

Niklas Illikainen

LUNARHUT-HIRSIRAKENNUKSEN ASENNUSOPAS

LUNARHUT-HIRSIRAKENNUKSEN ASENNUSOPAS

Niklas Illikainen
Opinnäytetyö
Kevät 2023
Rakennustekniikka
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Rakennustekniikan tutkinto-ohjelma, Talonrakennustekniikka

Tekijä: Niklas Illikainen
Opinnäytetyön nimi: Lunarhut-hirsirakennuksen, asennusopas
Työn ohjaaja: Ari Oikarinen
Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Kevät 2023
Sivumäärä: esim. 18 + 1 liite

Opinnäytetyön tavoitteena oli tehdä Lunarhut-hirsirakennuksen asennusopas Pineart Production Oy:lle. Asennusopas tehtiin rakennuksen kirvesmiesvaiheen töitä ajatellen. Tarkoituksena oli saada listattua kaikki työvaiheet, saada järjestettyä ne aikataulullisesti optimaaliseen järjestykseen sekä listata jokaiseen työvaiheeseen tarvittavat työkalut ja materiaalit. Tavoitteena oli saada yrityksen työskentelyn ja sitä kautta tuotteen laatua paremmaksi.

Opinnäytetyö aloitettiin tutustumalla ja keräämällä tietoa yleisesti hirsirakentamisesta, rakentamisen laadusta sekä työturvallisuudesta. Tietoja haettiin yrityksen kotisivuilta, alan julkaisuista sekä yleisesti internetistä. Asennusoppaassa käytiin yksityiskohtaisesti läpi Lunarhut-hirsirakennuksen työvaiheita. Tietoa työvaiheista saatiin omista kokemuksista, yrityksen työntekijöiltä sekä työnantajalta. Materiaali ja työkalu tietoja kerättiin myös internetistä ja eri yritysten verkkokaupoista.

Opinnäytetyössä laaditun asennusoppaan avulla Pineart Production tuotannosta saadaan tavoitteen mukaan karsittua pois virheitä ja aikataulun venymisiä. Lisäksi oppaan tuella saadaan rakennettua samanlaisia ja laadukkaita Lunarhut-hirsirakennuksia. Asennusopasta voidaan kehittää ja päivittää työntekijöiden ja työnjohton kanssa tulevaisuudessa.

Asiasanat: hirsi, hirsirakentaminen, laatu, työturvallisuus, asennusopas

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences
Degree Programme in Civil Engineering, Option of House Building Engineering

Author: Niklas Illikainen
Title of thesis: Lunarhut Installation Guide
Supervisor: Ari Oikarinen
Term and year when the thesis was submitted: Spring 2023
Number of pages: 18 + 1 appendix

The goal of the thesis was to make an installation guide for a Lunarhut log building commissioned by Pineart Production Ltd. This installation guide was made from the view point of the carpenter and their work steps. The aim was to list all the operation steps, make them to match with the schedule and list all the tools and materials for each step. The main goal was to get company's working habits and product quality better.

Making this thesis started by studying and searching information about log buildings generally, the quality of constructions and occupational safety. I have been searching the information from company's web site, field-related publications and from the internet. The steps for the installation guide for Lunarhut log building was reviewed in detail. I have got the information for the steps from my own experience, coworkers and supervisor. Information about the materials and tools I have found from different online store websites.

With the help of installation guide prepared in this thesis Pineart Production can decrease the mistakes and schedule delay. It also helps to build similar and high quality Lunarhut log buildings. This installation guide can be developed and updated with the work management in the future.

Keywords: log, log construction, quality, work safety, installation guide

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	6
2	HIRSIRAKENTAMINSEN ERITYISPIIRTEET	7
3	LAATU.....	10
3.1	Rakentamisen laatu.....	10
3.2	Tuotannon laatu	11
4	TYÖTURVALLISUUS	12
4.1	Työntekijän työturvallisuus	12
4.2	Työmaan työturvallisuus.....	13
5	LUNARHUT-HIRSIRAKENNUKSEN ASENNUSOPAS.....	15
5.1	Asennusoppaan tarve	15
5.2	Asennusoppaan sisältö ja rakenne.....	16
6	YHTEENVETO	17
	LÄHTEET.....	18
	LIITTEET	

1 JOHDANTO

Lunarhut-elämyshuoneiden kysynnän kasvun myötä halutaan saada niiden tuotannon laatu pysyvästi korkealle tasolle. Tätä lähdetään tavoittelemaan laatimalla asennusopas yritykselle yksityiseen käyttöön. Asennusoppaan tavoitteena on selventää yrityksen toimintatapoja ja varmistaa työskentelyn ja lopputuotteen pysyvästi hyvä laatu. Ohjeet helpottavat niin asennustyötä tekevää kirvesmiestä, kuin työnjohtajaa, sillä apua tarvittaessa tieto löytyy tästä kyseisestä työstä.

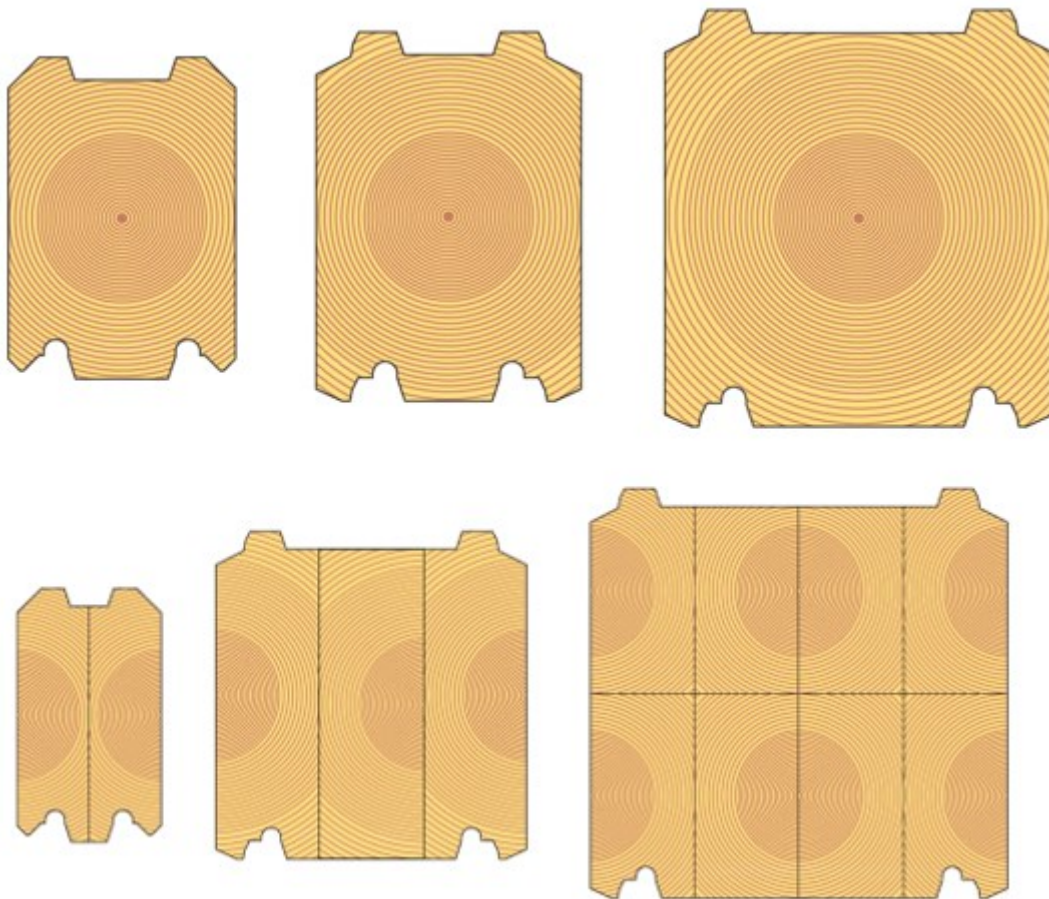
Pineart Production Oy on vuonna 2016 perustettu yksilöllisiä elämyshuoneita valmistava rakennusalan yritys. Elämyshuoneet ovat toiminnallisuuksiltaan ja arkkitehtuuriltaan suunniteltu sopivaksi niin kaupunkiin kuin metsään. Lähtökohtana on luonnonläheinen ja omavaraisesti toteutettu kokonaisuus. Yrityksen tuotteet tehdään tilaustöinä Oulussa sijaitsevalla tehtaalla hallitiloissa säältä suojassa. Valmiita kohteita löytyy Suomesta Rovaniemeltä ja Sallasta, ja niitä on mahdollisuus vuokrata omaan käyttöön. (1.)

Lunarhut on hirsirakenteinen majoitusyksikkö, joista löytyvät kaikki tarvittavat palvelut. Rakennuksessa ovat muunneltavat tilat ruoanlaittoon, nukkumiseen, saunomiseen ja kylpemiseen useammalle henkilölle. Rakennus on kiinteä ja se voidaan sijoittaa hyvin maisemien ehdoilla monille eri paikoille. Useampi Lunarhut voidaan sijoittaa rinnakkain esimerkiksi osana lomakylää. Rinnakkainkin majoitusyksiköt säilyttävät oman rauhan ja yksityisyyden, mutta myös näkymän luontoon ja taivaalle suuren lasiseinän kautta. (2.)

Opinnäytetyön tavoitteena on laatia Pineart Production Oy:lle heidän mallistostaan löytyvän hirsirakenteisen Lunarhut-elämyshuoneen asennusopas. Asennusoppaassa käydään läpi kirvesmiesvaiheen työt vaiheittain, kerrotaan työturvallisuusohjeet sekä yhteiset pelisäännöt. Asennusopas tehdään voimassa olevia määräyksiä ja ohjeita noudattaen. Lisäksi työssä perehdytään hirsirakentamisen ominaispiirteisiin sekä rakentamisen laadunvarmistukseen. Työturvallisuudesta kerrotaan yleisiä ohjeita ja käydään läpi kyseisen rakennuksen suurimmat työturvallisuusriskit.

2 HIRSIRAKENTAMINSEN ERITYISPIIRTEET

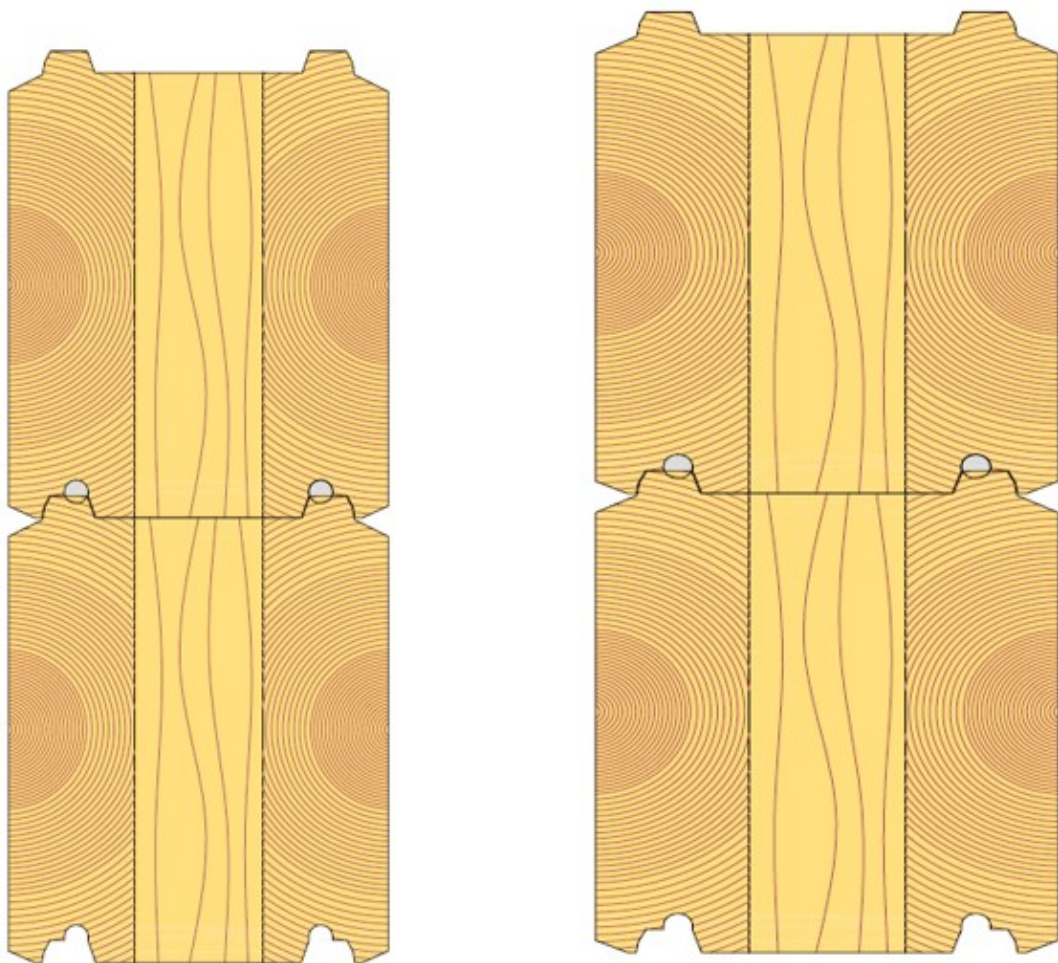
Hirsi on höylämällä, veistämällä tai sorvaamalla valmistettu kokopuinen rakennustarvike. Hirsi-tyyppejä on useita erilaisia. Ne jaotellaan niiden muodon ja koostumuksen perusteella. Hirsi voi olla lamelli- tai massiivihirsi. Sitä käytetään pääasiassa seinärakenteena ja se soveltuu niin asuintaloihin, kouluihin, saunoihin, eli lähes kaikkiin mahdollisiin rakennuksiin. Hirsiprofiileja on myös eri muotoisia. Hirret valmistetaan tavallisesti männystä tai kuusesta. Kuvassa 1 on esitetty leikkauksuvia erilaisista massiivihöylähirsistä ja lamellihirrestä. (3; 4.)



KUVA 1. Massiivihöylähirsi ja lamellihirsi (4)

Hirsi oli pääasiallinen rakennusmateriaali lähes kaikessa rakentamisessa aina 1920-luvulle asti. Sen jälkeen hirren käyttö rakentamisessa väheni huomattavasti, lukuun ottamatta vapaa-ajan rakennuksia, kuten kesämökkejä ja ulkosaunoja. Nykyään hirsirakentaminen on jälleen kasvussa ja yleistymässä erityisesti julkisen puolen rakennuksissa kuten koulu-, päiväkotij- ja kerrostalorakentamisessa. (5.)

Lunarhut-elämyshuoneen ulkoseinä materiaalina käytetään painumatonta lamellihirttä. Lamellihirsi on saman suuntaisista lamelleista liimaamalla valmistettu hirsi. Painumattoman hirrestä tekee se, että keskilamellin syysuunta on pystysuuntainen. Massiivihirsi on taas kokonaisesta puusta höyläämällä valmistettu. Hirsiiä on kulmikkaita ja pyöröhirsiiä. Nykyään on myös saatavilla ohut saumaisia moderneja erikoisprofiiileja. Profiilista huolimatta kaikkia hirsityyppejä koskevat kuitenkin samanlaiset veistoperiaatteet. Nykyään yleisin talonrakentamisessa käytetty hirsityyppi on painumaton hirsi. Kuvassa 2 on esitetty leikkaus painumattomasta hirrestä. (4.)



KUVA 2. Painumaton hirsi (4)

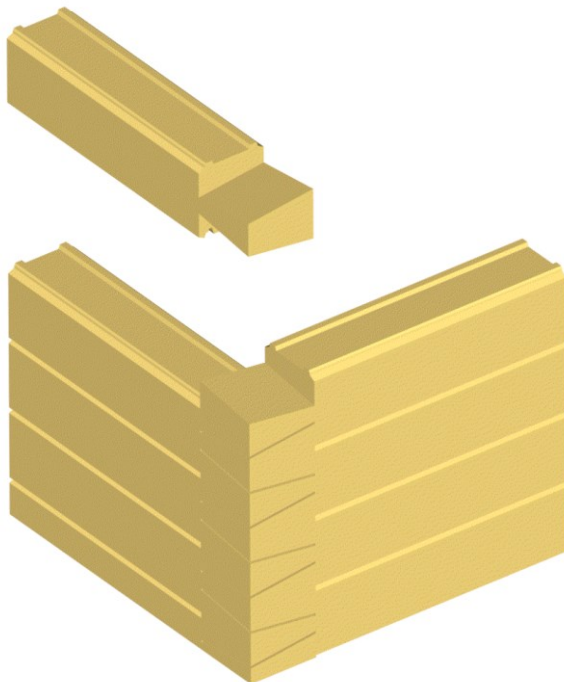
Hirsirakennuksissa kantavat seinät ovat pääsääntöisesti hirrestä. Hirsiseinän enimmäispituus oli ennen noin seitsemän metriä saatavilla olevan puuston johdosta, mutta nykyisellä teollisella valmistuksella valmistetut sormijatkettut lamellihirret voivat mahdollisesti olla hyvinkin pitkiä. Pidem-

missä hirsiseinissä täytyy huomioida riittävä poikittaisjäykistys. Seinät voidaan jäykistää poikittaisseinillä ja vaarnoilla. Vaarnojen tehtävä on estää hirsii vääntymästä pois paikoiltaan. (5.)

Hirsirakennuksen suunnittelussa tulee huomioida hirren painuminen ja puun eläminen. Muuten hirsirakennuksen suunnittelu on hyvin pitkälti samanlaista kuin muussakin puurakentamisessa. Tiiveydeltään, energiatehokkuudeltaan, paloturvallisuudeltaan ja ääneneristävyydeltään hirsitalot ovat erinomaisia rakennuksia. Haitalliset ilmanvuodot estetään hirsien väliin sijoitettavalla tiivisteellä. (5.)

Hirsitalojen yhtenä suurimpana etuna pidetään kosteusteknistä turvallisuutta, joka heijastuu sisäilman laatuun. Kosteuden noustessa sisäilmassa puupinnat imevät kosteutta ja luovuttavat sitä sitten kun sisäilma on kuiva. Tutkimukset osoittavat, että huoneilman suhteellinen kosteus (RH) pysyy hyvin suositusalueella 30 %...60 % käsittelemättömien puupintojen ansiosta. Kosteuden siirtymistä estävillä pinnoitteilla käsitellyllä puupinnalla ilmiö heikkenee. (5.)

Nurkkaliitoksia on myös erilaisia. Pitkänurkassa hirren päät jatkuvat nukan yli ja se on vanhin ja perinteikkäin tyyli. Lyhytnurkkia on perinteinen lohenpyrstönurkka ja uudehko citynurkka, joissa hirsien päät eivät jatku nurkka- tai seinälinjan yli. Lunarhutin hirsissä käytetään lohenpystönurkkaa. Kuvassa 3 on esitetty lohenpyrstönurkka. (6.)



KUVA 3. Lohenpyrstönurkka (6)

3 LAATU

Laatu on käsitteenä määritelty Suomen standarditoimistoliiton SFS-ISO 9000 laatujärjestelmien standardisarja -teoksessa. Laatu pyrkii siihen, että tuotteen tai palvelun kaikki piirteet ja ominaisuudet täyttää tuotteen tai palvelun asetetut tai oletetut tarpeet ja tavoitteet. (8, s. 2.)

Laatu toimii tuotteen kilpailutekijänä, asiakkaan huomion ja odotuksien herättäjänä. Lopputuotteen laatu koostuu mm. suunnittelun, valmistuksen, ympäristökeskeisyyden ja asiakkaan havainnoimasta suhteellisesta laadusta. (8, s. 7.)

3.1 Rakentamisen laatu

Laadun tarkastelussa rakentamisen näkökulmasta on myös useita eri näkökulmia ja sen voi jakaa myös neljään osaan, suunnittelun, tuotannon, ympäristön ja asiakkaan laatuun. Suunnittelun laatua rakentamisessa on rakennushankkeen suunnitelmien ja rakennustoimien toteutuminen asiakkaan toivomusten ja tarpeiden mukaan sekä se, että ne täyttävät viranomaisten vaatimukset. Tuotannon laatua on rakennustöiden aikataulussa ja kustannustavoitteissa pysymistä sekä turvallista ja laatutavoitteiden mukaista työskentelyä. Ympäristökeskeinen laatu muodostuu toimintaympäristön ja yhteiskunnan asettamien vaatimusten toteuttamisesta. (8, s. 11.)

Hankkeen laatua voidaan mitata eri näkökulmista katsottuna, mm. palaute- ja asiakastyytyväisyysmittauksilla, työn aikaisten laatupoikkeamien ja -virheiden sekä korjaustoimien määrällä, lopputarkastuksen virheiden määrällä, työmaakohtaisilla laatumittareilla ja takuukustannusseurannalla. Lisäksi työturvallisuutta mittaavilla TR-mittauksilla sekä ympäristön ja työmaan siisteys- ja järjestysvaatimusten osalta YTR-mittauksilla. (8, s. 11.)

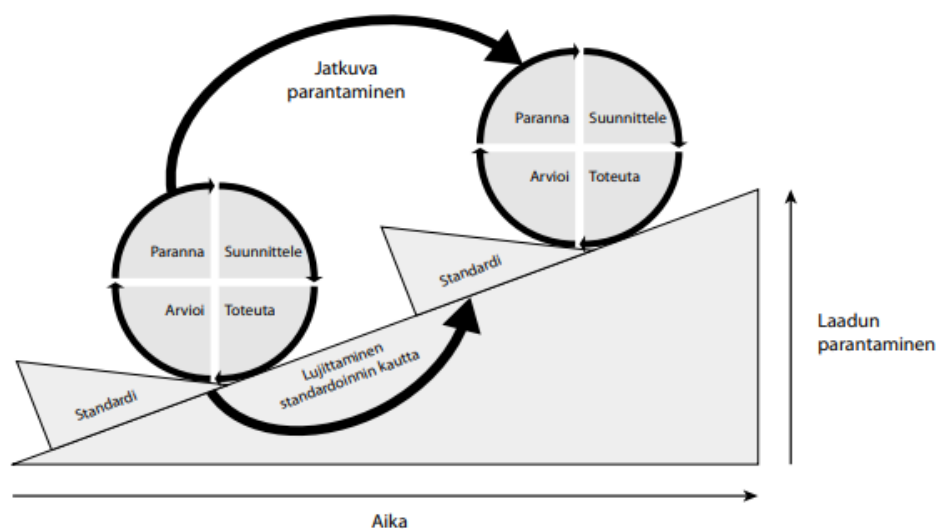
Laatusuunnittelun onnistuminen näkyy työn parempana etenemisenä, vähentyneissä virheissä, kustannusten pienenemisenä sekä tuotannon eri osapuolten välisen tiedonkulun paranemisena. Hyvällä toimintajärjestelmällä laatusuunnitelmien ja projektisuunnitelman laatiminen helpottuu sekä suunnitelmiin tarvittava aika vähenee. (8, s. 12.)

3.2 Tuotannon laatu

Ennen varsinaista toteutusta tarkennetaan tuotannonsuunnittelu ja suunnitellaan se yksityiskohdaisesti yleissuunnitelmiin pohjautuen. Suunnitelmien tarkoitus on varmistaa tuotannon eteneminen halutulla tavalla. Toteutus- ja ohjausvastuu annetaan osakokonaisuuksista vastaaville henkilöille. Yksittäisen tehtävän suunnittelun pääpainona on tehtävän aloitusedellytysten ja suorituksen varmistamisessa. Tarkoituksena on ongelmien ennaltaehkäisy ja tuotannon tavoitteiden mukainen eteneminen. Tuotannon laatu poikkeamat ennalta ehkäistään tai korjataan tarvittaessa niin, että luovutettava työ on virheetön sekä aikataulujen ja sopimusasiakirjojen mukainen. (8, s. 16.)

Työmaan projektisuunnitelmassa esitetään toimintatavat työmaalla ja sopimusosapuolien toimet, joilla täytetään sopimuksen ehdot. Kirjataan myös työmaan kokouskäytännöt ja sovitaan viestintätavoista. Arkistointi- ja dokumentointitavat sovitaan koko projektin osalta yhteneväisiksi. Riskien hallinta sekä laadunvarmistus ja -ohjaus ovat yhtenä osana suunnitelmaa. Myös tuotannonsuunnittelun perusasiat on käyty läpi aikataulun, kustannuksien sekä laadun osalta. Lisäksi huomioidaan työturvallisuus-, alue- ja ympäristösuunnitteluasiat. (8, s. 16.)

Tuotannon laadunvarmistustoimilla todennetaan ja varmistetaan työmaalla, että tuote vastaa sopimuksenmukaista laatua. Laadunvarmistustoimet töiden osalta esitetään laadunvarmistusmatriisissa, joka laaditaan työmaan aloituspalaverissa. Laadunvarmistusmatriisin laatii vastaava työnjohtaja, työpäällikkö tai projektipäällikkö. Kuvassa 4 havainnoidaan jatkuvaa laadun parantamista. (8, s. 9,18.)



KUVA 4. Jatkovaa laadun parantamista (8, s. 9)

4 TYÖTURVALLISUUS

Rakentaminen on työturvallisuuden näkökulmasta tarkasteltuna huomattavasti haasteellisempi kuin monet muut alat. Rakennusalan työturvallisuus haasteet syntyvät muihin aloihin verrattuna siitä, kun työ on liikkuvaa ja dynaamista. Lisäksi vaihtuvat työkohteet ja useampien eri urakoitsijoiden yhtäaikainen työskentely samalla työmaalla aiheuttaa työturvallisuuteen haasteita. Muuttuvien olosuhteiden vuoksi tapahtuu rakennusosalalla paljon tapaturmia. Työtapaturmariskien lisäksi rakennustöissä voi altistua mm. pölyille, melulle, kemikaaleille, lämpötilan ja sääolosuhteiden vaihtelulle. Työturvallisuusvelvoitteet rakennusosalalle on määritellyt valtioneuvoston asetuksessa rakennustyön turvallisuudesta. (205/2009). (9.)

4.1 Työntekijän työturvallisuus

Työmailla tulee noudattaa aina työnantajan työturvallisuusohjeita ja käyttää asianmukaisia henkilönsuojaimia. Koneista ja laitteista ei saa koskaan poistaa niihin kuuluvia suojalaitteita. Jos työmaalla havaitaan turvallisuuspuutteita, niistä tulee aina ilmoittaa työnantajalle tai työsuojeluvaltuutetulle. Oman työturvallisuuden lisäksi tulee huolehtia myös siitä, ettei muille työmaalla työskenteleville aiheudu vaaraa. (9.)

Erityisen huolellinen tulee olla työskennellessä paikoissa, joissa on henkilön tai materiaalin puotamisvaara. Käytössä olevat tikkaat, työpukit ja -telineet sekä valjaat tulee olla hyväkuntoiset ja asetusten mukaiset. Koneiden ja työvälineiden oikeaoppinen käyttö helpottaa huomattavasti työntekoa ja vähentää samalla tapaturmien riskiä. Jokaisen työmaalla työskentelevän henkilön tulee pitää yllä riittävää siisteyttä ja hyvää järjestystä. (9.)

Työnantajan on valittava työntekijälle turvalliset ja terveelliset henkilönsuojaimet työssä aiheutuvien vaarojen ja niiden vakavuuden perusteella. Työmaalla on käytettävä suojakypärää sekä työolosuhteiden ja työn edellyttämää silmien suojausta. Työnantajan on huolehdittava työntekijöille suojalasit töihin, joissa on huomattava silmätapaturmanvaara. Rakennustöissä on lähtökohtaisesti käytettävä turvakengkiä. Polvia rasittavissa, esim. lattiatöissä on käytettävä polvisuojia. Kuvassa 5 esitetään asetusten mukaiset henkilönsuojaimet. (10.)



KUVA 5. Asetusten mukaiset henkilösuojaimet (11)

4.2 Työmaan työturvallisuus

Työssä käytettävien teknisten laitteiden ja koneiden on oltava työmaalla käyttötarkoitukseen sopivia. Koneet ja laitteet tulee suojata siten, ettei ne aiheuta vaaraa käyttäjälle eikä muille työmaalla liikkuville. Työmaalla tulee olla riittävä ja sopiva paikallis- ja yleisvalaistus. Äkillisiä ja suuria valaistuseroja on vältettävä ja mahdollista häikäisyä vältettävä. Valaisimet asennetaan niin, etteivät ne aiheuta vaaraa työntekijöille. (10.)

Työn tekemiseen käytettävien työskentelytasojen tulee olla mahdollisimman tarkoituksenmukaiset työt ja työolosuhteet huomioon ottaen. Työskentelytasojen mitoituksen tulee vastata työn luonnetta ja siihen kohdistuvaa räsitystä. Tasojen on mahdollistettava turvallinen työskentely ja liikkumi-

nen. Tikkaiden käyttö tulee suunnitella asianmukaisesti. Nojatikkaiden käyttö työalustana on kiellettyä. Nojatikkaita voidaan käyttää vain kertaluontoisiin ja lyhytaikaisiin töihin, kuten tilapäisinä kulkuteinä tai nostoapuvälineiden kiinnittämiseen ja irrottamiseen. Nojatikkaat saa olla enintään kuusi metriä pitkät. Työpukkien tulee olla materiaaliiltaan, seisontavakavuudeltaan, lujuudeltaan ja tyypiltään rakennustyömaan käyttöolosuhteisiin kestäviä sekä työtehtäviin soveltuvia. Työpukki on asetettava tasaiselle ja kestäväälle alustalle, jottei se kaadu tai pääse siirtymään paikaltaan käytettäessä. (10.)

Elementit on nostettava ja asennettava asennussuunnitelman mukaisesti. Haastaviin nostotöihin on laadittava nostosuunnitelma. Puuelementtien asennussuunnitelman laatimisessa tulee ottaa huomioon puuelementeissä olevien liitosten vaikutus asentamisen turvallisuuteen. Nostotöissä taakan valmistelussa tulee noudattaa erityistä huolellisuutta taakan hajoamisen ja putoamisen estämiseksi. Jos nostolaitteen käyttäjä ei näe jatkuvasti ja riittävästi koko taakan liikkumista, käyttäjän apuna tulee olla merkinantaja. Myös muiden työmaalla olevien tulee olla tietoisia mahdollisista nostoista putoamisvaara-alueiden ja riskien huomioimiseksi. (10.)

Rakennusmateriaalit, työvälineet ja työmenetelmät on valittava niin, että huonojen työasentojen ja vääränlaisten nostotekniikoiden aiheuttamilta vaaroilta ja haitoilta välttyttäisiin. Raskaat vaakasiirrot tulee suorittaa sopivalla kuljetusvälineellä. Työpisteet on pidettävä hyvässä järjestyksessä, jotta kuljetusvälineiden käyttö onnistuu. Pystysiiirroissa nostojen ja siirtojen keventämiseen tulee käyttää siirtolaitteita. Työntekijän tulee saada mekaanisia laitteita, jotta sen ei tarvitse käsin kantella korkealle asennettavia materiaaleja. Työtä tehtäessä on otettava huomioon työasento ja työolosuhteet sekä ergonomian toteutuminen. Työnantajan tulee valita työntekijälle rakennustyön työolosuhteisiin turvalliset sekä ergonomiset työvälineet. (10.)

5 LUNARHUT-HIRSIRAKENNUKSEN ASENNUSOPAS

Opinnäytetyössä laadittiin Lunarhutin asennusopas tehostamaan yrityksen toimintaa ja auttamaan niin työnjohtajia kuin kirvesmiehiäkin. Asennusoppaassa kerrotaan yksityiskohtaisesti kirvesmiestyövaiheen tehtävät ensimmäisestä hirsikerrasta viimeiseen jalkalistaan. Kohteen LVI- ja sähkötyöt käydään läpi vain pääpiirteisesti, sillä ne toteuttaa ulkoinen toimija. Asennusoppaan sisällysluettelo esitetään liitteessä 1.

5.1 Asennusoppaan tarve

Pineartilla ei ole ollut käytössä aikaisempaa asennusopasta. Tiedot, rakennustavat ja ohjeet on välitetty työnantajan tai työnjohtajan toimesta kirvesmiehelle. Lisäksi kokeneemmat kirvesmiehet ovat osanneet ohjeistaa ja välittää tietoa eteenpäin. Tämän asennusoppaan myötä ylimääräiset tietojen puuttumiset ja ohjeiden viivästymiset yritetään vähentää. Yhteisillä ohjeilla pyritään myös yhtenäiseen ja jatkuvasti korkeaan työskentelyn laatuun ja lopputulokseen.

Lunarhut on ollut viime aikoina suosituin tuote, joten asennusopas on sitäkin ajatellen ajankohtainen. Lähiaikoina tuotteita toimitetaan myös ulkomaille, jolloin oppaasta voi olla merkittävääkin apua. Ilman yhteistä asennusopasta työporukoiden vaihtuminen ja eri kohteissa työskentely voi aiheuttaa puutteellisia tietoja ja ohjeita, jotka pahimmassa tapauksessa johtaa virheisiin. Myös ylimääräisten puhelinsoittojen loppumiset parantavat kaikkien työntekoa.

Lunarhutin rakentaminen koostuu monesta eri työvaiheesta, kuten yleensäkin rakennustyömaat. Työvaiheita ovat kirvesmies-, LVI-, sähkö-, kalusteasennus-, laatoitus-, laude- ja sisustustyöt. Työvaiheita suoritetaan useasti päällekkäin ja ovat monesti riippuvaisia muista työvaiheista. Tämän vuoksi pienikin viivästyminen tai vastoinikäyminen yksittäisissä työvaiheissa voi viivästyttää koko hankkeen etenemistä. Töiden yhteensovittamiseen, selkeyttämiseen ja porrastamiseen tarvitaan yhteiset ohjeet. Sovitussa aikataulussa pysymistä tavoitellaan perusteellisella rakentamisen suunnittelulla ja ohjeistamisella.

5.2 Asennusoppaan sisältö ja rakenne

Asennusopas sisältää kaikki Lunarhutin rakennusvaiheet. Rakennusvaiheet ovat jaoteltu pienempiin kokonaisuuksiin, joissa kerrotaan yksityiskohtaisesti eri rakennusvaiheista ja niihin tarvittavista materiaaleista sekä työvälineistä. Pienemmät kokonaisuudet ovat kokonaisia elementtirakenteita tai yksityiskohtaisia työvaiheita. Ne on luetteloitu rakentamisjärjestykseen selkeyttämään rakentamisen vaiheita ja helpottamaan sen ajantasaista seuraamista työvaiheiden edetessä.

Jokaisen rakennusvaiheen osiossa käsitellään ensimmäisenä mahdolliset muiden työvaiheiden valmius- ja etenemisvaatimukset, eli missä vaiheessa rakennuksen on oltava, jotta voidaan siirtyä seuraavaan vaiheeseen. Sen jälkeen kerrotaan sanallisesti rakennusvaiheet ja -tavat jokaisesta vaiheesta, jonka jälkeen vaiheet on listattu rakentamisjärjestykseen. Lopuksi on listattu työvaiheissa tarvittavat työkalut ja materiaalit. Lisäksi jokaiseen työvaiheeseen on lisätty havainnekuvia kyseisestä työvaiheesta.

Asennusoppaan rakenne on jaettu 10 eri otsikon alle:

- Lattiaelementti
- Kattoelementti
- Takaseinäelementti
- Runkovaihe
- Väliseinä- ja välikattotyöt
- Vesikattotyöt
- Sisäkattotyöt
- Lattiatyöt
- Kylpyhuonetyöt
- Sisustus- ja viimeistelytyöt

6 YHTEENVETO

Opinnäytetyön tavoitteena oli tehdä Lunarhut-hirsirakennuksen asennusopas Pineart Production Oy:lle. Teoriaosiossa käyn yleisesti läpi hirsirakentamista ja sen historiaa, rakentamisen laatua ja työturvallisuutta. Käsittelyosiossa käyn läpi rakennuksen työvaiheita ja järjestyksiä, sekä tarvittavia työvälineitä ja materiaaleja. Asennusoppaan tavoitteena on parantaa yrityksen toimintaa ja auttaa tuotannon työntekijöitä.

Opinnäytetyöni tavoitteet toteutuivat mielestäni hyvin. Sain kerättyä teoriaosioon haluamani määrän yleistä tietoa tarvittavista aiheista. Asennusoppaaseen sain kerättyä hyvin oleelliset tiedot ja työvaiheet. Kriittisimmät työvaiheet aikataulullisesti selvisivät ja saatiin huomioitua työjärjestystä suunnitellessa. Onnistuin hyvin listaamaan edellisten Lunarhut-projektien perusteella työtehtävät optimaaliseen järjestykseen rakentamisen tehokkuuden kannalta. Esimerkkikuvia sain kerättyä hyvin tarvittavista työvaiheista ja materiaaleista.

Rakennusvaiheessa tarvittavat työkalut ja materiaalit sain kerättyä erinomaisesti. Sain listattua työkalut ja materiaalit jokaiseen työvaiheeseen, mikä helpottaa huomattavasti tuleviin projekteihin valmistautuessa. Materiaali-listat auttavat tavaroiden tilaamista ja selkeyttää varastointia, kun tiedetään milloin ja mitä tarvitaan. Työkalu-listat helpottavat esimerkiksi työauton pakkaamista työreissua varten.

Aloitin keräämään tietoa omista muistiinpanoista ja kokemuksista. Aiemmin olin ollut mukana rakentamassa yli kymmentä Lunarhut-hirsirakennusta, minkä johdosta pääsin asennusoppaan laatimisessa itsenäisesti hyvin pitkälle. Yhteistyötä tein muiden Pineart Production Oy:n työntekijöiden kanssa sekä työnantajan kanssa. Heiltä sain hyviä näkökulmia ja puuttuvia tietoja, sekä valokuvia.

Opinnäytetyöni käynnistyi ajatuksesta parantaa yrityksen tuotannon toimivuutta ja laatua. Törmäsin aika ajoin tilanteisiin, missä tiedonkulku ja ohjeistukset olivat puutteellisia. Opin työtä tehdessä järjestelemään ja aikatauluttamaan projekteja paremmin, sekä suunnittelemaan ja hallitsemaan suurempia kokonaisuuksia.

LÄHTEET

1. Pineart. Yritys. Hakupäivä 17.3.2023. <http://pineart.fi/fi/yritys>.
2. Pineart. Tuotteet. Lunarhut. Hakupäivä 17.3.2023. <http://pineart.fi/fi/tuotteet/pinehut/Lunarhut>.
3. Puuinfo. Hirsirakenteet. Hirsirakentamisen määritelmä. Hakupäivä 20.3.2023. <https://puuinfo.fi/rakenteet/hirsirakenteet/hirsirakentamisen-maaritelmaa/>.
4. Puuinfo. Hirsirakenteet. Hirsityypit ja perusprofiilit. Hakupäivä 21.3.2023. <https://puuinfo.fi/rakenteet/hirsirakenteet/materiaalivaihtoehdot/>.
5. Puuinfo. Hirsirakenteet. Ominaispiirteitä. Hakupäivä 20.3.2023. <https://puuinfo.fi/rakenteet/hirsirakenteet/ominaispiirteita/>.
6. Puuinfo. Hirsirakenteet. Hirsirakenteiden yksityiskohtia. Hakupäivä 21.3.2023. <https://puuinfo.fi/rakenteet/hirsirakenteet/hirsirakenteiden-yksityiskohtia/>.
7. Suomen standardisoimisliitto 1988. Laatu järjestelmät: SFS-ISO 9000 standardisarja. Suomen standardisoimisliitto.
8. Talonrakennusteollisuus & Rakennustietosäätiö 2016. Rakennustöiden laatu 2017 (11., uudistettu painos.). Rakennustieto Oy.
9. Työsuojelu. Työolot. Rakennusala. Hakupäivä 5.4.2023. <https://www.tyosuojelu.fi/tyoolot/rakennusala>.
10. Finlex. Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta. Hakupäivä 5.4.2023. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2009/20090205#L1>.
11. NCC. Työturvallisuus ja -terveys. Työmaalla käytettävät varusteet. Hakupäivä 5.4.2023. <https://www.ncc.fi/myncc/tyoturvallisuus-ja-terveys/tyomailla-kaytettavat-varusteet/>.

SISÄLLYS

Lattiaelementti	2
Kattoelementti	4
Takaseinäelementti	7
Runkovaihe	9
Väliseinä- ja välikattotyöt	18
Vesikattotyöt	22
Sisäkattotyöt	24
Lattiatyöt	25
Kylpyhuonetyöt	26
Sisustus- ja viimeistelytyöt	29

LUNARHUT, ASENNUSOPAS

