



SAVONIA

OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO
TEKNIIKAN JA LIIKENTEEN ALA

PIENTALOTYÖMAAN TYÖTURVALLISUUS HIRSIKOHTEESSA

TEKIJÄ/T: Harri Korhonen

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala	
Koulutusohjelma/Tutkinto-ohjelma Rakennustekniikan koulutusohjelma	
Työn tekijä(t) Harri Korhonen	
Työn nimi Pientalotyömaan työturvallisuus hirsikohteessa	
Päiväys 20.11.2017	Sivumäärä/Liitteet 34
Ohjaaja(t) Matti Ylikärppä, pt tuntiopettaja, Hannu Haaranen, lehtori	
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t)	
Tiivistelmä <p>Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli laatia koostettu opas pientalotyömaan työturvallisuusasioista, rakennushankkeen osapuolten turvallisuustehtävistä hankkeen eri vaiheissa sekä työmaan turvallisen toiminnan malleista. Tavoitteena oli myös, että pientalojen rakennuttajat voisivat käyttää hyväkseen työssä käsiteltyjä asioita suunnitlessaan omaa taloprojektia. Työturvallisuutta käsiteltäessä aina tärkeimpänä tavoitteena on päästä rakennusalan valtakunnalliseen nolla tapaturmaa periaatteeseen.</p> <p>Opinnäytetyössä käsitellään työturvallisuusasioita, jotka on koostettu työturvallisuuslakien ja oppaitten pohjalta. Työn loppuosassa käsitellään esimerkkityömaa hirsirunkoisesta pientaloprojektista ja miten työturvallisuusasiat hoituivat kyseisessä hankkeessa sekä päästiinkö tavoitteisiin. Opinnäytetyö sisältää myös lyhyen tietokatsauksen hirsirakentamisesta ja hirsirakennuksen erityisominaisuuksista.</p> <p>Opinnäytetyön tuloksena saatiin koostettua tietopaketti pientalotyömaan työturvallisuuteen liittyvistä asioista ja velvoitteista, joita pientalojen rakennuttajat voivat käyttää oman projektin suunnittelussa tai selvittäessä työturvallisuuteen liittyviä kysymyksiä.</p>	
Avainsanat työturvallisuus, pienrakentaja, hirsirakentaminen	

Field of Study Technology, Communication and Transport			
Degree Programme Degree Programme in Construction Engineering			
Author(s) Harri Korhonen			
Title of Thesis Work safety on the Construction Site of a Log House			
Date	November 20, 2017	Pages/Appendices	34
Supervisor(s) Mr. Matti Ylikärppä, Lecturer and Mr. Hannu Haaranen, Lecturer			
Client Organisation /Partners			
<p>Abstract</p> <p>The purpose of this final project was to compile a comprehensive guide for work safety issues on small building sites, the safety tasks of parties in a construction project at different stages of the project and safe operation models. The aim was also to help small residential builders to pay attention to these work safety issues which were discussed when designing their own house projects. When dealing with work safety issues the most important target to reach is the nationwide zero principle in occupational accidents.</p> <p>The thesis discusses with work safety issues based on safety laws and guides. At the end of this thesis there is an example of a small log framed building site and how the work safety issues were arranged during the project and it was shown how the goals were reached. In addition, this thesis includes a short introduction to log construction and special features of log building.</p> <p>As a result of this project, a compiled information package was provided on issues and obligations related to work safety small bulding sites. Builders of small residential houses can utilize the material when planning their own project or to address questions related to work safety issues.</p>			
Keywords Work safety, single-family house, log building			

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	6
2	HIRSI RAKENNUSMATERIAALINA	7
2.1	Hirsirakentamisen historia Suomessa	7
2.2	Hirsityypit.....	8
2.2.1	Perinteinen hirsi	8
2.2.2	Pyöröhirsi	8
2.2.3	Höylähirsi	9
2.2.4	Lamellihirsi	9
2.2.5	Uudet innovaatiot.....	10
2.3	Hirren kosteuskäyttäytyminen	10
2.4	Hirsirakenteen ekologisuus.....	11
2.5	Painuminen	12
2.6	Tiiviys	13
2.7	Energiatehokkuusmääräykset.....	14
3	PIENTALOTYÖMAAN TYÖTURVALLISUUS.....	16
3.1	Määritelmät	16
3.2	Pientalorakentajan vastuut ja velvollisuudet.....	17
3.3	Pientalotyömaan työturvallisuuden haasteet	18
3.4	Osapuolten työturvallisuusvelvoitteet	18
3.4.1	Rakennuttajan turvallisuusvelvoitteet	19
3.4.2	Suunnittelijoiden turvallisuusvelvoitteet	21
3.4.3	Urakoitsijoiden työturvallisuusvelvoitteet.....	21
3.4.4	Vastaavan työnjohtajan turvallisuusvelvoitteet	22
3.4.5	Turvallisuuskoordinaattorin velvoitteet.....	23
3.5	Vaarojen tunnistaminen.....	23
3.6	Pientalotyömaan turvallisuusasiakirja	26
3.7	Pientalotyömaan turvallisuussuunnitelma	26
4	RAKENNUSKOHDE	28
4.1	Kohteen tiedot.....	28
4.2	Suunnittelu ja rakentamisvaihe.....	29
4.3	Riskikartoitus	30

4.4	Turvallisuusasiakirja	30
4.5	Aluesuunnitelma	31
5	YHTEENVETO JA POHDINTA	32
6	LÄHDELUETTELO.....	33

1 JOHDANTO

Tämä opinnäytetyö käsittelee pientalotyömaan työturvallisuutta. Työssä syvennyttään työturvallisuuden ja hankkeen eri osapuolten velvollisuuksiin nykyisten työturvallisuuslakien mukaisesti. Kaikkien rakennushankkeessa toimivien osapuolien on ymmärrettävä omat turvallisuusvelvoitteensa sekä noudatettava niitä, jotta rakennushanke saadaan vietyä turvallisesti loppuun asti ilman tapaturmia. Opinnäytetyön tarkoituksena on parantaa työturvallisuutta pientalotyömailla ja tätä kautta pyrkiä nolla tapaturmaa tavoitteeseen. Tämä työ toimii myös oppaana pientalojen rakennuttajille, jotka tarvitsevat lisätietoa työturvallisuuteen liittyvistä vastuualueista sekä toimintamalleista rakennushankkeessa.

Opinnäytetyön teoriaosuus koostuu kahdesta eri aihealueesta. Ensimmäisessä osassa käsitellään hirttä rakennusmateriaalina. Siinä käydään läpi eri hirsityypit sekä niiden ominaispiirteet. Tämän jälkeen perehdytään hirsirakennuksen erityisominaisuuksiin ja lisäksi käsitellään hirsirakennuksen rakentamismääräyksiä energiatehokkuuden osalta.

Toinen aihealue tässä työssä on pientalotyömaan työturvallisuus jolle asettuu tämän opinnäytetyön pääpaino. Tämä osio käsittelee pienrakennushankkeen työturvallisuutta ja sen haasteita pientalorakentajan näkökulmasta. Kolmannessa kappaleessa esitellään työhön liittyvä rakennuskohde, joka on yksityishenkilön rakennuttama hirsirunkoinen vapaa-ajan huvila. Kyseisen rakennushankkeen aikana toteutuneita työturvallisuusasioita vertaillaan teoriaosuudessa käsiteltyihin asioihin ja pohditaan yleisesti missä olisi parannettavaa.

2 HIRSI RAKENNUSMATERIAALINA

2.1 Hirsirakentamisen historia Suomessa

Hirsirakentaminen on juurtunut perinteeksi suomalaiseen kulttuuriin. Hirsi on mahdollistanut sen, että koko Suomi on pystytty asuttamaan pysyvästi. Olettamusten mukaan hirsi oli Suomessa pääasiallinen rakennusmateriaali jo vuonna 600. Aluksi nelinurkkaisia yksinkertaisia hirsikehikoita käytettiin todennäköisesti vain tulisijan suojana. Vähitellen näistä suojarakenteista syntyi mittava ja tiivis huone. Hirret katsottiin kaatovaiheessa seiniin sopiviksi ja niiden muoto säilyi pitkään luonnonpyöreänä. Keskiajalla väestön kasvun kautta rakentaminen monipuolistui ja savupirtistä muodostui pääasiallinen talotyyppi. Yhtäkään rakennusta tältä ajalta ei ole suomessa säilynyt nykypäivään. Savupirtit perustettiin suoraan maan päälle joten ne tuhoutuivat nopeasti mm. lahoamisen ja tulipalojen seurauksena. Suomalainen hirsirakentaminen kehittyi yksinkertaisuudessaan 1800-luvulle asti jolloin asuintalojen moninaistuminen alkoi. Savupirtit vähenivät kaikkialla maassa kun uloslämpivät tulisijat ja savupiiput yleistyivät. Hirrestä rakennettiin kaikenlaisia rakennuksia eri puolille Suomea, sillä puutavaraa sai helposti meidän metsistämme. Vanhin pystyssä oleva hirsirakennus suomessa on tiettävästi Pyhän Henrikin saarnahuone, joka on rakennettu 1400-luvun tienoilla. (Saarelainen 1993, 11; Vuolle-Apiala 2012, 10).

Hirsi säilyi Suomalaisten kaupunkien pääasiallisena rakennusmateriaalina 1900-luvulle asti, mutta jäi monesti pois näkyvistä kun rakennusten julkisivuja alettiin laudoittaa. Keskiajan kaupunkien malli saatiin Keski-Euroopasta. Seinien laudoitukselle eli vuoraukselle oli syynsä, sillä saatiin suojattua hirsipintaa. Tärkeämpänä seikkana oli se, että julkisivut voitiin laudoituksen avulla tehdä muotoilultaan yksityiskohtaisesti sen ajan klassisen tyylin mukaisiksi. Vuorauksella ja varsinkin ponttilaudoituksen yleistettyä pyrkimyksenä oli saada rakennuksista kivitalon näköisiä. (Saarelainen 1993, 40).

Veistetyin hirren käyttö alkoi yleistyä 1600-luvulla ja se leivisi nopeasti ympäri Suomea ja silloisen Ruotsi-Suomen alueelle. Rannikkopitäjissä valmistettiin 1600-luvulla hirsikehikoita ja niitä vietiin purjealuksilla Ruotsiin. Yli 300 vuotta kestäneestä hirsitalojen vientikaupasta syntyi merkittävä teollisuudenala Suomeen. Nykyaikaisen teollisen hirren valmistus Suomessa alkoi aluksi vapaa-ajan asuntojen tuotantona 1950-luvulla. Hirrestä on sitä myöten alettu rakentaa ympärivuotiseen asumiseen tarkoitettuja omakotitaloja. Teollisella hirrellä tarkoitetaan rakennustarviketta joka on teollisesti sorvaamalla tai höyläämällä puusta tehty vähintään 70mm paksu hirsi, joita käytetään yleensä seinähirsinä. Näkyvä teollisen hirren markkinointi alkoi kasvaa 1960-luvun puolivälissä kun hirsirakentamisen alalla oli monta varteenotettavaa yritystä. Ensimmäinen teollinen hirsituote oli höylähirsi. (Lauharo 2002, 9).

Lähivuosina hirsistä on rakennettu kouluja, päiväkoteja ja hotelleja, tästä hyvänä esimerkkinä vuonna 2016 valmistunut maailman suurin hirsikoulu Pudasjärvellä. Tänä päivänä hirsirakentaminen on kasvattamassa suosiotaan niin vapaa-ajan asuntojen kuin omakotitalojen osalla. Uusien hirsituotteiden laaja kirjo mahdollistaa jokaiselle rakentajalle vapauden valita itselleen sopiva vaihtoehto.

2.2 Hirsityypit

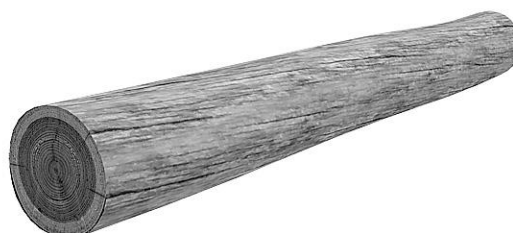
2.2.1 Perinteinen hirsi

Suomen vanhimmat hirsirakennuslöydökset ovat tehty veistetyistä hirrestä. Veistetyistä hirrestä saadaan pyöröhirttä kestävämpi siten, että pintapuu veistetään pois ja kestävä sydänpuu tulee esille. Ennen seinä ei tapetoitu tai maalattu joten valmis hirsipinta oli tapana piiluta lyhyelle laineelle. Veistetyn hirren teko on raskasta ja vaatii todellista taitoa. Sahateollisuuden kehitys on helpottanut veistetyn hirren tekoa kun tukit sahataan tiettyyn paksuuteen piilumisvara huomioon ottaen. Käsien veistetyistä hirsirakennuksesta saadaan yksilöllisen näköinen ja se on valmistustavaltaan ekologinen vaihtoehto. (Pro Puu ry 2012).

Suosituksi hirsirakennusten materiaaliksi 1960-luvulta lähtien on noussut kelohonka. Kelohonka tarkoittaa mäntyä joka on kuollut pystyyn ja tiputtanut kuorensa. Kelo on yleensä aina kierteinen vastapäivään. Suomessa rakennuskäyttöön kelpaavan kelon saatavuus on huonontunut ja se on nostanut kelohirren hinnan korkeaksi. Kelohirttä ja kelohirsiristikoita on ruettu sittemmin tuomaan Karjalasta Venäjän puolelta. Kelohonkaa ei voida veistää suoraksi sekä sen pintaa on varottava värin takia. (Pro Puu ry 2012)



Kuva 1. Veistetty hirsi (Pro Puu ry 2012)



Kuva 2. Kelohirsi (Pro Puu ry 2012)

2.2.2 Pyöröhirsi

Alkuperäinen pyöröhirren valmistustapa on käsien veistäminen ja se on luonnollisin vaihtoehto sillä siinä hirsi säilyttää alkuperäisen puun rungon muodon. Hirren työstö on vähimmillään kuoren poisto ja pinnan oikaisu jolloin vähäinen työstö ei muuta puun rakennetta ja siihen ei synny uusia sisäisiä jännitteitä. Näin ollen kaikenlainen puun eläminen ja vääntyileminen jää vähäiseksi. Teollisesti pyöröhirsistä voi tehdä kahdella tavalla. Yksi lähtökohta hirren työstöön on mahdollisimman suora ja pyöreä runko jonka lopputuloksena saadaan sellaiseksi, että puun sydän pysyy hirren keskellä. Toisessa tavassa tukista sahataan suora aihio. Puun sydän saattaa siirtyä aihiota sorvatessa sivuun joka voi aiheuttaa hirren voimakasta vääntyilyä. Käsien veistetyt pyöröhirret ovat yksilöllisen näköisiä ja eri vahvuisia joka saa aikaan rakennukselle perinteisen, arvokkaan sekä elävän ilmeen. (Saarelainen 1993, 78)

2.2.3 Höylähirsi

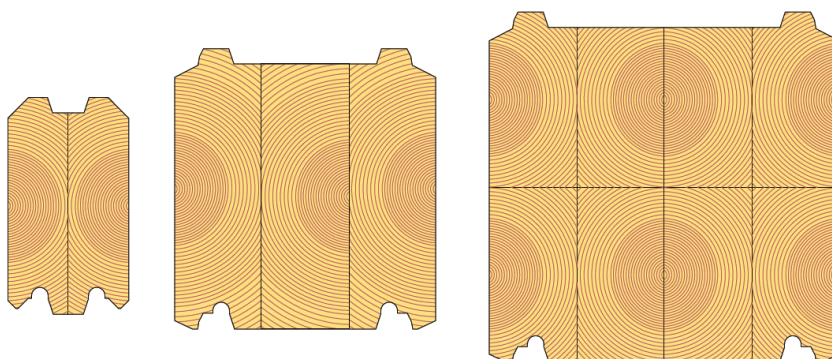
Höylähirsi on perusmuodoltaan kulmikas ja se on teollisista hirsistä yleisimmin käytetty. Höylähirren ala- ja yläpinta on muotoiltu yleensä toisiinsa sopivaksi varauksilla saumamuodoilla, esimerkiksi ponttirakenteella. Ohuimmillaan hirreksi voidaan kutsua 70mm paksua massiivipuuta ja järeimmät yksipuiset hirret teollisessa tuotannossa on 170mm paksuja. Tästä paksummat hirret tehdään yleensä monesta osasta liimaamalla joko pysty- tai vaakasuuntaisilla saumoilla. Paras aihio höylähirrelle on sydänhalkaistu puu jolloin pintahalkeilu on vähäistä. Sydänhalkaistussa ja höylähirressä yleensäkin vääntyily on tavallista ja sen takia hirren tekoon valikoidaan tarkasti hyvät puut. (Saarelainen 1993, 78).



Kuva 3. Höylähirsi (Nettihirsi.fi)

2.2.4 Lamellihirsi

Lamellihirsi koostuu kahdesta tai useammasta pinnaltaan höylätystä sahatavarakappaleesta jotka on liimattu yhteen, siitä käytetään myös nimitystä liimahirsi. Lamellit voidaan liimata joko vaaka-, pysty- tai ristisaumoilla toisiinsa, yleensä niin että kova sydänpuu asetetaan hirren ulkopinnalle. Asuinrakennuksissa on alettu käyttämään paksumpia hirsiiä mm. energiatehokkuuden takia joten lamellihirsi on oiva valinta, koska sen halkeilu ja vääntyily on rakenteen ansiosta saatu lähes poistettua. Valmistuksessa käytettävästä liimasta ei aiheudu sisäilmaan vaikuttavia haitallisia aineita, sekä puun luonnollinen hengittävyys saadaan säilytettyä. (Lauharo 2002, 11).



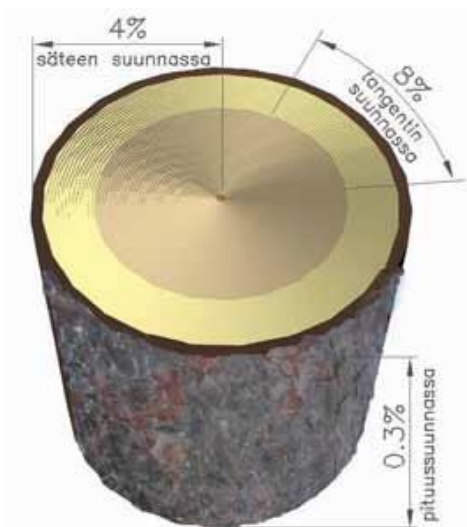
Kuva 4. Lamellihirsi (Puuinfo Oy).

2.2.5 Uudet innovaatiot

Uusimpina hirsiteollisuuden innovaatioina on painumaton hirsi, johon ei vaikuta puun kuivumiskutistuminen tai rakenteiden kuormat. Lamellihirren painumattomuus saadaan aikaan pystypuisella keskilamellilla, kiristuspultituksella, hirren erikoiskuivatuksella ja profiililla. Painumaton hirsi selkeyttää ja nopeuttaa rakentamista sekä hirsirakenteen julkisivun voi yhdistää huoletta kiveen, lasiin tai teräkseen. Rakenne poistaa mahdolliset painumisen aiheuttamat jälkisäätyöt mm. kierrejalkojen, ovien ja ikkunoiden osalta. Painumaton hirsi ehkäisee hallitsemattomat ilmavuodot, koska rakenteensa ansiosta hirsi takaa elämättömän ja kutistumattoman massiivipuurakenteen. (Honkarakenne Oyj).

2.3 Hirren kosteuskäyttäytyminen

Puupohjaiset rakennusmateriaalit ovat vettä imeviä aineita eli hygroskooppisia, jotka pystyvät sitomaan kosteutta ympäröivän ilman vesihöyrystä ja luovuttamaan sitä suhteellisen kosteuden vaihteluiden mukaan. Hirsi ei pysty reagoimaan järin nopeasti ilman suhteellisen kosteuden vaihteluihin, näin ollen Suomessa vuorokauden sisällä tapahtuvat hirsirakenteen kosteusvaihtelut ovat pieniä. Tutkimukset osoittavat, että hirsirakenteessa kosteusvaihtelut tapahtuvat hirren molemmin puolin noin 5cm syvyydeltä sen pintakerroksissa. Tästä johtuen paksun hirren sisäosassa ei tapahdu kosteusvaihteluita sen jälkeen kun hirsi on saavuttanut sen tasapainokosteuden. Tasapainokosteudella tarkoitetaan sitä, että puusta poistuvan ja puuhun imeytyvän vesihöyryn määrä on yhtä suuri. Tavallisesti hirsirakenteen tasapainokosteus on 8 - 15 % välissä sisäpuolella ja 10 - 20 % sen ulkopinnassa. Hirren kosteusvaihteluihin vaikuttaa mm. rakennuksen käyttötarkoitus, vuoden aika ja sijainti. (Lauharo 2002, 32; HTT Ry 4/2012).



Kuva 5. Puun kutistuminen (HTT Ry 4/2012).

Hirren halkeilulta ei voi välttyä sillä puu kutistuu kuivuessaan, mutta sitä voidaan yrittää estää ja ohjailta jossain määrin mm. sahaamalla hirren yläpintaan ura, joka ulotetaan lähelle puun sydäntä. Hirsiaihiot kuivataan kahdella tapaa, luonnonkuivatuksella tai koneellisesti uunissa. Puu pyritään kuivatamaan ennen sen työstämistä alle 20 % kosteuteen sillä tästä pienemmissä kosteuksissa puu ei

enää homehdu tai sinisty ja hirren halkeilu on myös vähäisempää. Tuore puu kutistuu 3 - 4 % kuivaessaan 15 % kosteustilaan joten esimerkiksi tuoreena 200mm paksu hirsi onkin rakenteessa kuivaneena läpimitaltaan enää noin 190-195mm. (Saarelainen 1993, 80).

Puu kutistuu kuivaessaan sen säteen ja kehän suunnassa sekä kutistumaan vaikuttaa syitten suunta. Syitten pituussuuntainen kutistuma on pientä verrattuna muihin suuntiin. Kun puu kuivaa tuoreesta täysin kuivaksi, sen kehän suuntainen kutistuma on 8 % ja säteen suuntainen kutistuma 4 %. Kutistuma on puun poikkileikkauksen mukaan kehän suunnassa kaksinkertainen verrattuna säteen suuntaisesti, josta aiheutuu puuhun jännityksiä. (Kuva 5). Näistä eroista johtuen puun jännitys kasvaa yli sen vetolujuuden jolloin seurauksena on halkeaminen. Halkeamat tapahtuvat aina puun säteen suuntaisesti. Halkeamisen suuruuteen vaikuttavat puun kosteuspitoisuus ja koko. Tutkimukset osoittavat, että halkeamilla ei ole vaikutusta hirren lämmönjohtavuuteen tai sen lujuusarvoihin. Hirsirakenteen halkeilu on kesäaikaan kolme kertaa pienempi kuin talvella, tämä johtuu sisä- ja ulkopuolen pintojen lämpötilaeroista. (HTT Ry 4/2012).

2.4 Hirsirakenteen ekologisuus

Puu ja kivi ovat ainoat täysin luonnolliset rakennusmateriaalit. Hirsityypin ja seinähirren paksuuden avulla päästään eroon synteettisesti valmistetuista lisäeristeistä, mitä tavanomaisissa puutaloissa joudutaan käyttämään. Hirsirakenne on ekologisin vaihtoehto kaikista rakennusmateriaaleista mm. sen muovittomuuden ansiosta. Puu on uusiutuva luonnonvara, se toimii rakennuksen hiilinieluna sekä poiketen useimmista muista rakennusratkaisuista hirsirakenteet voidaan uusiokäyttää. Hirsitalot ovat myös erittäin pitkäikäisiä, Vanhimmat pystyssä olevat hirsirakennukset on valmistettu 1400-luvulla. Ekologinen ajattelutapa on saanut yhä enemmän ihmisiä päättämään hirsitaloon sen luonnonystävällisyyden ja sisäilman terveyden vuoksi. (Saarelainen 1993, 58).

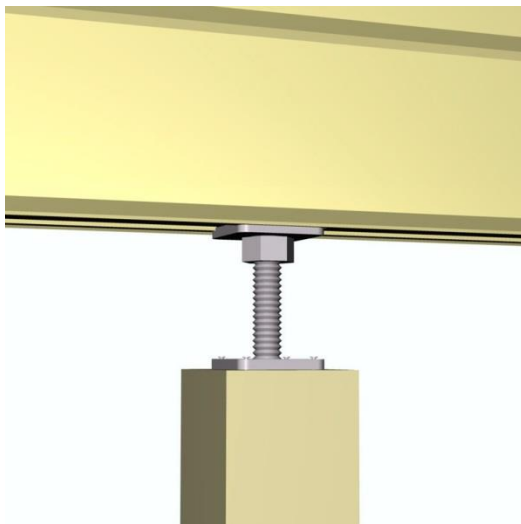
Hirsiteollisuudessa käytettävät koneet on optimoitu käyttämään raaka-aineet mahdollisimman tarkasti joka tuottaa mahdollisimman pienet materiaalihävikit. Hirsien valmistusprosessiin ja hirsitalon rakentamiseen kuluu fossiilisia polttoaineita ylivoimaisesti vähiten verrattuna mihinkään muuhun rakennusmateriaaliin. Hirsirakenne sitoo fotosynteesin avulla hiilidioksidia itseensä, sen hiilidioksidipäästöt ovat moninkertaisesti pienemmät mitä hirret varastoivat itseensä ja varastoitunut hiilidioksidi säilyy hirsirakenteessa koko sen elinkaaren ajan. Hirsitaloteollisuus Ry on teettänyt tutkimuksen jonka mukaan hiilidioksidipäästöjä olisi mahdollista alentaa merkittävästi jos puun käyttöä rakentamisessa lisättäisiin. Hirsi toimii myös lämmön käytön suhteen energiatehokkaasti. Hirsiiin varautuu lämpöä ja se luovuttaa sitä tasaisesti sisäilmaan, joten hirsirakennuksen lämmityskustannukset saadaan alhaisiksi. (Ollikaisen Hirsirakenne Oy).

Toisin kuin useimmat rakennusmateriaalit, hirsirakenteita voidaan uusiokäyttää monella tapaa. Ennen hirsien työstäminen on ollut todella suuritöistä jonka takia vanhat hirret ovat olleet materiaalina arvokasta eikä niitä ole kannattanut heittää hukkaan. Hirsien valmistuksesta aiheutuvat ylijäämät voidaan käyttää esimerkiksi selluloosan raaka-aineena, lastulevyissä, pakkausteollisuuden raaka-aineena sekä kuoriaineksesta saadaan polttoainetta ja maanparannusainetta. (Saarelainen 1993, 56).

2.5 Painuminen

Hirsirakenteita suunniteltaessa on otettava huomioon luonnollisesta kuivumisesta, kuormituksesta ja saumojen tiivistymisestä johtuva painuminen. Muita painumisen suuruuteen vaikuttavia tekijöitä ovat hirsityyppi, puuraaka-aineen ominaisuus mm. tiheys, sydänpuun määrä, hirsirakenteen muoto ja tyyppi sekä ympärillä vallitsevat olosuhteet. Hirsirakenne painuu yleensä eniten ensimmäisen parin vuoden aikana rakentamisesta, kun puu vielä kuivaa. Tavallisesti painuma hirsirakenteissa on 10 – 50 mm luokkaa seinän korkeusmetriä kohden. Hyvällä suunnittelulla, hirsiaihioiden kuivatuksella ja tarkalla työstöllä päästään lähelle alarajaa, noin 10 mm:iin. Seinien painuman ehkäisyyn auttaa myös seinärakenteiden läpipulttaus. (Saarelainen 1993, 82).

Suunnittelussa on otettava tarkasti huomioon painumat aroissa kohdissa esimerkiksi liittymät painumattomiin rakenteisiin, näitä ovat mm. rankarakenteisen väliseinät, muuratut rakenteet ja tulisijat. Ikkunoiden ja ovien kohdilla on käytettävä karoja (kuva 7) eli joustavia liitoksia. Hirsitalon elämisestä johtuen karmit kiinnitetään aina karaan eikä suoraan seinään. Hirsirunko on aina varustettava jollain liikkumista ja elämistä sallivilla rakenteilla tai mekanismeilla. Painumattomien rakenteiden liittymissä on hyvä käyttää esimerkiksi säädettäviä kierrejalkoja (kuva 6) joita voi tarkkailla ja säätää tarvittaessa vuosien kuluessa. Perinteisesti hirsiseinät on jäykistetty puu- ja terästäpitoksella sekä poikittaisseinillä yhtenäiseksi rakenteeksi. Tapitukset estävät hirsirungon vääntyilyn varsinkin pitkillä seinillä. (Lauharo 2002, 34).



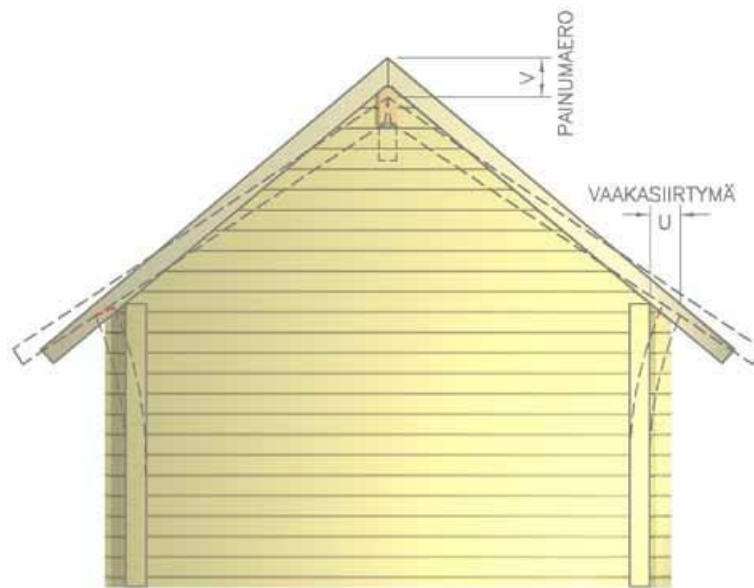
Kuva 6. Säätöjalka pilarin päässä (Hirsitaloteollisuus ry).



Kuva 7. Kara oviaukossa (Hirsitaloteollisuus ry).

Vanhan hirsirakennuksen laajennuksessa tai jatkamisessa liittymistä suunniteltaessa on muistettava ja otettava huomioon uuden ja vanhan seinän erilainen painuminen. Laajennus tai jatkos tulisi tehdä irralliseksi vanhasta rakennuksesta ja tiivistää liittymä joustavalla rakenteella. Seinien ja kattorakenteiden suunnittelussa täytyy olla erityisen huolellinen, sillä seinän painuessa kattopalkin ja seinän väliseen liitokseen syntyy ulospäin työntäviä voimia, ellei liitosta ole rakennettu joustavilla ratkaisuilla. Erityisesti jyrkillä katoilla tukipisteiden korkeusero ja siitä aiheutuva painuma johtaa kattokannattajien ulospäin työntymisen (kuva 8). Poikkiharjaisissa kattorakenteissa päätykolmiot olisi hyvä raken-

taa pystysuuntaisina jolloin katto pystyy painumaan tasaisesti alaspäin. Epätasainen painuminen voi johtaa katon vesieristeen vaurioitumiseen ja näin ollen mahdollisiin kosteusvaurioihin. (Saarelainen 1993, 82; HTT Ry 4/2012)



Kuva 8. Kattorakenteiden liike (Hirsitaloteollisuus ry).

2.6 Tiiviys

Hirsiseinän tulee olla ilmanpitävyydeltään yhtä hyvä kuin minkä tahansa muun rakennusmateriaalin joita käytetään seinärakenteissa. Hirsiseinä on hengittävä rakenne, mutta esimerkiksi rakojen kautta tapahtuva kosteuden ja ilman kulku on estettävä. Hyvä vaipan ilmanpitävyys estää hallitsemattomat ilmavuodot rakenteiden läpi ja vesihöyryn siirtymisen rakenteisiin, sekä ilmanpitävyydellä saadaan varmistettua hallittu ja hyvä ilmanvaihdon toiminta. Tiiviyyteen vaikuttaa ratkaisevasti teollisesti hirsisiin tehdyt varaukset eli hirsien saumarakenne, saumoissa käytettävä eriste. Hirsiseinän tiiviyyteen vaikuttaa myös nurkkien hyvin suunnitellut ja tehdyt liitokset, tämä varmistetaan esimerkiksi nurkkalukoilla ja turpoavilla tiivisteillä. Hirsien saumoissa ei saa käyttää kosteutta sitovia tai työmaalla määräksi päässeitä tiivisteitä. Oikeaoppisella tiivisteiden käytöllä saavutetaan seinärakenteille vaaditut ilmanpitävyysarvot. (Saarelainen 1993, 84).

Kriittisimpiä kohteita hirsitalossa tiiveyden kannalta on ulkovaipan eri rakenneosien liittymät ja läpiviennit kuten ylä- ja alapohjat, ikkunat ja savupiiput. Liitokset tulee suunnitella ja toteuttaa tarkasti valmistajien ohjeiden mukaisesti ottaen huomioon hirsitalon painuva rakenne. Rakenteiden läpiviennit kuten johtovedot ja IV-kanavat täytyy tiivistää ilmavuotojen ehkäisemiseksi esimerkiksi tiivistyslaipoilla. Hirsirakenteelle olisi hyvä tehdä vaipan tiiviysmittaus ennen pintamateriaalien asennusta. Havaitut vuodot voidaan paikantaa esimerkiksi lämpökuvauksella. Näillä saavutetaan hirsitalolle terveelliset asumisedellytykset. (HTT ry 4/2012).

2.7 Energiatohokkuusmääräykset

Vuonna 2012 heinäkuussa astui voimaan uudet rakennuksien energiatohokkuusmääräykset. Energiatohokkuuden laskennassa keskitytään nykyään kokonaisenergiakulutuksen tarkasteluun entisen tyylin sijasta jossa tarkasteltiin rakennusten lämpöhäviöitä. Kokonaisenergiakulutukselle on määrätty rakennuskohtaiset ylärajat jotka ilmaistaan E-lukuna. Siinä lasketaan rakennukselle ostoenergian kulutus standardikäytöllä lämmitettyä rakennuksen nettoalaa kohden jonka yksikkö on kWh/m² vuodessa. Hirsirakennuksille on annettu omat vertailuarvot kokonaiskulutukselle eli E-luvulle, joka on muita rakennuksia korkeampi. Näitten taustalla on se, että hirsirakennusten koko elinkaaren jättämä hiilijalanjälki ja ympäristön kuormitus on arvioitu vähäiseksi sekä siinä on haluttu turvata, että hirsitaloja rakennettaisiin jatkossakin Suomessa. Mikäli pientalon lämmitetty pinta-ala ei ylitä 50 m² rajaa, sitä ei uudet energiatohokkuusmääräykset kosketa oli sen käyttötarkoitus mikä tahansa. Suurin osa loma-asunnoista rakennetaan Suomessa edelleen hirsistä ja näiden kohdalla energiatohokkuusmääräyksissä on erityisesti poikkeuksia. Hirsitalojen vaatimukset E-luvun ylärajalle on 25 kW/m² lievemmat kuin muille vastaaville pientaloille. (HTT ry 1/2012).

Uudisrakennuksen E-luku ei saa ylittää seuraavia arvoja:

Luokka 1	Erillinen pientalo, rivi- ja ketjutalo	Lämmitetty nettoala, A_{netto}	kWh/m ² vuodessa
	Pientalo	$A_{\text{netto}} < 120 \text{ m}^2$	204
		$120 \text{ m}^2 \leq A_{\text{netto}} \leq 150 \text{ m}^2$	$372 - 1,4 \cdot A_{\text{netto}}$
		$150 \text{ m}^2 \leq A_{\text{netto}} \leq 600 \text{ m}^2$	$173 - 0,07 \cdot A_{\text{netto}}$
		$A_{\text{netto}} > 600 \text{ m}^2$	130
	Hirsitalo	$A_{\text{netto}} < 120 \text{ m}^2$	229
		$120 \text{ m}^2 \leq A_{\text{netto}} \leq 150 \text{ m}^2$	$397 - 1,4 \cdot A_{\text{netto}}$
		$150 \text{ m}^2 \leq A_{\text{netto}} \leq 600 \text{ m}^2$	$198 - 0,07 \cdot A_{\text{netto}}$
		$A_{\text{netto}} > 600 \text{ m}^2$	155

Kuva 9. Nettoalan mukaiset maksimiarvot E-luvulle. (RakMk D3 2012).

A_{netto} eli lämmitetty nettoala tarkoittaa rakennusmääräyskokoelman (RakMk D3 2012 kohta 1.3.1 17) mukaan "lämmitettyjen kerrostasalojen summaa kerrostasoja ympäröivien ulkoseinien sisäpintojen mukaan laskettuna. Lämmitetty nettoala voidaan laskea myös lämmitetystä bruttoalasta, josta on vähennetty ulkoseinien rakennusosa-ala."

Rakennusmääräyskokelmassa määritellään hirsiseinälle U-arvo joka saa olla maksimissaan 0,40 W/(m²K). Lisäksi rakennuksen vaippaan kuuluvan seinän, ala- ja yläpohjan lämmönläpäisykerroin saa olla enintään 0,60 W/(m²K). Näihin arvoihin päästään kun käytetään minimissään 180mm paksumaa hirttä. (RakMk D3 2012, kohta 2.4.1).

Loma-asunto jossa on kokovuotiseen lämmitykseen tarkoitettu lämmitysjärjestelmä, mutta ei ole tarkoitettu majoituselinkeinon harjoittamiseen, koskettavat vain vaipan lämpöhäviön vaatimukset. Tällaisilla rakennustyypeillä on omat U-arvon vertailuarvot lämpöhäviöiden laskennassa. (RakMk D3 2012, kohta 2.10.1). *"Vaipan lämpöhäviö saa olla enintään yhtä suuri kuin seuraavilla vertailuarvoilla laskettu lämpöhäviö"*:

seinä	0,17 W/(m ² K)
hirsiseinä (hirsirakenteen keskimääräinen paksuus vähintään 180 mm)	0,40 W/(m ² K)
yläpohja ja ulkoilmaan rajoittuva alapohja	0,09 W/(m ² K)
ryömintätilaan rajoittuva alapohja (tuuletusaukkojen määrä enintään 8 promillea alapohjan pinta-alasta)	0,17 W/(m ² K)
maata vasten oleva rakennusosa	0,16 W/(m ² K)
ikkuna, kattoikkuna, ovi, kattovalokupu, savunpoisto- ja uloskäyntiluukku	1,0 W/(m ² K)

Kuva 10. Lämpöhäviön arvot (RakMk D3 2012).

3 PIENTALOTYÖMAAN TYÖTURVALLISUUS

3.1 Määritelmät

Päätoteuttaja: Rakennuttajan nimeämä pääurakoitsija rakennushankkeessa / pääasiallista määräysvaltaa käyttävä urakoitsija. Rakennushankkeella on aina päätoteuttaja. Jos päätoteuttajaa ei ole erikseen nimetty, toimii hankkeeseen ryhtynyt itse päätoteuttajana.

Pääsuunnittelija: Jokaisessa hankkeessa tulee olla pääsuunnittelija. Vastaa suunnittelun kokonaisuudesta sekä rakennus- ja erityissuunnitelmien kokonaisuudesta.

Rakennuttaja: Henkilö tai organisaatio joka ryhtyy rakennushankkeeseen. Pientalotyömailla rakennuttajana toimii yleensä talon tuleva omistaja.

Perehdyttäminen: Menettely, jolla työnantaja ohjeistaa työntekijät työhön ja työolosuhteisiin sekä työmaan turvallisiin toimintatapoihin. Työturvallisuuslaki velvoittaa työnantajalta perehdyttämisen antamisen rakennustyömailla.

Turvallisuusasiakirja: Rakennuttaja laatii jokaiselle rakennushankkeelle turvallisuusasiakirjan. Siinä esitetään rakennushankkeen ominaisuuksista ja luonteesta aiheutuvat vaara- ja haittatekijät.

Turvallisuuskoordinaattori: Rakennuttajan nimeämä tehtävistään vastuullinen henkilö, joka vastaa rakennuttajalle säädetyistä turvallisuutta ja terveyttä koskevista velvoitteista.

Vastaava työnjohtaja: Tarkoittaa henkilöä joka valvoo, että rakennustyö suoritetaan rakennusluvien mukaisesti ja työssä noudatetaan voimassa olevia rakennustöitä koskevia viranomaismääräyksiä. Jokaisessa rakennusluvan vaatimassa hankkeessa täytyy olla vastaava työnjohtaja.

Työmaan vastuuhenkilö: Päätoteuttaja nimeää rakennushankkeelle henkilön, joka vastaa työmaan turvallisuudesta. Vastuuhenkilönä hankkeessa voi toimia myös vastaava työnjohtaja.

Turvallisuussuunnittelu: Kuuluu päätoteuttajan tehtäviin, jossa laaditaan kirjalliset työmaata koskevat suunnitelmat. Suunnitelmat ohjeistavat esimerkiksi siinä, että työvaiheet ja niiden ajoitus saadaan toteutettua turvallisesti ja ettei töistä aiheudu vaaraa työmaalla työskenteleville tai sen vaikutusalueella oleville ihmisille.

Viikkotarkastus / kunnossapitotarkastus: Viikottain tehtävä työmaakerros, missä kirjataan työturvallisuutta vaarantavat puutteet ja viat muistiin. Kierroksen suorittaa työmaan turvallisuudesta vastaava henkilö. Työturvallisuutta vaarantavat asiat tulee korjata välittömästi.

3.2 Pientalorakentajan vastuut ja velvollisuudet

Turvallinen työskentely tulisi olla lähtökohtana jokaiselle pientalohankkeelle. Turvallisuusasioihin ei monesti kiinnitetä tarpeeksi huomiota niin suunnittelu kuin rakennusvaiheessa pientaloa rakentaessa. Yleensä syitä tähän ovat kiire, tiedonpuute, kustannuspaineet ja ammattitaidottomuus. Pientalotyömaalla yleensä kotitalous toimii rakennushankkeen rakennuttajana, työnantajana ja päätoteuttajana joka voi olla vaativa tehtävä jos ei ole rakennusalan ammattilainen. Lisäksi on muistettava ja olttavana tarkkana vakuutusten, ilmoitusvelvollisuuden, määräysten ja sopimusten kanssa. (Nissinen, Mittaviiva Oy).

Pientalorakentajan on huolehdittava, että rakentaminen suoritetaan voimassa olevien rakennusmääräysten, lakien ja rakennusluvan mukaisesti, mm. näiden asioiden takia pientalohankkeella tulee olla vastaava työnjohtaja. Talopaketteja hankkiessa yleensä joitain asioita voi hoitaa talotehtaiden palveluilla, mutta silloinkin kannattaa miettiä asiantuntijan palkkaamista hankkeeseen luottohenkilöksi. Rakennushankkeessa käytettävien asiantuntijoiden kanssa kannattaa laatia kirjalliset sopimukset joissa määritellään tarkasti suunnitellut tehtävät. Kirjallisilla sopimuksilla ja ennakkovalmisteluilla saadaan turhat väittelyt kitkettyä pois kiistatilanteissa. (Pesonen, RPT Docu Oy).

Tehdyistä töistä on ilmoitettava työn suorittajat ja suoritukset.

Ilmoitusta varten tarvittavat seuraavat tiedot:

- nimi ja henkilötunnus
- rakennuskohteen tiedot (esimerkiksi kiinteistötunnus tai asunto-osakeyhtiön Y-tunnus)
- työn suorittaneen yrityksen nimi ja Y-tunnus
- itse palkkaamasi työntekijän nimi ja henkilötunnus
- maksamasi suoritukset yrityksille tai palkat työntekijöillesi
- työn aloitus- ja lopetuspäivämäärä

Kuva. Ilmoitettavat asiat työn suorittajista ja suorituksista. (Verohallinto.fi).

Ilmoitusvelvollisuuslaki määrää kotitaloutta ilmoittamaan verohallinnolle rakennushankkeessa käytettävät yritykset, työntekijätiedot ja näille maksetut suoritukset, jotka työskentelevät rakennusluvan alaisesti. Talkootyöläisiä ei tarvitse ilmoittaa. Pimeää työtä teettäessä työnantaja, tilaaja ja urakoitsija voi syyllistyä veropetokseen. (Vero.fi, Pesonen, RPT Docu Oy).

Rakennustyömaiden yleisimmät tapaturmat varsinkin pientalokohteissa johtuvat putoamisista. Rakennusalan tarkastajien mukaan pientalotyömailla putoamisturvallisuutta koskevat asiat ovat todella huonolla tasolla. Työturvallisuuslaki määrittelee, että työnantajan on varmistettava työntekijöiden putoamisvaarat esimerkiksi telineillä, kaiteilla ja henkilökohtaisilla putoamissuojaimilla. Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintoviraston ylitarkastaja Janne Hokkasen mukaan muuttovalmiin talopakettin ostaneet eivät monesti tiedä olevansa vastuussa kun työmaalla sattuu tapaturma. Vahingon sattuessa talopakettin ostaja saattaa itse joutua syytetyn penkille. Tästä syystä rakennushankkeelle tulisi nimenä päätoteuttaja tai jos itse toimii hankkeessa päätoteuttajan roolissa, olisi hyvä olla perillä työturvallisuuslaista ja asetusten määräyksistä. (Vuorela 2015).

3.3 Pientalotyömaan työturvallisuuden haasteet

Pientalotyömaa eroaa työturvallisuuden näkökulmasta siltä osin teollisesta rakennustoiminnasta, että pientalon rakennuttaja on harvoin itse rakennusalan ammattilainen. Näin ollen rakennushankkeen työturvallisuusveloitteet voivat olla pientalorakentajalle hyvinkin epäselvät. Monesti pientalon rakentaja osallistuu itse työntekoon ja tämä saattaa aiheuttaa vaaratilanteita. Rakentajalle työvaiheet voivat olla vieraita ja lisäksi rakentaminen on vaarallista työtä henkilölle joka ei ole siihen tottunut. Normaalisti pieniä töitä teetätetään ilman kirjallisia sopimuksia joista voi syntyä ongelmatilanteita. Pientalohankkeessa urakoitsijoiden työntekijät työskentelevät monesti ilman paikalla olevaa työnjohtoa eikä vastaava työnjohtajakaan oleskele työmaalla täysipäiväisesti, mikä voi lisätä osakseen työmaalla johtamisen haasteita. Myös pienet työnaikaiset tehtävät kuten telineasennukset tehdään yleensä ilman työnjohdon opastusta. Yleensä pientalotyömaalla ei ole nimettyä pääurakoitsijaa jolloin rakennuttaja joutuu itse vastaamaan työmaan työturvallisuudesta ja pääurakoitsijan roolista, joka voi olla pientalorakentajalle täysin epäselvä asia. (Rakennusmestarit ja insinöörit AMK RKL).

Yllä mainituista asioista johtuen pientalohankkeen ammattilaisilla eli vastaavalla työnjohtajalla, pääsuunnittelijalla ja turvallisuuskoordinaattorilla on tärkeä rooli varmistaa että kaikki rakennustyöhön osallistuvat ymmärtävät turvallisen työskentelyn periaatteet ja pelisäännöt. Näitä noudattamalla päästään haluttuun lopputulokseen ilman työtapaturmia ja säästetään niiden aiheuttamilta lisäkustannuksilta ja aikataulussa venymiseltä. Siispä hyvä työturvallisuus on kannattavaa taloudellisesti ja työtehollisesti sekä rakentamisen laatu on silloin parempaa. Vastaavan työnjohtajan, suunnittelijoiden ja urakoitsijoiden olisi siis hyvä selvittää myös itselleen pientalon rakentamiseen liittyvät turvallisuusveloitteet jo ennen rakennustyön aloitusta. (Rakennusmestarit ja insinöörit AMK RKL).

3.4 Osapuolten työturvallisuusveloitteet

Kaikkien osapuolten rakennushankkeessa on ymmärrettävä ja noudatettava omia turvallisuusveloitteita sekä huolehdittava, että työmaalla työskentely on turvallista eikä siitä aiheudu vaaroja ulkopuolisille henkilöille. Rakennustöissä osapuolten turvallisuusveloitteet on selkeytetty erinäisissä turvallisuussäännöksissä kuten *valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta VNa 205/2009*. Valtioneuvoston uudistuneessa asetuksessa määritellään tarkemmin mm. rakennuttajan vastuut ja velvollisuudet työturvallisuuden koordinoinnissa, päätoteuttajien perehdyttämistä, turvallisuussuunnitelmien tekemistä ja siinä täsmennetään myös rakennustyömaan yleisiä turvallisuusveloitteita. Tämä asetus ei lisää tai pyri kiristämään ennenkin olemassa olevia rakennuttajan vastuita vaan auttaa delegoimaan työturvallisuustehtäviä turvallisuuskoordinaattorille. (Lehtinen 2010, 1).

Rakennushankkeissa rakennuttaja nimeää työlle päätoteuttajan jolla on päävastuu hankkeen työturvallisuuskysymyksistä. Päävastuu voi olla myös hankkeeseen ryhtyvällä eli rakennuttajalla jos pientalon rakentaminen toteutetaan osaurakoina. Tällöin hankkeen päätoteuttajana toimii itse rakennushankkeeseen ryhtyvä. Halutessaan rakennustöistä ymmärtämätön voi siirtää päätoteuttajan työturvallisuustehtävät kirjallisella sopimuksella työmaan vastaavalle mestarille, jolloin hänestä tulee päätoteuttajan vastuuhenkilö. Vastaavalla mestarilla tulee olla kyky sekä edellytykset toimia kyseisessä

tehtävässä. Kaikki rakennushankkeeseen osallistuvat osapuolet sopivat yhdessä rakennuttamistehtävänsä niin, että koko rakennustyömaata koskevat työturvallisuusvelvoitteet toteutuvat. Turvallisen hankkeen läpiviemiseen auttavat esimerkiksi työturvallisuusasioiden esille tuominen suunnitteluvaiheessa sekä suunnitelmien yhteensovittaminen, turvallisuusasiakirja ja viikkotarkastukset. Jokaisen urakoitsijan on nimettävä kyseisiin urakoihin esimiesasemassa oleva henkilö vastaamaan työturvallisuudesta. (Nissinen 2006).

3.4.1 Rakennuttajan turvallisuusvelvoitteet

Rakennushankkeeseen ryhtyvän ei välttämättä tarvitse olla rakennusalan ammattilainen vaan hän voi palkata rakennuttajalle määrättyihin tehtäviin erikoistuneita asiantuntijoita. Hankkeen alkuvaiheissa rakennuttajan tulee palkata rakennustyölle pätevä pääsuunnittelija, jonka tehtäviin kuuluu suunnittelu ja siihen liittyvien työturvallisuusasioiden koordinointi. Pääsuunnittelijan valinnassa kannattaa kiinnittää huomiota myös henkilön kokemukseen ja tietämykseen eikä perustaa valintaa pelkän hinnan perusteella. Pientalohankkeissa pääsuunnittelijana voi toimia esimerkiksi rakennesuunnittelija, arkkitehti tai riittävän kokemuksen omaava vastaava työnjohtaja. (Palolahti 2012).

Rakennuttajan tehtäviin kuuluu turvallisuusasiakirjan laatiminen rakennushankkeen suunnitteluvaiheessa. Asiakirja laaditaan yleensä jo ennen urakkatarjousten pyytämistä tai reilusti ennen maanrakennustöiden aloitusta jolloin asiakirja on käytössä kun suunnitellaan ja toteutetaan rakennustöitä. Halutessaan rakennuttaja voi sopia turvallisuusasiakirjan tekemisen turvallisuuskoordinaattorin, pääsuunnittelijan tai vastaavan mestarin tehtäväksi. Rakennushankkeen turvallisuusasiakirjan tarkoitus on koota yhteen mm. hankkeeseen liittyvät erityisriskit, työturvallisuutta vaarantavat asiat ja rakennustyöhön liittyvät turvallisuustekijät. Turvallisuusasiakirjassa ei määritellä esimerkiksi työtapoja. Asiakirjan sisältö liitetään kaikkiin urakkatarjouspyyntöihin urakkarajaliitteen osana tai kokonaan erillisenä työturvallisuusliitteenä. Oleellisinta on se, että turvallisuusasiakirjassa käsitellyt asiat ovat kaikkien urakoitsijoiden käytettävissä. Turvallisen työskentelyn edellytys on, että riskeihin varaudutaan jo suunnitteluvaiheessa. Rakennuttajan on huolehdittava siitä, että rakennustyöt voidaan suorittaa turvallisesti eikä siitä saa aiheutua haittaa työmaalla työskentelevien terveydelle. (Nissinen 2006).

Valtioneuvoston asetuksen Vna 205/2009 mukaan rakennuttajan on nimettävä rakennushankkeeseen työn vaativuutta vastaava pätevä turvallisuuskoordinaattori. Turvallisuuskoordinaattori on hyvä nimetä jo ennen rakennushankkeen aloittamista, jolloin hän voi toimia aktiivisesti hankkeen jokaisessa vaiheessa edistääkseen rakennustyön turvallisuutta. Turvallisuuskoordinaattorin tehtäviin kuuluu mm. terveyteen ja turvallisuuteen liittyvät asiat työn jokaisessa vaiheessa sekä yhteen sovittaa rakennuttajalle määrätyt toimenpiteet. Rakennuttajan täytyy pitää huoli siitä, että turvallisuuskoordinaattori hoitaa hänelle määritellyt tehtävänsä. Rakennushankkeen päätoteuttaja toimii yhteistyössä turvallisuuskoordinaattorin kanssa työturvallisuutta koskevissa asioissa. Turvallisuuskoordinaattorina pientalotyömaalla voi toimia esimerkiksi vastaava mestari. (Prodeco Oy).

Taulukko 1. Rakennuttajan keskeisiä tehtäviä tiivistettynä. (RT 10-10982, 2010).

Rakennuttajan keskeisiä tehtäviä	
✓	Nimeää päätoteuttajan hankkeen jokaiseen rakennusvaiheeseen.
✓	Siirtää tarvittaessa itselleen kuuluvat tehtävät asiantuntijoille.
✓	Nimeää rakennushankkeelle turvallisuuskoordinaattorin.
✓	Palkkaa rakennushankkeelle pääsuunnittelijan.
✓	Palkkaa työmaalle vastaavan työnjohtajan.
✓	Laatii tehtäväluettelon turvallisuuskoordinaattorille ja varmistaa, että koordinaattori saa riittävät valtuudet tehtäviensä hoitamiseksi.
✓	Laatii työmaalle kirjalliset menettelyohjeet
✓	Edellyttää suunnittelusopimuksissa, että työturvallisuus huomioidaan suunnitelmissa.
Suunnittelu- ja rakentamisen valmisteluvaihe	
✓	Varmistaa, että pääsuunnittelija sovittaa yhteen kaikkien suunnittelijoiden työskentelyn ja, että suunnitteluissa otetaan huomioon työturvallisuusasiat.
✓	Laatii hankkeeseen turvallisuusasiakirjan, tai pitää huolen, että tehtävä toteutuu jos on sopinut turvallisuusasiakirjan tekemisen esimerkiksi pääsuunnittelijalle.
✓	Varmistaa, että sisältö turvallisuusasiakirjasta saatetaan urakoitsijoiden tietoon ja lisää tarjouspyyntöasiakirjoihin mukaan.
✓	Työturvallisuusriskien arviointi.
Rakentamisvaihe	
✓	Varmistaa, että hankkeen päätoteuttaja vastaa työmaan turvallisuussuunnittelusta ja huolehtii valvonnasta.
✓	Varmistaa, että jokainen urakoitsija on nimennyt kyseiseen urakkaan työturvallisuudesta vastaavan henkilön.
✓	Vaatii urakoitsijoita noudattamaan vastaavan mestarin ohjeita ja urakkasopimuksessa määriteltyjä asioita kuten työturvallisuutta, pölynhallintaa, jätteiden lajittelua ja työmaan siivousta.
✓	Valvoo työturvallisuusasioita työmaalla ja työmaakokouksissa.

3.4.2 Suunnittelijoiden turvallisuusveloitteet

Rakennuttaja voi sopia työturvallisuutta käsittävän turvallisuusasiakirjan laatimisen pääsuunnittelijan tehtäväksi. Pääsuunnittelijan tehtävänä on koota kaikkien eri suunnitelmien työturvallisuusasiat yhdeksi selkeäksi kokonaisuudeksi. Suunnittelijoiden huomioimilla työturvallisuustiedoilla voidaan täydentää rakennuttajan tehtävänä olevia asiakirjoja. Kaikkien suunnittelijoiden mm. arkkitehtien, rakenne- LVI ja sähkösuunnittelijoiden täytyy pitää huoli siitä, että rakennushankkeen erityispiirteet otetaan huomioon suunnitelmissa. Heidän tulee myös varmistaa se, että työt voidaan toteuttaa suunnitelmien mukaisesti kenenkään turvallisuutta vaarantamatta. Suunnittelijat voivat laatia tarvittaessa työnaikaisia ohjeita urakoitsijoille, näitä voivat olla esimerkiksi kaivantojen- ja muitten työnaikaisten tuntuojen ohjeistus. (RT 10-10982. 2010, 4).

3.4.3 Urakoitsijoiden työturvallisuusveloitteet

Pientalotyömaalla pääurakoitsijana eli päätoteuttajana voi toimia itse rakennushankkeeseen ryhtynyt talon tuleva omistaja. Päätoteuttajan roolissa voi myös toimia hankkeen vastaava työnjohtaja tai erillinen urakoitsija. Urakoitsijoiden työturvallisuustehtäviä määrittellään sen mukaan toimiiko kyseinen urakoitsija pientalotyömaalla päätoteuttajana vai työskenteleekö se osaurakoitsijana. Pientalohankkeessa päätoteuttajan rooli voi vaihtua projektin edetessä esimerkiksi jos pientalon runko on ostettu talopakettina ja talotehdas on toiminut päätoteuttajana. Kun talopakettitoimittaja on luovuttanut urakkansa rakennuttajalle, tarvitaan hankkeelle uusi päätoteuttaja. (Nissinen 2006).

Päätoteuttajan vastuulla on huolehtia siitä, että kaikkien työmaalla työskentelevien sekä rakennustyön vaikutuspiirissä olevien henkilöiden turvallisuus on otettu huomioon. Rakennushankkeen kaikilla muilla osaurakoitsijoilla on vastuuna huolehtia omien työntekijöiden työturvallisuudesta veloitteidensa mukaan. Päätoteuttajan vastuulla on rakennusaikaisten työturvallisuussuunnitelmien tekeminen työmaalle rakennuttajan määrittelemien turvallisuussääntöjen ja menettelyohjeiden mukaisesti. Tarvittaessa päätoteuttaja tekee rakennuttajan antamien lähtötietojen mukaan työmaalle turvallisuussuunnitelmat mm. vaarallisista töistä, jotka vaativat erikoissuunnittelua. Suunnittelussa tulee huomioida vaara- ja haittatekijät, jotka liittyvät mm. järjestelyyn, työn toteutukseen ja työympäristön olosuhteisiin. Rakennustyön menetelmät valitaan suunnitelmien pohjalta niin, että työnaikainen toteutus on mahdollisimman turvallista. Päätoteuttajan on tehtävä kaikki rakennushankkeeseen liittyvät työturvallisuussuunnitelmat kirjallisesti. (RT 10-10982. 2010, 7).

Päätoteuttajan tehtäviin kuuluu työmaan yleisjohtaminen eri osapuolten välillä terveyden ja turvallisuuden näkökulmasta. Lisäksi päätoteuttaja hoitaa työmaan osapuolten välistä yhteistoimintaa, huolehtii tiedonkulun järjestämisestä sekä toimintojen yhteensovittamisesta. Päätoteuttaja huolehtii myös työmaan ja sitä ympäröivän alueen yleisestä järjestyksestä ja siisteydestä. Näitä asioita voi myös hoitaa päätoteuttajan nimeämä pätevä vastuuhenkilö. Päätoteuttajan ja jokaisen rakennushankkeen urakoitsijan on nimettävä töittensä johtamista ja valvontaa varten vastuunalainen henkilö. Vastuuhenkilöiden ei tarvitse olla jatkuvasti työmaalla vaan riittää, että he ovat työaikana tavoitettavissa. Päätoteuttajan velvollisuuksiin kuuluu pitää kirjaa kaikista työmaalla työskentelevistä henki-

löistä ja huolehtia siitä, että kaikki työntekijät on perehdytetty ja opastettu työmaan toimintatapoihin ja turvallisuusmääräyksiin. Urakoitsijoiden tehtävänä on huolehtia, että kaikki työmaalla työskentelevät noudattaa vastaavan mestarin antamia erityisohjeita työturvallisuudesta. (RT 10-10982. 2010; Palolahti 2012).

3.4.4 Vastaavan työnjohtajan turvallisuusveloitteet

Rakennuslain mukaan jokaisessa rakennuslupaa edellyttävässä hankkeessa tulee olla vastaava työnjohtaja joka on rakennusvalvontaviranomaisen hyväksymä henkilö. Vastaava työnjohtaja olisi hyvä palkata jo ennen töitten alkamista, mutta viimeistään kun työt aloitetaan. Rakennustyötä ei saa aloittaa ennen kuin hankkeelle on nimetty rakennusvalvonnan hyväksymä vastaava mestari. Vastaavana työnjohtajana voi toimia henkilö jolla on riittävä pätevyys, yleensä vaatimuksena on tutkinto eli rakennusmestarin tai insinöörin koulutus ja useamman vuoden työkokemus. Kunnan rakennustarkastaja hyväksyy vastaavan mestarin. Hyvä ratkaisu on palkata sellainen henkilö joka ei ole taloudellisesti sitoutunut johonkin hankkeen osapuoleen. Rakennushankkeen turvalliseen läpiviemiseen ja lopputuloksen laatuun pätevällä vastaavalla mestarilla on suuri vaikutus. (Urakkamaailma.fi).

Vastaavan työnjohtajan tehtävinä on huolehtia siitä, että rakennustyö toteutetaan voimassa olevien säännösten, määräyksien ja rakennuslakien sekä rakennusluvan mukaisesti. Vastaava mestari valvoo rakennustyötä ja huolehtii, että työt tehdään hankkeen turvallisuusohjeita noudattaen sekä varmistaa tarkastusten ja katselmusten pitämisestä asianmukaisesti. Lupapäätöksen mukaisia katselmuksia tilataan viranomaisilta. Vastaava työnjohtaja huolehtii, että työmaan tarkastuskirjat ja piirustukset ovat hyväksytyttä. Vastaavalla työnjohtajalla on valtuudet keskeyttää tarvittaessa rakennustyöt, jos työtä ei suoriteta hyvää rakennustapaa noudattaen sekä jos työturvallisuudessa tai rakentamisen laadussa on pahoja puutteita ja ne eivät vastaa suunnitelmia. Vastaavan mestarin tehtävänä on huolehtia, että rakennustöitten aloituksesta ilmoitetaan rakennusvalvontaviranomaiselle. (Urakkamaailma.fi; Mestari-inssit KY).

Vastaava mestari voi tarvittaessa hoitaa turvallisuuskoordinaattorin ja päätoteuttajan veloitteet sekä valmistella turvallisuusasiakirjan ja työmaan turvallisuussuunnitelman. Yleensä pientalon rakentaja ei ole rakennusalan ammattilainen joten vastaavan mestarin olisi hyvä kiinnittää tarkkaa huomiota työmaan turvallisuusasioihin. (Palolahti 2012).

3.4.5 Turvallisuuskoordinaattorin velvoitteet

Rakennuttajan tehtäviin kuuluu nimetä jokaiseen rakennushankkeeseen sen vaativuutta vastaava turvallisuuskoordinaattori. Koordinaattori toimii rakennuttajan vastuullisena edustajana. Rakennuttajan on myös arvioitava palkatessaan, että turvallisuuskoordinaattorilla on riittävä pätevyys ja kokemus työn hoitamiseen sekä määriteltävä tälle riittävät toimivaltuudet rakennushankkeen hoitamiseksi. Valtioneuvoston asetuksessa ei määritellä turvallisuuskoordinaattorille pätevyysvaatimuksia. Rakennuttajan tulee huolehtia myös siitä, että turvallisuuskoordinaattori hoitaa hänelle määrättyt tehtävät. Rakennuttaja voi hankkia turvallisuuskoordinaattorin rakennuttajakonsulttiyrityksistä. Turvallisuuskoordinaattorin tulee tehdä yhteistyötä hankkeen päätoteuttajan ja muiden osapuolten kanssa työturvallisuutta koskevissa suunniteluissa ja rakennustöiden toteutuksessa. (Rakennusteollisuus RT Ry).

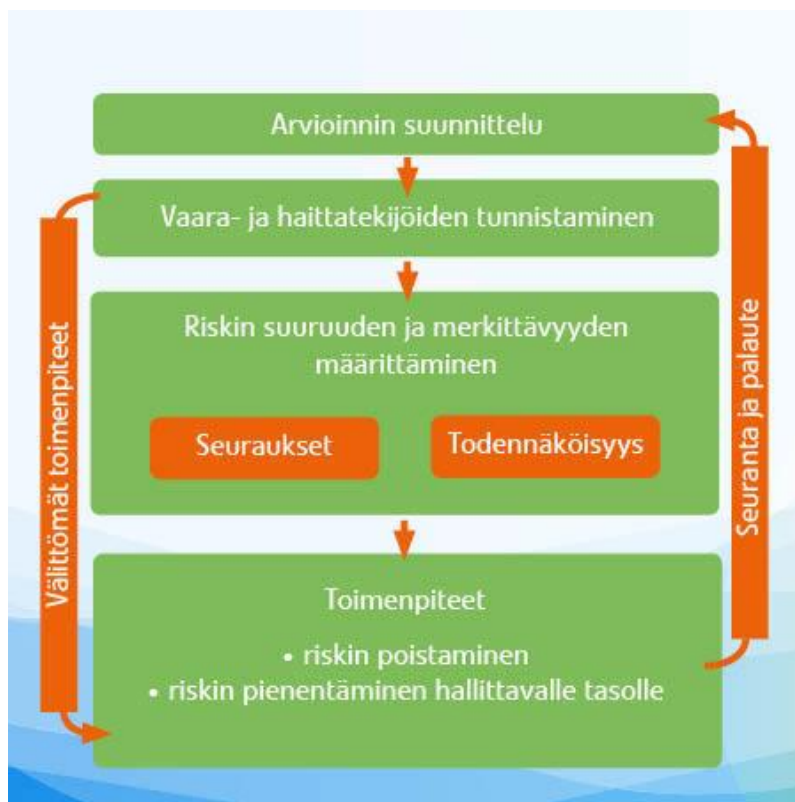
Rakennuttajan olisi hyvä nimetä hankkeelle turvallisuuskoordinaattori mahdollisimman aikaisin hanketta suunniteltaessa. Turvallisuuskoordinaattori toimii sille määrättyissä tehtävissään henkilökohtaisesti. Koordinaattorin on osallistuttava työmaan aloituskokoukseen sekä työmaa- ja suunnittelukoukuihin, joissa hän huolehtii omalta osaltaan hankkeeseen liittyvissä työturvallisuusasioissa. Turvallisuuskoordinaattorin nimeäminen ei vähennä rakennuttajalta turvallisuusasioiden vastuita. On suositeltavaa, että sama henkilö toimisi turvallisuuskoordinaattorina koko rakennushankkeen ajan. Turvallisuuskoordinaattorin tehtävät loppuvat rakennushankkeen vastaanottotarkastukseen. (Vna 205/2009).

Turvallisuuskoordinaattori huolehtii nimensä mukaisesti työturvallisuusasioiden koordinoinnista. Koordinaattorin tehtäviin ei kuulu pyöriä työmaalla ja valvoa, että suunnittelijat ja työmiehet noudattavat määräyksiä. Tehtävät edellyttävät henkilöltä projektinjohdollista osaamista. Turvallisuuskoordinaattorin vastuulla on huolehtia, että työturvallisuuteen liittyvät asiat otetaan huomioon suunnittelusta alkaen ja, että tehdyt turvallisuussuunnitelmat kulkeutuvat tilaajalta kaikille hankkeen suunnittelijoille. Koordinaattorin vastuulla on terveyteen ja turvallisuuteen liittyvien toimenpiteiden yhteensovitus suunnittelu-, valmistelu- ja toteutusvaiheessa. Turvallisuuskoordinaattori huolehtii siitä, että rakennushankkeen kaikki osapuolet tekevät yhteistyötä työturvallisuuteen liittyvissä asioissa sekä varmistaa, että kaikki hankkeen osapuolet tietävät omat turvallisuusvastuunsa. Turvallisuuskoordinaattori kerää hankkeen edetessä työturvallisuuteen liittyviä asioita ja täydentää kerätyillä tiedoilla turvallisuusasiakirjan sisältöä. (RT 10-10982, 2).

3.5 Vaarojen tunnistaminen

Työturvallisuuslaki velvoittaa jokaista työnantajaa tunnistamaan ja selvittämään rakennushankkeeseen liittyvät vaara- ja haittatekijät. Turvalliseen hankkeen läpiviemiseen edellytyksenä on, että vaara- ja haittatekijät on tunnistettu etukäteen ja pyritty poistamaan. Tällä myös varmistetaan, että saadaan työympäristö turvalliseksi eikä siitä aiheudu haittaa työntekijöiden terveydelle. Rakennushankkeen ympäristöstä ja ominaisuuksista aiheutuvat työturvallisuutta tai terveyttä vaarantavat asiat tulee selvittää järjestelmällisesti. Jos vaara- tai haittatekijöitä ei saada poistettua kokonaan, täytyy

tehdä riskien arviointi niiden merkittävyyden perusteella. Arvioitujen riskien suuruuksien pohjalta toteutetaan tarvittavia toimenpiteitä, että vaara- tai hättatekijät kohteessa saadaan hallintaan tai poistettua kokonaan. Tässä apuna voi käyttää esimerkiksi HaVat riskikartoitusta. Rakennushankkeen riskien arviointi muodostaa hankkeen työturvallisuutta ja terveyttä koskevista asioista kokonaiskuvan ja helpottaa niiden hallitsemista ja kehittämistä. (Työturvallisuuskeskus).



Kuva 11. Vaara- ja hättatekijöiden tunnistaminen. (TTK).

Rakennushankkeen vaarojen tunnistamisen jälkeen suoritetaan niille riskiarviointi sen perusteella kuinka todennäköisesti vaara- tai hättatekijä tulee toteutumaan ja mikä on tapahtuman seurauksien vakavuus. Riskit määritellään suuruusjärjestykseen, joista nähdään mitkä tarvitsevat välittömiä toimenpiteitä ja mitkä seuranta. Riskit voidaan luokitella esimerkiksi välille 1-3, luokkaan 3 kuuluvat riskit ovat merkittäviä ja edellyttävät lisätoimenpiteitä, luokkaan 2 kuuluvat riskit merkataan hankkeen turvallisuusasiakirjaan jonka perusteella suunnittelijat ja urakoitsijat voivat toimia, luokan 1 riskit ovat tavanomaisia ja ei aiheuta lisätoimenpiteitä. Suuruuteen vaikuttavat hättöjen luonne, seurauksien laajuus ja kuinka kauan hättövaikutukset kestävät sekä todennäköisyys miten useasti hättö tai vaara esiintyy normaalisti. (Työturvallisuuskeskus).

Riskien arviointi on rakennushankkeissa jatkuvaa toimintaa. Alla olevasta taulukosta selviää tyypillisiä pientalotyömailla esiintyviä työturvallisuusriskejä sekä toimenpiteitä niiden ehkäisemiseksi.

Taulukko 5. Tapaturmavaarojen tunnistaminen ja edellyttävät toimenpiteet. (Palolahti 2012).

Vaarojen tunnistaminen	Toimenpiteet
Suunnitteluvaihe	
Rakennushankkeen suunnitelmien yhteensopivuuden tarkastaminen.	Palkataan hankkeeseen pätevä ja kokenut pääsuunnittelija sekä pidetään suunnittelukokouksia.
Huomioidaan rakennushankkeen erityispiirteet kaikissa suunnitelmissa.	Varmistetaan, että kaikki hankkeen suunnittelijat ovat tietoisia kohteen erityispiirteistä.
Rakentamisen valmisteluvaihe	
Työturvallisuusasiat ovat puutteelliset tarjouspyynnössä.	Rakennuttaja varmistaa, että tarjouspyynnössä ja urakkasopimuksessa käsitellään urakoitsijalle kuuluvia turvallisuusveloituksia, kuten putoamissuojaukset, kaiteet ja telineet. Turvallisuusasiat otetaan esille urakkaneuvotteluissa.
Urakkasopimuksessa ei ole selvitetty tarkemmin urakoitsijan turvallisuusveloituksia.	
Rakentamisvaihe	
Hankkeen suunnitelmat ovat puutteellisia -> joudutaan soveltamaan omia suunnitelmia	Pääsuunnittelija tarkastaa suunnitelmien riittävyyden vastaavan työnjohtajan kanssa ennen töiden aloittamista.
Työntekijöiden henkilökohtaisten suojaimien käyttö ja turvallisuusohjeiden noudattaminen.	Vastaava työnjohtaja, pääsuunnittelijan vastuu henkilö sekä turvallisuuskoordinaattori pitävät huolen hankkeen alusta alkaen, että työntekijät noudattavat turvallisuusohjeita ja käyttävät henkilökohtaisia suojaimia.
Rakennustyömaan siisteys. Epäjärjestyksestä ja sotkusta aiheutuu vaaratilanteita.	
Putoamissuojainten käyttö. Telineet ja pukit ovat määräysten mukaisia, tikkailta ei saa työskennellä.	Rakennuttaja ja vastaava mestari valvoo, että turvallisuusohjeita noudatetaan lyhytkestoissakin työvaiheissa. Telinekortti.
Tulipalovaara, jälkivartiointin asianmukaisuus.	Tulityökäytännöt ja ohjeet selvitetään ennen tulitöiden aloittamista.
Vialliset tai puutteelliset koneet ja laitteet.	Koneet ja laitteet tarkastetaan ennen käyttöönottamista.
Suunnitelmien muutoksista ja/tai tiedonpuutteista aiheutuvat vaaratilanteet.	Suunnitelmien muutokset saatettava heti työmaalle ja kaikkien urakoitsijoiden tietoon. Varmistetaan, että työntekijät on perehdytetty työmaan käytäntöihin.

3.6 Pientalotyömaan turvallisuusasiakirja

Turvallisuusasiakirja on tärkein apuväline turvallisuuskoordinaattorille jolla hän ohjailee omaa ja kaikkien rakennushankkeeseen osallistuvien osapuolien toimintaa. Turvallisuusasiakirja on rakennustyön valmistelua ja suunnittelua varten tehtävä asiakirja joka tehdään valtioneuvoston asetuksen Vna 205/2009 mukaan. Asiakirjan sisällöstä selviää rakennushankkeen erityiset turvallisuusriskit, hankkeen vaaroista ja olosuhteista sekä työvaiheista jotka voivat aiheuttaa vaaratilanteita työmaalla. Näitten asioiden pohjalta urakoitsijat ja suunnittelijat voivat varautua vaaroihin ja haittoihin etukäteen. Turvallisuusasiakirjan yksi tavoite on, että kaikki hankkeen yleiset työturvallisuusasiat olisi koottuna yhteen asiakirjaan eikä kaikissa yksittäisissä urakka-asiakirjoissa erikseen. Yhdellä asiakirjalla saadaan ristiriitaisuudet poistettua sekä työturvallisuusasioiden ymmärtäminen on näin helpompaa. (VNa 205/2009).

Lähtökohtana turvallisuusasiakirjalle on, että kaikki rakennushankkeen vaarat pyritään ennakoimaan ja tunnistamaan sekä ne kirjataan ylös. Turvallisuusasiakirjan tiedoilla luodaan perusteet rakennushankkeen työturvallisuussuunnittelulle. Päätoteuttaja tekee hankkeen turvallisuussuunnitelman turvallisuusasiakirjan pohjalta, jota kaikki rakennushankkeen osapuolet noudattavat. Turvallisuusasiakirjan sisällöstä selviää rakennushankkeen ominaisuudet, hankkeen luonteesta ja olosuhteesta aiheutuvat haitta- ja vaaratekijät sekä rakennustyön toteuttamiseen liittyvät terveyttä ja työturvallisuutta koskevat asiat. Turvallisuusasiakirjaan liitetään myös kirjalliset turvallisuussäännöt, jotka koskettavat rakennustyön toteutusta. Asiakirjassa ei selitetä erikseen työtapoja tai suojaustekniikoita, sen tarkoitus on toimia apuna hankkeen turvallisuussuunnittelussa. (VNa 205/2009; Palolahti 2012).

3.7 Pientalotyömaan turvallisuussuunnitelma

Päätoteuttajan tehtävänä on laatia rakennustyömaalle kirjallinen turvallisuussuunnitelma ennen rakennustöiden aloittamista. Hankkeen turvallisuussuunnittelussa käsitellään työturvallisuusasioita ja riskejä, jotka koskettavat koko työmaata ja siellä tapahtuvaa toimintaa. Turvallisuussuunnittelulla saadaan työvaiheet ja niiden ajoitus järjestettyä niin, että töistä ei aiheudu vaaraa työmaalla työskenteleville tai työmaan välittömässä läheisyydessä oleville henkilöille. Jokaisen työntekijän on otettava turvallisuussuunnitelma huomioon töitä tehdessä. Päätoteuttajan velvollisuutena on selvittää eri työvaiheiden riskit sekä laadittava ohjeet miten ne saadaan vältettyä. Työmaan turvallisuussuunnitelmaa tehdessä täytyy ottaa huomioon turvallisuusasiakirjassa esitetyt haitta- ja vaaratekijöitä ja niihin on reagoitava välittömästi töitä tehdessä jos ristiriitaisuuksia ilmenee. Päätoteuttaja esittää tarvittaessa rakennuttajalle muutoksia turvallisuusasiakirjaan, jotta työvaiheiden tarpeelliset toimenpiteet turvallisuutta koskien saadaan toteutettua. (VNa 205/2009; Palolahti 2012).

Kuva 12. Asianmukainen työmies (Rakennusmestarit ja –insinöörit AMK RKL, Mittaviiva Oy).

Suojakypärä

Suojaaja päätä kolhuilta ja iskuilta. Rakennustyömaalla on käytettävä suojakypärää ja tarvittaessa kypärä on varustettava alushupulla. Kypärään voi olla yhdistettyä suojavisiiriä ja kuulosuojaimet.

Kuulonsuojaimet

Suojaavat korvia haitalliselta melulta. 85dB meluastutus ylittyy rakennustyömaalla useissa työvaiheissa. Tulppasuojaimia käytettäessä huolellinen asennus on kaiken a & o.

Suojalasit

Suojaavat silmiä rakennustyömaalla. Rakennustyössä on käytettävä työn ja työolosuhteiden edellyttämää henkilökohtaista silmien suojausta.

Huomioliivi

Kirkkaan keltainen liivi tai huomioväritetyt vaatteet lisäävät näkyvyyttä. Rakennustyömaalla on käytettävä heijastavaa varoitusvaatetusta, jotta työntekijä näkyy hyvin.

Polvisuojat

Suojaavat polvia liialliselta rasituksesta ja kulumiselta. Lattiatöissä ja muissa vastaavissa polvia rasittavissa töissä on käytettävä polvensuojaimia.

Turvajalkineet

Suojaavat osaltaan jakoihin ja jalkateriin kohdistuvilta tapaturmilta. Muista kuitenkin ympäristön huomioonotto kaikissa tilanteissa.



Henkilötunniste

Kuvallinen henkilötunniste kertoo kuka olet ja kuka on työnantajasi ja että olet ammattilainen.

Suojakäsineet

Rakentamisessa tulee käyttää työtehtävään soveltuvia käsineitä. Käsineet suojaavat pistoilta, viilloilta, kemikaaleilta ja kipinoilta.

Suojavaatetus

Vahva palosuojattu materiaali, jolla on suojausominaisuus ja mahdollisesti huomioväri.

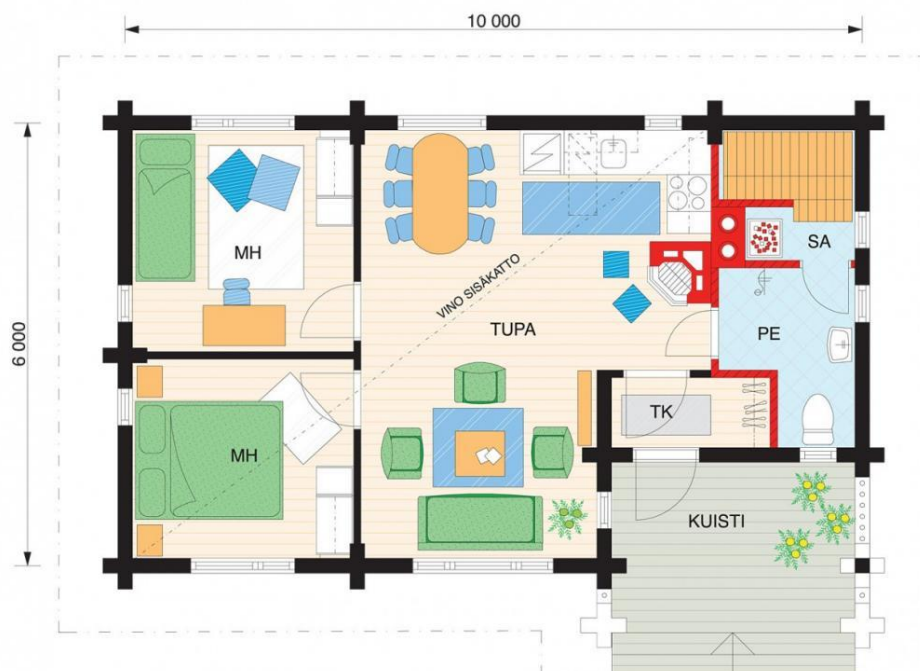
4 RAKENNUSKOHDE

4.1 Kohteen tiedot

Opinnäytetyön tarkastelun kohteena toimi Kuopion Hirvilahteen rakennettu hirsirunkoinen pientalo. Loppuyhteenvedossa tarkastellaan kyseisen rakennushankkeen rakentamisen aikana tapahtuneita työturvallisuusasioita ja miten niissä onnistuttiin ja missä olisi ollut parannettavaa. Hirsitalo on ympärivuotiseen käyttöön tarkoitettu vapaa-ajan asunto.



Kuva 13. Kimara 64 mallin huvila. (Kimara.fi).



Kuva 14. Kimara 64 pohjakuva. Kerrosala 56 m² (Kimara.fi).

4.2 Suunnittelu ja rakentamisvaihe

Kohteen suunnittelu alkoi loppupalvesta miettimällä erilaisia vaihtoehtoja muun muassa siitä miten kohde halutaan toteuttaa ja mistä materiaalista talo tehdään. Lopuksi päätettiin toteuttaa talo hirsirakenteisena, koska se vastasi parhaiten omia mieltymyksiä ja lisäksi haluttiin päätyä ekologiseen ratkaisuun. Kohteen toteutusta miettiessä päädyttiin siihen, että talo toteutetaan hirsivalmistajan valmiilla talopakettilla. Kohteeseen valittiin Kimaran mallistosta Kimara 64 huvila. Tehtaalta tilattu talopaketti sisälsi hirsirungon, kattoristikot, lämmöneristeet, ikkunat ja ovet sekä täydellisen puosatoimituksen. Hirreksi valittiin lamellihirsi joka on mitoiltaan 205 mm x 220 mm. Tällä hirsityypillä ja paksuudella saavutettiin vapaa-ajan asuntoon vaadittavat energiatehokkuusmääräykset. Talon toteutus päätettiin ajoittaa talviaikaan rakennettavaksi. Suurimpana syynä ajoittaa rakentaminen talvella oli, että talopakettista saatiin merkittävä talvialennus niin talotehtaan puolesta kuin urakoitsijalta joka pystytti talon hirsirungon. Talvirakentaminen asetti hankkeelle lisähaasteita työturvallisuuden puolesta. Kohteen rakennuslupa saatiin samana vuonna kesällä ja rakennustyöt aloitettiin syksyllä perustusten teolla, jotka saatiin valmiiksi loppusyksystä. Talotehtaan toimitus tuli talvella ja hirsirungon pystytys tapahtui seuraavan vuoden puolella helmikuussa.

Kyseiselle työmaalle tehtiin aluesuunnitelma, turvallisuusasiakirja, riskikartoitus. Työmaan turvallisuussuunnittelua ja putoamisvaaraa käytiin läpi suullisesti eri osapuolten välillä työmaan aloituskokouksessa. Työmaan rakennuttajana ja päätoteuttajana toimi talon tilaaja, joka on itse rakennusalan ammattilainen. Rakennuttaja palkkasi hankkeeseen entuudestaan tutun, kokeneen vastaavan työnjohtajan, joka hoiti omien turvallisuusvelvoitteidensa lisäksi myös hankkeen turvallisuuskoordinaattorin tehtävät. Talotehtaan toimitukseen sisältyi materiaalien lisäksi myös hirsirungon pystytys, jossa toimi erillinen urakoitsija. Talotehtaan urakoitsijan työnjohtaja toimi hirsirungon pystytyksen ajan omien töidensä työturvallisuusvastuuhenkilönä. Rungon pystytysvaiheessa talotehtaan urakoitsijan puolesta työmaalla työskenteli kaksi työmiestä ja työnjohtaja, joka itse osallistui pystytystyöhön. Talotehtaan urakoitsijan tehtävät lopuivat hirsirungon pystytyksen valmistuttua. Rakennushankkeen tilaaja suoritti talon lopputoteutuksen omana työnään, johon sisältyi sisätyöt, paneelointi ja maalaus, vesikatteen asennus. Lisäksi rakennuttaja toteutti itse talon LVI-s työt. Vastaavan työnjohtajan ja turvallisuuskoordinaattorin tehtävät lopuivat rakennusvalvonnan vastaanottotarkastukseen.

4.3 Riskikartoitus

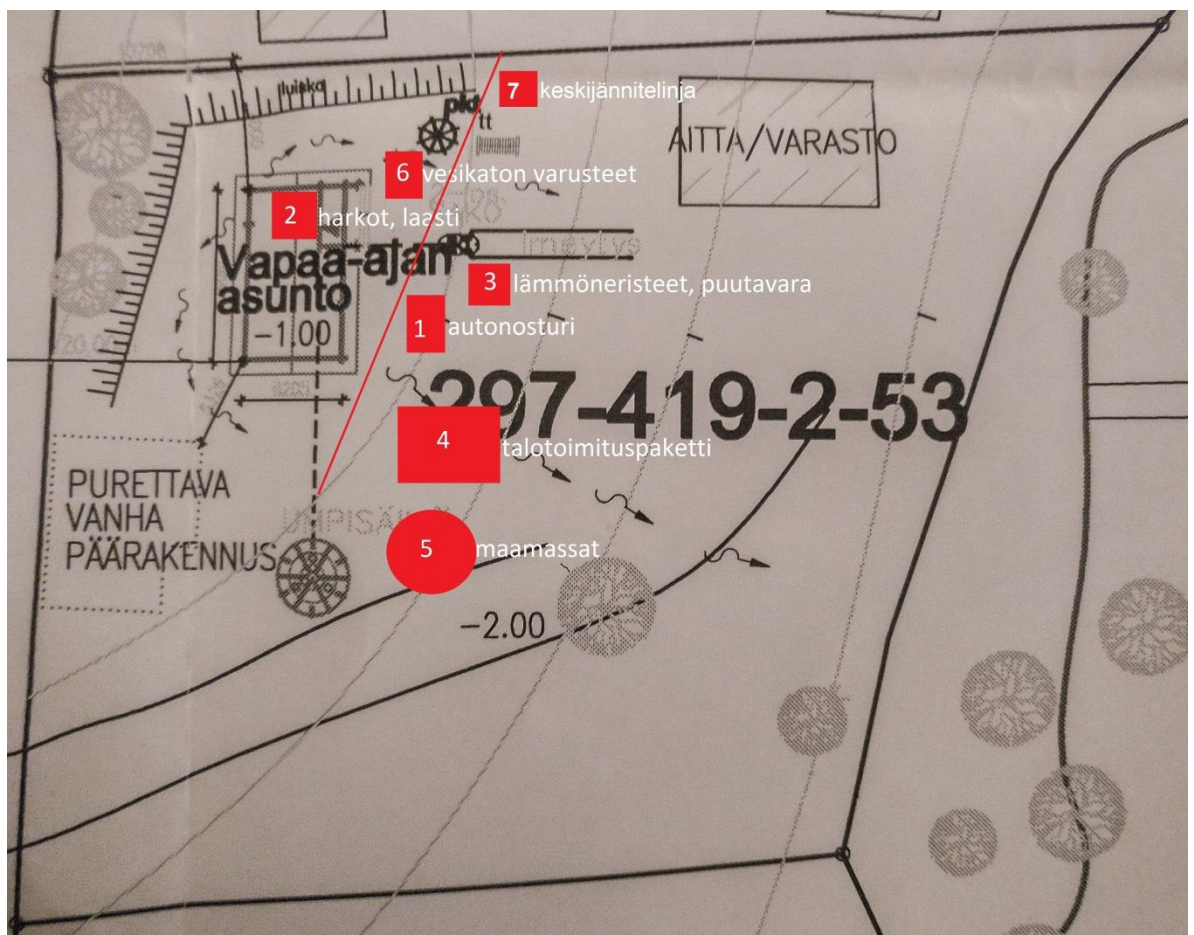
Työmaalle tehtiin ensiksi riskikartoitus, johon kirjattiin ylös mahdollisia vaara- ja haittatekijöitä, joita rakennushankkeen aikana voi tulla vastaan. Asiakirjaan merkittiin riskejä työvaiheittain. Riskikartoituksessa selvinneisiin vaara- ja haittatekijöihin on kirjattu toimenpiteet tekijöiden poistoon turvallisuusasiakirjassa. Kyseisessä kohteessa oli kaivutöitä, joissa erityistä riskiä aiheutti pehmeä maaperä. Vaarana kaivuutöissä on myös kaivuukoneen läheisyydessä työskentely. Kohteessa jouduttiin tekemään puiden kaatoa, jossa erityisenä vaarana oli tontin läpi kulkeva käytössä oleva keskijännitelinja. Talon perustukset tehtiin harkoista, joka ei aiheuta erityistä tapaturmariskiä. Perustustarvikkeet nostettiin suoraan auton kyydistä asennuspaikalleen. Kohteen hirsirungon pystytyksessä käytettiin apuna autonosturia, jossa suurta riskiä aiheutti tontilla kulkeva käytössä oleva keskijännitelinja, koska kaikki nostot jouduttiin tekemään keskijännitelinjan yli. Hirsirungon pystytys tehtiin talvityönä, joka aiheutti liukastumis- ja putoamisvaaraa.

4.4 Turvallisuusasiakirja

Työmaalle on aina tehtävä turvallisuusasiakirja. Yleensä sen laatii rakennuttaja tai turvallisuuskoordinaattori. Turvallisuusasiakirja sisältää riskikartoituksessa todetut haitta- ja vaaratekijät ja toimenpiteet niiden poistamiseksi. Kyseisen kohteen turvallisuusasiakirjaan kirjattiin ylös seuraavia tietoja: Maanrakennustöissä kaivuukoneen läheisyydessä työskentely kielletty. Kanaalikaivualueella pehmeän maaperän takia kaikki yli yhden metrin syvyiset kaivannot on tuettava tai luiskattava vähintään 1:1. Puiden kaadossa on käytettävä apuna kaivinkonetta tai esimerkiksi taljaa, joilla saadaan estettyä puiden kaatuminen korkeajännitelinjan päälle. Rungon pystytyksessä on käytettävä apuna nosturia. Nosturin paikka on valittava siten, että se pystyy työskentelemään koko rakennusalueella. Pystytyksen jälkeen on tehtävä nosturin pystytystarkastus, jolla estetään nosturin mahdollinen kaatuminen. Kaikki nosturin nostoapuvälineet on oltava tehdasvalmisteisia ja niissä on oltava merkintä maksimikuormituksesta. Nostoliinujen on oltava ehyitä. Tontilla kulkevaa käytössä olevaa keskijännitelinjaa ei pystytty purkamaan, joten hirsien nostoissa on noudatettava erityistä varovaisuutta. Työmaa on pidettävä siistinä ja erityisesti kulkutiet on pidettävä avoimina ja hiekoitettava liukastumisen estämiseksi. Sirkkelin ympäristö on pidettävä vapaana laudanpätkistä ja rakennustarvikkeet on varastoitava siten, että ne eivät kastu tai tuki kulkuteitä. Työntekijöillä on oltava voimassa oleva työturvallisuuskortti. Työntekijöiden on käytettävä kypärää ja muita henkilökohtaisia suojaimia työma-alueella oleskellessaan. Tikapuiden ja laittomien pukkien käyttö on työmaalla kokonaan kielletty. Telineet on oltava lailliset ja kokoamisen jälkeen on tehtävä telinetarkastus. Katolla työskennellessä on noudatettava varovaisuutta ja tarvittaessa käytettävä turvavaljaita. Sisärakennustyöt eivät aiheuta erityistä riskiä tai vaaraa. Työmaalla työskennellessä on noudatettava voimassa olevia turvallisuusmääräyksiä ja lakeja sekä turvallisuusasiakirjan sisältöä.

4.5 Aluesuunnitelma

Autonosturia ei voinut sijoittaa muualle kuin kuvassa merkittyyn paikkaan, koska tontin korkeuserojen takia nosturin käyttö ei olisi ollut turvallista ja lisäksi oli huomioitava käytössä oleva korkeajännitelinja. Rakennuksen kaivuutöistä tulleet maamassat sijoitettiin sivuun, että ne eivät olleet muun rakentamisen tiellä. Viemäri ja kanaalikaivut tehtiin mahdollisimman nopeasti ja samalla asennettiin jätevesiviemärit ja kaivot, jotka peitettiin heti töiden valmistuttua. Perustuksiin tulevat harkot ja laasti nostettiin suoraan keskeiselle paikalle, josta oli helppo aloittaa perustustyöt. Lämmöneristeet ja puutavara sijoitettiin sopivalle etäisyydelle rakennuksesta, jotta käsinsiirto olisi mahdollisimman helppoa ja vähätöistä. Talotoimituspaketti sijoitettiin tontille autonosturin toimintaetäisyydelle, josta oli helppo nostaa hirret paikoilleen. Kattoristikot nostettiin suoraan auton kyydistä lopullisille paikoilleen. Vesikaton varusteet sijoitettiin sopivalle paikalle, jossa ne eivät haitanneet muuta rakentamista. Sisätoissa tarvittavat rakennustarvikkeet varastoitiin rakennuksen sisään.



Kuva 15. Kohteen aluesuunnitelma.

Opinnäytetyössä käsiteltiin työturvallisuuden ohella hirsirakentamista. Työ aloitettiin käymällä läpi hirsirakentamisen historiasta ja eri hirsityyppien ominaisuuksista. Tämän jälkeen käsiteltiin hirsirakennuksen erityisominaisuuksia. Ensimmäisen teoriaosuuden lopussa käytiin vielä läpi voimassa olevia pientalojen energiatehokkuusmääräyksiä ja erikseen hirsitalolle annettuja arvoja. Näistä saa hyvää tietoa jos on rakentamassa itselleen taloa hirsistä ja haluaa lisätietoa rakenteiden käyttäytymisestä ja nykyisistä energiatehokkuusmääräyksistä. Opinnäytetyön toisessa teoriaosuudessa käsiteltiin rakennushankkeen työturvallisuusasioita, joka oli tämän työn pääaiheena. Tämä osio aloitettiin käymällä läpi minkälaisia vastuuta ja velvollisuuksia pientalorakentajalla on rakennushankkeen aikana. Tämän jälkeen käsiteltiin eri asioita, jotka aiheuttavat haasteita työturvallisuuden osalta kun puhutaan pientalorakentamisesta. Seuraavaksi selvitettiin työturvallisuusvelvoitteita rakennushankkeeseen osallistuvien eri osapuolten osilta. Näistä selviää hyvin muun muassa mitä rakennuttajan ja vastaavan työnjohtajan tehtäviin kuuluu työmaan aikana. Työssä käytiin myös läpi miten rakennushankkeen aikana vaaroja ja riskejä voidaan tunnistaa ja miten niihin voidaan varautua etukäteen. Riskikartoitus on aina oleellinen osa kun aloitetaan työmaan suunnittelua. Vaarojen tunnistamisen jälkeen selvitettiin mitä työmaan turvallisuusasiakirja pitää sisällään. Turvallisuusasiakirjasta selviää muun muassa toimenpiteet riskikartoituksessa selvitettyihin asioihin ja turvallisuusasiakirjan pohjalta voidaan laatia työmaan turvallisuussuunnitelmaa.

Kohdetyömaan toteutus onnistui hyvin, koska yhtään työtapaturmaa tai vaaratilannetta ei sattunut koko rakennushankkeen aikana. Työmaan aikana vastaava työnjohtaja huomasi pieniä puutteita työturvallisuudessa joihin puututtiin heti. Työmaan riskikartoituksessa huomioitu pehmeä ja vetinen maaperä osottautui luultua vetisemmäksi ja rakennuttajan turvallisuusasiakirjassa kirjattu kanaalikaivujen 1:1 luiskaus ei ollut riittävä. Ylimääräiset vedet jouduttiin hoitamaan pois pumppaamalla ja ojittamalla. Kyseisestä tilanteesta ei kuitenkaan aiheutunut vaaraa työmaalla työskenteleville henkilöille. Tähän olisi voitu varautua paremmin tekemällä kunnolliset maaperätutkimukset, mutta tutkimusten kalleuden vuoksi niitä ei yleensä pientalotyömailla tehdä vaan halvemaksi tulee hoitaa esim. maaperän vetisyys muilla keinoilla. Työmaan ajoittaminen talvityöksi säästi kustannuksissa niin talopakettin kuin rungon pystytyksen työn osalta, mutta talven takia aiheutuneet lisätyöt muun muassa lumen ja jään poisto sekä hiekoituksen järjestäminen kumosi todennäköisesti saadut säästöt kustannuksissa. Näin ollen työmaan toteutus olisi ehkä kuitenkin järkevämpää sijoittaa kesäaikaan rakennettavaksi, koska talvityöstä aiheutuu aina ylimääräistä riskiä työturvallisuuden osalta.

Rakennusteollisuus on laatinut vuonna 2010 ohjelman, jolla saataisiin kitkettyä rakennusalalla tapahtuvat työtapaturmat kokonaan pois vuoteen 2020 mennessä. Pientalohankkeissa työturvallisuuden osalta olisi vielä parannettavaa. Pientalotyömailla haasteelliseksi asian tekee se, että rakennushankkeeseen ryhtyvät ei ole yleensä rakennusalan ammattilainen, joten työturvallisuuteen liittyvät vastuut ja velvollisuudet eivät ole selvillä. Talon rakennuskustannuksissa säästäminen ja väärät asenteet rakentamisessa aiheuttavat myös pientalotyömailla työtapaturmia. Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli laatia tietopaketti pienrakentamisen työturvallisuusasioista, jota pientalojen rakentajat voivat käyttää hyväkseen suunnitellessaan omaa pientaloprojektia.

6 LÄHDELUETTELO

Lauharo, Kimmo. 2002. Hirsi rakennusaineena ja teollinen hirsitalo. Kuopio: Unipress Oy Ab.

Saarelainen, Eero. 1993. Hirren maailma. Jyväskylä: RATK Oy.

Vuolle-Apiala, Risto. 2012. Hirsitalo ennen ja nyt. Vantaa: Moreeni Oy.

Puuproffa.fi [verkkoaineisto]. Saatavissa: www.puuproffa.fi

Polku: puuproffa.fi. Liitosten arkki. Hirsisalvokset. Hirsityypit.

Nettihirsi.fi [verkkoaineisto]. Saatavissa: www.nettihirsi.fi

Polku: nettihirsi.fi. Puutavara. Hirsiprofiilit.

Puuinfo.fi [verkkoaineisto]. Saatavissa: www.puuinfo.fi

Polku: puuinfo.fi. Puutieto. Puurakenteet. Hirsitalon suunnittelu. Hirsityypit ja perusprofiilit.

Honka.fi [verkkoaineisto]. Saatavissa: www.honka.fi

Polku: honka.fi. Hirsitalot. Painumaton hirsi.

Ohr.fi [verkkoaineisto]. Saatavissa: www.ohr.fi

Polku: ohr.fi. Rakentajalle. Ympäristöystävällinen hirsi.

Hirsitaloteollisuus. Hirsitalon suunnitteluperusteet. HTT Ry 4/2012 [verkkoaineisto].

Saatavissa: <http://www.aihkitalot.fi/wp-content/uploads/2016/05/HirsitalonSuunnitteluperusteet.pdf>

Rakennusten energiatehokkuus. Määräykset ja ohjeet. 2012. [verkkoaineisto].

Saatavissa: http://www.finlex.fi/data/normit/37188/D3-2012_Suomi.pdf

Pesonen, Risto. Pienrakennuttajan muistettava velvollisuudet ja vastuut [verkkoaineisto].

Saatavissa: <http://www.rakennaoinkein.fi/pienrakennuttajan-muistettava-velvollisuudet-ja-vastuut-91237/uutiset.html>

Kimara.fi [verkkoaineisto]. Saatavissa: www.kimara.fi

Polku: kimara.fi. Mallisto.

Nissinen, Sampsa. 2006. Pientalotyömaan työturvallisuus. Helsinki: RATUKE [verkkoaineisto]

Saatavissa: www.motiva.fi

Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta. 205/2009. [verkkoaineisto].

Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2009/20090205>

Vtt.fi. Turvallisuusasiakirjan laadinta. [verkkoaineisto].

Saatavissa: <http://www.vtt.fi/proj/rakennuttaja/turvallisuusasiakirja.pdf>

Työturvallisuuskeskus. [verkkoaineisto]: Saatavissa: www.ttk.fi

Polku: ttk.fi. Työhyvinvointi ja työsuojelu. Toiminta työpaikalla. Vastuut ja veloitteet.

Palolahti, Tuomas. 2012. Pientalotyömaan työturvallisuus. Vantaa: Rakennusmestari- ja Insinöörit AMK RKL. [verkkoaineisto].

Saatavissa: www.ratuke.fi

Rakennusteollisuus.fi. [verkkoaineisto]. Saatavissa: www.rakennusteollisuus.fi

Polku: rakennusteollisuus.fi. Tietoa alasta. Työturvallisuus. Hyvät turvallisuuskäytännöt.

Urakkamaailma.fi. [verkkoaineisto]. Saatavissa: www.urakkamaailma.fi

Polku: urakkamaailma.fi. Vastaava työnjohtaja.

Rakennuttajan työturvallisuusveloitteet rakennushankkeessa. RT 10-10982. [verkkoaineisto].

Saatavissa: <https://www.rakennustietokauppa.fi/rt-10-10982-rakennuttajan-tyoturvallisuusveloitteet-rakennushankkeessa/104524/dp>

Vuorela, Arvo. 2015. Avaimet käteen talo on huoleton hankinta – paitsi kun työmaalla sattuu tapaturma. [verkkoaineisto]. Saatavissa: <http://yle.fi/uutiset/3-8356099>

Mestari-inssit.fi. [verkkoaineisto]. Saatavissa: www.mestari-inssit.fi

Polku: mestari-inssit.fi. Vastaava työnjohtaja.

Prodeco.fi. [verkkoaineisto]. Saatavissa: www.prodeco.fi

Polku: prodeco.fi. Palvelut. Rakennuttaminen ja projektinjohto.

Vero.fi. [verkkoaineisto]. Saatavissa: www.vero.fi

Polku: vero.fi. Rakentamisilmoitukset.