

Opinnäytetyö AMK

Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma, Rakennusmestari

2021

Jesse Laine

# HIRSI- JA HARKKORUNGON VERTAILU

OPINNÄYTETYÖ (AMK) | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma, Rakennusmestari

2020 | 26 sivua

Jesse Laine

## HIRSI- JA HARKKORUNGON VERTAILU

Opinnäytetyön tarkoituksena on vertailla hirsi- ja harkkorunkorakenteita erilaisista näkökulmista. Tavoitteena on tuoda esille asioita kyseisistä materiaaleista, joita ei ole tullut ajatelleeksi tai osannut huomioida runkorakennusvaiheessa ja haluan korjata erittäin tärkeänä pitämäni työturvallisuuden epätietoisuuden.

Opinnäytetyön pohjana on käytetty Turun ammattikorkeakoulun rakennusmestareille tarkoitettua portfolio pohjaa. Teoreettinen viitekehys perustuu rakennusalan kirjallisuuteen, tietoa haettiin sähköisesti eri tietokannoista. Teoreettinen viitekehys koostuu seitsemästä eri aiheesta: työ- ja ympäristöturvallisuus, työmaasuunnittelu, laadunvarmistus, materiaali tyypit, työnjohto ja esimiestoiminta, hankinnat ja logistiikka ja ekologisuus.

Viimeisessä osassa pohditaan teoriaosuudessa käsitellyjä asioita. Pohdinnassa todetaan materiaalien ohjeistuksien olevan monessa osassa saman kaltaisia.

ASIASANAT:

Hirsi, harkko, työturvallisuus, työnjohto

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Degree program in Construction Management | Bachelor of Construction Management

2020 | 26 pages

Jesse Laine

# COMPARISON OF LOG- AND CONCRETE BLOCK SKELETON CONSTRUCTION

The purpose of the thesis was to compare the different qualities of log- and concrete block frame structures. The goal was to introduce different aspects of these materials that I haven't considered or taken into account in the frame structure stage and I would like to expand my expertise regarding workplace safety.

The thesis was written utilizing the Turku university of applied sciences portfolio template for construction management. The theoretical framework was based on the publications related to the construction industry and a part of the information was compiled from different web data bases. The framework consists of seven different topics: workplace- and environmental safety, site planning, quality control, material types, management and supervision of work, purchasing and logistics, and ecology.

In the last segment discusses the information provided in the theoretical framework. The conclusion of the thesis is that the material guidelines are similar in multiple areas.

## KEYWORDS:

Log, block, workplace safety, management

# SISÄLTÖ

<b>1 JOHDANTO</b>	<b>6</b>
<b>2 TYÖ- JA YMPÄRISTÖTURVALLISUUS</b>	<b>7</b>
2.1 Hirsi	7
2.2 Harkko	8
<b>3 TYÖMAASUUNNITTELU</b>	<b>10</b>
3.1 Hirsi	10
3.2 Harkko	11
<b>4 LAADUNVARMISTUS</b>	<b>13</b>
4.1 Hirsi	13
4.2 Harkko	13
<b>5 MATERIAALITYYPIT</b>	<b>15</b>
5.1 Hirsi	15
5.2 Harkko	15
<b>6 TYÖNJOHTO JA ESIMIESTOIMINTA</b>	<b>18</b>
6.1 Perekdytys	18
6.2 Työturvallisuus ja vastuut	18
<b>7 HANKINNAT JA LOGISTIIKKA</b>	<b>20</b>
<b>8 EKOLOGISUUS</b>	<b>22</b>
8.1 Hirsi	22
8.2 Harkko	23
<b>9 POHDINTA</b>	<b>24</b>
<b>10 OMA OSAAMISTASO</b>	<b>26</b>
10.1 Työ- ja ympäristöturvallisuus	26
10.2 Työmaasuunnittelu	26
10.3 Laadunvarmistus	26
10.4 Materiaalityypit	27
10.5 Työnjohto ja esimiestoiminta	27

10.6 Hankinnat ja logistiikka	27
10.7 Ekologisuus	28
<b>LÄHTEET</b>	<b>29</b>

# 1 JOHDANTO

Opinnäytetyön tarkoituksena on vertailla hirsi- ja harkkorunko rakenteita eri näkökulmista. Olen ollut mukana rakentamassa uutta harkkorunkoista kerrostaloa, uutta hirsirunkoista mökkiä sekä uudistamassa yli 100 vuotta vanhaa hirsirunkoista taloa. Nämä työmaat herättivät kiinnostukseni harkko- ja hirsirunkoisiin rakennuksiin, ja halusin tietää näistä enemmän työnjohtajan näkökulmasta. Siitä syntyikin idea tehdä opinnäytetyöni tästä aiheesta.

Näkemäni ja kuulemani mukaan huolestuttavimpia asioita pienillä työmailla on työturvallisuusasioista tietämättömyys tai välinpitämättömyys sekä materiaalien huolimaton käsittely. Tässä työssä keskeisenä tarkoituksena on kartoittaa rakennusalan opiskelijoille ja rakennustyömaan työntekijöille, erityisesti työnjohtajille eri rakennusmateriaalien tuomia haasteita ja auttaa toimimaan niiden kanssa.

Tavoitteena on tuoda esille valituista materiaaleista asioita, joita ei ole tullut ajatelleeksi tai osannut huomioida runkorakennusvaiheessa. Pidän erittäin tärkeänä työturvallisuutta. Haluan oppia myös hallitsemaan itse teoriassa runkorakennusvaiheen eri osat alueet työnjohtajana, jolloin mahdollinen tuleva käytännön työ sujuisi mutkattomasti.

Päätin tehdä opinnäytetyöni portfoliorakenteisena, joka on rakennusmestariopiskelijoille suunnattu vaihtoehtoinen opinnäytetyön rakenne perinteisen rakenteen lisäksi. Valitsin portfoliorakenteen, koska koin sen toimivammaksi vaihtoehdoksi tähän aiheeseen.

## 2 TYÖ- JA YMPÄRISTÖTURVALLISUUS

### 2.1 Hirsi

Jokaisella työmaalla on suunniteltava työt huolellisesti ja niin, että ne voidaan toteuttaa turvallisesti. Työturvallisuuden noudattaminen on erittäin tärkeää työn jokaisessa vaiheessa. Tapaturmariskejä voidaan vähentää huomattavasti huolellisella valmistelulla ja ennakkosuunnittelulla. Työmaaturvallisuutta lisää myös pitämällä työmaa järjestyksessä ja siistinä. Hirsirungon noustessa noin 1,5 metrin korkeuteen, hirsien asentamiseen tarvitaan telineitä, jotka tuovat työmaalle omat haasteensa. Viranomaiset ovat antaneet tarkkoja määräyksiä koskien telineitä ja muita työvälineitä, joita on noudatettava työmaalla. Telineiden osalta rakentaminen on helpompaa, jos rakennuksessa on betoni-laatta, jolloin teline voidaan pystyttää betonilaatan päälle rakennuksen sisäpuolelle. On myös hyvä huomioida, että pitkät ja paksut hirret ovat raskaita, jollain niiden asentamisessa pitää käyttää nosturia. (RT 82-11168, 2014, 15)

Ennen työn aloittamista on tarkistettava, että työturvallisuusvarusteet ja työvälineet ovat sopivat hirsirakennuksen pystytystyöhön ja että ne ovat hyvässä kunnossa. Työturvallisuusvarusteina on oltava ainakin suojakypärä, huomiovärillinen liivi, turvajalkineet ja turvavaljaat. Myös muita suojarusteita on käytettävä tarpeen mukaan, kuten suojakuulokkeita ja suojalaseja. Suojakuulokkeita on käytettävä meluisissa työvaiheissa ja suojalaseja kipinöivissä työvaiheissa. Suojalaseja suojaavat myös pölyltä. Valtioneuvoston päätöksessä henkilösuojaimista (1406/93) on annettu henkilösuojainten rakenteelliset vaatimukset, jotka tulisi täyttää ja olla myös päätöksen mukaisesti CE-merkittyjä. (RT 82-11168, 2014, 15)

Jos työmaalle ei ole mahdollista tilata nostinta, hirret on nostettava käsin. Silloin on todella tärkeää huomioida se työntekijöiden määrässä sekä työergonomiassa. Työasennot saattavat olla vaikeita ja työ muutenkin fyysisesti raskasta. Työmenetelmät, jotka ovat tehottomia sekä kuormittavia aiheuttavat helpommin työtaturmia, jotka taas aiheuttavat rakennusyrityksille suuria kustannuksia. Osa puutteellisen työergonomian aiheuttamista vaikutuksista huomataan vasta, kun työntekijä on ikääntyneempi, jolloin työntekijällä voi ilmetä erilaisia työstä johtuvia sairauksia. Tämä näkyy poissaolojen lisääntymisellä sekä alentuneessa työkyvyssä. (Ratu KI-6032, 2017, 30)

Eryteisesti käsin suoritettavat nostot sekä siirrot aiheuttavat ongelmia tuki- ja liikuntaelimestössä. Mahdollisuuksien mukaan nostoissa tulisi aina käyttää apuvälineitä tai nostolaitetta. Kannattelu, työskentely kädet ylhäällä, kumarat sekä kiertyneet työasennot ovat nostojen lisäksi myös hankalia työasentoja. (Ratu KI-6032, 2017, 31)

## 2.2 Harkko

Kuten muistakin työtehtävistä, myös harkkomuurauksesta tehdään turvallisuusasiakirja. Asiakirja laaditaan valtioneuvoston antaman asetuksen (VNa 205/2009) mukaan koskien rakennustyön turvallisuutta, joka on valmistelua sekä rakentamisen suunnittelua varten. Turvallisuusasiakirja pitää sisällään rakennushankkeen ominaisuuksista, luonteesta sekä olosuhteista johtuvat vaaratekijät, tiedot haittatekijöistä ja työterveyttä sekä työturvallisuutta koskevat tiedot, jotka liittyvät työturvallisuuden toteuttamiseen. Rakennuttaja vastaa työturvallisuusasiakirjan laatimisesta. Rakennuttaja voi velvoittaa myös urakoitsijan tekemään turvallisuussuunnittelua tehtävistä, jotka luokitellaan hankkeen erityispiirteisiin. (Ratu 0480, 2019, 2)

Harkkomuurauksessa jokaisella työntekijällä on oltava päällä henkilökohtaiset suojaimet. Työmaalla on pidettävä suojakypärää, huomiovärisiä suojavaatteita sekä turvajalkineita. Näiden lisäksi harkkomuurauksessa tulee käyttää suojakäsineitä ja laastinvalmistuksessa hengityksensuojaimia, jotka ovat käyttöturvallisuustiedotteen mukaisia. Kuulonsuojaimia tulee käyttää, jos melutaso on vähintään 85 dB. Jos putoamisvaaraa on mahdollonta torjua esimerkiksi asentamalla kaiteita, tulee työntekijöiden käyttää turvaalijaita. (Ratu 0480, 2019, 25)

Tuotteiden käyttöturvallisuustiedotteet tulee olla tuotteita käyttävien saatavilla sekä varmistetaan, että toimitaan myös tuotteissa annettujen ohjeiden mukaan. Työmaalla tulee olla ensiavun taitoisia perehdytettyjä henkilöitä vähintään 5 % työmaan henkilöstöstä. Mahdollisen tapaturman sattuessa työmaalla tulee olla parit uhrin liikuttamista varten, ensiapuvälineet sekä sopiva huonetila uhrin hoitoon. Ensiapuvälineiden sekä sammuttimien paikat merkitään työmaan aluesuunnitelmaan. (Ratu 0480, 2019, 25)

Työkohteet tulee pitää siisteinä ja huolehditaan turvallisuusvaatimusten täyttämisestä. Huolehditaan myös viikoittaisista työmaatarkastuksista ja niissä esiintyvien vikojen korjaamisesta. Lumi ja jää aiheuttavat vaaratilanteita liukkaudellaan tikkailla, kulkuteillä



sekä telineillä. Ne on otettava huomioon ja pitää poistaa aina mahdollisuuksien mukaan. (Ratu 0480, 2019, 25)

Työvälineiden sekä koneiden tarkastamisessa, hankinnassa ja käytössä on noudatettava annettuja turvallisuusohjeita työvälineistä sekä koneista. Telineillä sekä nostolaitteissa työskenneltäessä on noudatettava henkilönostoissa ja telinetyössä annettuja turvallisuusohjeita. (Ratu 0480, 2019, 25)

Muuraaminen suoritetaan käsin, tästä syystä työergonomia on tärkeä. Muurarin tulee työskennellä selkä suorana. Sopivan korkuiset sekä tukevat työtasot helpottavat selän suorana pitoa. Matalalla muuratessa työskennellään usein polvillaan, jolloin olisi syytä käyttää polviensuojaimia. Siirroissa sekä nostoissa tulee käyttää apuvälineitä, esimerkiksi kuljetuskärryjä. (Ratu KI-6032, 2017, 80)

## 3 TYÖMAASUUNNITTELU

### 3.1 Hirsi

Ennen hirsien toimitusta työmaalla pitää olla mietittynä hirsien ja materiaalien varastointipaikat valmiiksi. Työkohteen perustusten sivuille pitää jättää noin 4 metriä liikkumisvara. Hirret ja materiaalit on laitettava työmaalle siten, että ensimmäisenä tarvittavat hirret asetetaan lähimmäs perustuksia, seuraavaksi tulevat sen jälkeen ja niin edelleen. Pakettien väliin on hyvä jättää vähintään 1,5 metriä liikkumatilaa. Pitkäaikaista työmaavarastointia on hyvä välttää mahdollisuuksien mukaan ja ajoittaa toimitukset hirsien ja muiden tarvikkeiden tarpeen mukaan. (RT 82-11168, 2014, 14)

Työmaalla tulee ottaa huomioon alueet, joissa kuorma puretaan. Alueella tulee huomioida maapohjan kantavuus, etäisyys nosturille ja varastointialueelle sekä mahdollinen kuljetusauton kääntöpaikka. Myös purkukalustolla on merkitystä valintaan, onko käytössä torninosturi tai autonosturi. Autonosturi tarvitsee nostoalueelta paljon tilaa kuljetusauton lisäksi sekä matkan varastolle tulee olla autonosturin nostoulottuvuuden sisäpuolella. (Ratu C2-0454, 2017, 3)

Työmaalla varastoitavien hirsien ja muiden rakennustarvikkeiden kastuminen on haitallista ja se tulee estää. Puutavara voidaan useimmiten varastoida ulos, kunhan suojaus sateelta, maakosteudelta, auringolta ja liialta hoidetaan asianmukaisesti. Hirret pitää asettaa heti työmaalle tullessa varastoon niin, että ne ovat vähintään 30 cm:n korkeudella maasta esimerkiksi trukkilavojen päälle. Sillä varmistetaan, ettei maasta tai aluskasvillisuudesta pääse siirtymään kosteutta puutavaraan. (RT 82-11168, 2014, 14)

Varastossa pinossa olevien hirsien tuenta tulee tehdä aluspuilla, joiden välin on oltava pienempi kuin 1,5 metriä. Näillä aluspuilla estetään myös hirsien taipuminen ja vääntyminen. Puutavaroiden päälle asennetaan kallistettu suojapeite rakenteiden varaan estämään vesilammikoiden kerääntymisen puutavaran päälle. Myös puutavaroiden alle kerääntyvä vesilammikko pitää estää. Tämä hoituu parhaiten varastoimalla hirret paikkaan, jossa maapohja läpäisee hyvin vettä. (RT 82-11168, 2014, 14)

Kuljetuksiin asennettu suojaus ei sovi pitkäaikaisiin työmaan varastointeihin. Vastaanotettaessa puutavaraa, niiden suojausten kunto pitää tarkastaa huolellisesti. Suojapeite tulee asentaa pakettien päälle suojaksi tarpeen mukaan. Suojaksi ei saa käyttää

läpinäkyvää muovia, koska auringon vaikutukset läpäisevät muovin, jolloin puutavara saattaa vahingoittua. Puutavara tulisi suojata kevyesti ja jättää päädyt muovittamatta. Muovituksen sisäpuolelle kertyy helposti kosteutta, jonka on päästävä tuulettumaan pois. Paketit on siis suojattava niin hyvin kuin suinkin mahdollista, mutta samalla riittävän avoimena alapuolelta sekä päistä. (RT 82-11168, 2014, 14)

Jos puutavara pääsee kostumaan tai sitä varastoidaan pitkään, puutavara paketti pitää pinota uudelleen ja asettaa väliin poikittaiset välirimat tuulettaakseen pakettia. Pitkäaikaisessa varastoinnissa suositellaan suojaukseksi varastorakennusta tai tilapäistä varastokatosta. (RT 82-11168, 2014, 15)

### 3.2 Harkko

Kun harkkorakennusta suunnitellaan tontille, olisi hyvä olla mahdollisimman tasainen alue, joka kuitenkin viettäisi hieman poispäin rakennuksesta. Sillä helpotetaan perustustöiden osuutta. Kuitenkin jos rakennetaan perustus tai kellari harkkoista, voidaan rakentaa harkkorakennus vaikeankin maastoon. (Harkkokäsikirja 2016, 47)

Ennen harkkomuurauksen aloittamista tarkastetaan, että aikaisemmat työvaiheet ovat valmiita, työmaan suunnitelma-asiakirjojen mukaiset vaatimukset täyttyvät ja muurauksen voi aloittaa. Piiloon jäävien rakenteiden täytyy olla valmiita, työnjohtajan tarkastamia sekä hyväksytyjä. Muuraustyön alkaessa varmistetaan, ettei työn alkaessa kohteessa tehdä muita töitä. Mahdolliset virheet sekä puutteet kirjataan ylös muistioon kohteen vastaanottotarkastuksesta. Ennen töiden aloittamista puutteet sekä virheet korjataan ja myös tarkastetaan. (Ratu 0480, 2019, 7)

Yhteinen aloituspalaveri pidetään ennen harkkomuurauksen aloittamista yhdessä työntekijöiden sekä työnjohtajan kesken. Aloituspalaverin tarkoituksena on käydä läpi työn työturvallisuus, urakkarajat, materiaalien sekä tarvikkeiden vaatimukset, aikataulu, suunnitelmat, kalusto, työvoiman tarve, laatuvaatimukset sekä laadunvarmistus. Materiaalivalmistajien lähettämät kirjalliset ohjeet ja käyttöturvallisuustiedotteiden suojausohjeet sekä ensiapuohjeet käydään myös palaverissa läpi. (Ratu 0480, 2019, 7)

Työkohteeseen suunnitellaan telinekalusto, joka sopii muuraustyöhön. Työtasoja sekä telineitä suunniteltaessa tulee ottaa huomioon laastiastioiden ja työtasoille nostettavien harkkojen paino. Teline tulee tarkastaa ennen sen käyttöönottoa. (Ratu S-1201, 2002, 14)

Työmaan kuljetusväylien pitää olla leveydeltään sekä kantavuudeltaan harkkojen kuljetuskaluston mukainen. Työmaan vastaanotto- sekä varastointipaikat tulee suunnitella siten, että harkkojen siirtomatkat työkohteisiin olisivat mahdollisimman lyhyet. Harkkojen varastointialueessa tulee huomioida, että alueen tulee olla mahdollisimman tasainen ja sen kantavuuden tulisi olla sellainen, että se kestää harkkolavojen painot. Seuraavassa on esimerkkejä harkkolavojen painoista (Ratu S-1201, 2002, 14):

- muurattavat betonieristeharkot (590 × 300 × 190 mm), 30 kpl:n lava painaa 870 kg
- kevytsoraeristeharkot (598 × 300 × 190 mm), 48 kpl:n lava painaa 820 kg
- kevytbetoniharkot (590 × 300 × 190 mm), 50 kpl:n lava painaa 150 kg.

## 4 LAADUNVARMISTUS

### 4.1 Hirsi

Laatu on merkittävä osa rakentamista. Hirret valmistetaan puusta, joten hirreksi käytettävän puun on oltava tervettä ja hyväkuntoista. Hirsinä käytetään usein mäntyä tai kuusta. Puun mittapoikkeamat ovat yleisiä ja niitä olisi syytä seurata. Mittapoikkeamaa hirressä saa olla enintään 1,5 mm nimellismitasta hirren kosteuden ollessa 22 % sen kuivapainosta. (RT 14-10436, 1990, 2)

Hirren pinnassa esiintyy helposti halkeamia. Halkeamat sallitaan näkyvissä pinnoissa, jos se on osa hirren luonnollista kuivumista ja halkeaman syvyys on enintään puolet puun mitasta. Hyönteisvahinkoja ei sallita hirren näkyvissä pinnoissa. Lahoavaa hirttä ei saa käyttää missään tilanteessa. Hirressä esiintyvät oksat ovat sallittuja, mutta oksien aiheuttamat reiät eivät ole sallittuja. Puuhun tehdyt pienet paikat ovat sallittuja pienissä määrissä. Pienet pihkakolot sallitaan myös pienissä määrissä. Hirressä esiintyvä sinistymä sallitaan, kunhan se ei aiheuta värivikaa pintakäsittelyn jälkeen. Muitakaan värivikoja ei sallita pinnoissa, jotka jäävät näkyviin. (RT 14-10436, 1990, 2) Mikäli hirsiiin tulee vaurioita asennuksen, kuljetuksen tai varastoinnin vuoksi ja ne joudutaan korjaamaan, tulee hirren korjatun kohdan olla laadultaan samaa tasoa, kuin ennen vaurioitumista oli määritetty (RT 14-11016, 2010, 249).

Ennen hirsirunkotyön aloittamista tarkastetaan asennusalustan, asennustarvikkeiden sekä hirsien kelpoisuus ja tarkastetaan myös, että kosteus- sekä lämpötilaolot ovat työn edellyttämät. Asennusolojen sopivuutta tulee valvoa jatkuvasti hirsirungon asennuksen ollessa käynnissä. Asennuksen aikana tarkastellaan myös piiloon jäävien työvaiheiden asianmukaisuutta, tarvittavia liikkumavaroja sekä asennusvaroja, kiinnitysten riittävyttä sekä pitävyyttä, tarvikkeiden oikein käyttöä asiakirjojen mukaan, väliaikaista tuentaa sekä suojausta. Tarvittaessa tarkastuksesta tehdään pöytäkirja. (RT 14-11016, 2010, 249)

### 4.2 Harkko

Työn vastaanottotarkastuksessa kohde jaetaan tarpeen mukaan toteutusjärjestyksen mukaisesti osakohteisiin, jotka tule tarkastaa ennen harkkotyön aloittamista.

Osakohteen vastaanottotarkastuksessa on tarkoitus tarkastaa, että työkohde sekä harkkomuurausta edeltävät asennetut rakenteet ovat asianmukaisessa kunnossa. Tarkastuksista tulee tehdä pöytäkirja, johon merkitään mm. tarkastetut osakohteet, tarkastukseen osallistujat, tarkastuksissa huomatu puutteet ja myös päivämäärä korjauksien suorittamisen takarajaksi. Ennen kuin työn voi aloittaa osakohteessa, huomatu puutteet tulee korjata sekä tarkastaa uudelleen. Osakohteiden vastaanottotarkastuksissa tulee olla paikalla pääurakoitsijan edustaja, runkotyöryhmä, työnjohto ja tarvittaessa esimerkiksi myös perustusrakentajien työnjohto tai edustajat. (Ratu S-1201, 2002, 19)

Harkkojen sekä laastien tulee olla Suomessa CE-merkittyjä. Harkkoja valmistetaan myös Suomessa, niiden tarkastaminen kuuluu kolmannen osapuolen piiriin sekä tuotanto on sertifioitu. Mikäli harkkorakentamisessa käyttöön tulevassa rakennustarvikkeessa ei ole CE-merkintää eikä siis kuulu eurooppalaiseen standardiin, tarvikkeella tai tuotteella tulee olla ympäristöministeriön tarkistama käyttöseloste. Jos rakennustarvike on osana kantavaa rakennetta tai on kantavana rakenneosana, tarvitaan käyttöseloste. (Harkkokäsikirja 2016, 2016, 32)

Ulos asennettävien harkkojen tulee olla säänkestäviä koko käyttöikänsä ajan. Säänkestävyys todetaan säänkestävyyskokeella tai muiden luotettavien käyttökokemusten sekä tutkimusten perusteella. (RT 14-11016, 2010, 171)

Harkoissa, jotka jäävät näkyviin tulee olla ainakin yksi sivu sekä pää sellaisessa kunnossa, ettei se heikennä muurattua rakennetta ulkonäöllisesti (RT 14-11016, 2010, 171).

Käyttöön tulevien harkkojen pitää vastata kohteen työselostuksia, suunnitelmia ja rakennusselostuksia. Harkkojen pakkausten merkinnöissä tulee olla merkittynä valmistuspäivämäärä, tuotteen valmistaja ja tuotteen tunnus. Materiaalien valmistusmerkinnät tulee ottaa talteen. Harkot tulee suojata työmaalla maakosteudelta, lumelta, likaantumiselta, sateelta ja vahingoittumiselta. Jäisiä, lumisia tai märkiä harkkoja ei saa käyttää. (Ratu S-1201, 2002, 16)

Ennen kuin aloitetaan harkkomuuraus, tarkistetaan muurausalustan eli betonilaatan, perusmuurin sekä sokkelin mittatarkkuus, kunto, sekä suunnitelmien mukaisuus. Perustusten pitää olla aloittaessa valmiita, tarkastettuja sekä hyväksytyjä. Perustuksissa pitää tarkistaa, että niissä on suunnitelmien sekä harkkovalmistajan toimittamien ohjeiden mukaiset läpimenovaraukset, tartuntateräkset ja tuuletusaukot. Työkohteen pitää olla rauhoitettu ainoastaan harkkorungon muuraustyölle. (Ratu S-1201, 2002, 16)

## 5 MATERIAALITYYPIT

### 5.1 Hirsi

Suomessa on muutamia erilaisia hirsityyppejä eri käyttötarkoituksiin ja miellyttämään katsojan silmiä. Hirsiseinien nurkkatyyppejä on myös useampia erilaisia muuttamaan rakennuksen ulkonäköä. Nurkkaliitokset voi peittää esimerkiksi nurkkalaudoilla tai jättää liitokset näkyviin eri liitostavoin, kuten lyhytnurkkaisena, pitkänurkkaisena, ristinurkkaisena tai kaksoishirsinurkkaisena. (RT 82-11168, 2014, 2)

#### **Hirsi**

Hirsi on höyläämällä tai sorvaamalla teollisesti valmistettu massiivinen rakennustarvike, jonka paksuus on vähintään 70 mm. Hirttä käytetään lähinnä seinähirtenä. Hirteen on voitu tehdä varauksia sekä uria, jotka ohjaavat halkeamia. (RT 14-10436, 1990, 1)

#### **Höylähirsi**

Höylähirsi on höylätty kulmikkaaksi neljästä sivusta, jolloin hirsiseinän pinnasta saadaan tasainen. Höylähirsi voidaan myös valmistaa liimaamalla vähintään kaksi kappaletta kiinni toisiinsa, jolloin sitä voidaan kutsua lamellihirreksi eli liimahirreksi. Höylähirteen on voitu tehdä myös pontteja. (RT 14-10436, 1990, 1)

#### **Pyöröhirsi**

Pyöröhirsi on mahdollisimman suorasta puusta valmistettu ympyrän muotoinen tai lähes ympyrän muotoinen hirsi. (RT 14-10436, 1990, 1)

#### **Painumaton hirsi**

Painumaton hirsi tarkoittaa sitä, että osa hirsilamelleista liimataan pystysuoraan puun syyn mukaan. Näin saadaan vähennettyä hirren painumista puun kuivuessa. (RT 82-11168, 2014, 1)

### 5.2 Harkko

Pääasiassa Suomessa on käytössä kaksi erilaista harkkotyyppiä, ladottavia muottiharkkoja sekä muurattavia harkkoja.

Muottiharkoissa ei käytetä kiinnityslaastia, ne vain ladotaan päällekkäin. Muottiharkoissa olevat ontelot muodostavat ladottuina sisälleen yhtenäisen verkoston. Jotta rakenteesta tulee yhtenäinen sekä tiivis, muottiharkkojen ontelot valetaan latomisen jälkeen täyteen betonimassaa. Näihin harkkoihin on tehty valmiiksi paikat, joihin raudoitusteräksset voidaan laittaa. Raudoitteet asetetaan paikoilleen suunnitelmien mukaan harkkojen ladonnan aikana. (Harkkokivitalo 2020)

Muurattavat harkot nimenmukaisesti muurataan. Tavanomaisesti ne muurataan muurauslaastilla M100/500, mutta ne voidaan muurata myös ohutsaumamuuraamalla. Muurauksen yhteydessä harkkoihin asennetaan vaakasuuntaiset harjateräksset uriin, jotka on tehty harkkoihin valmiiksi. Urien tehtävänä on pitää raudoitus oikeassa paikassa, jotta terästen ympärillä on tarpeeksi harkkolaastia ja teräkselle annetut suojaetäisyysvaatimukset täyttyvät. Raudoitteiden vaikutuksen vuoksi myös maanpaineisiin voidaan rakentaa betoniharkoista. (Harkkokivitalo 2020)

### **Kevytsoraharkot**

Kevytsoraharkot valmistetaan rakennussementistä, kevytsorasta sekä vedestä. Harkkojen valmistuksessa käytetään myös erilaisia lisäaineita sekä hienorakenteista täyteainetta. Kevytsoran tarkoitus kevytsoraharkkojen valmistuksessa on se, että sillä saadaan kevennettyä harkkojen painoa, joka helpottaa huomattavasti työmaalla harkkojen käsittelyä, työstöä ja muurausta. (Harkkokivitalo 2020)

Kevytsoraharkkojen pituudet, korkeudet ja leveydet vaihtelevat valmistajan mukaan, pituudet ovat joko 500 mm tai 590 mm, korkeudet 190 mm tai 195 mm ja leveydet on 75 mm ja 380 mm välillä. Harkkoja on saatavana joko pontattuina tai ilman ponttia. (Ratu 0480, 2019, 23)

Suomessa aloitettiin kevytsoraharkkojen valmistaminen 1950-luvulla. Vuosien edetessä kevytsoraharkkojen käyttö sekä valmistus on lisääntynyt ja käyttökohteet monipuolistuneet. Yleisesti puhekielessä kevytsoraharkot tunnetaan nimellä Leca-harkot. (Harkkokivitalo 2020)

### **Betoniharkot**

Betoniharkot valmistetaan betonimassasta, joka kestää pakkasta. Betonimassan valmistuksen pääaineina käytetään kiviainesta, sementtiä sekä vettä. Siihen voidaan lisätä myös tarpeen mukaan jauhattua masuunikuonaa, kevytsoraa, lentotuhkaa ja lisäaineita. (Harkkokivitalo 2020)



Betoni­harkkojen valmistus on aloitettu jo 1940-luvulla. Betoni­harkkoja käytettiin aluksi erityisesti pienteollisuus­rakentamisessa sekä maatalouksissa. Eristettyjen muottiharkkojen suosio lisääntyi erityisesti 2000-luvulla, samalla kasvoi myös valmistajien määrä. (Harkkokivitalo 2020)

## 6 TYÖNJOHTO JA ESIMIESTOIMINTA

### 6.1 Perehdytys

Jokaisella työmaalla jokaisen työntekijän on käytävä läpi perehdytys ja työnopastus, sen järjestäminen on pääurakoitsijan vastuulla. Perehdyttämällä tarkoitetaan opetusta, joka annetaan työntekijälle ennen kuin hän aloittaa työskentelyn itsenäisesti kyseisellä työmaalla. Työn aikana annettua ohjausta ja opetusta kutsutaan työnopastukseksi. (RatuTT 13-00940, 2011, 1)

Perehdyttämisen tarkoituksena on, että työntekijä oppii tuntemaan työmaan ja työmaan organisaation, tiedostaa työmaan vaarat, tuntee henkilön työhön kuuluvat turvallisuusmääräykset, ymmärtää henkilösuojaimien käytön tarkoituksen työssään, tietää kenelle ilmoitetaan mahdolliset työturvallisuus puutteet työmaalla, tietää miten toimia vaaratilanteissa tai tapaturman sattuessa, tietää tarvittaessa mistä kysyä ohjausta sekä lisäopetusta. (RatuTT 13-00940, 2011, 1)

Perehdyttämisen sekä työnopastuksen työntekijälle hoitaa lähin esimies. Perehdyttämismenettelyssä tulisi esittää työmaan turvallisuusohjeet sekä turvallisuusaineisto. Perehdyttämismenettelyssä tulisi käydä läpi myös työntekijän tehtävät sekä vastuut. Perehdyttämislomakkeen asiat käydään läpi huolellisesti ja tehdään perehdyttämiskierros työntekijän kanssa työmaalla. Työntekijälle tulisi antaa työlajikohtaiset ohjeet. (RatuTT 13-00940, 2011, 1)

### 6.2 Työturvallisuus ja vastuut

On muistettava työmaankin osalta, että työturvallisuus asiat ja vastuut jaetaan eri organisaatiosoihin, joilla toimivilla esimiehillä on eri tehtäviä. Ylimmälle johdolle, tavallisesti toimitusjohtajalle kuuluu yrityksen valvonta ja työturvallisuustoiminnan yleisjohto sekä varmistaa resurssien riittäminen työturvallisuustyölle. Olisi tärkeää, että ylimmällä johdolla on myönteinen asenne tälle työlle. (RatuTT 15-00475, 2004, 5)

Tavallisesti rakennusyhtiön keskijohtoa on päällikkötaso. Työturvallisuustoimenpiteiden onnistumiseksi keskijohto on keskeisessä asemassa. Työnjohdon sekä yritysjohtajan työskennellessä eri työpisteillä, keskijohdon tehtävä on välittää tietoa näiden kahden

välillä. Keskijohdolle kuuluu myös laitteiden sekä koneiden hankinta sekä kunnossapito. Toisin sanoen hoitaa ne investointi tehtävät, jotka yritysjohto on halunnut siirtää jollekin toiselle. On myös tärkeää muistaa, että keskijohdon tehtäviin kuuluu tarpeen vaatiessa ohjata ja opastaa työnjohtoa työn, työpaikan sekä sen yhteensovittamisessa sekä suunnittelussa. (RatuTT 15-00475, 2004, 5)

Työnjohto tekee töitä työmaalla, jossa se voi paremmin johtaa työntekijätyötä. Kun yrityksen keskijohto sekä ylin johto ovat hoitaneet hyvin kolmijaon mukaisesti työturvallisuustehtävät, jotka kuuluvat heille sekä tukeneet työnjohtoa, työnhohdolla on kaikki edellytykset rakentaa turvallisesti. Työnhohdon velvollisuuksiin kuuluu työn sekä työmenetelmien suunnittelu, valvoa kaikkia työmaan työntekijöitä vaaratekijöiden osalta ja omien alaisten opastaminen sekä ohjaus, alaisten työskentelyn ja koneiden, laitteiden sekä välineiden toiminnan ja kunnan valvonta. Toisin sanoen työturvallisuusmääräysten sisällön noudattaminen yksityiskohtaisesti sekä noudattamisen valvonta. Päätoteuttajan edustajana toimii usein työnjohto, tästä syystä sen velvollisuuksiin tässä ominaisuudessa kuuluu myös päätoteuttajan velvollisuudet. (RatuTT 15-00475, 2004, 5)

## 7 HANKINNAT JA LOGISTIIKKA

Projektin työmaaorganisaatio ja hankintaosasto osallistuu yrityksen hankintatoimen tehtävien tekoon. Hankkeen taloudellisesti suurimpiin hankkeisiin osallistuu tavallisesti hankintaosasto. Tarpeen mukaan isoissa ja vaativissa hankkeissa voidaan nimittää työmaalle oma ostaja. Sen tehtävänä on hoitaa työmaan suuret hankinnat työmaalta käsin itsenäisesti. (Ratu S-1227, 2010, 6)

Hankinnan tekninen alustaminen kuuluu tavallisesti työmaaorganisaatiolle. Työmaaorganisaatio määrittelee hankittavat materiaalit työpiirustusten mukaan, niiden tarvittavat määrät ja ostettavan alihankintatyön aikataulut ja sen laajuuden. Tavallisesti vastaava työnjohtaja vastaa työmaan hankinnoista yhdessä työmaainsinöörin kanssa. Hankintaosasto muokkaa tarjouspyynnöt, tarkistaa ne sekä suorittaa hankintakyselyt. Sopimushankinnoissa kutsuttavat toimittajat valitaan neuvotteluihin saatujen tarjousten mukaan. Kun toimittaja valitaan, työmaaorganisaatio osallistuu lopulliseen valintaan. (Ratu S-1227, 2010, 6)

Eri yrityksissä on omat tavat määritellä hankinta vastuut sekä hankintapolitiikat. Tavallisesti hankintaosastolle kuuluu sopimusasiakirjojen arkistointi, toimittajarekisterin ylläpito, tarjouspyyntöjen postittaminen sekä vastaanotto. Työmaaorganisaatio vastaa tarjouspyyntöjen valmistelusta, sopimuksen teosta, hankintojen määrittelystä sekä toimittajan valinnasta. (Ratu S-1227, 2010, 6)

Työmaata täytyy miettiä kokonaisuutena, se tulee ottaa huomioon logistiikkaa suunniteltaessa. Logistiikkasuunnitelmassa kerrotaan materiaalin käsittelyyn, kuten kuljetuksiin, varastointiin, siivouksiin, kuorman purkuun, siirtoihin ja suojauksiin liittyvät työvaiheet. Materiaalien paikat tulisi miettiä niin, että työmaan sisällä tulisi turhia siirtoja mahdollisimman vähän. Logistiikkaa voidaan miettiä myös osissa, kuten maanrakennuksessa, runkovaiheessa, perustusvaiheessa, ja sisävaiheessa. Jotkut sisärakennusvaiheen materiaalit ovat raskaita, ne kannattaa nostaa jo rungon pystyttämisen aikana holville. Helposti tuhoutuvat materiaalit kannattaa kuljettaa työmaalle vasta hieman ennen asennusta suoraan asennuspaikalle. (Ratu S-1227, 2010, 7)

Ennen tilausten saapumista, suunnitellaan etukäteen materiaalien siirrot. Saapuva materiaali viedään suoraan kohteeseen, jossa niitä tarvitaan. Ennen pysyvää kiinnittämistä materiaaleja ei sovi siirtää turhaan työkohteessa. (Ratu S-1227, 2010, 14)

Materiaalien tuhoutumista käsittelyn ja siirtojen aikana voidaan ehkäistä käyttämällä aina siihen soveltuvaa kalustoa ja koneita. Materiaalit siirretään täysinäisinä kuljetuspaketeina. Väärin nostetut ja siirretyt materiaalit voivat kolhiintua tai rikkoontua, mutta ennen kaikkea saattavat olla suuri työturvallisuusriski. (Ratu S-1227, 2010, 14)

Työnjohdon tehtävä on varmistaa kuljetuksen vastaanoton valmistelussa, että varastopaikka, kuorman purkupaikka ja mesta ovat kunnossa ja varmistaa myös, että nostokalusto, siirtokalusto sekä suojauskalusto olisi valmiina. Mikäli on kulunut paljon aikaa kotiin kutsusta, toimituksen tilanne voidaan vielä varmistaa tuotetoimittajan sekä kuljetusliikkeen kanssa. (Ratu S-1227, 2010, 14)

Kuorman siirtokalusto, purkukalusto sekä nostokalusto tilataan purkupaikkaan toimitusajankohdaksi aluesuunnitelmassa määritetysti, samalla varmistetaan työmaakaluston ja kuljetuskaluston yhteensopivuus. Pakkauksissa tulee mukana ohjeet varastoinnin, siirron ja noston suorittamiseen tai valmistajan ohjeistuksen mukaisesti. Työmaalla käytettäessä ulkopuolista työvoimaa tuotteiden siirrossa on varattava tarpeeksi aikaa perehdytyksille ennen siirtotöiden aloitusta sekä tuotetoimituksen saapumista. (Ratu S-1227, 2010, 15)

## 8 EKOLOGISUUS

### 8.1 Hirsi

Ekologisuus on tärkeä arvo nykyihmisille. Hirsitalot ovat suuressa suosiossa, syy siihen on ihmisten muuttunut elämänsänsä, jotka pyrkivät ekologisuuteen sekä ympäristöystävällisyyteen. Hirsi on toisista rakennusratkaisuista poiketen energiataseeltaan hyvin edullinen vaihtoehto, koska se syntyy ainoastaan aurinkoenergiaa hyödyntäen. Hirsirakennus on myös käytettävissä uudelleen, toisin kuin toiset rakennukset. Hirsirakennus voidaan purkaa jopa satoja vuosia vanhana ja rakentaa uudelleen toiseen paikkaan tai halutessaan muuttaa toisenlaiseksi. Vanhoja käyttökelpottomia hirsitä voidaan halutessaan käyttää hyväksi myös energiatuotannossa tai valmistaa parempikuntoisista hirsistä jotain hyödynnettävää puumateriaalia. Toisiin rakennusmateriaaleihin verrattuna hirsitalo rasittaa huomattavasti vähemmän ympäristöä jatkohyödynnettävyyden ansiosta (Hirsiset, 2020.)

Hirsirunko on hirsirakennuksia myyvien yritysten mukaan tutkitusti ekologisesti paras rakennusmateriaali. Hirsiseinän elinkaarensa aikana se sitoo kymmenkertaisesti sen hiilidioksidi määrän, jota vapautuu ilmaan sen valmistuksessa. Sivutuotteena syntyvä hake sekä puru hyödynnetään energian- sekä paperin tuotannossa. Hirsiseinä on luonnollisesti hengittävä, joka tasaa lämpötiloja. Se vähentää rakennuksen lämmitys- sekä viilennystarvetta (Kimara, 2020.)

Hirsityössä tulee rakennusjätettä siinä missä muistakin rakennustöistä pääasiassa pakkausmateriaalia, tarvikkeita ja puumateriaalia, jotka tulee kierrättää asianmukaisesti materiaalin mukaan. Jotkin materiaalit voivat olla kierrätykseen kelpaamatonta. Valmistaja ja viranomaiset ovat antaneet näille materiaaleille ohjeet sekä määräykset, kuinka nämä tuotteet tulee hävittää, käsitellä sekä kuljettaa. (RT 14-11016, 2010, 249)

Hirsirungosta syntyy työmaalle vähän puujätettä, koska hirret toimitetaan usein työmaalle mittatilauksena oikean pituisina. Sekin vähäinen puutavarajäte kierrätetään yksityistalouksissa sekä lämpövoimalaitoksissa tai käytetään kompostin seosaineena hakeuttuna. (Ratu S-1191, 2000, 12)

## 8.2 Harkko

Betoni- ja kivijätteet, esimerkiksi valuharkko ja harkon sisälle valettu betoni lajitellaan erikseen muista jätteistä omaksi jätelajikseen. Betonijäte kierrätetään murskattuna sekä lajiteltuna maantäyttöön, uusiobetoniksi tai teiden tukirakenteiksi. Betonijätteen saa myös haudata maahan vain siinä tapauksessa, jos se on murskattuna halkaisijaltaan enintään 150 mm:n kokoisiksi lohkareiksi. (Ratu S-1191, 2000, 10)

Harkkoja voidaan käyttää uudelleen esimerkiksi murskeena. Valmistaja ja viranomaiset määräävät, kuinka harkko voidaan hävittää, mihin kuljetetaan ja kuinka sitä kuuluu käsitellä. (RT 14-11016, 2010, 179)

## 9 POHDINTA

Työ- ja ympäristöturvallisuusasiat ovat isoissa työvaiheissa samanlaiset, koska kaikista tehdään työturvallisuusasiakirja, huolehditaan turvavaatetuksista, turvavarustuksista ja tarpeen mukaan telineistä ja niin edelleen. Työnjohdon tehtäviin kuuluu ohjeistaa ja valvoa työntekijöitä tarvittavien turvavaatetuksien ja turvavarusteiden käytöstä, esimerkiksi harkkoa leikatessa tulisi käyttää perustyömaavaatetuksen lisäksi myös silmä- ja kuulosuojaimia. Työturvallisuudesta ei voi mielestäni puhua liikaa. Siitä huolimatta, että siitä puhutaan paljon ja ohjeistukset ovat hyvät, rakennustyömailla tapahtuu yli 13 000 työpaikkatapaturmaa vuodessa.

Työmaasuunnittelussa olisi suotavaa huomioida molemmissa nosturin tarve materiaalien kuormien purussa sekä siirroissa, kun huomioi niiden suuret pakettipainot. Riippuen alustasta molempia pystyy kantamaan irrallisina yhdessä tai ryhmässä tiettyyn korkeuteen asti, mutta se on todella hidasta tai todella raskasta, ja pahimmassa tapauksessa saattaa aiheuttaa työtaturmia. Esimerkiksi kevytsoraharkkoja pystyy nostamaan käsinkin telineelle yksi kerrallaan, mutta se on hidasta ja kuluttaa pitkällä aikavälillä olkaniveltä, kun taas pitkää hirttä voi joutua nostamaan telineille useampikin mies ja telineillä hirren nostaminen paikoilleen voi olla jo vaarallista. Varastoinnissa hirsipaketit saattavat viedä enemmän tilaa työmaalla, vaikka harkkojen hukkamäärän takia harkkoja tilataan ylimää räisiä.

Laadunvarmistuksessa huomaa materiaalien erilaisuuden. Täysin erilaisissa materiaaleissa on tietenkin täysin omat laadunvarmistuksen ohjeet. Hirren ongelmat saattavat johtaa helposti runkotyön pysähtymiseen, jos ohjeiden mukaisessa järjestyksessä asentaessa seuraava numeroitu hirsi onkin käyttökelvoton, kun taas puoliiksi käyttökeltomasta harkosta saattaa saada leikkaamalla toisen pään käyttöön myöhemmin tai koko harkko heitetään kivilavalle ja otetaan lavasta seuraava harkko. Hirren pinta halutaan usein jättää näkyviin, jolloin sen pinnan tulisi olla niin hyvä kuin mahdollista. Harkot harvemmin jätetään pinnoittamatta tasoitteella, silloin pienellä epätasaisuudella ei ole niin merkitystä. Yhteistä molemmissa kuitenkin on, että molemmat seinärungon materiaalit tulee asentaa suoraan ja aukot oikeisiin paikkoihin suunnitelmien mukaan.

Harkon ja hirren materiaaliset erot ovatkin selvät, toinen on puuta ja toinen on kiveä. Molempien rakentaminen on yksinkertaista, harkot ladotaan tai muurataan pieninä paloina ja hirret asennetaan koko seinän pituisena kerros kerrallaan, riippuen seinän



pitäydestä. Materiaaliset erot ovat tässä siinä, että hirsi on riittävä kantavuudeltaan sellaisenaan toisin kuin harkko, joka tarvitsee lisäksi raudoituksen ja betonivalun. Materiaalilyyppien eroina hirsissä tuntuu olevan enemmän makuasia, toiset haluavat pyöreää höylättyä hirttä ja toiset tasaista liimattua hirttä omakotitaloissa. Harkoissa toinen haluaa rakentaa talonsa kevytsoraharkoista muuraamalla ja eristää rakennuksen ulkopuolelta, kun taas toinen haluaa käyttää liimattavaa valmiiksi eristettyä betoniharkkoa, jossa eriste on harkon sisällä.

Työnjohdon tehtävissä ei ole runkomateriaalikohtaisia eroja. Oli sitten kohteena hirsirakenteinen tai harkkorakenteinen kohde, jokaisella työmaalla tulee toimia samalla tavalla perehdytyksissä, työturvallisuudessa ja muissa vastuualueissa.

Ekologisuudesta puhutaan nykyään niin paljon, ettei sitä voi olla kuulematta. Se saattaa herättää paljon ajatuksia ja pohdituttaa omaa panosta maailman parantamiseksi. Tämä on johtanut siihen, että rakentajat ovat alkaneet suosimaan enemmän myös ekologisia rakennusmateriaaleja. Molemmista rakennusmateriaaleista todetaan, että ne ovat ekologisia tavalla tai toisella, paremmuus tuntuu menevän enemmän kunkin materiaali-alueellisuuden mukaan. Esimerkiksi hirsirungosta sanotaan, että ekologisesta talosta haaveilevalle ihmiselle hirsirunko on paras mahdollinen sen ekologisten valmistuksen, käytön ja hävittämisen vuoksi. Harkoista puolestaan sanotaan, että ne valmistetaan todella lujiksi sekä kestäviksi rakennusmateriaaleiksi, mikä tekee niistä ekologisia rakenteen pitkän käyttöiän vuoksi. Eräästä harkkotyyppistä myös sanotaan, että se on edelläkävijä energiatehokkuudessa.

En ota kantaa, kumpi runkomateriaaleista on tämän kirjoituksen perusteella parempi. Sanoisin, että molemmat ovat yhtä hyviä verrattuna kummankin materiaalin kokonaisuvaan, kunhan rakennuksen suunnitelmat on tehty huolellisesti ja suunnitelmia noudatetaan. Loput riippuvat rakennuksen omistajan mieltymyksistä.

## 10 OMA OSAAMISTASO

Opinnäytetyön kirjoittamisen aikana olen pyrkinyt kehittämään itseäni ja olen onnistunut siinä. Haluan kehittyä ihmisenä ja työnjohtajana, tämä työ on lisännyt tietouttani runko-  
töistä, lisännyt intoa hankkia tietoa lisää sekä parantanut itsevarmuutta. Odotan innolla  
aikaa, jolloin pääsen käyttämään tätä tietoa ja itsevarmuutta käytännössä työmaalla.

### 10.1 Työ- ja ympäristöturvallisuus

Oman kokemuksen ja koulusta opitun mukaan työt on syytä suunnitella ja tehdä mah-  
dollisimman turvallisesti. Osaan mielestäni huomioida mahdolliset työturvallisuus riskit,  
puuttua niihin asianmukaisesti ja korjata ne. Tarvittavat suojavaatteet ja varusteet on  
pidettävä päällä. Nosturi järjestetään työmaalle aina kun sillä on tarve ja taakkoja nos-  
tettaessa takkojen alle ei mennä. Telineet on pystytettävä tukevasti ja niitä ei tule käyttää  
ennen, kun työnjohtaja on tarkastanut ne ja laatinut niistä telinekortin. Vähintään 1,5  
metrin korkeudessa on käytettävä kaidetta tai turvavaljaita mahdollisuuksien mukaan,  
jotta putoaminen saadaan estettyä. Työmaa on pidettävä siistinä ja kulkutiet tyhjinä.

### 10.2 Työmaasuunnittelu

Työmaasuunniteluun kuuluu monta eri osaa, jotka kaikki tulee ottaa huomioon. Tämä  
opinnäytetyö on auttanut ymmärtämään työmaasuunnittelun haastavuuden ja sen tär-  
keyden. Jo pelkästään tavaroiden toimituksessa ja varastoinnissa tulee ottaa huomioon  
monta asiaa, kuten riittävän kantavan ajotien ja kuorman purkualueen sekä nostoetäi-  
syydet purkupaikan, varaston ja rakennuksen välillä. Olen myös oppinut ymmärtämään  
hirsien ja harkkojen oikeanlaisen suojauksen tarpeellisuuden.

### 10.3 Laadunvarmistus

Olen päässyt suorittamaan harkkorungon laadunvarmistusta syksyllä 2018 ja saanut sitä  
hyvää palautetta, joten tiedän osaavani suorittaa sen jatkossakin. Ennen opinnäytetyö-  
täni en tiennyt hirren pintapuolisista virheistä kovinkaan paljon, nyt uskon näkeväni pin-  
tapuoleiset virheet jo silmäilemällä niitä. Pystytyksen laadunvarmistus onkin

molemmissa materiaaleissa aika samanlainen. Varmistetaan, että seinät ovat suorat, aukot oikean kokoiset ja oikeissa kohdissa sekä runko on pystytetty ohjeiden ja suunnitelmien mukaisesti.

#### 10.4 Materiaalityypit

Hirsissä ja harkoissa on muutamia erilaisia materiaalityyppejä. Olen päässyt käsittelemään työmailla höylättyä hirttä ja painumatonta lamellihirttä sekä kevytsora- ja betoniharkkoja, joten ne ovat tulleet materiaaleina tutuiksi jo ennen tätä opinnäytetyötä. Tiedän pärjääväni tulevaisuudessa muidenkin materiaalityyppien kanssa yhtä hyvin, koska eivät ne ole kovin erilaisia materiaaleja käsitellä.

#### 10.5 Työnjohto ja esimiestoiminta

Työnjohtotaito, on asia, joka mietityttää usein. Mielessä pyörii kysymys, olenko minä hyvä työnjohtaja. Jos en, mitä minun pitää muuttaa ollakseni parempi. Jos olen, voinko tehdä jotain toisin ollakseni vielä parempi. Koulussa on annettu hyvät eväät tähän, mutta työkokemusta on vain työharjoitteluista. Tähän auttaa se, että on aidosti kiinnostunut alasta ja ihmisistä. Halu kehittyä ja tulla hyväksi työnjohtajaksi lisää mahdollisuutta saavuttaa se.

Esimies toimintaan kuuluu paljon erilaisia töitä, välillä paperien/tietokoneen parissa, välillä kaikenlaisten ihmisten kanssa. Tärkeintä kuitenkin on, että tehdään kaikki suunnitelmallisesti, turvallisesti ja inhimillisesti.

#### 10.6 Hankinnat ja logistiikka

Hankinnat ja logistiikka puoli tuottaa minulle vielä vaikeuksia, joten siinä on vielä paljon kehitettävää. Pitää olla selkeä suunnitelma siitä, mitä hankitaan, milloin hankitaan, minne ne varastoidaan, mitä nostetaan runkorakennusvaiheessa rakennuksen sisälle ja milloin ne nostetaan. Tämäkin on toki työmaa riippuvainen, kuka hoitaa kyseiset työt, mutta kokemattomalle työnjohtajalle osuessa vaatii paljon perehtymistä ja suunnitelmallisuutta.

## 10.7 Ekologisuus

Olen työskennellyt rakennuksilla noin viisi vuotta. Sinä aikana olen huomannut, miten ekologisuuden huomioiminen on lisääntynyt selkeästi. Aikaisemmin rakennusjätteitä on lajiteltu vähemmän, mutta nykyään työmailla on monta eri jätelistettä eri materiaaleille, kuten metallille, muoville, pahville, puulle, kivelle ja sekajätteelle. Nämä pisteet vievät paljon tilaa työmaalta ja jätteiden lajittelut vievät myös aikaa, mutta ne ovat kaiken sen vaivan arvoisia. Haluan jatkaa tätä kierrättämistä työmailla tulevaisuudessa mahdollisuuksien mukaan.

Pidän molemmista materiaaleista, hirsistä ja harkoista, joita käsittelin tässä työssä. Niiden kierrätettävyys on hyvällä tasolla. Materiaalien valmistamisessa harkko rasittaa luontoa hieman enemmän kuin hirsi. Onneksi harkkojen valmistajat pyrkivät jatkuvasti kehittämään harkkoja ekologisemmiksi.

## LÄHTEET

RT 14-10436. 1990. Hirsitalon laatuvaatimukset. Helsinki: Rakennustieto Oy.

RT 14-11016. 2010. RunkoRYL 2010 Talonrakennuksen runkotyöt. Helsinki: Rakennustietosäätiö RTS ja Rakennustieto Oy.

RT 82-11168. 2014. Hirsitalon suunnitteluperusteet. Helsinki: Rakennustietosäätiö RTS ja Rakennustieto Oy.

Ratu S-1227. 2010. Työmaan toimitusten suunnittelu ja ohjaus. Helsinki: Rakennustietosäätiö RTS.

RatuTT 13-00940. 2011. Perehdyttäminen ja työnopastus. Helsinki: Rakennustietosäätiö RTS.

RatuTT 15-00475. 2004. Työturvallisuusvastuu. Helsinki: Rakennustietosäätiö RTS.

Ratu 0480. 2019. Harkkomuuraus. Helsinki: Rakennustietosäätiö RTS ja Mittaviiva Oy.

Petrow, S. & Kaskiaro, T. 2016. Harkkokäsikirja 2016. Kevytsoraharkot ja betoniharkot. Helsinki: Betoniteollisuus ry. Saatavilla [https://betoni.com/wp-content/uploads/2015/04/harkkokasikirja\\_2016-sisallysluettelolla.pdf](https://betoni.com/wp-content/uploads/2015/04/harkkokasikirja_2016-sisallysluettelolla.pdf).

Ratu KI-6032. 2017. Rakennustöiden ja -koneiden turvallisuusohjeet. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Ratu C2-0454. 2017. Rakennustyömaan aluesuunnittelu. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Ratu S-1191. 2000. Rakennustyön materiaalisät ja -hukat. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Kimara 2020. Ekologisesti paras rakennusmateriaali. Viitattu 18.12.2020 <https://kimara.fi/miksi-kimara/ekologisesti-paras/>.

Hirsiset 2020. Hirren ekologisuus. Viitattu 18.12.2020 <https://www.hirsiset.com/2020/04/24/hirren-ekologisuus/>.

Ratu S-1201. 2002. Runkorakenteet, paikalla rakennettavat. Helsinki: Rakennusteollisuus RT ry.

Harkkokivitalo 2020. Harkot rakennusmateriaalina. Viitattu 18.12.2020 <https://harkkokivitalo.fi/suunnittelu/harkot-rakennusmateriaaleina/>.

