranomaisille toimitettavaksi. (Manninen 2025.)

Toinen merkittävä haaste liittyy dokumenttipohjien ja pöytäkirjojen säilytykseen. Usein asiakirjat tallennetaan henkilökohtaisiin kansiorakenteisiin tai eri tallennuspaikkoihin ilman yhtenäistä mallia. Tämä hajautettu käytäntö vaikeuttaa tiedon nopeaa hakemista ja lisää riskiä siitä, että tärkeitä dokumentteja jää puuttumaan tai että käytetään vanhentuneita versioita. Esimerkiksi tarkastuslomakkeiden ja mittauspöytäkirjojen uusimmat versiot eivät välttämättä ole kaikkien saatavilla, mikä voi johtaa epäyhtenäisiin käytäntöihin työmaalla. (Källi 2025.)

Monilla työmailla käytetään edelleen paperipohjaisia "punakynäversioita" piirustuksista, joihin merkitään asennusvaiheen muutoksia käsin. Näitä paperisia versioita säilytetään työmaakonteissa tai työpöydillä, mikä tekee niistä alttiita katoamaan tai vahingoittumaan. Koska muutokset eivät aina päädy sähköisiin järjestelmiin tai yhteiseen tietopankkiin, niiden seuraaminen jälkikäteen on

haastavaa. Tämä heikentää dokumentaation luotettavuutta ja vaikeuttaa sekä urakan loppuselvitystä että mahdollisten takuukorjausten hallintaa. (Källi 2025.)

Lisäksi dokumentoinnin tekninen toteutus perustuu usein Microsoft Officen ohjelmiin, kuten Wordiin ja Exceeliin, jotka eivät ole optimoituja suurien asiakirjamäärien hallintaan tai mobiilikäyttöön. Näin ollen työmaan olosuhteissa tapahtuva dokumentointi jää helposti tekemättä tai siirtyy myöhemmäksi, mikä lisää riskiä tiedon katoamisesta tai puutteista projektin kokonaiskuvassa. (Manninen 2025.)

Yhteenvedona voidaan todeta, että nykyiset dokumentointikäytännöt ovat pirstaleisia ja henkilöriippuvaisia. Tarve selkeille, keskitetyksi hallituille ja digitaalisesti saavutettaville dokumentointiratkaisuille on ilmeinen, jotta työmaan tiedonhallintaa voitaisiin parantaa ja vastuualueet selkeyttää.

6.2 Yrityksen tavoitteet dokumentoinnille

Nykyisten dokumentointikäytäntöjen hajanaisuus on aiheuttanut haasteita asiakirjojen hallinnassa, jäljitettävyydessä ja tiedon nopeassa saatavuudessa. Siksi yhtenäinen ja selkeä dokumentointimalli olisi ratkaiseva parannus yrityksen sähköurakointiprosessiin. Tavoitteena tulisi olla sellainen kansiorakenne, josta kaikki projektikohtaiset asiakirjat löytyvät helposti ja loogisesti jäsennehtyinä. Tällöin myös projektin eri osapuolten – tilaajan, pääurakoitsijan ja viranomaisten – vaatimusten täyttäminen helpottuisi, kun asiakirjat sijoitetaan valmiiksi oikeille paikoille vastuuhenkilön toimesta. (Manninen 2025.)

Käytännön tasolla kansiorakenne voisi muodostua kolmesta pääkategoriasta:

- Lain vaatimat dokumentit - esimerkiksi tarkastus- ja mittauspöytäkirjat, käyttöönottodistukset ja varmennustarkastusasiakirjat.
- Tilaajan tai pääurakoitsijan vaatimat dokumentit – kuten laadunvarmistussuunnitelmat, viikkoraportit ja valokuvallinen seuranta.
- Muut mahdolliset dokumentit - esimerkiksi lisätyösopimukset, sisäiset muistiot ja kokouspöytäkirjat.

Näiden pääkategorioiden alle voidaan sijoittaa alikansioita työvaiheiden tai dokumenttityyppien mukaan. Valmiit pöytäkirjapohjat, kuten turvavalauksen käyttöönottopöytäkirja tai polttotestipöytäkirja, tulisi sisällyttää valmiiksi kansiorakenteeseen. Tämä helpottaisi dokumentoinnin aloittamista ja varmistaisi, että käytössä on aina ajantasainen ja hyväksytty pohja. (Manninen 2025.)

Merkittävä kehitysehdotus liittyy niin sanottuun revisiopohjaiseen dokumentointiin. Tämä tarkoittaa, että jokainen muutos dokumentoidaan selkeästi työpiirustukseen tai muuhun sähkötekniiseen asiakirjaan, jolloin esimerkiksi punakynämerkinnät piirustuksissa siirtyvät uuden revision tullen uusimpaan kuvaan sähköisessä muodossa ja säilyvät tallessa. Tällainen menettely parantaa muutosten seuranta ja helpottaa niiden jäljitettävyyttä koko projektin ajan. (Manninen 2025.)

Mittauspöytäkirjojen sähköinen saatavuus olisi myös tärkeä osa laadunvarmistusta. Kun mittausarvot, kuten eristysresistanssi ja maadoituksen jatkuvuus, ovat saatavilla reaaliaikaisesti pilvipalvelun kautta, projektin valvonta ja raportointi helpottuvat huomattavasti. Tämä mahdollistaa nopean reagoinnin mahdollisiin poikkeamiin ja vähentää virheiden riskiä. (Källi 2025.)

Yrityksen sisäisen yhtenäisyyden näkökulmasta on tärkeää, että kaikki pöytäkirjat ja dokumentit noudattavat samaa rakennetta ja ulkoasua. Tällä hetkellä jokainen työntekijä käyttää omaa dokumentointitapaansa, mikä vaikeuttaa dokumenttien tulkintaa ja voi aiheuttaa epäselvyyksiä esimerkiksi tarkastuksissa tai projektin luovutusvaiheessa. Yhtenäisten pohjien käyttö parantaisi dokumentoinnin laatua ja tekisi myös uusien työntekijöiden perehdytyksestä sujuvampaa. (Källi 2025.)

Yhdenmukainen dokumentointikäytäntö kansiorakenteineen ei ainoastaan helpottaisi arkista työtä, vaan se loisi perustan läpinäkyvälle, luotettavalle ja kehityskelpoiselle sähköurakoinnin dokumentointiprosessille (Källi 2025).

7 DOKUMENTOINNIN VERTAILU

Tämän opinnäytetyön osana suoritettiin eri dokumentointijärjestelmien vertailu, jonka tavoitteena on löytää toimeksiantajayritykselle parhaiten soveltuva ratkaisu sähköurakoinnin tiedonhallintaan. Mukaan valitut ohjelmistot edustavat sekä kansainvälisiä rakennusalan työkaluja että kotimaisia järjestelmiä, ja ne valittiin vertailuun niiden yleisyyden, tunnettavuuden tai yrityksen omien tarpeiden perusteella. Tarkoituksena ei ole vain arvioida teknisiä ominaisuuksia, vaan löytää käytännössä toimiva ja kustannustehokas ratkaisu, joka tukee yrityksen dokumentoinnin laatua, tehokkuutta ja läpinäkyvyyttä.

7.1 Vertailun lähtökohdat ja arviointikriteerit

Valitut ohjelmistot jakautuvat kolmeen pääryhmään:

rakennusalan erityisratkaisut (esimerkiksi Dalux ja Hilti Fieldwire), yleiskäyttöiset dokumentinhallintajärjestelmät (kuten Microsoft SharePoint) sekä kotimaiset toimijat (esimerkiksi Admicom Vision ja Infomaatti). Kansainväliset järjestelmät tarjoavat usein laajaa integraatiotukea ja skaalautuvuutta, kun taas kotimaiset ratkaisut voivat erottua paikallisen lainsäädännön tuntemuksella ja asiakaspalvelun sujuvuudella.

Vertailussa kiinnitettiin erityistä huomiota seuraaviin toimintoihin, jotka ovat yrityksen kannalta merkittäviä:

- Punakynämuutosten käsittely
- Yhdenmukaiset ja helposti muokattavat pöytäkirjat ja lomakkeet
- Tasokuvien vertailutoiminnot
- Valokuvien ja videoiden liittäminen havaintoihin paikannustiedolla
- 3D-mallinnuksen hyödyntäminen työmaadokumentoinnissa

Näiden toimintojen yhdistäminen yhteen järjestelmään helpottaisi projektipäälliköiden työtä, vähentäisi päällekkäisiä ohjelmistoja ja voisi mahdollistaa joidenkin nykyisten lisenssien käytöstä luopumisen.

Ohjelmistoja arvioitiin opinnäytetyöntekijän oman käytännön kokemuksen perusteella. Arviointi tehtiin yrityksen tarpeisiin räätälöityjen kriteerien mukaisesti ja pisteytettiin viisiportaisella asteikolla seuraavasti:

- Heikko (0–20 pistettä)
- Välttävä (21–40 pistettä)
- Tyydyttävä (41–60 pistettä)
- Hyvä (61–80 pistettä)
- Erinomainen (81–100 pistettä)

Tarkoituksena on tämän vertailun pohjalta antaa suositus ohjelmistosta, joka tukee parhaiten sähköurakan dokumentoinnin kehittämistä käytännön tasolla (Taulukko 1).

Taulukko 1. Arviointi asteikko

	Dalux	Admicom Vision	Infomaatti	Hilti Fieldwire	Sharepoint	
3D-mallinnus ja mittaustoiminto	100	0	0	70	0	Daluxissa on todella paljon ominaisuuksia, ja se toimii mobiiliversiolla erittäin hyvin
Punakynä piirto, merkintöjen päivittyminen uusimpiin kuviin	85	0	0	95	0	Molemmissa punakynien piirtäminen onnistuu hyvin, Fieldwiressä löytyy valmiita symboleita vaikka ne eivät vielä ole täydellisiä sähköurakointiin
Kuvien ja videoiden liittäminen tarkistuslistoihin	95	80	80	98	20	Fieldwire ja Dalux olivat ainoita, joilla pystyi liittämään 360 kuvaa tai, sekä videoita.
Muokattava pöytäkirjapohjat (Projektinhallintakansio)	95	90	90	92	80	Kaikilla oli toimivat lomake-editorit, Fieldwire ja Dalux olivat näissä edellä sen perusteella, että tarkastuslistat pystyttiin merkitsemään tasokuvaan josta lista on luoto.
Tasopiirustusten vertailu	90	10	10	90	10	Dalux ja Fieldwire ohjelmissa pystyttiin helposti ja selkeästi vertailemaan kahden eri revision piirustusta päällekkäin
Käytettävyys ja yleisnäkyvä	90	90	90	90	80	Jokainen vertailtu ohjelmisto oli käytettävyydeltään vähintäänkin hyvää tasoa.

7.2 Dalux

Dalux on tanskalainen rakennusalan ohjelmistoyritys, joka tarjoaa kattavan valikoiman työkaluja rakennusprojektien hallintaan, dokumentointiin ja työmaiden koordinointiin. Yrityksen tavoitteena on parantaa rakennusalan tehokkuutta ja kestävyttä käyttäjäystävällisten digitaalisten työkalujen ja BIM-tekniikan (Building Information Modeling) avulla. (Dalux 2025a.)

BIM Viewer:

Nopea ja yksinkertainen työkalu 3D-mallien ja piirustusten tarkasteluun sekä työpöytä- että mobiililaitteilla. Tukee alkuperäisiä BIM-, IFC- ja DWG-tiedostoja, mahdollistaen mittaukset, suodatukset ja leikkaukset. (Dalux 2025b.)

Dalux Field:

Työmaan hallintatyökalu, joka yhdistää toimiston ja työmaan prosessit, kuten laadunvarmistuksen, turvallisuuden ja tehtävien hallinnan. Käyttäjäystävällinen mobiilisovellus mahdollistaa reaaliaikaisen raportoinnin ja seurannan. (Dalux 2025c.)

Dalux Box:

ISO 19650 -standardin mukainen yhteinen tietoympäristö (CDE), joka integroituu muihin Dalux-tuotteisiin. Tarjoaa ominaisuuksia, kuten jaetut ja julkaistut kansiot sekä tiedostonimien standardoinnin. (Dalux 2025d.)

Dalux FM:

Kiinteistönhallintatyökalu, joka tarjoaa kokonaisvaltaisen näkymän rakennusten, omaisuuden ja asiakirjojen hallintaan. (Dalux 2025e.)

Daluxia käyttävät laajasti johtavat urakoitsijat, rakennuttajat ja konsultit yli 147 maassa. Esimerkiksi suomalainen MVR-Yhtymä Oy on hyödyntänyt Daluxia

projektinhallinnassa, mikä on parantanut suunnitelmien versiovertailua, mittauksia ja kommentointia reaaliajassa. (Dalux 2025f.) (Kuvio 2).



Kuvio 2 Daluxin näkymä pohjapiirroksessa, jossa merkintöjä (Dalux).

3D-mallinnus:

3D-mallinnuksessa voidaan rajata näytettäviä kohteita halutulla tavalla. Esimerkiksi voidaan valita, että 3D-maailmassa näkyvät ainoastaan 500 mm leveät johtotiet. Tämä helpottaa urakointia merkittävästi, sillä massoitukset ja materiaalitulaukset voidaan kohdistaa tarkasti oikeaan kerrokseen ja oikeaan määrään. Näin toimimalla työskentely tehostuu ja taloudellisuus paranee, mikä puolestaan vähentää materiaalihukkaa.

3D-mallinnuksessa on käytettävissä myös "Sitewalk"-toiminto. Sen avulla voidaan kiertää kohde 360 asteen kameralla, jolloin kuljettu reitti tallentuu suoraan pohjapiirrokseseen. Tämä ominaisuus tukee projektin seuranta, sillä sen avulla voidaan tarkastella jälkikäteen tiettyjä huoneita ja todeta esimerkiksi, milloin tietyt työvaiheet on suoritettu tai havaita, jos edeltävät

vaiheet eivät ole valmistuneet aikataulun mukaisesti ennen seuraavaa työvaihetta.

Punakynäpiirrokset:

Punakynämerkintöjen tekeminen onnistuu myös Daluxissa. Merkintöjä voidaan tehdä perinteisellä tavalla, esimerkiksi tilanteessa, jossa suunnitelmassa on piirretty valaisin, mutta sitä ei ole todellisuudessa asennettu. Tällöin valaisin yliviivataan ja johdotus jatketaan ehjänä poistetun kohdan läpi.

Toinen vaihtoehto on ottaa valokuva kyseisestä tilanteesta, lisätä siihen tekstikenttä, jossa esimerkiksi lukee "poistettu", ja merkitä kyseinen valaisin suoraan kuvaan. Tästä muodostuu pohjakuvaan merkintä, joka tallennetaan nimellä "Punakynä".

Kohteen valmistuttua voidaan tuottaa suunnittelijalle raportti, joka sisältää kaikki "Punakynä"-osoitemerkinnät, mikä helpottaa muutosten dokumentointia ja jälkiseurantaa.

Muokattavat pöytäkirjat ja lomakkeet:

Daluxissa käyttöönottomittauspöytäkirjan laatiminen onnistuu helposti suoraan työmaalla mobiililaitteella. Mittauksen jälkeen pohjakuvaan voidaan lisätä merkintä mitatun sähkökeskuksen kohdalle. Tämän jälkeen kaikki käyttäjät, joille on myönnetty tarvittavat oikeudet, voivat tarkastella, muokata ja täydentää pöytäkirjaa, jos siihen jää puutteita.

Daluxin lomake-editori toimii sujuvasti ja on täysin muokattavissa yrityksen omien tarpeiden ja käytäntöjen mukaiseksi.

Revisiovertailu tasopiirrustuksista:

Daluxissa onnistuu tasopiirrustusten vertailu eri revisioiden välillä. Sovellus näyttää kuvat päällekkäin siten, että vanha versio on merkitty vihreällä ja uusi versio punaisella. Näin suunnittelijan tekemät lisäykset ja poistot on helppo hahmottaa yhdellä silmäyksellä, mikä säästää aikaa ja tehostaa työskentelyä.

Käytettävyys ja yleisnäkymä:

Daluxin käyttöliittymä on selkeä ja moderni, ja se toimii sujuvasti sekä selaimessa että mobiililaitteilla. Esimerkiksi Dalux Field -moduulissa käyttäjät voivat luoda tehtäviä suoraan piirustuksiin tai BIM-malleihin, liittää kuvia ja dokumentteja sekä seurata tehtävien etenemistä reaaliajassa. Tämä mahdollistaa tehokkaan viestinnän ja nopean reagoinnin työmaalla havaittuihin ongelmiin.

Daluxin käyttöliittymä tukee myös offline-tilaa, mikä on erityisen hyödyllistä työmailla, joilla verkkoyhteys voi olla heikko. Käyttäjät voivat ladata tarvittavat tiedot laitteelleen ja jatkaa työskentelyä ilman keskeytyksiä.

Dalux tarjoaa kokonaisvaltaisen näkymän rakennusprojektin eri osa-alueisiin. Sen avulla voidaan hallita muun muassa dokumentteja, tehtäviä, tarkastuksia ja turvallisuusasioita yhdestä paikasta. Dalux Field mahdollistaa tehtävien luomisen ja seurannan, kun taas Dalux Box toimii dokumenttien ja mallien hallintajärjestelmänä.

Daluxin avulla projektitiimit voivat tehdä yhteistyötä tehokkaasti, jakaa tietoa reaaliajassa ja varmistaa, että kaikki osapuolet ovat ajan tasalla projektin etenemisestä. Tämä parantaa projektin laatua ja vähentää virheiden määrää.

Lisäksi Dalux tarjoaa ilmaisen Field Basic -version, joka sisältää perustyökäluut tehtävien hallintaan ja on erityisen hyödyllinen pienemmille projekteille tai organisaatioille, jotka haluavat kokeilla järjestelmää ennen laajempaa käyttöönottoa.

Kaiken kaikkiaan Dalux on monipuolinen ja käyttäjäystävällinen työkalu, joka tukee rakennusprojektien tehokasta hallintaa ja yhteistyötä (Taulukko 2).

Taulukko 2. Dalux:n annetut pisteet asteikolla 0-100

Vaatimukset	
3D-mallinnus ja mittaustoiminto	100
Punakynä piirto, merkintöjen päivittyminen uusimpiin kuviin	85
Kuvien ja videoiden liittäminen tarkistuslistoihin	95
Muokattavat pöytäkirjat (Projektinhallintakansio)	95
Tasopiirustusten vertailu	90
Käytettävyys ja yleisnäkyminen	90

7.3 Admicom Vision

Admicom Vision on suomalaisen Admicom Oyj:n kehittämä selainpohjainen ohjelmisto, joka on suunnattu erityisesti rakennus-, talotekniikka- ja teollisuusalan yritysten projektihallintaan, talouden seurantaan ja työmaadokumentointiin. Visionin tavoitteena on tehostaa yritysten toimintaa koko projektin elinkaaren ajan tarjoamalla keskitetty ratkaisu tiedonhallintaan, aikataulutukseen ja laadunvarmistukseen. (Admicom.)

Admicom Vision tarjoaa käyttäjilleen monipuoliset mahdollisuudet asiakirjojen luomiseen ja hallintaan. Järjestelmässä on käytettävissä valmiita dokumenttipohjia, joita voi kopioida ja muokata omiin tarpeisiin. Lisäksi käyttäjällä on mahdollisuus luoda kokonaan uusia pohjia alusta lähtien, mikä tarjoaa joustavuutta erilaisten työmaiden ja projektien vaatimuksiin. Urakoitsija voi täyttää näitä pohjia suoraan mobiililaitteellaan paikan päällä työmaalla, mikä mahdollistaa reaaliaikaisen dokumentoinnin kentältä käsin. Valmiin raportin laatiminen ei kuitenkaan

useimmiten ole tarkoituksenmukaista työmaalla, vaan lopullinen viimeistely ja raportin koostaminen tapahtuu yleensä toimistoympäristössä tietokoneella. Tästä huolimatta koko raporttiprosessi on teknisesti mahdollista toteuttaa myös mobiililaitteella alusta loppuun.

Vision helpottaa dokumenttien jakamista eri osapuolten välillä. Urakoitsija voi tulostaa esimerkiksi tilaajan arkistoihin tarvittavat raportit PDF-muodossa yhdellä painikkeen painalluksella ja jakaa ne sähköpostitse. Vaihtoehtoisesti dokumentteja tai kokonaisia kansioita voidaan jakaa suoraan järjestelmän kautta käyttö- tai muokkausosoikeuksin. Jakamiseen tarvitaan vastaanottajan sähköpostiosoite, jonka kautta vastaanottajalle luodaan käyttäjätunnus ensimmäisen kirjautumisen yhteydessä. Tunnusten luomisen jälkeen käyttäjällä on henkilökohtainen pääsy hänelle jaettuihin asiakirjoihin. Järjestelmän jakotoiminto muistuttaa pilvipalveluiden tapaa, jossa asiakirjan jakaja määrittää, saako vastaanottaja vain tarkastella tiedostoja vai myös muokata niitä. Lisäksi käyttöoikeudet voidaan rajata siten, että esimerkiksi eri urakoitsijat eivät pääse näkemään toisille tarkoitettuja kansioita, mikä mahdollistaa tehokkaan tietosuojan ja hallitun tiedon jakamisen.

Vuonna 2022 Admicom vahvisti Vision-ohjelmiston rakennus- ja kiinteistöalan toiminnallisuuksia ostamalla Kotopron, joka on tunnettu rakennusalan digitaalisten dokumentointityökalujen kehittäjänä. Tämä yrityskauppa laajensi Visionin palveluvalikoimaa erityisesti työmaadokumentoinnin ja raportoinnin osalta. Vision soveltuu erityisesti yrityksille, jotka hakevat selkeää ja reaaliaikaista ratkaisua projektidokumentaation ja työmaan hallintaan ilman raskaita tai monimutkaisia käyttöönottojärjestelyjä. (Admicom Oyj 2022; Admicom Vision 2025.)

- Käyttäjät voivat mobiililaitteillaan tuottaa kattavaa dokumentaatiota digitaalisesti missä ja milloin tahansa. Tämä parantaa raportoinnin laatua, vähentää virheitä ja lisää tuottavuutta. (Admicom Vision 2025.)
- Dokumenttien jakaminen on helppoa ja nopeaa. Käyttäjät voivat jakaa asiakirjoja muiden sovelluksen käyttäjien kanssa sekä myöntää käyttöoikeuksia tarpeen mukaan. (Admicom Vision 2025.)

- Vision mahdollistaa raporttien tallentamisen PDF-muodossa, mikä helpottaa asiakirjojen tulostamista ja jakamista suoraan kentältä (Admicom Vision 2025).
- Käyttäjät voivat merkitä virheet ja korjausilmoitukset suoraan pohjapiirrokseen, mikä helpottaa muutoksista ilmoittamista ja korjausten seurannan reaaliaikaisuutta (Admicom Vision 2025).
- Vision tarjoaa valmiita kansiorakenteita ja raporttipohjia, jotka nopeuttavat työtä ja parantavat raportoinnin laatua (Admicom Vision 2025).

3D-mallinnus:

Visionissa voi hallita myös 3D-tiedostoja (esimerkiksi IFC- ja DWG-formaatteja). Mallit ladataan palvelimelle, josta ne ovat ladattavissa työmaan ja suunnittelijoiden käyttöön. Visionissa itsessään ei ole sisäänrakennettua 3D-mallin katselutoimintoa. 3D-mallit pitää ladata ja avata erillisillä ohjelmilla, kuten Solibri, Navisworks tai Autodesk Viewer. Mallien eri versiot säilyvät Visionissa järjestyksessä, joten muutoksia voi seurata myös 3D-tiedostoissa.

Punakynäpiirrokset:

Punakynäversiot ladataan Visioniin omana dokumenttinaan, esimerkiksi nimikkeellä "Punakynämuutokset" tai omassa kansiossa. Punakynämerkinnät tehdään erillisissä ohjelmissa (esim. Bluebeam, Adobe Acrobat) ja valmis dokumentti tallennetaan Visioniin. Dokumenttiin voi lisätä metatietoja (kuten "punakynä", päivämäärä ja tekijä), mikä helpottaa muutosten löytämistä.

Muokattavat pöytäkirjat ja lomakkeet:

Vision opastaa hyvin lomakkeiden luonnissa. Etusivu näkymästä valitaan pohjat, ja sieltä uusi pohja. Lomakkeeseen pystyy itse määrittelemään mitä lomakkeella halutaan esittää. Tekstikenttiä, valintaruutuja, valokuvia, allekirjoitus jne. (Kuvio 3).

Revisiovertailu eri tasopiirrustuksista:

Vision säilyttää jokaisesta tasopiirrustuksesta kaikki revisiot, ja ne voidaan ladata tarkasteltavaksi. Revisiovertailu tehdään avaamalla kaksi eri versiota rinnakkain, ei automaattisella värikoodauksella.

Käytettävyys ja yleisnäkyminen:

Rakenne on selkeä ja yksinkertainen Admicom Visionin käyttöliittymä on suunniteltu mobiilikäyttöön, mikä mahdollistaa dokumenttien täyttämisen suoraan työmaalla. Jokaiselle projektille voi luoda oman kansion, johon voi tallentaa kaikki tarvittavat asiakirjat. Lomake-editori on helppokäyttöinen ja tarjoaa runsaasti ominaisuuksia. Kansiot voi jakaa halutuille henkilöille, jolloin esimerkiksi urakkatyömailla asentajat pääsevät tarkastelemaan ja täyttämään asiakirjoja, kuten käyttöönotto- ja mittauspöytäkirjoja. Näin dokumentit pysyvät tallessa eikä niitä pääse katoamaan työmaan kiireessä (Taulukko 3).

Taulukko 3. Admicom pistetaulukko asteikolla 0-100

Vaatimukset	
3D-mallinnus ja mittaustoiminto	0
Punakynä piirto, merkintöjen päivittyminen uusimpiin kuviin	0
Kuvien ja videoiden liittäminen tarkistuslistoihin	80
Muokattavat pöytäkirjat (Projektinhallintakansio)	90
Tasopiirrustusten vertailu	10
Käytettävyys ja yleisnäkyminen	80

7.4 Infomaatti

Infomaatti on suomalainen rakennusalan tiedonhallintaan ja sähköiseen dokumentointiin erikoistunut ohjelmisto. Se on suunniteltu erityisesti pienille ja keskisuurille rakennusliikkeille helpottamaan työmaiden dokumentointia, laadunvarmistusta ja työturvallisuuden hallintaa. (Infomaatti 2025.)

Infomaatti mahdollistaa sähköisen työmaapäiväkirjan pidon, jossa kirjaukset, valokuvat ja liitteet tallentuvat automaattisesti järjestelmään. Ohjelmisto tukee myös rakennustyömaan turvallisuusmittauksia, kuten TR- ja MVR-mittauksia, sekä työnsuunnittelua ja laadunvarmistuslomakkeiden täyttämistä suoraan mobiililaitteilla kentältä. (Infomaatti 2025.) Valmiita lomakepohjia voidaan räätälöidä yrityskohtaisesti Infomaatin kanssa yhteistyössä, mutta käyttäjä ei voi itse muokata pohjia järjestelmän sisällä. Infomaatin käytettävyyttä tukevat selkeä käyttöliittymä ja helppo valokuvien liittäminen virhe- ja puutelistauksiin. Käyttäjät voivat merkitä virheet suoraan pohjapiirroksen, mikä parantaa havainnoinnin tarkkuutta ja nopeuttaa viestintää eri projektiosapuolten välillä. (Infomaatti 2025.) Infomaatti toimii myös mobiililaitteilla, mikä mahdollistaa ajantasaisen dokumentoinnin suoraan työmaalla. Ohjelmiston keskeisiä etuja ovat sen helppokäyttöisyys, kevyet käyttövaatimukset ja selkeä rakenne projektipankkina. Infomaatti soveltuu hyvin rakennushankkeisiin, joissa dokumentoinnin ja laadunvarmistuksen vaatimukset ovat tiukat mutta raskaita järjestelmiä ei haluta ottaa käyttöön.

3D-mallinnus:

Infomaattiin voidaan ladata 3D-malleja (esim. IFC-, DWG- tai RVT-tiedostoja). Mallit tallennetaan keskitetysti, jolloin kaikki projektiosapuolet pääsevät käsiksi ajantasaisiin versioihin. Infomaatti itsessään ei yleensä sisällä sisäänrakennettua 3D-mallikatselinta, mutta 3D-tiedostoja voi ladata omalle koneelle ja avata niitä esimerkiksi erillisillä ohjelmilla kuten Solibri, Navisworks tai Autodesk Viewer.

Punakynäpiirrokset:

Infomaattiin voidaan ladata punakynämuutoksia joko skannattuina dokumentteina tai digitaalisina tiedostoina (esim. PDF:t). Näitä kutsutaan yleensä nimellä "punakynäversiot" tai "punakynäpiirustukset". Punakynäpiirustukset tallennetaan yleensä omalle nimikkeelleen tai kansioon, jotta ne erotetaan virallisista suunnitelmista. Infomaatilla itsessään ei voi punakynäpiirustuksia tehdä.

Muokattavat pöytäkirjat ja lomakkeet:

Infomaatin lomake-editorilla pystytään luomaan oman näköiset dokumentit, joihin voidaan sisällyttää eri määrä tekstikenttiä, valintaruutuja ja valokuvia.

Revisiovertailu eri tasopiirustuksista:

Infomaatissa itsessään ei ole sisäänrakennettua automaattista revisiovertailutyökalua. Käyttäjä voi avata kaksi eri revisiota vierekkäin (esimerkiksi kahdella näytöllä tai selaimen kahdessa ikkunassa) ja vertailla, mitä muutoksia on tehty.

Käytettävyys ja yleisnäkyä:

Infomaatti on selainpohjainen sovellus, joka toimii kaikilla internet-yhteydellisillä laitteilla ilman erillisiä asennuksia. Käyttöliittymä on yksinkertainen ja suoraviivainen, mikä mahdollistaa nopean omaksumisen ilman laajaa koulutusta. Käyttäjät voivat valita projektin, täyttää raportin ja jakaa sen helposti, mikä tekee dokumentoinnista sujuvaa ja tehokasta

Erityisesti mobiilikäyttöön suunniteltu käyttöliittymä mahdollistaa dokumentoinnin suoraan työmaalla. Käyttäjät voivat ottaa valokuvia, lisätä niihin merkintöjä ja liittää ne raportteihin. Lisäksi Infomaatti tukee puheentunnistusta, mikä helpottaa tekstin syöttämistä kentällä.

Taulukko 4. Infomaatti pistetaulukko asteikolla 0-100

Vaatimukset	
3D-mallinnus ja mittaustoiminto	0
Punakynä piirto, merkintöjen päivittyminen uusimpiin kuviin	0
Kuvien ja videoiden liittäminen tarkistuslistoihin	80
Muokattavat pöytäkirjat (Projektinhallintakansio)	90
Tasopiirustusten vertailu	10
Käytettävyys ja yleisnäkyminen	90

7.5 Hilti Fieldwire

Hilti Fieldwire on rakennusalan kenttätöyönhallinnan ohjelmisto, jonka avulla voidaan suunnitella työvaiheita, jakaa tehtäviä, dokumentoida toteutusta ja valvoa laatua mobiilisti työmaalta käsin. Alun perin Fieldwire on yhdysvaltalainen ohjelmisto, jonka Hilti osti vuonna 2021, ja se on nykyään osa Hilti Groupin digitaalista ratkaisutarjontaa. (Hilti 2025a.)

- Käyttäjät voivat luoda, jakaa ja seurata tehtäviä työmaalla reaaliaikaisesti. Tehtäviin voidaan liittää kuvia, kommentteja, sijainteja ja asiakirjoja.
- Fieldwire tukee piirustusten tarkastelua, versionhallintaa ja merkintöjä suoraan mobiililaitteilla, mikä parantaa työmaan tiedonkulkua ja vähentää virheitä.

- Järjestelmässä on mahdollisuus laatia valvonta- ja tarkastuslomakkeita, kuten turvallisuustarkastuksia ja laadunvarmistuksia, jotka voi täyttää kentällä ja tallentaa digitaalisesti.
- Fieldwire mahdollistaa viikkosuunnittelun.
- Sovelluksessa on keskustelutoimintoja ja ilmoituksia, joiden avulla eri tiimit pysyvät ajan tasalla tapahtumista ja tehtävistä.

Fieldwire soveltuu erityisesti työmaan työnjohdolle, valvojille ja asentajille. Ohjelmiston tavoitteena on parantaa tuottavuutta, vähentää virheitä ja tehostaa kommunikointia työmaan eri osapuolten välillä. Se sopii hyvin keskisuuriin ja suuriin hankkeisiin, joissa on useita tiimejä ja työvaiheita samanaikaisesti. (Fieldwire 2024.)

3D-mallinnus:

Fieldwirellä pystyy tarkastelemaan 3D-malleja mobiili laitteella tai tietokoneella. Objektien mittaamista pystyy suorittamaan suoraan 3D malliin. 3D-mallia pystyy käyttämään myös offline tilassa, joten internet yhteyttä ei tarvita, joten se toimii haastavillakin työmailla.

Punakynäpiirrokset:

Punakynäpiirroksia ja merkintöjä pystyy tekemään, Fieldwirestä löytyy myös valmiita symboleita esimerkiksi pistorasioiden merkkejä, joita pystyy hyödyntämään. Punakynä ominaisuus toimii hyvin, sillä vaikka tulisi uusi revisio kyseisestä tasopiirustuksesta, siirtyy aikaisempaan piirustukseen tehty punakynä merkintä uuteen piirustukseen.

Muokattavat pöytäkirjat ja lomakkeet:

Fieldwiren lomake-editori mahdollistaa täysin räätälöityjen lomakkeiden luomisen yrityksen tarpeiden mukaan. Käyttäjät voivat lisätä erilaisia kenttätyppejä esimerkiksi: tekstikenttiä, valintaruutuja, päivämäärävalitsimia, allekirjoituskenttiä ja valokuvien liittämistä. Tämä mahdollistaa esimerkiksi tarkastuslistojen, turvallisuustarkastusten ja

työvaiheiden hyväksyntälomakkeiden luomisen, jotka vastaavat tarkasti projektin vaatimuksia. Fieldwire on suunniteltu mobiilikäyttöön, ja sen lomake- ja pöytäkirjaominaisuudet ovat käytettävissä myös ilman internetyhteyttä. Tämä mahdollistaa tiedon keruun ja dokumentoinnin missä tahansa työmaalla, ja tiedot synkronoituvat automaattisesti, kun laite yhdistetään verkkoon.

Revisiovertailu eri tasopiirrustuksista:

Kun tasopiirrustuksesta ladataan uusi revisio, Fieldwire säilyttää automaattisesti vanhemmat versiot. Käyttäjä voi avata kaksi eri revisiota päällekkäin tarkasteltavaksi. Kenttä- ja toimistokäytössä vanha ja uusi revisio näkyvät erilaisilla väreillä. Tämä helpottaa hahmottamaan, mitä muutoksia suunnitelmiin on tehty – esimerkiksi lisäykset ja poistot erottuvat nopeasti visuaalisesti. Revisioita vertaillessa käyttäjät voivat lisätä suoraan piirustuksiin kommentteja tai punakynämerkintöjä (Fieldwiren "Redline"-ominaisuus), jotka liittyvät havaitsemiinsa muutoksiin.

Käytettävyys ja yleisnäkymä:

Fieldwiren käyttöliittymä on suunniteltu kenttätyöntekijöitä ajatellen, mikä tekee siitä intuitiivisen ja helposti omaksuttavan ilman laajaa koulutusta. Sovellus toimii sujuvasti eri laitteilla, kuten tietokoneilla, tableteilla ja älypuhelimilla, ja se tukee offline-tilaa, mikä mahdollistaa työskentelyn myös ilman internetyhteyttä .

Käyttäjät voivat helposti tarkastella ja merkitä piirustuksia, luoda tehtäviä, liittää valokuvia ja videoita sekä käyttää tarkistuslistoja ja lomakkeita. Reaaliaikainen viestintä ja ilmoitukset varmistavat, että kaikki tiimin jäsenet pysyvät ajan tasalla projektin etenemisestä (Taulukko 5).

Taulukko 5. Fieldwire pistetaulukko asteikolla 0-100

Vaatimukset	
3D-mallinnus ja mittaustoiminto	70
Punakynä piirto, merkintöjen päivittyminen uusimpiin kuviin	95
Kuvien ja videoiden liittäminen tarkistuslistoihin	98
Muokattavat pöytäkirjat (Projektinhallintakansio)	92
Tasopiirustusten vertailu	90
Käytettävyys ja yleisnäkyminen	90

7.6 Sharepoint

Microsoft SharePoint on laajasti käytetty selainpohjainen alusta, joka on suunniteltu tiedonhallintaan, sisällön jakamiseen, dokumenttien hallintaan ja tiimityön tukemiseen. Se on osa Microsoft 365 -palvelukokonaisuutta ja sitä hyödynnetään monilla eri toimialoilla, myös rakennusalalla. (Microsoft 2025a.)

- SharePoint mahdollistaa asiakirjojen keskitetyn tallennuksen, versionhallinnan, yhteiskäytön ja muokkaamisen. Käyttäjät voivat työskennellä samanaikaisesti samoissa tiedostoissa (Microsoft 2025b).
- Organisaatiot voivat luoda erilaisia sivustoja, kuten projektikohtaisia työtiloja tai tiimien intranet-sivustoja, joihin voidaan liittää dokumentteja, tehtäviä, uutisia ja kalentereita (Microsoft 2025a).
- SharePoint integroituu Power Platformiin (Power Automate ja Power Apps), mikä mahdollistaa sähköisten lomakkeiden luonnin ja automatisoidut työkulut esimerkiksi hyväksymisketjuille tai tarkastusprosesseille (Microsoft 2025b).

- Käyttäjille ja ryhmille voidaan määrittää tarkat oikeudet tiedostoihin ja kansioihin, mikä parantaa tietoturvaa ja selkeyttää käyttöä suurissa projekteissa (Microsoft 2025b).
- SharePoint toimii saumattomasti yhdessä Teamsin, Outlookin, Wordin, Excelin ja muiden Microsoft-sovellusten kanssa, mikä mahdollistaa tehokkaan tiedon jakamisen ja viestinnän (Microsoft 2025a).

Vaikka SharePoint ei ole erityisesti rakennuslalle kehitetty ohjelmisto, sen monipuoliset mukautus- ja automaatio-ominaisuudet tekevät siitä hyödyllisen myös projektinhallinnan ja dokumentaation tarpeisiin. Usein se toimii taustajärjestelmänä yrityksen omille dokumentointiratkaisuille tai projektipankkina. (Microsoft 2025c.)

3D-mallinnus:

Sharepointissa itsessään ei 3D-mallinnus onnistu, joten sen rinnalla tulee käyttää jonkun toisen ohjelmistoa.

Punakynäpiirrokset:

Punakynien piirtäminen ei onnistu sharepointissa, mutta toisella ohjelmalla tehtyjä punakynä piirustuksia voidaan sharepointtiin tallettaa yrityksen työntekijöiden käyttöön.

Muokattavat pöytäkirjat ja lomakkeet:

Sharepointissa itsessään ei pysty muokata ja täydentää lomakkeita ja pöytäkirjoja, vaan ne täytyy tehdä vaikkapa Excel tai Word ohjelmilla, joista dokumentit voidaan sitten sharepointtiin tallentaa kaikille käyttöoikeuksien omaavien ihmisten nähtäväksi ja käytettäväksi

Revisiovertailu eri tasopiirrustuksista:

Revisiovertailu ei ole sharepointissa ominaisuus, vaan siinäkin tulee olla kolmannen osapuolen ohjelmisto, jolla vertailu suoritetaan. Vertailut dokumentit voidaan toki tallettaa sharepointtiin.

Käytettävyys ja yleisnäkymä:

Microsoft SharePoint on selainpohjainen tiedonhallinta- ja yhteistyöalusta, jota käytetään laajasti eri toimialoilla dokumenttien hallintaan, tiedon jakamiseen ja projektityöhön. SharePointin yleisnäkymä rakentuu sivustoista, joihin voidaan liittää asiakirjakirjastoja, tehtävälistoja, uutisia, kalentereita ja muita osioita. Jokaiselle projektille tai tiimille voidaan luoda oma sivustonsa, mikä mahdollistaa selkeän ja jäsennellyn rakenteen.

Asiakirjat tallennetaan SharePointin dokumenttikirjastoihin, joissa niitä voi järjestellä kansiorakenteilla tai metatiedoilla. Dokumentteissa on automaattinen versiohallinta, ja käyttäjät voivat tarkastella aiempia versioita sekä palauttaa niitä tarvittaessa. SharePoint tukee reaaliaikaista yhteiskäyttöä, eli useat käyttäjät voivat muokata samaa tiedostoa samanaikaisesti. Tämä tekee siitä tehokkaan välineen esimerkiksi tarkastusasiakirjojen, sopimusten tai raporttien työstämiseen.

Käytettävyydeltään SharePoint on suunniteltu toimimaan saumattomasti Microsoft 365 -ympäristössä. Se integroituu suoraan Wordiin, Exceliin, Outlookiin ja erityisesti Microsoft Teamsiin. Käyttöliittymä on selkeä ja responsiivinen, ja dokumentteihin pääsee käsiksi myös mobiililaitteilla. SharePointin hakutoiminto on tehokas, ja sen avulla voi löytää nopeasti halutun dokumentin tai sisällön myös suurista kokonaisuuksista. Sivustoja voi muokata tarpeen mukaan, ja lisätoimintoja voidaan rakentaa Power Apps ja Power Automaten avulla.

Vaikka SharePoint ei sisällä rakennusalalle erikoistuneita toimintoja, kuten piirustusten revisiovertailua tai punakynämerkintöjä, sen käyttöä voidaan laajentaa kolmannen osapuolen sovellusten tai integraatioiden avulla. Yhteenvetona voidaan todeta, että SharePoint on monipuolinen ja tehokas alusta dokumentinhallintaan ja projektityöhön, mutta rakennusalalla sen täydet hyödyt saavutetaan parhaiten, kun sitä käytetään osana laajempaa järjestelmäkokonaisuutta (Taulukko 6).

Taulukko 6. Sharepoint pistetaulukko asteikolla 0-100

Vaatimukset	
3D-mallinnus ja mittaustoiminto	0
Punakynä piirto, merkintöjen päivittyminen uusimpiin kuviin	0
Kuvien ja videoiden liittäminen tarkistuslistoihin	20
Muokattavat pöytäkirjat (Projektinhallintakansio)	80
Tasopiirustusten vertailu	10
Käytettävyys ja yleisnäkyvä	80

7.7 Vertailumatriisi

Tässä on projektinhallinta työkalujen vertailumatriisi taulukko. Jokaiselle osaluokalle on annettu omat yrityksen valitsema painotusarvo prosentit, jonka mukaan tulokseen vaikuttavat pisteet ovat saatu (Taulukko 7.)

Taulukko 7. Vertailumatriisi tuloksista

Vertailu matriisi							
Taulukossa olevat luvut esittävät todennäköisyyttä (0-100).							
Vaativuudet	3D-mallinnus ja mittaus toiminto	Punakynä piirto, merkintöjen päivittyminen uusimpiin kuviin	Kuvien ja videoiden liittäminen tarkastuslistoihin	Muokattavat pöytäkirjat (Projektinhallintakansio)	Tasopiirustusten vertailu	Käytettävyys ja yleisnäkyvä	Tulos
Dalux	100	85	95	95	90	90	80
Admicom Visiom	0	0	80	90	10	80	46
Infomaatti	0	0	80	90	10	90	48
Hilti Fieldwire	70	95	98	92	90	90	80
Microsoft Sharepoint	0	0	20	80	10	80	37

8 TULOKSET

Tässä luvussa esitellään opinnäytetyön keskeiset tulokset. Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, millaisia vaatimuksia sähköurakointiin kohdistuu dokumentoinnin näkökulmasta, miten dokumentaation avulla voidaan parantaa työmaan laatua, millaisia haasteita nykyisissä dokumentointikäytännöissä esiintyy sekä mitä mahdollisuuksia nykyaikaiset dokumentointijärjestelmät tarjoavat. Lisäksi tarkasteltiin, kuinka hyvin nämä järjestelmät vastaavat sähköurakointiyrityksen käytännön tarpeisiin.

Sähköurakassa dokumentoinnilla on keskeinen rooli turvallisuuden, laadun ja viranomaisvaatimusten täyttämisen näkökulmasta. Lainsäädännöllisesti sähköurakoitsijalla on velvollisuus suorittaa käyttöönottotarkastus ennen sähkölaitteiston käyttöönottoa. Tarkastuksesta laaditaan mittaus- ja tarkastuspöytäkirjat, jotka tulee säilyttää ja esittää valvontaviranomaisille tarvittaessa. Lisäksi urakoitsijan tulee dokumentoida asennukset ajantasaisilla sähköpiirustuksilla, kaavioilla ja muilla teknisillä asiakirjoilla. Näiden avulla varmistetaan muun muassa tulevien huoltojen ja muutostöiden turvallisuus sekä laitteiston vaatimustenmukaisuus. Dokumentointi on näin ollen paitsi tekninen, että myös juridinen edellytys sähköturvallisuuslain ja SFS 6000 -standardin noudattamiselle. Dokumentointi tukee laadunvalvontaa, turvallisuutta, ongelmien hallintaa ja asiakastyytyvääsyyttä.

Hyvin toteutettu dokumentointi on kiinteä osa laadukasta sähköurakointia. Dokumentointi tukee asennusten jäljitettävyyttä, mahdollistaa poikkeamien nopean havaitsemisen sekä auttaa varmistamaan, että työt tehdään suunnitelmien ja vaatimusten mukaisesti. Esimerkiksi oman työn tarkastus, mittauspöytäkirjat ja valokuvadokumentointi vahvistavat työn laatua ja turvallisuutta. Selkeä ja yhtenäinen dokumentointi on myös osoitus järjestelmällisestä työskentelystä – sen puutteet voivat paljastaa ongelmia itse asennusprosessissa. Dokumentointi toimii myös oppimis- ja kehittämistyökaluna, erityisesti malliasennusten ja materiaalihyväksyntöjen kautta.

Tämänhetkisessä dokumentointikäytännössä suurimpia haasteita ovat hajautuneet toimintatavat ja yhtenäisten mallien puute. Projektipäälliköt vastaavat doku-

mentoinnista itsenäisesti omilla tavoillaan, mikä aiheuttaa epäyhtenäisyyttä erityisesti pöytäkirjoissa ja asiakirjojen nimeämisessä. Dokumentointi tehdään pääosin Microsoft Officen -ohjelmilla, mikä koetaan aikaa vievänä ja tehottomana. Valokuvien säilytys ilman sijainti- tai kohdetietoa heikentää dokumentaation jäljitettävyyttä. Lisäksi dokumenttipohjien säilytys eri paikoissa ja paperiversioiden käyttö altistavat tiedon katoamiselle ja virheille.

Digitaaliset dokumentointijärjestelmät, kuten Dalux ja Hilti Fieldwire, tarjoavat ratkaisuja useisiin nykykäytännön ongelmiin. Ne mahdollistavat yhtenäisten dokumenttipohjien ja pöytäkirjojen käytön, automaattisen versionhallinnan sekä valokuvien liittämisen tarkistuskohteisiin sijaintitiedolla. Näin saavutetaan parempi tiedonhallinta, virheiden ehkäisy ja tiedonkulun läpinäkyvyys eri projektiosapuolten välillä. Esimerkiksi Daluxin punakynämerkinnät siirtyvät automaattisesti uusimpiin revisioihin ja Fieldwiressä kaikki tarkastuslomakkeet voidaan täyttää myös ilman verkkoyhteyttä. Järjestelmät mahdollistavat myös 3D -mallien käytön mittauksineen, mikä helpottaa asennusten suunnittelua ja tarkastusta kenttäolosuhteissa.

Vertailun kohteena olivat ohjelmistojen tietokone ja mobiiliversiot. Arvioinnissa keskityttiin muun muassa seuraaviin osa-alueisiin:

- 3D-mallinnus, ja mittaustoiminto
- Punakynä piirto, merkintöjen päivittyminen uusiin kuviin
- Kuvien ja videoiden liittäminen tarkistuslistoihin Punakynäpiirustusten tekeminen ja dokumentointi
- Muokattavat pöytäkirjat (Projektinhallintakansio)
- Tasopiirustusten vertailu
- Käytettävyys ja yleisnäkyvä

Arvioinnissa painotettiin havaintojen tekemisen helppoutta ja niiden dokumentointia ja sisältöä, lomakkeiden muokattavuutta ja käyttöä, sekä 3D -mallinnusta,

revisioiden vertailua, ja punakynäpiirustusten tuottamista ja dokumentointia. Tavoitteena oli löytää ratkaisu, joka tukee yrityksen tarpeita tehokkaan ja laadukkaan työmaadokumentoinnin osalta, sisältäen projektin vetämiseen tarpeelliset työkalut.

9 POHDINTA

Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää sähköurakan dokumentointiin kohdistuvat vaatimukset, arvioida nykyisen dokumentointikäytännön haasteita sekä vertailla eri dokumentointijärjestelmien soveltuvuutta sähköurakointiyrityksen tarpeisiin. Työn tavoitteet saavutettiin hyvin. Teoreettinen tausta tarjosi kattavan pohjan dokumentoinnin merkityksen ja vaatimusten ymmärtämiselle, ja ohjelmistojen vertailu tuotti käytännönläheisiä tuloksia yrityksen dokumentointiprosessien kehittämiseksi.

Tutkimusmenetelmänä käytetty ohjelmistojen vertaileva analyysi osoittautui toimivaksi tavaksi arvioida eri vaihtoehtojen soveltuvuutta yrityksen käytännön tarpeisiin. Vertailun avulla löydettiin selkeitä eroja ohjelmistojen välillä, erityisesti 3D-mallinnuksen, tasokuvavertailun ja lomakehallinnan ominaisuuksissa. Tulokset osoittivat, että Dalux vastaa parhaiten yrityksen vaatimuksia nykyaikaiselle ja yhtenäiselle dokumentoinnille.

Työn luotettavuutta tukee se, että vertailu perustui ohjelmistojen virallisiin ominaisuuksiin ja käytännön testauksiin. Rajoitteena voidaan pitää sitä, että kaikkien ohjelmistojen kaikkia toimintoja ei ollut mahdollista testata laajasti työmaaolosuhteissa. Lisäksi yrityksen yksilölliset tarpeet voivat jatkossa muuttua, mikä voi vaikuttaa valitun ratkaisun pitkäaikaiseen soveltuvuuteen.

Opinnäytetyön tekeminen kehitti merkittävästi omaa asiantuntemusta sähköurakoinnin dokumentointivaatimuksista, projektinhallinnan käytännöistä sekä rakennusalan laatu- ja turvallisuusvaatimuksista. Työ paransi myös taitoja vertailla kriittisesti eri teknisiä järjestelmiä ja soveltaa teoretietoa käytännön päätöksenteon tukena.

Jatkokehityksenä yritykselle suositellaan otettavaksi käyttöön yhtenäinen dokumentointiohjeistus ja -kansiorakenne, jonka avulla dokumentit säilyvät selkeinä ja helposti hallittavina koko projektin ajan. Lisäksi digitaalisten työkalujen hyödyntämisestä kannattaa laajentaa esimerkiksi laajemman mobiilidokumentoinnin ja automaattisten tarkastusprosessien kautta. Työn tuloksia voidaan hyödyntää myös tulevien projektien laadunvarmistuksen ja urakkahallinnan kehittämisessä.

LÄHTEET

Admicom 2025. Admicom Vision -dokumentointi. Viitattu 3.5.2025
<https://www.admicom.com/fi/ratkaisut/admicom-vision>.

Admicom Oyj 2022. Admicom ostaa rakennusalan ohjelmistoyhtiö Kotopron.
Viitattu 3.5.2025 <https://www.admicom.com/fi/uutiset/admicom-ostaa-kotopron>

Admicom Vision 2025. Admicom Vision - ohjelmisto rakennusalan
dokumentointiin. Viitattu 3.5.2025
<https://www.admicom.com/fi/ratkaisut/admicom-vision>

Dalux 2025a. Tietoa meistä. Viitattu 3.5.2025 <https://www.dalux.com/fi/>

Dalux 2025b–f. Tuote-esittelyt (BIM Viewer, Field, Box, FM). Viitattu 3.5.2025
<https://www.dalux.com/fi/>

Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 26.2.2014/35/EU.
Pienjännittdirektiivi. EUR-Lex. Viitattu 3.5.2025 <https://eur-lex.europa.eu/search.html?scope=EURLEX&text=Pienj%C3%A4nnite+2014%2F35%2FEU&lang=fi&type=quick&qid=1747224575712>

Fieldwire 2024. Tackling construction pain points: Episode 1 – poor
communication. Viitattu 9.5.2025 <https://www.fieldwire.com/blog/pain-point-video-poor-communication/>

Hilti 2025. Hilti osti Fieldwiren – tehokkaampi projektinhallinta. Viitattu 3.5.2025
https://www.hilti.fi/content/hilti/E1/FI/fi/business/business/trends/fieldwire_construction_management_software.html

Infomaatti 2025. Rakennusalan dokumentointi ja valvonta. Viitattu 3.5.2025
<https://www.infomaatti.fi/>

Källi E. 2025. Laiho Group Oy. Projektipäällikön haastattelu 4.4.2025.

Manninen N. 2025. Laiho Group Oy. Projektipäällikön haastattelu 4.4.2025.

Microsoft 2025a–c. Microsoft SharePoint -ohjeet ja käyttötarkoitukset. Viitattu 3.5.2025
<https://www.microsoft.com/fi-fi/microsoft-365/sharepoint/collaboration?ms.url=microsoftcomsharepoint>

Rakennustieto Oy 2020. Rakennushankkeen asiakirjahallinta ja laatu. RT-kortisto. Rakennustieto.

RT 103233. 2022. Malliasennusten toteutus ja tarkastusohjeet. Rakennustieto.

RT 103244. 2022. Työmaakatselmukset rakennushankkeessa. Rakennustieto.

RT 103245. 2022. Muut sovitut kirjalliset asiat rakennusprojektissa. Rakennustieto.

RT 80260. 2018. Sähköurakan vastaanotto ja takuuasiakirjat. Rakennustieto.

RT 80306. 2021. Työmaakokoukset ja pöytäkirjat rakennushankkeessa. Rakennustieto.

SFS 6000-1. 2017. Pienjännitesähköasennukset. Osa 1: Yleiset vaatimukset. Suomen standardisoimisliitto SFS ry.

Suomen Yrittäjät 2023. Pöytäkirjamallit ja ohjeet. Viitattu 3.5.2025
<https://www.yrittajat.fi/>

Sähköinfo Oy 2022. Sähköurakoinnin tarkastusasiakirjat ja standardit. Sähköinfo. Viitattu 20.4.2025 <https://www.sahkoinfo.fi/product/group/45>

Sähköinfo Oy 2023. Laadunvarmistus sähköurakassa. Sähköinfo. Viitattu 20.4.2025 <https://www.sahkoinfo.fi/product/group/45>

Sähköturvallisuuslaki 16.12.2016/1135. Viitattu 3.5.2025
<https://www.finlex.fi/fi/lainsaadanto/2016/1135>

Tukes 2023. Sähköturvallisuusmääräykset ja ohjeet. Turvallisuus- ja kemikaalivirasto. Viitattu 3.5.2025
<https://tukes.fi/documents/5470659/6372805/S%C3%A4hk%C3%B6turvallisuusm%C3%A4%C3%A4r%C3%A4ykset/f7353771-e2d7-40b3-b4b7-05f9d05d1ec7/S%C3%A4hk%C3%B6turvallisuusm%C3%A4%C3%A4r%C3%A4ykset.pdf?t=1524395366000>

Tukes 2024. Sähkötarkastukset ja dokumentointi. Viitattu 3.5.2025
<https://tukes.fi/sahko/sahkoasennusten-kayttoonottovaiheen-tarkastukset#21a1dd43>

Työturvallisuuslaki 738/2002. Viitattu 3.5.2025
<https://www.finlex.fi/fi/lainsaadanto/2002/738>

Vuori M. 2010. 125 pointtia dokumentoinnista Viitattu 13.2.2025
https://www.mattivuori.net/julkaisuluettelo/liitteet/satavartti_pointtia_dokumentoinnista.pdf