

Opinnäytetyö (AMK)

Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma

Rakennusmestari (AMK)

2020

Jari Petäjämäki

PAINUMATTOMAN HIRSISAUNAN RAKENTAMINEN

– Runkovaiheen toteutus ja haasteet

OPINNÄYTETYÖ (AMK) | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Rakennus- ja yhdyskuntatekniikan koulutusohjelma | Rakennusmestari (AMK)

Joulukuu 2020 | 36 sivua, 9 liitesivua

Jari Petäjämäki

PAINUMATTOMAN HIRSISAUNAN RAKENTAMINEN

– Runkovaiheen toteutus ja haasteet

Opinnäytetyö käsittelee rannikolle rakennettavan saunarakennuksen yhteydessä työturvallisuutta, työnjohtoa ja hankkeen logistisia ja laadullisia haasteita. Pääurakoitsijana kohteessa toimi HUU Construction oy, jossa työn tekijä toimi kohteen projektipäällikkönä.

Opinnäytetyön tavoitteena on tuoda projektipäällikön näkökulmasta esille haasteellisen hankkeen yhden vaiheen toteutus. Työssä tulee esille tavanomaisesta pientalotyömaasta poikkeavia asioita, kuten arkkitehtuuri ja sijainti, kokemusperäisesti. Opinnäytetyössä esitellään Honkatalojen VTT:n hyväksymä painumaton hirsirakenne ja kuinka painumattomuuteen päästään. Lisäksi paneudutaan erikoiskohteen haasteisiin: logistiikkaan, tilankäyttöön ja ympäristöön.

Opinnäytetyössä tarkastellaan myös omaa toimintaa kohteen rakentamisen aikana ja pohditaan onnistumisia sekä kehitettäviä asioita.

ASIASANAT:

työturvallisuusasiakirja, perehdytys, työturvallisuus, logistiikka, hirsi

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Bachelor of Construction Management

December 2020 | 36 pages, 9 appendices

Author(s)

CONSTRUCTION OF NON-SETTING LOG WOOD

- Implementation and challenges

The purpose of this thesis is to tell about the practical implementation of a sauna building that is part of a complex of five buildings to be built on the coast. The work deals with occupational safety, work management and the logistical and qualitative challenges of the project. The main contractor at the site was HUU Construction Oy, where my task was to act as the project manager of the site.

The aim of this thesis is to bring out the implementation of one phase of a challenging project from the perspective of the project manager. The work raises issues that differ from the usual detached house site on an experiential basis. The thesis presents Honkatalot non-setting log structure approved by VTT and how to achieve non-setting log. In addition, the challenges of the special site are addressed: logistics, use of space and environment.

The thesis also examines one's own activities during the construction of the site and considers successes and things to be developed.

KEYWORDS:

Occupational safety document, orientation, occupational safety, logistics, log

SISÄLTÖ

1 JOHDANTO	6
2 TEORIA	7
2.1 Työturvallisuus	7
2.1.1 Työturvallisuusasiakirja	7
2.1.2 Pehdytys	8
2.2 Työmaasuunnittelu	8
2.2.1 Aluesuunnittelu	8
2.2.2 Tehtäväsuunnittelu	9
2.3 Rakennustyömaan olosuhteiden hallinta	10
2.4 Laadunvarmistus	12
2.5 Työnjohto ja esimiestoiminta	14
2.6 Hankinnat ja logistiikka	16
3 KÄYTÄNTÖ	19
3.1 Työturvallisuus	19
3.1.1 Työturvallisuusasiakirja	19
3.1.2 Pehdytys	22
3.2 Työmaasuunnittelu	23
3.2.1 Aluesuunnittelu	23
3.2.2 Tehtäväsuunnittelu	24
3.3 Rakennustyömaan olosuhteiden hallinta	24
3.4 Laadunvarmistus	26
3.5 Työnjohto ja esimiestoiminta	30
3.6 Hankinnat ja logistiikka	31
4 LOPUKSI	33
LÄHTEET	35

LIITTEET

- Liite 1. Työmaan aluesuunnitelma.
- Liite 2. Kosteudenhallintasuunnitelma.
- Liite 3. Perehdytys.

KUVAT

Kuva 1. Laatuympyrä suomennettuna.	14
Kuva 2. Toimitusketjut. (Ratu s-1227, 2010, s4.)	17
Kuva 3. Työmaan aluesuunnitelma.	24
Kuva 4. Taulukko materiaalisesta suojaamisesta kosteudenhallintasuunnitelmassa.	25
Kuva 5. Kuivaketju 10 -riskilista.	26
Kuva 6. Painumattoman hirsirakenteen leikkauskuva.	28
Kuva 7. Kolmas hirsivarvi kiristettynä kiristysruuveilla.	28
Kuva 8. Saunarakennuksen hirsikehikon kasausta.	29

1 JOHDANTO

Tässä opinnäytetyössä käsitellään viisi rakennusta käsittävän rakennushankkeen töitä saunarakennuksen runkotöiden osalta. Opinnäytetyössä analysoidaan työnjohdon tehtäviä hankkeessa ja työmaan haasteita.

Opinnäytetyössä käsitellään aluksi työturvallisuuteen ja perehdyttämiseen liittyviä asioita. Tämän jälkeen paneudutaan työmaasuunnitteluun ja siinä pääpaino on työmaan aluesuunnitelmassa. Lopussa keskitytään kohteen laadullisiin vaatimuksiin, jotka oli asetettu erittäin korkealle tasolle, saunarakennuksen runkotöihin ja logistisiin haasteisiin unohtamatta työnjohdollisia toimia.

Runkotöiden kohde on noin 30-neliöinen hirsinen saunarakennus niemen kärjessä Länsi-Suomessa meren rannalla. Rakennuksen hirsitoimittajana toimi Honkatalot. Honkataloilla on VTT:n hyväksymä painumaton hirsirakenne. Rakenne toteutetaan tapitusruuvaus-tekniikkaa käyttäen.

Logistisesti kohde oli todella haastava. Painorajoitettu puusilta ja tontin ahtaus asettivat omat rajoitteensa toteutukselle. Kuljetussuunnittelu oli olennaista materiaalityöissä. Tilaaja halusi pitää niemen mahdollisimman luonnonmukaisena, eikä tavaroita voitu varastoida minne tahansa kuntan päälle. Työnjohdollisesti oli haastavaa synkronoida työt ja materiaalityöt sopimaan keskenään.

2 TEORIA

2.1 Työturvallisuus

Rakennusala on hyvin tapaturmaherkkä. Tapaturmien määrä tehtyihin tunteihin verrattuna on kuitenkin menossa oikeaan suuntaan. 22 tapaturmaa miljoonaa työtuntia kohden oli laskenut vuodesta 2014 vuoteen 2019 mennessä 19,5:een. (Rakennusteollisuus 2020.)

Ennen rakennustöihin ryhtymistä laaditaan työturvallisuussuunnitelma päätoteuttajan toimesta. Työvaiheet ja työjärjestys suunnitellaan työturvallisuus huomioiden. Mahdolliset vaaranaiheuttajat arvioidaan ja pyritään mahdollisuuksien mukaan poistamaan kokonaan. Työturvallisuuslaki määrää vaarat poistettavan seuraavassa järjestyksessä:

- varatekijän syntymisen estäminen
- varatekijän poistaminen tai lieventäminen
- yleisesti vaikuttavat toimet ennen yksilöllisiä vaikuttavia toimia (Ratu KI-6034. 2019, s 25).

Työturvallisuuslaki on asetettu edistämään ihmisen kannalta työn turvallista ja terveellistä toteutusta. Työmaalla työturvallisuuden noudattamisesta vastaa työnjohto. Työnantaja huolehtii työnkuvan vaatimasta työturvallisuuteen liittyvästä asiantuntemuksesta joko omin voimin tai ulkopuolisen asiantuntijan avulla. (Työsuojeluhallinto 2015.)

Pienissä yrityksissä työsuojelusta vastuussa on itse yrittäjä, joka johtaa itse työntekijöitä. Suuremmissa työpaikoissa vastuuta jaetaan johtoportaan kesken, työnjohtajille, eri osastoiden päälliköille ja toimitusjohtajalle. Työntekijän vastuuksi jää noudattaa työnantajan määräyksiä ja ohjeita. Työntekijällä on velvollisuus puuttua vaaraa aiheuttaviin tekijöihin niitä havaitessaan ja oikeus kieltäytyä tekemästä sellaista työtä, minkä turvallinen toteuttaminen ei ole mahdollista. (Työsuojeluhallinto 2015.)

2.1.1 Työturvallisuusasiakirja

Ennen rakennustöihin ryhtymistä laaditaan suunnitelmia ja asiakirjoja, joilla pyritään estämään mahdolliset tapaturmien riskitekijät (sekä itse tapaturmat). Rakennushankkeessa työnantaja laatii työturvallisuusasiakirjan kirjallisena työn toteutusta ja

suunnittelua varten. Asiakirjasta selviää työympäristöstä ja -olosuhteista aiheutuvat haitta- ja vaaratekijät ja siihen on listattuna erityishuomioita vaativat seikat hankkeen toteutuksessa. Pää toteuttajan tehtävä on myös laatia työturvallisuussuunnitelma, jossa työvaiheet ja työjärjestys suunnitellaan työturvallisuus huomioiden. Mahdolliset vaaranaiheuttajat arvioidaan ja pyritään mahdollisuuksien mukaan poistamaan kokonaan.

Työnantaja laatii työturvallisuusasiakirjan kirjallisena työn toteutusta ja suunnittelua varten. Asiakirjasta selviää työympäristöstä ja -olosuhteista aiheutuvat haitta- ja vaaratekijät ja siihen on listattuna erityishuomiota vaativat seikat hankkeen toteutuksessa. (Ratu TT 5.3)

2.1.2 Perehdytys

Perehdyttämisellä tarkoitetaan työntekijän saamaa opastusta ennen työskentelyn aloittamista kyseisellä työmaalla. Pää toteuttaja vastaa työmaalla työskentelevien työntekijöiden työnopastuksesta ja perehdyttämisestä. Perehdytyksen tavoitteena on tuoda työntekijälle ilmi työympäristöön ja työhön liittyvät vaarat ja ohjeistaa toimimaan sen mukaisesti. (Ratu TT 13.16)

Perehdyttäminen järjestetään työntekijästä johtoportaan kaikille työmaalla työskenteleville henkilöille. Perehdytyksen jälkeen työntekijä tuntee työmaan ja sen organisaation sekä tunnistaa työympäristön riskit ja työturvallisuussäännöt. Perehdytys voidaan uusida, jos työntekijä on pitkään poissa työmaalta tai ajautuu toistuvasti riskeihin eikä noudata työturvallisuusmääräyksiä. (Ratu TT 13.5)

2.2 Työmaasuunnittelu

2.2.1 Aluesuunnittelu

Rakennushankkeen onnistuneen toteutuksen tukena on aluesuunnittelu. Siinä esitetään työmaa-alueen käyttöä eri rakennusvaiheiden aikana. Työmaasta laaditaan aluesuunnitelma, josta selviävät työmaatoiminnot ja niiden sijainti. Aluesuunnitelmaa päivitetään rakennusvaiheiden edistyessä ja työmaan tilankäytön muuttuessa. Suurissa hankkeissa

kaikille päätyövaiheille laaditaan oma kirjallinen suunnitelma. Aluesuunnitelmasta selviävät muunmuassa

- työmaan liikenneväylät
- työmaa-alueen rajat
- jätehuolto
- varastointipaikat
- työmaatilat (Ratu TT 5.23.)

2.2.2 Tehtäväsuunnittelu

Tehtäväsuunnittelulla tarkoitetaan tehtävän toteutuksen suunnittelua, ohjausta ja valvontaa. Suunnitteluvaiheessa hyvin huomioidut seikat, vähentää työnaikaisia pulmatilanteita ja tekee työn tekemisestä kustannustehokkaampaa ja sujuvaa. (Ratu S-1228 2010)

Tehtäväsuunnitelmalla varmistetaan, että työn toteutuksessa tarvittavat toimenpiteet on otettu huomioon ja työnaikaiset ongelmat saadaan ennaltaehkäistyä. Suunnitelma laaditaan jokaista työvaihetta varten, jotta saadaan, varmistettua tehtävän sisällön ja tavoitteiden ymmärtäminen kaikille osapuolille. Tehtäväsuunnittelu on tapa varmistaa taloudellisten, laadullisten, ja aikataulullisten tavoitteiden saavuttamiseksi. (Ratu S-1228 2010)

Tehtäväsuunnitelman hyödyt eri osapuolille

Yritykselle

- auttaa tuotannon kehittämisessä
- antaa tietoa hankkeen onnistumisesta
- antaa lähtötietoja tulevan toiminnan suunnitteluun

Työnjohtajalle

- selkeyttää tavoitteet
- toimii- seuranta- ja ohjausvälineenä
- parantaa työmaan tiedonkulkua

Työntekijälle

- antaa mahdollisuuden osallistua suunnitteluun

- antaa selkeää tietoa tavoitteista ja vaatimuksista
- parantaa työolosuhteita
- helpottaa työn tekemistä.

2.3 Rakennustyömaan olosuhteiden hallinta

Yksi rakennushankkeen onnistuneen lopputuloksen peruspilareista on onnistunut olosuhteiden hallinta. Hyvällä suunnittelulla ja ennakoimalla olosuhteita voidaan niihin varautua ja reagoida muutoksiin nopeammin. Työmaalle on hyvä varata sopivaa kalustoa muuttuvia olosuhteita varten. (Ratu S-1234.)

Suunnittelijoiden on huolehdittava rakennuksen suunnittelusta niin, että kosteustekniset vaatimukset täyttyvät. Suunnittelu ei rajoitu vain itse rakennusteknisiin osiin, vaan myös LVIS-suunnittelussa on tärkeää ottaa huomioon kosteudenhallinta. Eri suunnittelutehtävien vaativuusluokista on säädetty valtioneuvoston asetuksessa rakentamisen suunnittelutehtävien vaativuusluokkien määräytymisestä (214/2015). Vaativissa kohteissa voidaan ottaa avuksi ulkopuolinen asiantuntevuus tarkastamaan rakennusfysikaalisia suunnitelmia. Rakennuksen rakenteiden tulisi pysyä toimivina kosteusrasituksista huolimatta koko rakennuksen elinkaaren ajan. Rakenteiden suunnittelussa pyritään käyttämään ratkaisuja, jotka sietävät vaurioitumatta jopa pieniä rakentamisessa tapahtuvia virheitä. (Ympäristöministeriön ohje rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta 2020, 8–9.)

Kosteutta esiintyy aina rakennustyömaalla. Mahdollisten riskitekijöiden ymmärtäminen ja hallinta on tärkeää, jotta rakennus on valmistuessaan terve. Rakennusvaiheesta vastaava henkilö huolehtii, ettei rakenteissa oleva kosteus aiheuta haittaa rakenteissa. Rakenteiden kosteuspitoisuuden tulee olla hyväksyttävissä arvoissa, ennen kuin niitä saa peittää kuivumista jarruttavilla materiaaleilla. Kosteusmittauksilla ja rakennusmateriaalien rakennusfysikaalisiin taipumuksiin perehtymällä voidaan riittävää kuivumisastetta mitata ja arvioida. Mittauksia tehdään tarkoitukseen soveltuvalla mittalaitteistolla ja mitaaja on perehtynyt laitteiden käyttöön. Mittaustuloksissa otetaan huomioon eri materiaaleille ominaiset kriittiset kosteuspitoisuudet. Kosteusmittauksia tehdään tavanomaisesti päällystettäviin betonirakenteisiin. (Ympäristöministeriön ohje rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta 2020, 23–24.)

Vastaavan työnjohtajan on huolehdittava työmaan kosteudenhallintasuunnitelman laatimisesta raeknnushankkeen kosteudenhallintaselvitykseen pohjautuen. Työmaan kosteudenhallintasuunnitelman sisältöön sovelletaan raekntamisen suunnitelmista ja selvityksistä annetun ympäristöministeriön asetuksen (216/2015 15 §:ää. Sen lisäksi työmaan kosteudenhallintasuunnitelmaan on sisällyttävä tiedot raeknnustyömaan kosteudenhallinnasta vastaavista rakennusvaiheen vastuuhenkilöistä. (Ympäristöministeriön asetus rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta (782/2017) 13 § Työmaan kosteudenhallintasuunnitelman laatiminen ja sisältö.)

Rakennushankkeesta laaditaan kosteudenhallintasuunnitelma. Kosteudenhallintasuunnitelmassa huomioidaan rakennushankkeeseen liittyvät kosteusriskit. Riskit kartoitetaan, analysoidaan ja tehdään suunnitelma niiden ehkäisemiseksi. Tavoitteena on estää kosteusvaurioiden syntyminen ja varmistaa rakenteiden kuivuminen materiaaleille määriteltyjen raja-arvojen sallimiin lukemiin ilman aikatauluviiveitä. Suunnitelmaa laadittaessa huomionarvoista on rakenteiden kosteustekninen toimivuus, kosteudensietokyky ja kuivatustarve.

Kosteudenhallintasuunnitelmassa esitetään mm.

- hankkeen perustiedot ja kohteen erityispiirteet
- rakennustyömaan kosteudenhallintatoimenpiteistä vastaavat rakennusvaiheen vastuuhenkilöt
- kosteudenhallinnan laatutavoitteet
- kartoitetut kosteusriskit huomioiden myös vuodenajan vaikutukset sekä toimenpiteet riskien hallitsemiseksi
- rakenteiden, rakennusosien ja materiaalien realistiset kuivumisaika-arviot huomioiden rakenteiden ja materiaalien kosteudensietokyky, kosteustekniset ominaisuudet sekä kuivumisaikatavoitteet ja raja-arvot tulkintaperiaatteineen
- työmaan olosuhdehallintaan ja kuivumisolosuhteisiin liittyvät tekijät huomioiden myös materiaalien ja rakennusosien sekä taloteknisten laitteiden suojaus tehtaalla sekä kuljetuksen, varastoinnin ja rakentamisen aikana esimerkiksi suojaussuunnitelman avulla
- erityisohjeet liittyen esimerkiksi märkätiloihin

- valvonta ja mittaussuunnitelma, tehtävät mittaukset, mittausten menetelmät, ja niiden aikataulu sekä laajuus, mittaussyvytydet ja mittauspisteiden sijainti sekä mittauspisteiden sijainnin ja syvyyksien valintaperusteet
- kosteudenhallintaan liittyvien tarkastusten kirjaus rakennustyön tarkastusasiakirjaan
- rakennushankkeeseen kohdistuvien korjaus- ja muutostöiden erityispiirteet esimerkiksi säilytettävien rakenteiden suojauksen ja osastoinnin osalta.

Kosteudenhallintasuunnitelmasta löytyy esimerkki RIL250-Kosteudenhallinta ja homevaurioiden estäminen -teoksesta.

(Ympäristöministeriön ohje rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta 2020, 21.)

2.4 Laadunvarmistus

Rakentamisessa laatu on hyvin moniulotteinen käsite. Laadukkaasti toteutettu hanke on helppo viedä loppuun. Laadukas suoritus edellyttää, että hankkeen eri tekijät on toteutettu laadukkaasti. Jos suunnittelu on tehty ala-arvoisesti, jää suoriteportaan työ todella haastavaksi toteuttaa kustannustehokkaasti ja aikatauluja noudattaen. Jotta työ saadaan laadukkaasti tehtyä, pitää aikataulujen, kustannustavoitteiden ja laatutavoitteiden toteutua. Työmenetelmien ja materiaalien on oltava työhön sopivia. Työn lopputuloksen pitää vastata asiakkaan vaatimuksia. Laadukas työ on yritykselle merkittävä kilpailutekijä ja huomion herättäjä. (Ratu KI-6029, 7.)

Rakentamisen laatu käsittää neljä pääpointtia: suunnittelun, tuotannon, asiakkaan ja ympäristön laatuun. Laadukkaassa suunnittelussa huomioidaan tilaajan tarpeet ja toivomukset ja suunnitelmat noudattavat rakennusmääräyksissä asetettuja reunaehtoja. Laadukkaasti toteutettu suunnitelma on mahdollistaa työn tekemisen työmaalla tehokkaasti ja ratkaisut kestävät koko rakennuksen elinkaaren. Laadukkaasti suunniteltu hanke ottaa huomioon myös ympäristön hankkeelle asettamat odotukset ja vaatimukset. (Ratu KI-6029, 11.)

Tuotannon laadun mittarina rakentamisessa on, että pysytään budjetissa ja aikataulussa mahdollisuuksien mukaan. Rakennustyö myös on saatava tehtyä laatu- ja turvallisuusvaatimuksia noudattaen. Asiakkaan näkökulmasta laatua on onnistuneen lopputuloksen lisäksi informaatio koko rakennusprojektin ajan hankkeen eri osapuolten välillä.

Tärkeää on myös reagoida hallitusti muutoksiin ja keskustella niistä asiakkaan kanssa. (Ratu KI-6029, 11.)

Rakennushankkeen laadunvarmistaminen alkaa jo tarjous- ja sopimusvaiheessa. Sopimuksen neuvotteluvaiheessa voidaan vaikuttaa lopputuloksen laatuun hyvinkin paljon. Sopimuksen allekirjoituksen jälkeen laadunvarmistus jatkuu hankkeen valmisteluvaiheessa, jolloin tehdään muun muassa laadunvarmistustoimenpiteiden tarkentaminen, aikataulut, riskien analysointi. (Ratu KI-6029, 14.)

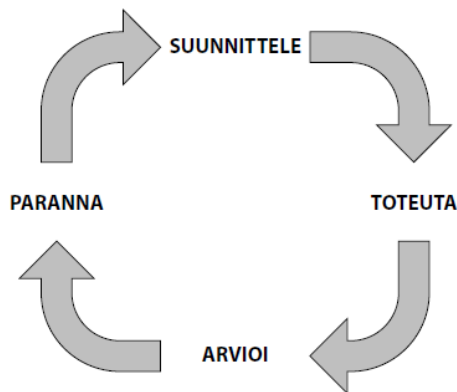
Rakentamisvaiheessa laadunvalvonnassa ilmenneet seikat toimenpiteineen dokumentoidaan tarkastusasiakirjoihin ja kokousten pöytäkirjoihin. Jokainen urakoitsija vastaa omasta työstään ja informoi muita havaitsemistaan laatupoikkeamista ja muutoksista. Laatuvaatimukset täyttävä valmis kohde on luovutettavissa asiakkaalle viimeistelyjen ja lopputarkastuksen jälkeen. Aikataulussa on oltava varaus lopputarkastusten jälkeisille korjauksille ja järjestelmien säädöille. Tämä varmistaa suunnitellussa aikataulussa pysymisen. (Ratu KI-6029, 14.)

Kustannustehokkaan laadunvarmistuksen ja laadun tarkkailun toimintaperiaatteeksi kehittyi laatujohtaminen. Tuotteen laatu pitää voida varmistaa jo ennen kuin tuote on valmis. Ei ole kustannustehokasta tarkastaa tuotteen laatua vasta sen valmistuttua. Laatuajattelu alkoi kehittyä ja laatujohtamisen historia ulottuu aina 1950-luvulle saakka. Suomeen laatujohtaminen tuli laajemmassa mittakaavassa 1990-luvun alusta alkaen ensin teollisuusalan yrityksiin ja vähitellen levisi muihinkin aloihin. Erityisesti ulkomaankauppaa käyvien yritysten keskuudessa laatujohtaminen kehittyi voimakkaasti. Suomessa laatua ohjaa pitkälti ISO 9000 -standardit. (Ratu KI-6029, 8.)

ISO 9000 on laadunvarmistusta ja -hallintaa ohjaava standardisarja. Sarjan standardeja on ollut vuodesta 1986 lähtien. Standardien käyttö on yrityksille vapaaehtoista. Ympäri maailmaa eri asiantuntijat muodostavat standarsointikomitean ISO TC 176, joka ylläpitää standardisarjaa. ISO 9000 -standardin mukaan tuotteen laatu edellyttää, että sen tarpeet ja odotukset täyttyvät. Yleisin laadunhallintajärjestelmä ISO 9001 on käytetyin standardi maailmanlaajuisesti. Se on joukko vaatimuksia ja normeja kaikille organisaatioille toimialasta riippumatta. (Suomen standardisoimisliitto.)

Laadun jalostus on pitkäjänteinen projekti. Se edellyttää laadun kehittämiseen orientuneita jäseniä organisaatiossa. William Edwards Demingin luoma laatuympyrä, PDCA-

sykli, toimii hyvänä työkaluna laadun jatkuvassa parantamisessa. PDCA-ympyrän periaate on jatkuva kehittäminen: suunnittele, toteuta, arvioi, paranna (Plan, Do, Check, Act). Yksi ympyrän kierros eli sykli on aina lähempänä lopullista tavoitetta. (Kuva 1.) Näin prosessi etenee jatkuvasti parantuen ja se mahdollistaa työn ja laadun kehittymisen. (Ratu KI-6029, 8–9)



Kuva 1. Laatuympyrä suomennettuna.

2.5 Työnjohto ja esimiestoiminta

Miellyttävä työilmapiiri ja arvostettu johtaminen vaativat läsnäoloa ja aikaa esimieheltä. Esimies edustaa työnantajaa ja esimiehen pääasiallinen tehtävä on johtaa ja valvoa työtä asetettujen tavoitteiden mukaan. Esimiehellä on valtaa ja oikeus määrätä työtehtävät työntekijöille kuitenkin noudattaen työsopimuksia. Kaikesta edellä mainituista lankeutuu esimiehelle myös suuri vastuu. Vastuu johtaa ja puuttua sekä ottaa kantaa asioihin. Vastuu huolehtia työturvallisuudesta, ratkoa ongelmatilanteita, huolehtia aikataulussa pysymisestä ja sovittujen pelisääntöjen mukaan toimimisesta. Esimiehen ei kuulu olla työtehtävässä alaistensa kaveri vaan johtaa alaisiaan. (www.akavalainen.fi 2013.)

Työnjohto ei voi olla työmaalla liikaa läsnä. Rakennushankkeen kokoluokka antaa työsuunnittelulle osviittaa siihen, että työnjohdon määrä osataan mitoittaa oikein. Ulkomainen työvoima ja sen tuomat kielimuurit ja kulttuurierot sekä alihankkijoiden määrä vaativat työnjohdolta enemmän kapasiteettia ja läsnäoloa itse työmaalla. Työnjohtajan koulutustaso pitää olla työhön riittävä ja työturvallisuusosaaminen työnjohtajan roolin edellyttävällä tasolla. Työnjohdolla ja esimiehillä on oikeudellinen vastuu hoitaa heille kuuluvat tehtävät. (<https://www.rakennusteollisuus.fi/Tietoa-alasta/Tyoturvallisuus/Hyvät-tyoturvallisuuskaytannot/Tyonjohto-lasna-tyomailla/>.)

Työnjohdolla on vastuu työmaan työturvallisuudesta. Yhteisellä työmaalla myös itsenäisten aliurakoitsijoiden ja jokaisen työntekijän on ilmoitettava vaaroista ja noudattaa esimiehen antamia työturvallisuutta koskevia määräyksiä. Työturvallisuusasioita käsitellään laajemmin luvussa 2.1 Työturvallisuus. (Rakennusteollisuus jäsenkirje talo/7/2012)

Työturvallisuuslaki antaa säädökset turvallisuuden johtamisen pääseikoista. Näitä ovat

- työympäristön ja työyhteisön tilan jatkuva tarkkailu
- haitta- ja vaaratekijöiden tunnistaminen ja selvittäminen sekä niiden poistaminen
- niiden haitta- ja vaaratekijöiden merkityksen arviointi, joita ei voida poistaa eli riskien arviointi
- vaara- ja haittatekijöitä koskevan selvityksen hallussapito ja ajan tasalla pitäminen
- työntekijöille annettava opetus ja ohjaus (Rakennusteollisuus jäsenkirje talo/7/2012.)

Esimiehen tehtävän kuvaan kuuluu töiden suunnitteleminen etukäteen. Tämä tuo haasteita töissä, joissa on paljon muuttuvia tekijöitä ja joihin on käytännössä mahdoton varautua etukäteen. Suunnitelmat on syytä tehdä epäkohdista huolimatta mielummin kuin jättää ne tekemättä ajatellen, että ne ovat turhia. Suunnittelemattomuus johtaa hallitsemattomaan työn tekemiseen ja syö pohjan työn tehokkaalta suorittamiselta. Tämä johtaa jatkuvasti ilmaantuvien ongelmien selvittelyä sekä aiheuttaa kuormittavaa stressiä esimiehelle. Parempi ajattelumalli on siis, että kaikki työt voidaan suunnitella etukäteen ja ottaa ennalta huomioon mahdollisimman paljon erilaisia työhön liittyviä pulmia. Suunnitelmat tehostavat ajankäyttöä ja vähentävät työntekijöiden työhön liittyvää kyselyä työn suorittamisen aikana. (Jalava 2001, 55–57.)

Esimiestyö voidaan jakaa seitsemään eri osa-alueeseen:

- työntekijöiden tukemiseen
- ryhmäkeskeiseen päätöksentekoon
- ulkoisten suhteiden hoitamiseen
- tavoitteiden ja työtapojen ohjeistamiseen
- ryhmäkeskeiseen päätöksentekoon

- saavutussuuntautuneisuuden ylläpitämiseen, eli kannustamiseen
- arvoperustaiseen käyttäytymiseen (Jalava 2001, 20.)

2.6 Hankinnat ja logistiikka

Logistiikka on toimitusketjujen hallittua johtamista. Sitä ei voida määritellä tietyin termein. Logistiikkaa on materiaalien kuljetukset ja varastoinnit eri muodoissaan, niin maalla kuin meressä ja ilmassakin. Englanniksi logistiikka on määritelty muutamalla sanalla muotoon ”matching demand with supply”, eli tarjonta vastaa kysyntää. (Porrasmaa, M. 2020, 44.)

Hankkeen suunnitteluvaiheessa on hyvä tehdä myös logistiikkasuunnitelmat huolellisesti. Pienten työmaiden kiusaus on tilojen puute ja ahtaus, mikä aiheuttaa logistisia haasteita tavaroiden varastoinnin suhteen. Toimitusaikataulujen tärkeys korostuu tällaisissa tapauksissa ja materiaalit tulisi toimittaa vasta kun niitä tarvitaan. (Ratu S-1231.)

Hankintoihin sisältyvät toiminnot, joiden seurauksena yritys saa laskun ulkopuoliselta taholta. Hankinta kattaa tuotteet, palvelut, materiaalit, työvoiman ja käyttöomaisuuden hallintaan liittyvät toimet. (Iloranta & Pajunen-Muhonen 2014, 53.)

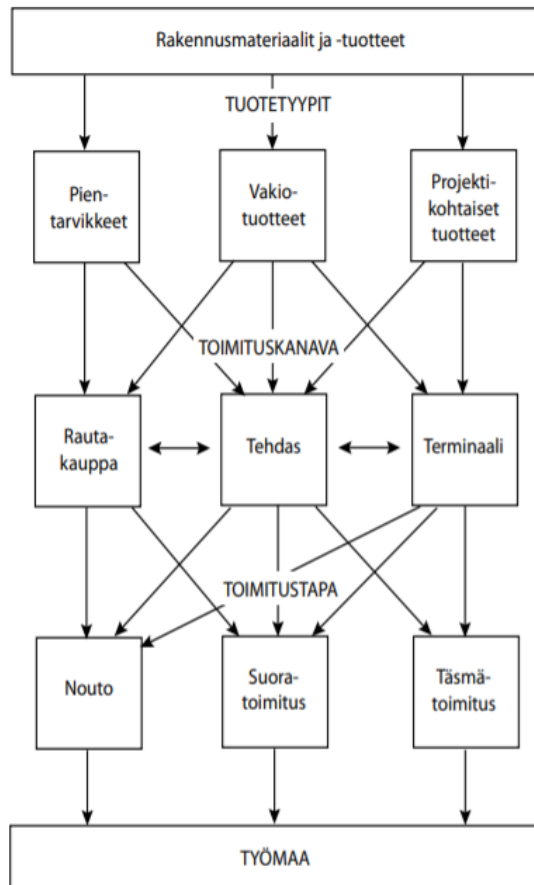
Hankintojen suunnittelu pitäisi aloittaa jo hankkeen suunnitteluvaiheessa. Materiaalihankinnoissa kilpailutetaan eri toimittajia ja tuotteita vertaillaan keskenään. Tärkeä on huomioida eri tuotteiden toimittusajat ja sovittaa ne aikatauluun sekä tehdä määrälaskenta tarkkaan ja minimoida hukka. (Junnonen & Kankainen 2012.)

Rakentamisessa hankinnat liittyy projektikohtaisiin hankintoihin, vakiotuotteisiin ja pientarvikkeisiin. Materiaalit tilataan työmaalle sopimuksen mukaan tilaajan, päätoteuttajan tai aliurakoitsijan hankintoina. Hankintatavan määrittelee muun muassa rakennettava kohde, hankkeen laajuus, tilaajan vaatimukset ja markkinatilanne. Jos materiaalit kuuluvat urakkahintaan mukaan, pääurakoitsija suunnittelee toimitusten logistiset kuviot ja valvoo toimituksia ja vastaanottoa. (Ratu s-1227, 2010, 4.)

Terminaalien kautta kulkevassa toimituksessa tuote toimitetaan välivarastoinpaikkana toimivaan terminaaliin maahantuojan tai valmistajan toimesta. Terminaalissa tuotteet voidaan pakata uudelleen tarkemman toimituksen aikaansaamiseksi esimerkiksi huoneistoittain tai asunnoittain.

Tehdastoimituksessa tavarat toimitetaan työmaalle suoraan maahantuojan tai valmistajan varastolta.

Rautakaupasta hankitaan eri toimittajien tuotteita. Rautakauppa ei toimi kuin terminaali ja setitä lähetyksiä esimerkiksi kerroksittain. (Ratu s-1227, 2010, 4.)



Kuva 2. Toimitusketjut. (Ratu S-1227, 2010, 4.)

Hankinnoille on erilaisia toimitustapoja työmaille ja niissä pitää ottaa huomioon myös toimituspaikan sijainti ja mahdolliset tieosuuksien painorajoitukset ja muut kuljetukseen vaikuttavat seikat. Toimitustapoja on nouto, suoratoimitus ja täsmätoimitus. Noudoista tulee ylimääräisiä kustannuksia ja varsinkin työmaan valmistumisvaiheessa haetaan rautakaupasta useita kertoja päivässä puuttuvia materiaaleja ja pientarvikkeita. Täsmätoimituksessa toimitusajankohta ja esimerkiksi huoneistokohtainen toimistus onnistuu eri valmistajien tuotteista suoraan terminaalista. Suoratoimituksessa työmaalle tuodaan tavat tukkurin varastolta, tehtaalta suoraan tai rautakaupasta ja työmaalla on niille

purkupaikka. Toimitusta voidaan osittaa esimerkiksi materiaalien tarveajankohdan mukaan. (Ratu s-1227, 2010, 4.)

Rakennusprojektin hankintoja tehdään tarjouspyyntöjen perusteella budjettiin peilaten. Tarjouspyyntöasiakirja on selkeä ja yksinkertainen asiakirja, josta ilmenee mitä tarvitaan kuinka paljon ja minne. Liitteeksi tarjouspyyntöön tarjouspyyntökirjeen lisäksi voidaan laittaa urakkaohjelma, urakkarajaliite, yksikköhintaluettelo, tarjouslomake, piirustukset ja selosteet. (Ratu s-1227, 2010, 8.)

3 KÄYTÄNTÖ

3.1 Työturvallisuus

Kohteen työturvallisuutta edistettiin luomalla kohteelle työturvallisuusasiakirja sekä perehdytys, joka näytettiin ja läpikäytiin jokaisen työmaalle tulevan työntekijän kanssa. Työturvallisuusasiakirjan tarkoitus oli tuoda selkeä kuva työmaan erityisistä riskeistä sekä tuoda esille vaaroja aiheuttavat työvaiheet. Perehdytyksen tarkoituksena oli luoda uudelle työntekijälle selkeä kuva työmaasta ja sen henkilöstöstä.

3.1.1 Työturvallisuusasiakirja

Turvallisuusasiakirjan on rakennustyön turvallisuudesta annetun VNa 26.3.2009/205 8.§:n mukainen rakennustyön suunnittelua ja valmistelua varten laadittava asiakirja.

Opinnäytetyössä käsiteltävä kohde on vaativa talonrakennuskohteen rakentaminen haasteellisessa ympäristössä. Kohteen kokonaan valmistuessa alueella tulee olemaan viisi erillistä rakennusta, joiden arkkitehtoniset ratkaisut haastoivat tekijät parhaimpaansa. Viidestä erillisestä rakennuksesta, opinnäytetyössä käsiteltävä saunarakennus käsittää yhden rakennuksen. Asiakirjaan oli kirjattu vaatimuksia asimerkiksi aluesuunnitelman sisällöstä, vesikattotöiden toteuttamisesta, purkutöistä, työmaan nostoista ja siirroista sekä telineistä.

Työturvallisuusasiakirjaan on kirjattu, että työmaan aluesuunnitelmasta pitää ilmetä työmaatiet, työmaatilat, nosto- ja varastointialueet sekä koneiden ja laitteiden sijaintipaikat. Työmaasuunnitelmaan merkattiin myös suojeltavat puut ja luonto, mitä ei saa tärvellä. Aluesuunnitelmaa käsitellään myöhemmin luvussa 3.2.1 Aluesuunnittelu.

Vesikattotöiden vaaroista asiakirjaan kirjattiin aukkojen suojaamisen tärkeydestä. Suojauksen tekemisestä tuli huolehtia sen urakoitsijan, joka aukon teki. Aukkoa asennustyöhönsä käyttävä urakoitsija sai poistaa suojauksen vain asennuksen ajaksi ja vain tarvittavalta osin ja vastasi siitä, että suojaukset asennetaan takaisin paikoilleen asennustyön päätyttyä tai keskeytyessä. Suojauksen tehnyt urakoitsija vastasi siitä, että putoamissuojaus toteutetaan Valtioneuvoston asetuksen Vna 205/2009 mukaisesti rakennustöiden turvallisuusmääräyksiä noudattaen.

Tontilta purettiin vanha mökki ja puuvaja. Purkutöistä asiakirjaan kirjattiin, että päätoteuttaja sekä purkutyön suorittava urakoitsija laativat yhdessä purkusuunnitelman, jossa käy ilmi käytettävät purkumenetelmät. Käytännössä purkusuunnitelma toteutettiin keskustelemalla paikan päällä asiasta ja sähköpostien ja puhelimen välityksellä.

Nostoja hirsirakennustyömaalla tulee paljon enemmän verrattuna vaikka pystyrunkoiseen pientaloon. Ensimmäisten varvien kevyimmät hirret saa helposti käsipelillä nosteltua paikoilleen, mutta suurin osa hirsistä vaatii nostokoneen. Alueelle tulee neljän yksikerroksisen rakennuksen lisäksi yksi kaksikerroksinen, joten telineiden käyttö rakentamisen aikana on jatkuvaa.

Nostojen ja siirtojen suorituksessa oli otettava huomioon nostopaikkojen turvallisuus, nosto- ja siirtoreittien turvallisuus, putoamisvaarallisten alueiden eristäminen, nostojen ohjaus ja tarvittaessa nostoihin osallistuvien henkilöiden erillinen perehdyttäminen. Ennen nostotyön aloittamista varmistettiin maapohjan kantavuus sekä työskentelyalueen ja kaluston turvallisuus.

Telineet oli suunniteltava ja rakennettava niin, että niillä oli seisontavakavuus ja jäykkyys kaikissa olosuhteissa. Telineissä tuli turvalliset työtasot sekä kulkutiet. Pääurakoitija vastasi, että työ- ja suojatelineet toteutetaan työmaalla RakVNP:n 24§:n mukaisesti rakennustyön turvallisuusmääräyksiä noudattaen.

Rakennustyön suoritusvaatimuksia

Projektiin osaliistui monia eri urakoitsijoita ja työsuunnittelussa oli otettava huomioon että kaikissa työvaiheissa on turvallista työskennellä. Putkimiehen tai sähkömiehen ei kannattanut tehdä töitä rungon sisällä kun kattoristikoita nostettiin paikoilleen.

Päätoteuttajan oli huolehdittava siitä, että töiden ajoitus oli järjestetty niin, ettei ao. työstä aiheudu vaaraa muille työntekijöille, muille osapuolille tai sivullisille. Päätoteuttaja huolehtii siitä, että muille vaaraa aiheuttavista työvaiheista joko ilmoitetaan asianmukaisesti, haetaan lupa tai ajoitetaan työt ajankohtaan, jolloin muut osapuolet eivät työskentele, ao. työvaiheen turvallisuussuunnitelmien tai -ohjeiden mukaisesti.

Aikataulut, jotka palvelivat töiden yhteensovittamista, tuli esittää sellaisessa muodossa, että niistä kykeni selvästi toteamaan myös työvaiheen sijainti. Nämä aikataulut tuli tämentää ja pitää ajan tasalla työn aikana.

Kunkin urakoitsijan oli perehdyttävä turvallisuussuunnitelmiin ja perehdytettävä henkilökuntansa niihin. Pää toteuttajalla oli valvomisvelvollisuus. Hanke toteutetaan tilaajan teettämien suunnitelmien mukaisesti pääurakkana.

Urakoitsijan on huolehdittava työnsä turvallisuussuunnittelusta ja sen täytäntöönpanosta. Urakoitsijan on omassa turvallisuussuunnittelussa otettava huomioon päätoteuttajan tekemö turvallisuussuunnittelu ja siihen liittyvät ohjeet. Urakoitijoiden on myös huolehdittava siitä, ettei heidän toiminnastaan ole ollut vaaraa tai haittaa muille työmaalla työskenteleville henkilöille ja että työt kyettiin tekemään turvallisesti ja aiheuttamatta haittaa työntekijän terveydelle.

Hankkeelle laaditut VNa26.3.2009/205 8.§:n mukaiset työmaan kirjalliset turvallisuussäännöt tuli olla näkyvillä työmaan ilmoitustaululla.

Työnaikaiset rakenteet ja asennukset

Hirsirakentamisen herkkyyks vaurioitua rakennusvaiheessa on varomattomalla toiminnalla todennäköistä. Hirressä on valmiit sisä ja ulkopinnat, joten niitä on käsiteltävä sen mukaan kuin valmista pintaa käsitellään. Hirsiseinä voi jäädä sisäpuolelta käsittelemättömäksi. Käsittelemättömässä pinnassa näkyy kaikki kolhut ja paikkaukset ja valmiin tuotteen laatu ei vastaa laatuvaatimuksia. Jos esim. tuentojen, telineiden ankkurointien, kaiteiden asentamisen tms. takia joudutaan poraamaan ja asentamaan kiinnityksiä pinoille, jotka voivat vaurioitua (kuten julkisivut), suoritetaan katselmus. Tupakointi on kielletty rakennuksen sisätiloissa.

Paloturvallisuus

Jokainen urakoitsija on velvollinen kiinnittämään erityistä huomiota paloturvallisuuteen ja toimimaan niin, että tulipalon vaaraa ei synny. Tulitöitä tekeville työntekijöillä on oltava tulityökoulutus ja sen osoittamiseksi tulityökortti. Kukin urakoitsija ilmoittaa tulityökortin omaavat henkilöt työmaan vastaavalle työnjohtajalle, joka laatii luettelon kaikista tulityökortin omaavista henkilöistä. Pää toteuttaja huolehtii työnaikaisesta palonsuojelusta, paloturvallisuudesta ja työmaan yleispalovartiointista. Vähintään 2 tuntia työskentelyn päättymisestä jatkuvan jälkivartiointin hoitaa kukin urakoitsija. Tupakointi on kohteessa kielletty muualla kuin sille osoitetulla paikalla.

Saunan rakentamisessa oli aina työhön sopivat henkilösuojaimet käytössä. Nostojen ajaksi puettiin kypärät päähän ja suojalaseja pidettiin päässä asennuksen ajan.

Henkilösuojaimista turvallisuusasikirjassa on mainittu seuraavasti:

Suojakypärää käytetään työmaalla aina työvaiheen niin vaatiessa. Päähän voi kohdistua milloin hyvänsä kolhun tai iskun vaara. Silmäsuojaimia käytetään työmaalla aina. Erityisesti silmille vaarallisia töitä ovat sahaus-, sirkkeli-, -kulmahioma- tai piikkaustyöt. Kuulosuojaimia käytetään työmaalla aina, kun työskennellään olosuhteissa joissa melutaso voi hetkellisestikin nousta yli 85 dB. Rakennustöissä syntyy jossain määrin pölyä. Pölyä synnyttäviä tai runsaasti pölyviä työvaiheita ovat piikkaus ja poraus sekä siivous. Edellä mainittuja töitä suorittavan urakoitsijan on tehokkaasti estettävä pölyn kulkeutuminen työalueen ulkopuolelle. Hengityssuojaimia käytetään aina pölyävissä työvaiheissa.

3.1.2 Perehdytys

Perehdyttäminen tällä työmaalla hoidettiin käytännössä niin, että opinnäytetyön kirjoittaja projektipäällikkönä laati perehdytyksestä PowerPoint-esityksen. HUU Constructionin omille työntekijöille perehdytys esitettiin työmaan sosiaalituloissa. Alihankkijoiden, kuten sähkö- ja putkimiesten perehdyttäminen hoidettiin etänä, sillä työmaalla pyrittiin olemaan mahdollisimman vähän samaan aikaan.

Perehdyttämisen PowerPoint-esityksessä esiteltiin aluksi työmaa ja sen aluesuunnitelma. Aluesuunnitelmasta myöhemmin kohdassa 3.2.1. Aluesuunnittelu. Perehdytys jatkui tutustuttamalla perehtyjän HUU Construction Oy:n toimintaan.

Perehdytyksessä on tärkeä tehdä kaikille työmaalla työskenteleville selväksi vastuut ja velvollisuudet. Työnantajan velvollisuus on varmistaa olosuhteet, joissa on mahdollista työskennellä turvallisesti ja laadukkaasti. Työnjohtajalla on työnjohto-oikeus ja työlainsäädännön mukaan määrää kuka tekee, mitä tekee, missä tekee ja milloin tekee. Työntekijän fyysiset ja ammatilliset edellytykset suoriutua annetusta tehtävästä tulee huomioida. Työnteon keskeiset ehdot määritellään työehtosopimuksissa. Työntekijä sitoutuu tekemään työn huolellisesti ja turvallisesti työnantajan määräysten mukaan.

Työturvallisuutta korostettiin perehdytyksessä runsaasti, mutta toinen tärkeä seikka on työmaan siisteys. Pitkään rakennusalalla työskennelleenä on kokemus osoittanut, että

siivoaminen jää usein vähälle huomiolle. Perehdytyksessä painotettiin, että työ on valmis vasta kun työmaa on siivottu. Työmaan siisteys on suoraan yhteydessä myös työturvallisuuteen. Epäsiisti työmaa aiheuttaa kompastumisvaaran ja muita turvallisuusriskejä.

Työmaan siisteys on myös laatua tukeva seikka. Siisti ja järjestyksessä oleva työmaa antaa asiakkaalle ja ohikulkijalle ammattimaisen vaikutelman. Asiakkaan huono kokemus voi vaikuttaa siihen, tilaako hän jatkossa enää samalta urakoitsijalta töitä. Kun jokainen työntekijä siivoaa omasta työstään aiheutuneet roskat niille tarkoitettuun paikkaan, tällöin jäljelle jää työpäivän päätteeksi siisti ammattilaisten työmaa.

Perehdytyksessä opastettiin työskentelemään ergonomisessa asennossa ja hyödyntämään tarvittavia apuvälineitä töiden teossa. Näin vältetään työtapaturmia ja huolehditaan omasta työkyvystä. Henkilösuojaimia käytetään työmaalla työkohtaisesti. Kypärää ei tarvinnut käyttää koko ajan, mutta nostoissa ja telineillä kypärä on oltava päässä. Kuulosuojaimia, hengityssuojaimia ja putoamissuojaimia käytettiin työkohtaisesti.

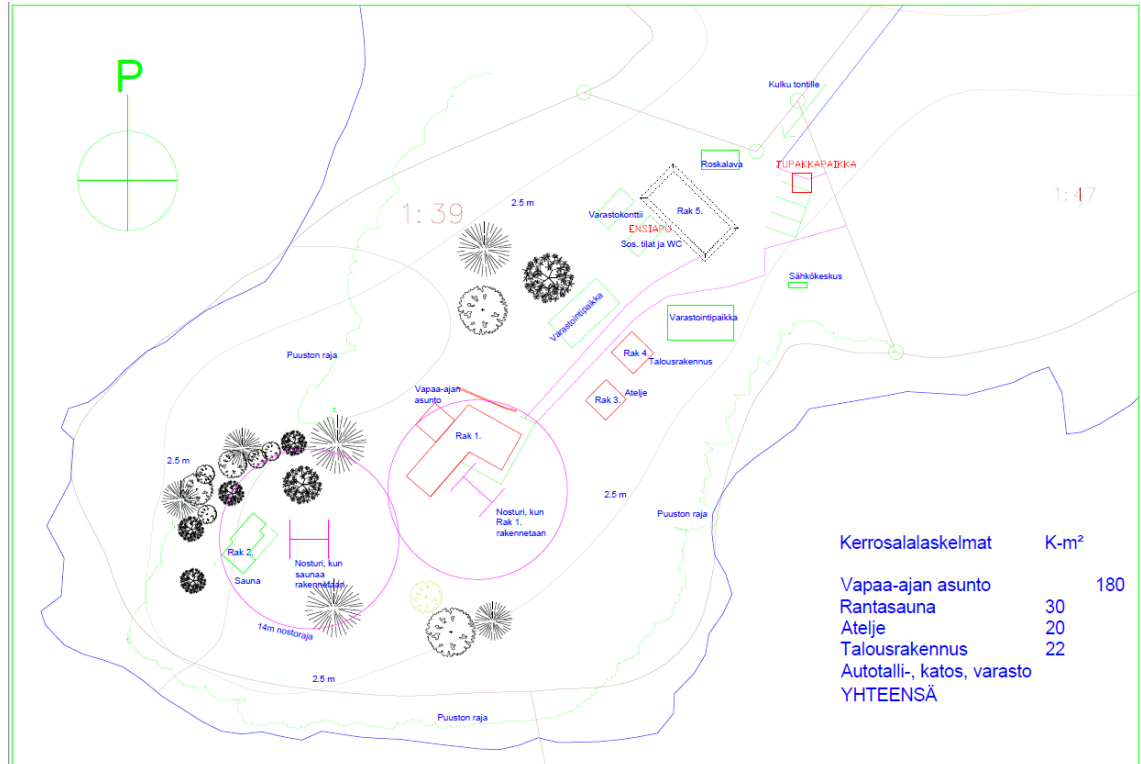
Rakennusprojekti oli kauniissa niemen nokassa. Työmaan ympäristön säilyttäminen mahdollisimman koskemattomana oli tilaajan harras toive. Perehdytyksessä tehtiin selväksi, ettei luontoa sovi tarvella. Pidetään niemi mahdollisimman luonnonmukaisena. Luontoa ei raiskata. Autot ja koneet vain kulkuteille ja pysäköintipaikalle.

3.2 Työmaasuunnittelu

3.2.1 Aluesuunnittelu

Työmaasta oli hyvä tehdä aluesuunnitelma, mistä selviää työmaatoiminnot ja niiden sijainti. Aluesuunnitelma muuttui muutamaan otteeseen saunarakennuksen rakentamisen jälkeen, ja sitä on päivitelty sitä mukaan. Kyseisellä työmaalla riitti yksinkertainen suunnitelma alueen käytöstä. Myöhemmässä versiossa on myös suojeltavat puut merkattuna.

Alueen käyttö ja ympäristön suojeleminen oli haastavaa tilojen ahtauden takia. Tontille järjestettiin käänköpaikka betoniautoille ja muille suurille kuljetuksille, mutta välillä sekin alue piti ottaa esimerkiksi murskeen varastointipaikaksi. Työvaiheiden järjestys piti tarkkaan miettiä, että milloin pääsee milläkin ajoneuvolla kulkemaan ja kuinka kaukaa joutui peruuttelemaan.



Kuva 1. Työmaan aluesuunnitelma.

3.2.2 Tehtäväsuunnittelu

Tehtäväsuunnittelu työmaalla tapahtui käytännössä suullisesti. Työvaiheet käytiin läpi kuvien kera ja työntekijöiden kanssa keskusteltiin työvaiheista. Kohteen hirsikehikon toimitti Honkatalot. Hirsikehikon rakenne on painumaton. Tärkeitä vaiheita työssä on hirsien välinen tiivistäminen suunnitelmien mukaan ja hirsien kiinnittäminen toisiinsa kokokiereruuvein. Hirsien tiivistämistä ja painumattoman rakenteen toteutusta käsitellään tarkemmin luvussa 3.4 Laadunvarmistus.

3.3 Rakennustyömaan olosuhteiden hallinta

Laadin rakennushankkeelle kosteudenhallintasuunnitelman. Siitä selviää hankkeen yleistiedot, laatutavoitteet, kosteudelle arat materiaalit ja rakennusosat ja niiden suojaaminen, kuivaketju 10 -riskilista, kosteusriskit, kuivumisajat, betoni ja muiden rakenteiden kuivumisen toteaminen, olosuhteiden hallinta, erikoista tarkkuutta vaativat kohteet ja valvonta ja mittaus.

Kosteudenhallinnan laatutavoitteiden saavuttamiseksi rakennus rakennetaan nopeasti säänpitäväksi. Rakennusmateriaalina hirsi ei ole niin nirso pienelle kastumiselle, kunhan se pääsee kuivumaan. Sateella hirsikehikkoa ei kuitenkaan kasata, ettei hirsien väli turhaan kastu. Hirret peitettiin aina päivän päätteeksi aluskatesuikaleella.

Rakenteiden kuivatus pyritään toteuttamaan lämmityksen ja tuuletuksen avulla ja lisäksi käytetään tarvittaessa ilmankuivainta, jonka kondenssivesi johdetaan viemäriin. Ennen kuin pintamateriaaleja voidaan asentaa, niin alustan alustan kosteudesta varmistutaan mittauksin.

Kosteudelle arat materiaalit ja rakennusosat ja niiden suojaaminen on ohjeistettu materiaalien ja varastointipaikkojen mukaan. (Kuva 5.)

	<i>Erillinen varasto</i>	<i>Rakennettavassa rakennuksessa</i>	<i>Suojapeitteen alla tuulettamalla alustalla</i>	<i>Suojapeite</i>	<i>Suojamuovi</i>
<i>Puutavara</i>			X		
<i>Kattotuolit</i>				X	
<i>Ikkunat ja ovet</i>			X		
<i>Laastit ja tasoiitteet</i>	X	X			
<i>Kipsilevyt</i>			X		
<i>Ikkuna- ja oviaukot</i>					X
<i>Villaeristeet</i>			X		
<i>Maalit</i>		X			

Kuva 2. materiaalsen suojaamisesta kosteudenhallintasuunnitelmassa.

Kuivaketju 10 -riskilista on hyvä rakennusprosessin olosuhteiden hallinnan työkalu. Sen pyrkimyksenä on auttaa hallitsemaan kosteusvaurioiden syntymisen aiheuttamia riskejä koko rakennuksen elinkaaren ajalta. Tätä toimintamallia sovellettiin myöskin saunarakennuksen rakentamisen aikana.

- | | |
|---|---|
| <p>1. Rakennuksen ulkopuolelta tuleva kosteus vaurioittaa perustuksia ja lattiarakenteita.</p> | <p>6. Vesiputkien rikkoutumiset aiheuttavat kiinteistöön laajoja vesivahinkoja.</p> |
| <p>2. Sadevesi pääsee tunkeutumaan ulkoseinärakenteen sisälle.</p> | <p>7. Huonosti toteutetussa märkätilassa kosteus vaurioittaa ympäröivät rakenteet.</p> |
| <p>3. Vesikatteen läpäisevä vesi tunkeutuu aluskatteen vuotokohdista yläpohjaan.</p> | <p>8. Kosteiden betonirakenteiden päällystäminen aiheuttaa päällystemateriaalin turmeltumisen.</p> |
| <p>4. Kosteutta siirtyy ilmansulku-kerroksen vuotokohdista ulkoseinä- ja yläpohjarakenteisiin, jonne sitä tiivistyy vedeksi.</p> | <p>9. Materiaalien ja rakenteiden kastuminen vaurioittaa rakennuksen.</p> |
| <p>5. Väärin mitoitettu ja säädetty ilmanvaihto ei poista ylimääräistä kosteutta vaan pakottaa sen siirtymään rakenteisiin.</p> | <p>10. Huonolla ylläpidolla rakennus rapistuu hitaasti mutta varmasti.</p> |

Kuva 3. Kuivaketju 10 -riskilista.

Erityistä huomiota kosteudenhallinnan osalta vaatii märkätilat. Vedeneristeet ovat tarkkoja alustan kosteuspitoisuudesta, eikä vedeneristystöitä voida aloittaa ennen kuin tavoitekosteus on saavutettu. Ennen vedeneristystä varmistetaan myös kaatojen riittävyys ja toiminta. Kohteeseen oli valittu erikoisia vesikalusteita ja niiden toimiminen suomalaisen hyvän rakennustavan mukaisessa rakentamisessa on varmistettava. Saunarakennuksen pesuhuoneen lämmön talteenottavat lattiakaivot piti vaihtaa toisen valmistajan tuotteisiin määräystenmukaisen vesieristyksen toteuttamiseksi. Lisää kaivoista on luvussa 3.4. Laadunvarmistus

3.4 Laadunvarmistus

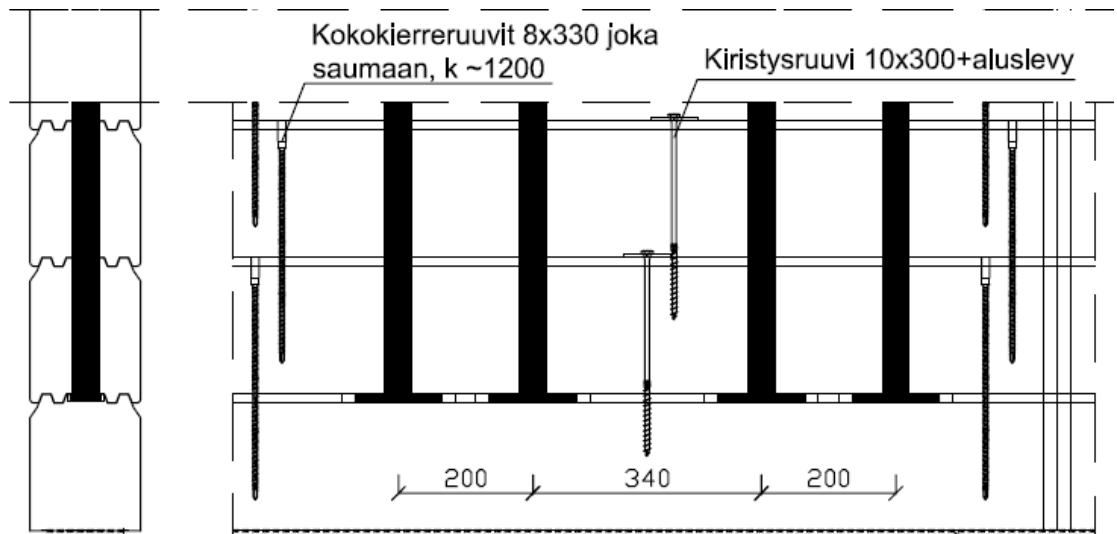
Isot rakennushankkeet tehdään pääsääntöisesti ennakkoon sovitulla urakkahinnalla. Näin ei kuitenkaan ollut tämän hankkeen kanssa, vaan työ tehtiin tuntiveloituksella. Näin toimittiin siksi, että tilaaja vaati virheetöntä lopputulosta, eikä rakennusten yleiset laatuvaatimukset olleet riittäviä takaamaan äärimmilleen vietyä viimeistelyä. Tuntityönä tehden tilaajan vaatimat laadulliset yksityiskohdat voitiin tehdä vaikka muutaman kerran uudelleen, jotta saavutetaan tavoiteltu laatutaso. Koteloiteja ei haluttu mihinkään vaan

kaikki tekniikka piti saada piilotettua rakenteisiin. Hirsirakentamisessa tekniikan piilottaminen ei ole niin yksiselittäistä kuin pystyrunkoisessa rakennuksessa. Hirsiin kyllä porataan sähkösuunnitelmien mukaan sähköreiät, mutta kaikki muu tekniikka pitää saada vielä jonnekin myös mahtumaan. Rakentamisen periaatteena oli, että jos ihminen on käynyt kuussa, niin kyllä me pystymme hirsitalon ilman koteloita tekemään. Tätä periaatetta ei auttanut yhtään hankkeen rakennusten erikoinen arkkitehtuuri.

Saunarakennuksen perustukset valettiin suoraan puhdistetun kallion päälle. Rakennuksessa on kymmenen kulmaa, joten muotin mittaaminen oli haastava työvaihe. Piirsin Autocad-ohjelmalla perustussuunnitelmien mukaan muottimitat työntekijöille. Tämä helpotti muotin tekemistä, kun sai kallioon merkit suoraan alapään tueksi kiinnitettävälle pattingille. Myös nurkkien väliset ristimitat helpottivat perustusten työsuoritusta. Muotti tehtiin 22 x 100 mm vajasärmäisestä laudasta. Kallion korkoheittojen vuoksi muotti tehtiin pystylaudoituksena ja vahvistettiin 50 x 100 mm sahatavaralla. Betonin kuivuttua viikonlopun yli, muotti purettiin ja sokkelin sisäpuoli eristettiin EPS100 100mm eristeellä. Sisäpuoli täytettiin raekooltaan 8–16 mm:n sepelillä tavoitekorkeuteensa. Sitten oli aika ajaa maansiirtokoneet pois tieltä ja perustusten viereen pedattiin kurottaja. Kurottajaa käytettiin hirsien nostamisessa paikoilleen.

Hirsitoimittaja hankkeessa on honkatalot, jolla on käytössään maailman edistyksellisin puuntyöstöteknologia. Honkataloilla on patentoitu painumaton VTT:n hyväksymä hirsirakenne. Rakenteessa käytetään erityistä tapitus-ruuvaus-tekniikkaa. Tämä mahdollistaa lattiasta kattoon ulottuvien lasien käytön, kun painumavaraa ei tarvitse jättää. Perinteinen hirsirunko painuu 10–50 mm/seinän korkeusmetri, joten siinä on jätettävä ikkunoiden ja ovien päälle runsaasti painumavaraa. Honkatalot toimitti tontille saunarakennuksen hirsipaketin, ikkunat, kattoristikot, tuulensuojalevyt, raakaponttilaudat vesikatolle, räystäslaudat ja asennustarvikkeet.

Ensimmäinen hirsi kiinnitetään perustuksiin kierretangoilla. Ensimmäiseen hirikerrokseen on koneistettu urat leimapaineraudoille joita vasten puutapit tulevat. Toinen hirsikerta asennetaan paikoilleen ja ruuvataan kiinni toisiinsa kiinni 10 x 300 mm kiristysruuveilla. Tämän jälkeen ruuvataan kokokierreruuvit 8 x 330 mm joka saumaan jaolla k1200. Kiristysruuvit poistetaan kerroksittain kiristysten ja kokokierreruuvien asennuksen jälkeen. Seinäkuvista selviää puutappien, leimapainerautojen ja sähköreikien sijainti. Hirsien ja perustusten väliin tulee talotiiviste ja radonkaista. Jokaiseen hirsien väliseen saumaan tulee tiivistys paisuvalla tiivisteellä suunnitelmien mukaan.



Kuva 4. Painumattoman hirsirakenteen leikkauskuva.



Kuva 5. Kolmas hirsivarvi kiristettynä kiristysruuveilla.

Asennuksen aikana oli varottava kolhimasta hirren ulko- ja sisäpintoja, joka ovat ns. valmiita pintoja. Hirren pinnat voivat jäädä käsittelemättömiksi. Hirsien laatua oli seurattava

koko asennuksen ajan ja viallisten hirsien tilalle pitää vaihtaa uudet. Hirsipaketin mukana tuli muutama ylimääräinen hirsi, joista on mahdollista tehdä työmaaolosuhteissa uusi hirsi vaurioituneen tilalle. Tämä ei keskeytä asennusta mahdollisen tehdastoimitettavan hirren tapaan. Työn aikana tarkastin jokaisen hirsinurkan lohenpyrstöliitokset ja että tiivistys on tehty ohjeiden mukaan.



Kuva 6. Saunarakennuksen hirsikehikon kasausta.

Sää vaikuttaa hirsikehikon pystyttämiseen merkittävästi. Vesi- tai lumisateella ei voi asentaa ollenkaan. Asennuksen aikana hirret suojattiin levittämällä niiden päälle aluskatekaista ja sen kiinni pysyminen varmistettiin laudoilla tuulta vastaan.

Ennen kattoristikoiden asennusta asennettiin kehikkoon kaikki ikkunat. Saunaan tuli koko seinän levyinen, 4,3 m leveä ja 1,3 m korkea ikkuna ja kolme pienempää ikkunaa. Ikkuna painoi sen verran, että se vaati kunnollisen nostokoneen ja pääsyn lähelle rakennusta.

Kun hirsikehikko oli noussut täyteen korkeuteensa, asennettiin kattoristikot ja päätyräystäiden kukkokuut. Vesikattorakenne saunassa on kattoristikon päällä 27 x 95 mm raakaponttilauta ja sen päällä huopakate. Tässä erikoisuutena on, että räystäät nousevat ylöspäin ja kaato katolla on sisäänpäin. Katteen tekeminen vaati erityistä tarkkuutta asentajalta. Raakaponttilaudoitus ristikoiden päälle tuli tehdä niin, että vesi johdetaan kahteen kattokaivoon kaadolla 1:80. Kymmenen kulmaa ja katon monimuotoisuus ei päästänyt raakaponttilaudoituksen asentajia helpolla. Ammattimiehet saivat kuitenkin laudoituksen tehtyä ja kattuhuovan asentaja pääsi töihin ja rakennus oli sen jälkeen säältä suojassa.

Saunaan oli valittu alun perin sveitsiläiset linjakaivot, missä on lämmön talteenotto. Kaivo ottaa siis sen läpi valuvasta vedestä lämmönvaihtimella lämpöä talteen. Ennen kaivojen asennusta tarkastin kuinka vedeneristys on mahdollista kaivoon toteuttaa. Kyseisessä kaivomallissa on ruostumattomasta teräksestä valmistettu laippa ja kaivon kehys integroituna siihen. Integrointi on toteutettu niin, että kaivon kiinteä kehys nousee laipan yläpuolelle noin 15 millimetriä. Vesieriste jää siis kehyksen verran kaivon korkeimman kohdan alapuolelle, eikä se ole Suomessa hyväksytty tapa. Tämä aiheutti keskustelua vastaavan mestarin ja kaivon toimittajan kanssa. Lattiavalu viivästyi kaivotoimitusten takia 12 viikkoa; kuusi viikkoa kaivojen toimitus Sveitsistä valmistajalta, kaksi viikkoa kaivojen soveltuvuuden päähkäilyä ja neljä viikkoa uuden kaivon valmistus. Uusi kaivo tilattiin Unidrainilta määrämittäisenä koko seinän levyisenä linjakaivona. Unidrainissa ei ole lämmöntalteenottoa, mutta siihen on mahdollista tehdä vedeneristys määräysten mukaisesti.

3.5 Työnjohto ja esimiestoiminta

Tässä rakennushankkeessa päätoteuttajana toimii HUU Construction oy, jossa toimin projektipäällikkönä. Toimin myös hankkeessa projektipäällikkönä yhdessä pomoni kanssa sekä työmaalla kokopäiväisenä työnjohtajana. Olin vuoden verran työskennellyt HUU Construction oy:ssä ennen tätä projektia työnjohtajan töitä tehden. Tehtävänäni oli organisoida työmaata, tehdä tarjouspyyntöjä, tilata tavaraa ja toimia esimiehenä työntekijöille. Työnjohtotehtävät erittäin vaativassa hankkeessa edellyttää nopeaa ongelmanratkaisukykyä ja puuttumista laadullisiin asioihin. Työnjohtotoimintaan kuuluu työturvallisuuden ylläpitäminen, varmistaa että työ tehdään laadukkaasti, työntekijöiden ohjaus ja opastus, yhteydenpito hankkeen muihin tekijöihin ja tilaajaan. Yhteydenpitoa hoidettiin sähköpostilla, soittamalla ja WhatsApp-sovelluksella. Tilaajan kanssa hoidettiin asioita myös videoiden välityksellä, kun häneltä varmistettiin yksityiskohtia.

Esimiehelle on tärkeää nauttia työntekijöiden luottamusta. Kokemus alalta ja osaaminen lisää esimiehen uskottavuutta työntekijöiden silmissä ja se edesauttaa luottamussuhdetta ja työntekijä tekee mitä pyydetään. Minulla oli ennen nykyitä työsuhdettani kokemusta rakennusalalta niin yrittäjänä kuin palkkatyöläisenäkin ja se helpotti työnjohtajan rooliin ryhtymistä. Työnjohtotehtäviä oppii parhaiten niitä tekemällä.

Tässä hankkeessa pidin projektin korkeasta laatuvaatimuksesta ja painotin sitä alaisille ja aliurakoitsijoille. Näin korkean laatuvaatimuksen kohteita ei ole Suomessa paljon, joten on mahdollista että en enää koskaan pääse vastaavanlaiseen projektiin, missä kaikki perustuksista listoituksiin tehdään puusepän tarkkuudella.

Tämä oli ensimmäinen suurempi projekti, jossa toimin lähes täysipäiväisenä työnjohtajana. Lähes siksi, että samaan aikaan oli muitakin projekteja käynnissä. Tavoitteeni oli pitää työmaa hallussa sekä tehdä työselosteet ja aikataulut, työturvallisuuden ja laadunvalvominen oppikirjamaisella tarkkuudella. Pitkiksi venyvät päivät ja muut projektit saivat lipsumaan työn kunnollisesta johtamisesta. Rakennustelineet eivät aina olleet työturvallisuusmääräysten mukaisia tai työntekijä oli ehtinyt työskennellä työmaalla jo viikkoja ennen kuin sai perehdytyksen.

3.6 Hankinnat ja logistiikka

Työmaan sijainti asetti logistisia haasteita projektille. En mainitse sijaintia tarkasti tässä tilaajan yksityisyyden suojaamiseksi. Helpoin reitti työmaalle kulki puusillan yli. Sillan painorajoitus on 18 tonnia. Tavarantoimittajille annettiin reittiohjeet, jotta välttyään sillan ylittämiseltä. Aina ei kuitenkaan mennyt sillä saralla niin kuin suunniteltiin. Kerran betoniauton kuljettaja ei ollut lukenut reittiohjeita, vaan ajoi navigaattorin neuvomaa reittiä. Kuljettaja ajoi puusillan yli painorajoitukset ylittävällä kuormalla. Silta kesti kyllä tämän, mutta sillan jälkeen oli jyrkkä ylämäki ja betoniautosta valui kuution verran betonia tielle. Kuljettaja käänsi auton ja lähti takaisin tulosuuntaansa ylittäen jälleen painorajoitetun puusillan. Työnjohtajana olisin neuvonut häntä peruuttamaan mäen ylös, ettei tarvitse uudelleen ylittää siltaa, mutta kuljettaja teki omat ratkaisunsa ja lähti kiertämään sitten ohjattua reittiä. Sen seurauksena hän saapui työmaalle melkein kaksi tuntia oletettua myöhemmin ja betoni oli jo liian jäykkää valun.

Työmaalle johti kapea hiekkatie. Kuljetukset ja rakennusjärjestys piti miettiä niin, että samaan aikaan ei olisi betonivaluja ja tavaratoimituksia tai maansiirtotöitä. Saunarakennuksen rakentaminen ensimmäisenä oli lähes pakollinen. Sinne kulki reitti päärakennuksen paikan läpi. Kun päärakennuksen perustukset oli tehty, saunarakennukselle ei ole enää nostokoneilla asiaa kaatamatta puita. Puut haluttiin kuitenkin säästää rakennuspaikan luonnonmukaisena säilyttämisen vuoksi.

Tavoitteenani oli luoda työmaan logistiikasta mahdollisimman sujuvaa ja selkeää kaikille hankkeen osapuolille. Hankinnat tehtiin harkiten sekä kohteen laatu- ja logistiikka-asiat huomioon ottaen. Kuten yllä jo mainitsin, ei ohjeiden tekeminen ja suunnittelu luonut aina sellaista tulosta, kun haluttiin. Kaikki urakoitsijat eivät lue ohjeistuksia, joka loi tässä kohteessa paljon päänvaivaa. Pohdinkin jälkeen päin sitä, miten olisin voinut vielä tehostaa logistiikan sujuvuutta. Koska kohde oli luonteeltaan kovin vaativa, olisi materiaalien kuljettajat voinut perehdyttää paremmin tehtävään.

Tilan ahtaus ja kapeat kulkutiet laittoivat kuljetussuunnittelun ja työvaiheiden aikataulutuksen koville. Piti varmistaa, että työt eivät keskeydy, mutta ei voinut etukäteen ottaa tontille varastoon juuri mitään suurempia massoja. Kuljetusten suunnittelu ja materiaalihankinnat onnistuivat kohteessa hyvin. Välillä oli toimitusvaikeuksia, kun tavara oli loppunut toimittajalta tai kommunikaatiossa oli tapahtunut väärinkäsityksiä.

4 LOPUKSI

Opinnäytetyön tavoitteena oli tarkastella työnjohtajan näkökulmasta laadullisesti erittäin vaativasta rakennushankkeesta. Tilaajan yksityisyyttä on kunnioitettu, eikä opinnäytetyössä mainita yksityiskohtia projektin sijainnista tai tilaajan nimeä. Opinnäytetyö on mestarityön tapaan tehty portfolioityypiseksi esitykseksi, joka koostuu kuudesta eri osiosta.

Työturvallisuutta vaalitaan kaikilla aloilla yltäkyläisesti. Turvallinen työskentely määrittelee rakentamisessakin tavat toimia ja rakentaa. Rakennushankkeessa veloitetaan laatimaan useita työturvallisuuteen liittyviä asiakirjoja. Tässä hankkeessa työn tekijä toimii myös työturvallisuuskoordinaattorina ja laati kohteelle työturvallisuusasiakirjan, johon paneuduttiin opinnäytetyön alussa. Työturvallisuusasiakirja on rakennustyön turvallisuudesta annetun valtioneuvoston asetuksen (26.3.2009/205) 8.§:n mukainen rakennustyön suunnittelua ja valmistelua varten laadittava asiakirja. Se kertoo hankkeen erityisistä turvallisuusriskeistä ja työvaiheista.

Toinen tärkeä työturvallisuutta edistävä asia on työntekijöiden perehdyttäminen työmaahan. Perehdyttämisellä tarkoitetaan työntekijän opastusta ennen työskentelyn aloittamista kyseisellä työmaalla. Perehdytyksen tavoitteena on tuoda työntekijälle ilmi työhön liittyvät vaarat ja opastaa toimimaan turvallisesti sen mukaan. Perehdyttämiseen käytettiin tilaisuutta varten laadittua PowerPoint-esitystä, jossa tuodaan esiin työmaan organisaatio, ympäristön käyttö, työn riskit ja työturvallisuussäännöt.

Painumattoman hirsirungon rakentamista ja rakentamisen olosuhteiden hallintaa varten tehtiin kosteudenhallintasuunnitelma. On tärkeää suojata hirsien välinen tiivistyspinta lumelta ja vedeltä. Kosteudenhallinta rakentamisessa on laadukkaan ja onnistuneen lopputuotteen kannalta arvossa arvaamattomassa. Kosteudenhallintasuunnitelma on opinnäytetyössä liitteenä.

Laatuvaatimukset tässä kohteessa olivat paljon korkeammalla tasolla kuin rakennusten yleiset laatuvaatimukset määrittelevät. Työnjohtajana vaikeaa tehdä selväksi työntekijöille kuinka perusteellisesti jokainen työvaihe tulee tehdä perustuksista lähtien. Tällä työmaalla listoja ei tullut mihinkään ja kaikki kiinnitykset tehtiin piilokiinnityksinä. Laadullisia haasteita aiheutti alihankkijoiden ja työnjohdon kommunikointi keskenään. Yhteisen kielen puute asetti omat haasteensa. Työt olisivat sujuvampia, mikäli työntekijöillä ja

työnjohdolla olisi kommunikaatioon muitakin työvälineitä kuin huono englannin kielen taito ja käsimerkit.

Logistiset kuviot olivat ihan oma kokonaisuutensa. Mahdollisimman luonnontilaan jätettävä tontti, painorajoitettu silta ja kapeat hiekkatiet asettivat hankkeen tavaran toimituksille oman haasteensa. Samaan aikaan ei voinut olla betonivaluja ja materiaalitoimituksia muihin rakennusvaiheisiin puhumattakaan määlämmön energiakaivojen porauksista tai maansiirtotöistä. Töiden ja materiaalitoimitusten aikataulutus osoittautui todella haastavaksi, että kaikki olisi sujuvaa. Tontin varastointikapasiteetti oli erittäin rajallinen.

Parantamisen varaa olisi selkeiden ja yksityiskohtaisten työohjeiden laatimisessa työntekijöille. Vaikka töistä keskusteltiin ennen niiden tekemistä, niin silti kirjallinen työseloste olisi ohjannut paremmin työntekijää.

LÄHTEET

Akavalainen 2013. Esimiehen tehtäviin kuuluu johtaminen. Viitattu 12.12.2013 [www.akavalainen.fi/akavalainen/arjessa/esimiesverkosto/esimiehen tehtäviin kuuluu johtaminen](http://www.akavalainen.fi/akavalainen/arjessa/esimiesverkosto/esimiehen_tehtaviin_kuuluu_johtaminen)

Iloranta & Pajunen-Muhonen. 2014. Hankintojen johtaminen. Helsinki.

Jalava Urpo. 2001. Esimiestyö – valmentaminen ja uudistuminen. Helsinki.

Junnonen & Kankainen. 2012. Rakennusurakoitsijoiden hankintakäsikirja. Helsinki.

Porrasmaa, M. 2020. Logistiikka – mitä se oikein on? OstoLogistiikka 1

Rakennusteollisuus jäsenkirje talo/7

Rakennusteollisuus 2020. Tapaturmakyselyt ja tulokset. Viitattu 10.12.2020 <https://www.rakennusteollisuus.fi/Tietoa-alasta/Tyoturvallisuus/Tyoturvallisuuskysely-ja-tulokset/>

Ratu KI-6034. 2019. Rakennushankkeen työturvallisuus. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Ratu KI-6029. 2017. Rakennustöiden laatu. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Ratu S-1228. 2010. Rakentamisen tehtäväsuunnittelu. Talonrakennusteollisuus ry ja Rakennussäätiö RTS.

Ratu S-1234. 2017. Olosuhteiden vaikutus rakentamisessa. Rakennustieto Oy, Talonrakennusteollisuus ry ja Rakennustietosäätiö RTS.

Ratu S-1231. 2012. Korjausrakentamisen tuotannosuunnittelu. Talonrakennusteollisuus ry ja Rakennussäätiö RTS.

Ratu S-1227. 2010. Työmaan toimitusten suunnittelu ja ohjaus. Talonrakennusteollisuus ry ja Rakennussäätiö RTS.

Ratu TT 5.3. 2011. Turvallisuusasiakirjan laatiminen. Suomen Rakennusmedia Oy ja Rakennussäätiö RTS.

Ratu TT 13.16. 2011. Työntekijän perehdytys -lomake käytettävissä. Suomen Rakennusmedia Oy ja Rakennussäätiö RTS.

Ratu TT 13.5. 2011. Perehdyttäminen ja työnopastus. Suomen Rakennusmedia Oy ja Rakennussäätiö RTS.

Ratu TT 5.2. 2004. Rakennushankkeen eri vaiheet ja työturvallisuussuunnittelu. Rakennusteollisuuden Kustannus RTK ja rakennustietosäätiö RTS.

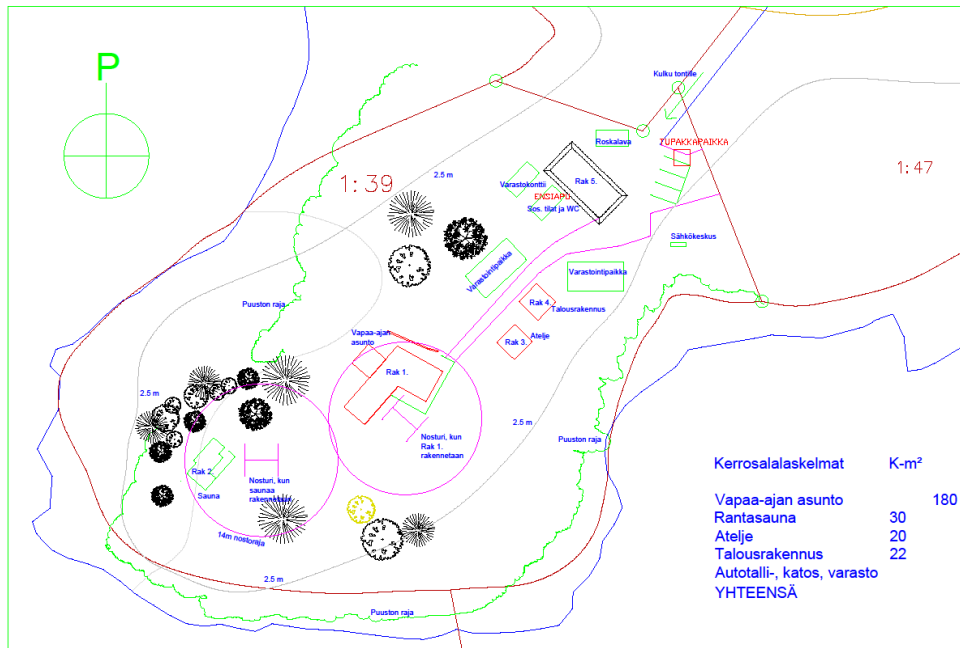
Suomen standardisoimisliitto.

Työsuojeluhallinto 2015.

Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta 26.3.2009/205. Saatavilla <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2009/20090205>.

Rakennusten kosteustekninen toimivuus. Ympäristöministeriön ohje. 2020.

Työmaan aluesuunnitelma



Osan vaihto (seuraava sivu)

Kosteudenhallintasuunnitelma



KOSTEUDENHALLINTASUUNNITELMA

PIHLAJAMAA



Sisällysluettelo

1	HANKKEEN YLEISTIEDOT	3
2	LAATUTAVOITTEET	4
3	KOSTEDELLE ARAT MATERIAALIT JA RAKENNUSOSAT JA NIIDEN TYÖNAIKAINEN SUOJAUS	4
4	KUIVAKETJU 10 -RISKILISTA	5
5	KOSTEUSRISKIT	6
6	KUIVUMISAJAT	7
7	BETONI JA MUIDEN RAKENTEIDEN KUIVUMISEN TOTEAMINEN	7
8	OLOSUHDEHALLINTA	8
9	MÄRKÄTILAT	8
10	VALVONTA JA MITTAUS	9

4

2 LAATUTAVOITTEET

3

Talo rakennetaan nopeasti säänpitäväksi ja talon lämmitysjärjestelmä pyritään saamaan mahdollisimman aikaisessa vaiheessa käyttöön. Rakenteiden kuivatus pyritään toteuttamaan lämmityksen ja tuuletuksen avulla ja lisäksi käytetään tarvittaessa ilmankuivainta, jonka kondenssivesi johdetaan viemäriin. Rakennusmateriaalit toimitetaan työmaalle oikea-aikaisesti talotoimittajan reunaehtojen puitteissa, jotta vältytään varastoinnilta. Varastoitavat materiaalit suojataan kosteudelta materiaaltoimittajan ohjeiden mukaan. Ennen pintamateriaalien asentamista varmistetaan alustan kosteudesta mittauksin. Mittauspisteistä mittaamalla mittaussyvyys yhteen suuntaan kuivuissa rakenteissa on 40 % rakenteen paksuudesta.

1 HANKKEEN YLEISTIEDOT

Kohde	Vapaa-ajan asunto
Osoite	
Aikataulu	
Vastaava mestari	
Rakennuttaja	
Rakennetyyppi	Honkatalojen painumaton hirsirunko 204x203, maanvarainen betonilattia, huopakatto
Rakennukset	Päärakennus, sauna, atelje, talousrakennus, autokatos Yhteensä 252 kem ²

3 KOSTEDELLE ARAT MATERIAALIT JA RAKENNUSOSAT JA NIIDEN TYÖNAIKAINEN SUOJAUS



	Erillinen varasto	Rakennettavassa rakennuksessa	Suojapetteen alla tuuletettulla alustalla	Suojapete	Suojamuovi
Puutavara			X		
Kattotuolit				X	
Ikkunat ja ovet			X		
Laastit ja tasotteet	X	X			
Kipsilevyt			X		
Ikkuna- ja ovilukot					X
Villatekstit			X		
Maalit		X			

5 KOSTEUSRISKIT

4 KUIVAKETJU 10 -RISKILISTA

1. Rakennuksen ulkopuolelta tuleva kosteus vaurioittaa perustuksia ja lattiarakenteita.
2. Sadevesi pääsee tunkeutumaan ulkoseinärakenteen sisälle.
3. Vesikatteen läpäisevä vesi tunkeutuu aluskatteen vuotokohdista yläpohjaan.
4. Kosteutta siirtyy ilmansulkukerroksen vuotokohdista ulkoseinä- ja yläpohjarakenteisiin, jonne sitä tiivistyy vedeksi.
5. Väärin mitoitettu ja säädetty ilmanvaihto ei poista ylimääräistä kosteutta vaan pakottaa sen siirtymään rakenteisiin.
6. Vesiputkien rikkoutumiset aiheuttavat kiinteistöön laajoja vesivahinkoja.
7. Huonosti toteutetussa märkätilassa kosteus vaurioittaa ympäröivät rakenteet.
8. Kosteiden betonirakenteiden päälystyminen aiheuttaa päälystymateriaalin turmeltumisen.
9. Materiaalien ja rakenteiden kastuminen vaurioittaa rakennuksen.
10. Huonolla ylläpidolla rakennus rapistuu hitaasti mutta varmasti.

Rakennusosa	Huomioitava asia	Kuitaus
Salaajat, perusmaa, alapohja ja maanvastaiset rakenteet	<ul style="list-style-type: none"> Salaajien kaadot min. 1:100 Salaajituskerros maa-aineksesta jossa ei ole nolli-ainesta Tarkastuskalvot Perusmaan kaadot, 3 m matkalla kaitevuuteen 1:20 sen ulkopuolella kaitevuuteen 1:50...1:100 rakennuksesta pois päin Pinta- ja kattovesien johtaminen pois rakennuksesta jo rakennusaikana Betoni/kipsilattiaan asennettu kosteudenmittausta varten putket, tai tehdään poraamalla reiät 	
Ulkoseinät	<ul style="list-style-type: none"> Hirsien yläpinta suojattu sateelta asennuksen aikana Ennen ikkunapeltien asennusta peltien virkaa hoitaa muovi tai vaneri Ikkunoiden ja ovien asennusrakojen tiikittämisen uretaania; uretaania sen verran, ettei tarvitse leikata sitä Ilmansulku ehjä ja yhtenäinen, saumat teipattu 	
Yläpohja ja vesikatko	<ul style="list-style-type: none"> Ilmansulku ehjä ja yhtenäinen, saumat teipattu, kattotuolien välissä ilmansulun saumoihin laitetaan lisäksi rimotus moiemmin puolin höyrynsulkua Yläpohjan villiutus vasta vesikatteen asennuksen jälkeen Aluskate ehjä, vedentäjä Aluskatteen käyttöikä vähintään vesikatteen käyttöikä pituinen 	
Märkätilat	<ul style="list-style-type: none"> Märkätilojen lattian pinnasta sementtiliima hiottu Betoni/kipsilattiaan asennettu kosteudenmittausta varten putket, tai tehdään poraamalla reiät Kaadot varmistettu Vedeneristeistä koepalat Vedeneriste liittyy saunan höyrynsuikuun 	
Materiaalit ja rakenteet	<ul style="list-style-type: none"> Suojattu kastumiselta Suojaaminen ratkaistu jo suunnitteluvaiheessa 	
Vesiputket	<ul style="list-style-type: none"> Koeponnistettu ennen peittämistä Käyttövesiputket suojaputkessa 	
Ilmanvaihto	<ul style="list-style-type: none"> Säädetty ja mitoitettu suunnitelmien mukaan 	

6 KUIVUMISAJAT

Betonirakenteiden kuivattaminen aloitetaan kaksi viikkoa valun jälkeen. Kuivumisolosuhteet: Pyritään pitämään lämpö yli +16°C, RH <50 %. Jos lämmitys ja tuuletus eivät riitä olosuhteiden hallintaan, käytetään ilmankuivaimia.

Alapohja + parkettialuttia: Kiviainespintaisen lattian RH alle 85 %. Kuivumisaika-arvio on 12 viikkoa.

Alapohja + kosteat tilat: Vedeneristeen ja keraamisten laattojen tavoitekosteus on RH 90 %. Kuivumisaika-arvio on 10 viikkoa.

Kipsivaluluttia: Kuivumisaika-arvio on 2-5 viikkoa.

7 BETONI JA MUIDEN RAKENTEIDEN KUIVUMISEN TOTEAMINEN

Rakenne	Kokonaanporainen arvio	Pintaolosolosuhteilla	Porarek. lämmitys	Kosteusanturi	Keipaisuusraja RH % (pinnasta P, arviointisyvyysdeta A)	Keipaisuuden toteaminen	
						PVM	Alekirjoitus
Betoni parkettialuttian alla		X			A85%, P75%		
Betoni vesieristeen alla			X		A90%		
Betoni kuivattian laattialuttian alla		X	X		A90%		
Runkotoikka		X			P18%		
Kipsivalu		X	X		A85%, P75%		

8 OLOSUHDEHALLINTA

Rakennus kuivataan lämmityksen ja tuuletuksen avulla. Tarvittaessa käytetään ilmankuivaimia. Lämpötila pidetään +16°C rakennuksen omalla lämmitysjärjestelmällä ja tarvittaessa käytetään lisälämmitystä. Ilman suhteellinen kosteus pidetään RH 50 % säätelemällä tuuletusta. Lämpötilaa ja suhteellista kosteutta seurataan mittauksin. Betonipintojen jälkihoitona käytetään jälkihoitoainetta. Rakennuksesta pyritään saamaan vesitiivis mahdollisimman nopeasti. Yläpohja tehdään kuivissa olosuhteissa. Materiaalien toimitukset työmaalle pyritään ajoittamaan talotoimittajan reunaehtojen mukaan siten, että varastointiaika olisi mahdollisimman pieni. Materiaalit säilytetään kuivissa olosuhteissa.

9 MÄRKÄTILAT

Märkätilojen kosteutta seurataan mittauksin. Vedeneristystöitä ei aloiteta ennen kuin mittauksilla on varmistettu, että alustan tavoitekosteus on saavutettu. Ennen päälystyistöitä varmistetaan kaatojen riittävydestä ja kaivojen toiminnasta. Vedeneristeistä otetaan näytepalat ja ne mitataan. Rakenteiden kosteuden mittauksissa noudatetaan vesieristevalmistajan suosittelemia arvoja.

10 VALVONTA JA MITTAUS

Kuivumisolosuhteiden varmistamiseksi sisäilman lämpötilaa ja kosteutta seurataan mittauksin. Betonirakenteiden suhteellisen kosteuden mittaukset suoritetaan ensimmäisen kerran, kun vaippa on ummessa ja lämmitys päällä. Seuraava mittaus tehdään 4 viikkoa ennen suunniteltua päälystämisaikajakohtaa. Tästä voidaan kuitenkin poiketa eri materiaalivalinnoilla valitsemalla nopeasti kuivuvia tuotteita. Viimeinen mittaus suoritetaan ennen pintamateriaalin asentamista. Tarvittaessa mittauksia suoritetaan useammin. Kosteudet mitataan märkätiloista kahdesta kohdasta ja alapohjassa neljästä. Mittaukset ottaa siihen pätevytynyt henkilö ja varmistetaan, että mittalaitteen kalibroinnista löytyy todistus. Betonipintojen kosteuksien mittaamisessa ei saa käyttää pintakosteusmittareita. Rakennuksen vaipan valmistuttua tehdään lämpökuvaus ilmapuotojen ja kylmäsiltojen paikallistamiseksi.

11 LÄHTEET

<https://kuivaketju10.fi>

<https://ardex.fi>

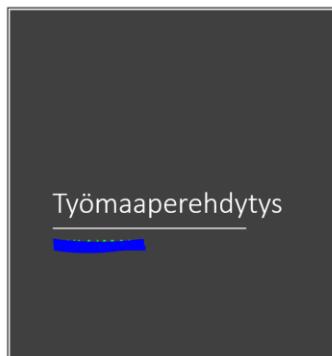
<https://vertia.fi/kosteusmittaus/>

Laatinut:

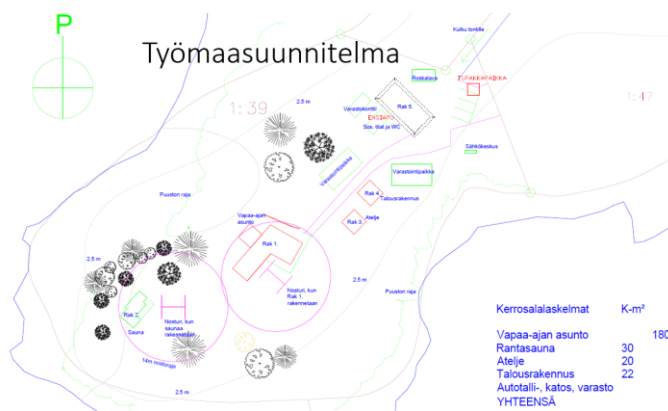
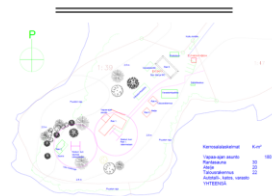
Jari Petäjämäki

HUJ Construction Oy

Perehdytys



HUJ



Laadukasta työtä
ammattilaisvoimin

- HUJ Construction Oy jatkaa laadukkaiden loma-asuntojen ja omakotitalojen vankkaa kotimaista rakennusperinnettä Suomessa ja ulkomailla jo lähes kahdenkymmenen vuoden kokemuksella.
- Me HUJ Constructionissa olemme erikoistuneet puurunkoisin rakennuksiin ja toteutamme erilaiset kohteet ammattitaitoisesti tarvittaessa aina projektin alusta loppuun
- Päätuotteemme on valmistalo, joka rakennetaan avaimet käteen -periaatteella- huolehdimme kaikesta prosessiin liittyvästä yhdessä luotettavien yhteistyökumppaneidemme kanssa. Asiakkaalle prosessi on huoleton ja lopputulos laadukas.

HUJ

Pätevyudet ja
muut
työskentelyn
edellytykset

Meidän työmaalla työskentelyyn tarvitset:

- Valttikortin
- Työturvallisuuskeskuksen myöntämän suomalaisen työturvallisuuskortin
- Työn edellyttämät pätevyudet. Jokainen työnantaja huolehtii oman henkilöstönsä pätevyyksistä.

HUJ

Jokainen meistä
pystyy
parantamaan
laatua oman
työmme kautta

Ennen kuin ryhdyt työhön, käy läpi seuraavat asiat:

- Edellytykset
 - Onko minulla ja työryhmälläni edellytykset tehdä laadukasta työtä turvallisesti ja kerralla kuntoon-periaatteella?
- Ennakkosuunnittelu
 - Olenko suunnitellut työn huolellisesti?

Työ on valmis vasta kun työmaa on siivottu

HUJ

Tupakointi
työmaalla

Työmaalla tupakoiminen, ei ole ainoastaan turvallisuusrisi, vaan antaa myös huonon kuvan HUJ:sta niin asiakkaalle kuin työmaan ohi kulkevillekin.

Tupakoithan aina vain sille tarkoitetuilla paikoilla.

Keräätän tupakan tumpin roskiin, etkä jätä niitä maahan lojumaan.

HUJ

Työmaan siisteys

Työmaan siistinä pitäminen on tärkeää työmaan turvallisuuden kannalta. Epäsiisti työmaa aiheuttaa kompastumisvaaran ja muita turvallisuusriskejä.

Siisti ja järjestyksessä oleva työmaa antaa asiakkaalle ja ohikulkijalle ammattimaisen vaikutelman. Asiakkaan huono kokemus voi vaikuttaa siihen, ettei hän tilaa meiltä jatkossa enää töitä.

Jokainen työntekijä silvoaa omasta työstään aiheutuneet roskat niille tarkoitettuun paikkaan. Työpäivän päätteeksi jää jäljelle siisti työmaa.

HUJ

Työkyky

Huolehtimalla hyvistä, ergonomisista työasunnoista ja hyödyntämällä tarvittavia apuvälineitä töiden teossa vältät työtaturmia ja huolehdit työkyvystäsi

HUJ

Vastuut

Työnantajalla on velvollisuus varmistaa olosuhteet, joissa on mahdollista työskennellä turvallisesti ja laadukkaasti. Työnantajalla on työjohto-oikeus ja työlaissäädännön mukaan määrää kuka tekee, mitä tekee, missä tekee ja milloin tekee.

Työntekijän fyysiset ja ammatilliset edellytykset suoriutua annettusta tehtävästä tulee huomioida. Työnteon keskeiset ehdot määritellään työehtosopimuksissa. Työsopimukset tehdään aina kirjallisina.

Työntekijä sitoutuu tekemään työn huolellisesti ja turvallisesti työnantajan määräysten mukaan.

HUJ

Turvallisuusvastuut ja -tehtävät

Työntekijä	Urakoitsijat & työnantajat	Päätoteuttaja	Rakennuttaja/tilaaja
Työväheen aloituspalaveriin osallistuminen	Työntekijöiden sitouttaminen turvallisiin työtapoihin ja valvonta	Turvallisen työskentelyn varmistaminen	Turvallisuussääntöjen ja menettelyohjeiden laatiminen (turvallisuusasakirja)
Päätoteuttajan ohjeiden ja pelisääntöjen noudattaminen	Työväheen turvallisuussuunnitelmien laatiminen	Töiden yhteensovittaminen	Päätoteuttajan nimeäminen
Muiden huomiointi työskennellessä	Päätoteuttajan ohjeiden ja pelisääntöjen noudattaminen	Työväheen aloituspalaverin järjestäminen	Valvonta
	Sopimuksen ja lainsäädännön vaatimusten mukainen toiminta (esim. osaaminen/pätevyyydet, tapaturmavakuutus, ensiapuvalmiutus jne.)	Tiedottaminen	
	Työväheen aloituspalaverista sopiminen ja osallistuminen		

HUJ

Turvallisuus työmaalla


- Työturvallisuus on hyvää yhteistyötä, tiedon jakamista ja rohkeutta opastaa oikeisiin toimintatapoihin. Puutu aina epäkohtiin välittömästi riski- tai vaaratilanteiden tapahtuessa. Puuttuminen on välittämistä.
- Omalta osaltaan työturvallisuutta voi parantaa:
 - Kertomalla tekemistään havainnoista tai tapahtuneista vaaratilanteista työkavereille, jotka eivät oleet paikalla tapauksen sattuessa
 - Kertomalla tekemistään havainnoista tai tapahtuneista vaaratilanteista työmaan työnjohdolle

HUJ

Henkilösuojaimet

- Työkohtaiset
 - Kuulosuojaimet
 - Hengityssuojaimet
 - Putoamissuojaimet
- Kypärän käyttö
 - Nostojen aikana kypärä on aina päässä
 - Telineillä työskennellessä kypärä päässä

- Suojakypärä (EN 397), jossa on leukaohja. Leukaohja suojatiettyä, kun kypärä on päällä
- CE-merkintä siltä osin kuin on siltä sääntöjä koskevia
- Heijastavaa varoitusväriä (keltaa ja oranssia)
- Työn mukaan valittuja suojakypäriä. En lään 5-luokan siltä osin kuin on siltä sääntöjä koskevia.
- Turvajalkineita, joihin on siltä sääntöjä koskevia siltä osin kuin on siltä sääntöjä koskevia
- Siltä sääntöjä koskevia henkilökohtaisia suojaimia, joihin on siltä sääntöjä koskevia
- Muuta siltä sääntöjä koskevia, työmaan tai työturvallisuuden vaatimia suojaimia.



HUJ

Henkilösuojaimet

- Kuvallinen henkilötunniste eli Valttikortti on edellytys pääsyyn työmaalle. Tunnisteessa on oltava henkilön nimi, veronumero sekä työnantaja tai tieto itsenäisestä työsuorittajasta.
- Käytä aina omaan työhösi tarkoitettuja ja asianmukaisesti standardoituja suojaimia.
- Tarkista henkilösuojainten kunto ennen niiden käyttöä. Poista käytöstä vahingoittuneet tai tehonsa menettäneet suojaimet.
- Onnettomuudet tapahtuvat sekunneissa, joten pidä suojaimia aina riskialueella ollessasi.

HUJ

Päihteetön työmaa

- Yleisen turvallisuuden vuoksi kaikki **HUJ:n** työmaat ovat täysin päihteettömiä.
- Tupakointi sallitaan vain sille osoitetulla paikalla.

HUJErityishuomiota
vaativat asiat
rakentamisessa

- Putoamisen estäminen
- Nostot ja siirrot
- Koneet, laitteet ja välineet
- Sähkö ja valaistus
- Siisteys ja järjestys
- Paloturvallisuus ja tulityöt
- Kemikaalit ja vaaralliset aineet
- Liikenne

HUJPutoamisen
estäminen

- Putoaminen tulee ensisijaisesti estää rakenteellisin ratkaisuin, kuten kaitein, suojaverkoin ja suojakansin. Myös henkilökohtaisten putoamissuojainten käyttö vaara-alueilla liikuttaessa.
- Telineet tulee pystyttää ohjeita noudattaen.
- Yli 2 metriä korkeissa telineissä on oltava suojakaiteet

HUJ

Siisteys ja järjestys

- Kompastumiset ja kaatumiset ovat suuri syy työtaturmiin. Ammattilainen siivoaa jälkensä ja pitää työmestat järjestyksessä, jotta työ sujuu laadukkaasti ja turvallisesti. Huomioi kulkureittien esteettömyys.

HUJ

Paloturvallisuus ja tulityöt

- Tulitöitä varten laaditaan työmaakohtainen kirjallinen tulityösuunnitelma. Suunnitelmassa määritellään henkilöt, jotka ovat oikeutettuja myöntämään tulityölupia. Tulityölupa tulee olla voimassa koko työn suorituksen ajan.
- Tulitöitä tekevältä edellytetään lisäksi voimassaolevaa tulityökorttia ja hänen tulee huolehtia riittävästä suojaustoimenpiteistä ja alkusammutuskalustosta. Tulitöitä korvaavia vaihtoehtoisia menetelmiä tulisi aina harkita

HUJ

Ei tärvellä luontoa

- Pidetään niemi mahdollisimman luonnonmukaisena
- Luontoa ei raiskata
- Autot ja koneet vain kulkutielle ja pysäköintipaikalle

HUJ

KIITOS, että maltoit seurata lyhyen perehdytyksen maaliin saakka

MUKAVIA TYÖHETKIÄ!!

HUJ