



Tuomas Kaukonen

TEHTÄVÄSUUNNITELMA PUURUNKOTYÖN TEKEMISESTÄ ELEMENTTEINÄ



TEHTÄVÄSUUNNITELMA PUURUNKOTYÖN TEKEMISESTÄ ELEMENTTEINÄ

Tuomas Kaukonen

Opinnäytetyö

Kevät 2012

Rakennusalan työnjohdon

koulutusohjelma

Oulun seudun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun seudun ammattikorkeakoulu

Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma, Talonrakennustekniikka

Tekijä: Tuomas Kaukonen

Opinnäytetyön nimi: Tehtäväsuunnitelma puurunkotyön tekemisestä elementteinä

Työn ohjaaja: Martti Hekkanen

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Kevät 2012

Sivumäärä: 28 + 19 liitesivua

Tämän opinnäytetyön päätavoitteena oli tehdä toimiva tehtäväsuunnitelma, jonka avulla työmaan johto voi valvoa puurunkoelementtien valmistusta, asennusta sekä puurunkotöiden edistymistä ajallisesti ja rahallisesti. Toimeksiantajana työlle toimi Skanska Talonrakennus Oy. Tehtäväsuunnitelman teko oli myös osa mestariharjoittelua.

Puurunkotyöt suoritetaan perinteisesti paikalla rakentaen, mitä tahdistaa voimakkaasti betonirunkotöiden edistyminen. Kun puurungot tehdään valmiiksi elementteinä ja asennetaan paikalleen, niin silloin kokoonpanovaiheeseen ei vaikuta mikään muu käynnissä oleva työvaihe. Näin ollen aikataulussa pysyminen on helpompaa. Työtä tehdessäni käytin apuna tehtäväsuunnitelman mallipohjia sekä Ratu-kortteja.

Suoritin myös työmenekki- ja kustannuslaskelmien avulla vertailua elementtirakentamisen ja paikalla rakentamisen välillä. Tuloksista voidaan päätellä, että elementtirakentaminen ei ole huomattavasti kalliimpaa, mutta se on ajallisesti nopeampaa, kun runkoelementtien valmistus tapahtuu etäällä muista töistä.

Asiasanat: tehtäväsuunnitelma, elementtirakentaminen, puurunko

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	3
OULUN SEUDUN AMMATTIKORKEAKOULU	3
1 JOHDANTO	5
2 KOHDETIEDOT.....	6
3 TEHTÄVÄSUUNNITELMA	7
3.1 Yleistä	7
3.2 Tehtäväsuunnitelma puurunkotyön tekemisestä elementteinä	7
4 TEHTÄVÄSUUNNITELMAN SISÄLTÖ	9
4.1 Suunnitelmat	9
4.1.1 Elementtipiirustukset.....	9
4.1.2 Elementtiasennussuunnitelma	10
4.1.3 Työturvallisuussuunnitelma.....	15
4.2 Määrälaskenta.....	16
4.2.1 Työmenekit	17
4.2.2 Materiaalimenekit ja kustannuslaskelma.....	17
4.3 Aikataulu.....	18
4.4 Laatuvaatimukset	19
4.5 Laadunvarmistustoimenpiteet.....	22
4.6 Potentiaalisten ongelmien analyysi	23
5 JOHTOPÄÄTÖKSET	25
6 POHDINTA	27
LÄHTEET.....	29
LIITTEET	30

1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön aiheena on tehtäväsuunnitelman teko kerrostalon puurunkotöiden tekemisestä elementtityönä. Toimeksiantajana opinnäytetyölleni toimii Skanska Talonrakennus Oy. Tavoitteenani on tehdä toimiva tehtäväsuunnitelma, joka tukee esivalmisteiden valmistuksen ja asennuksen valvontaa työkohteessa. Tehtäväsuunnitelman teko on myös osa työnjohtoharjoittelua, joka on suoritettu Skanska Talonrakennus Oy:n Oulun Alppilassa sijaitsevalla Alppijääkäriin työmaalla.

Eri työvaiheiden tehtäväsuunnitelmat ovat tärkeä osa työmaan tuotannosuunnittelua. Tehtäväsuunnitelmien avulla voidaan seurata työn etenemistä sekä ajallisesti että rahallisesti ja myös tehdyn työn laatua. Se onkin tehokas työväline työmaan johdolle. Tehtäväsuunnitelmassa on selostettuna työnteon ohjeet, kustannuslaskelmat, laatuvaatimukset sekä huomioitavat työturvallisuusasiat. Suunnitelmaa tehdessä on käytetty apuna Skanskan omaa tehtäväsuunnitelman mallipohjaa sekä Rakennusteollisuus RT ry:n ja Rakennustietosäätiö RTS:n tehtäväsuunnitelman pohjaa ja tehtäväsuunnitelman muistilistaa.

Perinteisempi tapa suorittaa puurunkotyöt on rakentaa puurungot suoraan paikalleen, eli kiinnittää ylä- ja alasidepuut ja sitten mitata arkkitehtikuvista ikkuna- ja oviaukot ja runkotolpat paikoilleen. Alppijääkäriin työmaalla ikkuna- ja oviaukkojen sekä runkotolppien mitat ja sijainnit ovat jo etukäteen mitattuja ja ilmoitettuja elementtikuvissa. Näin ollen puurungot voidaan rakentaa elementteinä maanpinnalla ja asentaa paikalleen torni- tai autonosturin avustuksella. Näin vältetään viivästyksiltä, kun valmiit elementit nostetaan paikoilleen ennen seuraavan kerroksen ontelolaattojen asennusta, eikä puurunkutyöhön tarvitse sitoa montaa työryhmää samaan aikaan. Tämän johdosta puurunkotyöt etenevät samaa tahtia betonirunkotyön kanssa ja pysytään hyvin yleisaikataulun mukaisessa aikataulussa.

2 KOHDETIEDOT

Tämän tehtäväsuunnitelman työkohte sijaitsee Oulun Alppilassa, missä Skanska Talonrakennus Oy rakentaa As. Oy Oulun Alppijääkäriä. Kohde on kerrostalo, johon tulee kaksi rappua. A-rappuun tulee 8 kerrosta ja B-rappuun 4 kerrosta. Huoneistoja tulee yhteensä 55 kappaletta. Niissä on huoneita 1 - 4 kappaletta ja niiden pinta-ala vaihtelee välillä 28 - 117 m². Talossa on kellari, jossa sijaitsevat tekniset tilat sekä pyörä- ja irtaimistovarastot. Kellarista on myös kulku autohalliin. Työt työmaalla on aloitettu kesällä 2011 ja kerrostalon on arvioitu valmistuvan kesällä 2012. (Alppijääkäriin esittelysivut Internetissä. 2011.)

Kerrostalon kantavat seinät tehdään betonista suurmuottimenetelmällä. Huoneistojen kohdilta välipohjat tehdään ontelolaatoista ja käytävien kohdilta välipohjat tehdään paikallaan valuna. Pääsuunnittelijana kohteessa toimii Arkkitehtitoimisto Veli Karjalainen Ky ja rakennesuunnittelija on Ramboll Finland Oy.



KUVA 1. Alppijääkäri (Alppijääkäriin esittelysivut Internetissä. 2011.)

3 TEHTÄVÄSUUNNITELMA

3.1 Yleistä

Tehtäväsuunnitelma tehdään yleensä työmaan aikataulun kriittisimmistä työtehtävistä. Näitä voivat olla muunmuassa:

- pitkäkestoiset tehtävät
- muita tehtäviä voimakkaasti tahdistavat tehtävät
- taloudellisesti merkittävät tehtävät
- tehtävät joille on asetettu korkeat laatuvaatimukset
- työnjohdolle tai työntekijöille vieraat tehtävät.

(Ratu tehtäväsuunnitelman muistilista, 2004, 1, hakupäivä 20.10.2011.)

Suunnitelman tarkoitus on varmistaa, että kaikilla osapuolilla on yhteinen käsitys työn sisällöstä ja tavoitteista (Ratu tehtäväsuunnitelman muistilista, 2004, 1, hakupäivä 20.10.2011). Tehtäväsuunnitelman laatii työmaan työnjohto ja sen sisältö käydään aloituspalaverissa läpi yhdessä työhön ryhtyvien työntekijöiden kanssa ennen töiden aloittamista. Tehtäväsuunnitelman avulla työnjohto voi valvoa työn aikataulua, laatua ja kustannuksia työn edetessä.

Tehtäväsuunnitelmassa esitettäviä asioita voivat olla:

- työtehtävän sisällön selvittäminen
- työmenekki-, kustannus-, resurssi- ja aikataulutarkastelu
- laatuvaatimusten ja laadunvarmistustoimenpiteiden määrittäminen
- potentiaalisten ongelmien analyysi
- työturvallisuus- ja ympäristövaatimukset.

3.2 Tehtäväsuunnitelma puurunkotyön tekemisestä elementteinä

Käsiteltävän työtehtävän aiheena on huoneistojen ulkoseinäpuurunkojen tekeminen elementtityönä. Perinteisesti puurungot rakennetaan suoraan paikalleen, mutta tässä tapauksessa puurungot rakennetaan erikseen työmaalla pöydän päällä (kuva 2) ja asennetaan

paikalleen torni- tai autonosturia apuna käyttäen. Eristys- ja levytystyötä ei oteta huomioon tässä suunnitelmassa.



KUVA 2. Valmis runkoelementti

Tehtäväsuunnitelmassa on käytetty apuna Rakennusteollisuus RT ry:n ja Rakennustietosäätiö RTS:n vuonna 2004 yhteistyössä tekemää mallipohjaa sekä Skanska Talonrakennus Oy:n omaa pohjaa (liite 1).

Tässä tehtäväsuunnitelmassa käsiteltävät asiat ovat

- suunnitelmat
- määrälaskenta
- aikataulutarkastelu
- laatuvaatimukset
- potentiaalisten ongelmien analyysi.

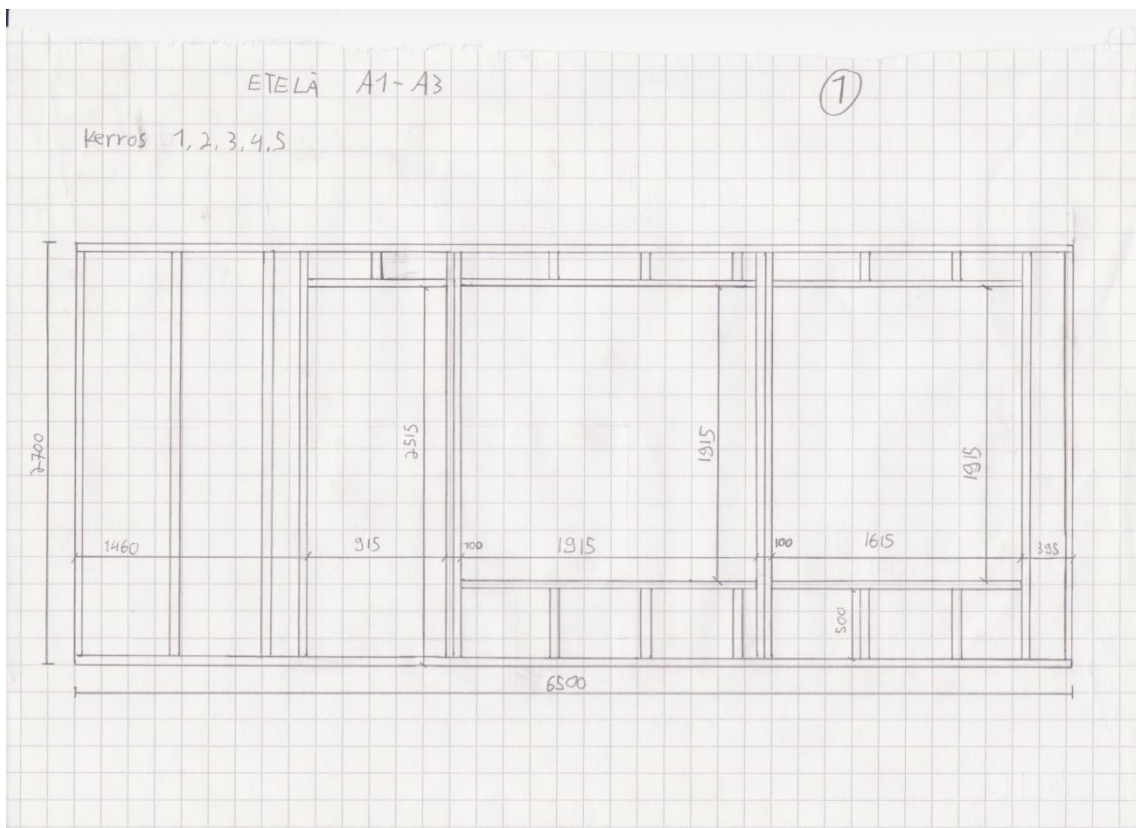
4 TEHTÄVÄSUUNNITELMAN SISÄLTÖ

4.1 Suunnitelmat

Kaikki suunnitelmat on tehty Skanska Talonrakennus Oy:n mallien mukaisesti. Ne on myös luovutettu Skanskan käyttöön.

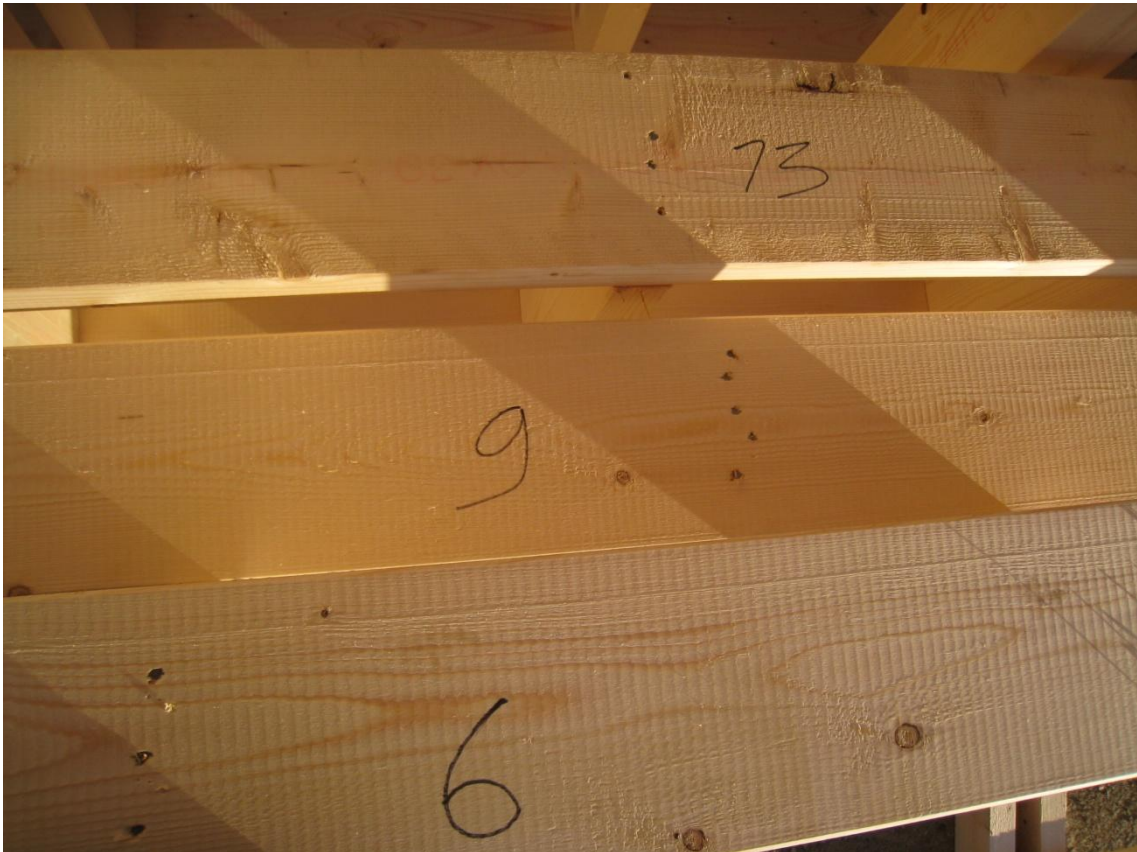
4.1.1 Elementtipiirustukset

Runkolementeistä on piirretty kuvat ja ne ovat vastaavan mestarin hyväksymät. Kuvissa (liite 2) näkyvät ikkunoiden ja oviaukkojen mitat sekä niiden sijainti ja etäisyydet reunimmisista runkotolpista. Runkotolppajako on 600 mm. Kuvissa on myös ilmoitettu elementtien korkeus ja leveys. Leveydet on saatu arkkitehdin tekemien 1:50 pohjapiirrosten moduulilinjoista ja korkeudet 1:50 leikkauskuvista. Alapuolella olevassa kuvassa 3 elementtipiirustus on mittakaavassa 1:20.



KUVA 3. Elementtipiirustus mittakaavassa 1:20

Kuvien korkeus- ja leveysmitat ovat vähintään 35 mm ja korkeintaan 45 mm todellisia aukon mittoja pienempiä. Näin varmistetaan elementin sopivuus, kun ylä- ja alapuolelle sekä sivuille jää asennusvaraa. Elementtikuvat ja valmiit elementit on numeroitu juoksevilla numerojärjestelmällä (kuva 4). Elementin paikka on merkitty arkkitehdin piirtämiin 1:125 julkisivukuviin vastaavalla numerolla.



KUVA 4. Elementin sijainti on ilmoitettu juoksevilla numerojärjestelmällä

4.1.2 Elementtiasennussuunnitelma

Yleistä

Elementtiasennussuunnitelma on lain vaatima asiakirja ja se on tehtävä aina kirjallisena. Asennussuunnitelma on tehty Skanska Talonrakennus Oy:n mallipohjalle (liite 3). Laissa elementtien asennussuunnitelmasta vaaditaan seuraavaa:

”Elementtien asennussuunnitelmassa on esitettävä tiedot käytettävistä elementeistä, niiden nostaminen ja asentaminen, elementtien asennusjärjestys, mittausjärjestelmä ja mittatarkkuus, tukipintojen vähimmäismitat, väliaikainen tuenta, lopullinen kiinnitys sekä

työtasot ja putoamissuojaus” (Valtioneuvoston asetus elementtirakentamisen työturvallisuudesta 578/2003).

Lisäksi sanotaan, että

”Elementtien asennussuunnitelmassa on esitettävä nostoista nostotyön nostokalusto, taakkojen paino elementtityypeittäin, nostopaikat, nostoapuvälineet elementtityypeittäin, nostojen ohjaus ja mahdolliset rajoitukset. Suunnitelmassa on elementin asennusnosturiksi valittava torninosturi, ajoneuvonosturi tai muu suoritusarvoltaan riittävä ja muilta ominaisuuksiltaan tarkoitukseen soveltuva nosturi. Nostolaitteiden nostokyvyn ja ulottuvuuden on oltava riittävä” (Valtioneuvoston asetus elementtirakentamisen työturvallisuudesta 578/2003).

Asennussuunnitelmassa esitetään myös tiedot elementtien turvalliseen varastointiin liittyvät tiedot.

Puurunkoelementtien asennussuunnitelma (liite 3)

1. Perustiedot

Vastaava mestari	Vilho Saukko
Työmaan valvoja	Sakari Lahtinen

2. Nosturit

I Nosturityyppi Torninosturi	LIEBHERR 185 HC
Nostoteho / ulottuma	10t max.17m / 3,8t 47m

II Nosturityyppi Autonosturi esim. Faun 80-4

Nostoteho / ulottuma	80t 2,5m / 8,6t 20m
----------------------	---------------------



KUVA 5. Elementin nosto torninosturilla

3. Elementit

Tyyppi	Max. mitat [m]	Määrä [kpl]
Puurunko	8,8x2,7	117

4. Elementtien työmaavarastointi

Elementit varastoidaan elementtivakkiin pystyasentoon irti maasta, mahdollisesti suojaressun alle (ks. kuva 6).

5. Asennusjärjestys

Asennus tapahtuu lohkoittain aloittaen ensimmäisestä kerroksesta. Lopullisen vakauden ja elementtien kiinnityksen edellyttäminä toimenpiteinä on, että elementit kiinnitetään ala- ja yläjuoksusta sekä reunimmaisista runkotolpista betoniruuvi-ankkureilla betoniseinään heti asennusvaiheessa, kun elementti on vielä kiinnitettynä nosturiin.



KUVA 6. Valmiit elementit varastoituna elementtivakkiin

6. Mittaus ja toleranssit

Pysty- ja vaakamitoitus	Mittamies
Mittaus / tarkastusmittaukset	Työnjohto
Toleranssit	Työnjohto

7. Asennuksen aikainen tuenta ja vähimmäistukipinnat

Asennus olosuhteet	Ei tuulta liikaa, <8ms/s
Tuentojen purku	Kun lopulliset kiinnitykset on tehty

8. Elementtien lopulliset kiinnitykset

Lopulliset kiinnitykset tehdään betoniruuvi-ankkureilla ala- ja yläjuoksusta sekä reunimmaisista runkotolpista betoniseinään. Laadunvalvonta ja tarkastukset tapahtuvat silmänvaraisesti.



KUVA 7. Elementin kiinnitys betoniruuviankkurilla

9. Putoamissuojaus ja asennusaikaiset työtasot

Vastuuhenkilöinä toimii työnjohto. Parvekkeissa ja vesikatolla käytetään koukkupääkaiteita. Lisäksi käytetään pulttikiinnikeisiä kaiteita siellä, missä koukkukaiteita ei voida käyttää.

Putoamissuojaukset puretaan, kun lopulliset rakenteet ovat valmiit. Aukot suojataan umpinaisilla levyillä, joissa poislukumisen estävät stopparit, ja sellaiset aukot, joihin suojalevyä ei voi asentaa, suojataan kaiteilla.

Lopulliset portaat toimivat nousuteinä. Jos tilapäisiä nousuteitä tarvitaan, käytetään vepe-askel-lankkuja. Telineinä käytetään esimerkiksi alumiinisiä telineitä. Yksittäisten elementtien asennuksessa työtasoina käytetään alumiinisia virallisia työpukkeja, joiden korkeus on väliltä 600-1800 mm. Työntekijöillä on käytössään normaalit henkilökohtaiset suojaimet.

10. Elementtiasennuksessa huomioitavat ympäristöasiat

Työympäristön karkea siivous kuuluu työskentelyporukalle. Puu- ja sekajäte lajitellaan niille osoitetuilla lavoille. Vaarallisten ja haitallisten aineiden käyttöturvallisuustiedotteet löytyvät taukotilan ilmoitusseinältä. Työt suoritetaan normaalina työaikana eli kello 7.00-16.00.

Nostot tapahtuvat pääosin torninosturilla, mutta autonosturia käytettäessä autonosturin tulee sijaita siten, että muut työntekijät eivät joudu työskentelemään auton pakokaasuissa. Autonosturin mahdollisten öljyvuotojen varalta öljyntorjuntakalusto sijaitsee työmaavarastossa. Torninosturin alustan kantavuuden varmistamiseksi pohjarakennesuunnittelijalta ei tarvita erillistä suunnitelmaa. Torninosturin sähköistys on huomioitu työmaan sähköistysuunnitelmassa. Nostoalueen rajat on esitetty aluesuunnitelmassa.

4.1.3 Työturvallisuussuunnitelma

Työturvallisuuslaissa 23.8.2002/738 sanotaan, että tarvittavien suojainten hankinta on työnantajan vastuulla. Laissa määrätään myös, että työntekijöiden tulee ohjeiden mukaisesti käyttää näitä työnantajan hankkimia suojaimeja. Henkilökohtaisia suojaimeja ovat

- kypärä
- kuulosuojaimet
- turvakengät
- työhanskat
- suojalasit
- huomiovärein varustetut työvaatteet.

Kaikki työntekijät perehdytetään heidän saapuessaan työmaalle ensimmäisen kerran. Perehdytys tapahtuu perehdytyslomakkeen avulla (liite 4).

Työturvallisuussuunnitelma on osa Skanska Talonrakennus Oy:n tehtäväsuunnitelman pohjaa (liite 1). Siinä on lueteltuna, mitä työssä tehdään, työn eri vaiheet ja niihin liittyvät tapaturmien riskit, olosuhteiden aiheuttamat vaarat, tarvittavat toimenpiteet tapaturmien ehkäisemiseksi sekä käytettävät henkilösuojaimet, työtasot, kulkutiet ja työvälineet ja niiden turvallisuus.

Työhön liittyviä tapaturmien vaaroja ovat

- ala- ja yläsidepuiden ja runkotolppien sahaus; tapaturmat liittyen sirkkelin käyttöön
- ala- ja yläsidepuiden ja runkotolppien naulaus; tapaturmat liittyen naulapyssyn käyttöön
- runkoelementtien siirrot ja nostot nosturilla; nostokoukkujen kiinnitys pettää
- runkoelementtien asennus; putoamisvaara kerroksista, litistymisvaara elementin ja seinän väliin, elementin kaatumis- ja putoamisvaara
- kova tuuli elementtien nostotyössä.

Tarvittavat toimenpiteet tapaturmien ehkäisemiseksi ovat

- huolellisuutta sirkkelin ja naulapyssyn käytössä
- varmistetaan nostokoukkujen kiinnitys
- tarvittaessa turvavaljaiden käyttö asennusvaiheessa
- putoamissuojat heti paikalleen elementin asennuksen jälkeen
- ei nostoja kovalla tuulella
- tarkkuutta nostaessa elementtejä kerroksiin
- elementti kiinnitettävä heti joka sivulta betoniruuvi-ankkureilla.

Työntekijöillä on käytössään henkilökohtaiset suojaimet. Putoamissuojaukset hoidetaan heti kuntoon ja kulku kerroksiin on oltava kunnossa ennen töihin ryhtymistä.

4.2 Määrälaskenta

Varsinainen työtehtävä suoritetaan kahdessa vaiheessa: ensimmäisessä vaiheessa puurunkoelementit rakennetaan ja toisessa vaiheessa ne asennetaan paikalleen. Tämän johdosta työmenekit on laskettu puurunkojen kokoonpanon ja asennustyön osalta kahdessa osassa erikseen. Molempiin vaiheisiin työryhmiksi varataan 2 RAM.

Puurunkojen kokoonpanotyön työmenekit on saatu Ratu 51-0256 Puurunkotyö, seinät kortistosta ja asennustyön menekit Ratu suunnitteluohjeesta S-1202 Elementtirungot. Tilkitsemisen työmenekki on saatu Ratu 52-0261 ovi- ja ikkunatyö kortista. Laskelmat on esitetty kokonaisuudessaan liitteessä 5.

4.2.1 Työmenekit

Laskennassa on käytetty työvuoroaika T3:sta, sitä käytetään aikataulusuunnittelussa. Puurunkoisia seinäneliöitä tulee yhteensä 1428 m². Määrälaskelmista ilmenee, että kokonaistyömeneki kokoonpano- ja asennusvaiheelle on 461 tth. Täten työn tehokkuudeeksi saadaan 0,32 h/m².

Aloittaviin töihin kuuluu myös kiinnitysalustan tarkistusmittaukset, elementtipiirustuksien mittojen tarkistukset sekä aloituspalaveri. Aloituspalaverissa käydään läpi työn aikataulu, tehtäväsuunnitelma, työturvallisuussuunnitelma, elementtipiirustukset, etenemisjärjestys ja laatuvaatimukset. Ylläpitäviä töitä ovat työnaikaiset mittaukset ja siivoukset, työturvallisuustoimet ja materiaalien siirrot.

TAULUKKO 1. Muuttujien vaikutus työmenekkiin (Ratu 51-0256. 2004, 3)

Muuttuja	Vaikutus työmenekkiin	
	Suurentaa	Pienentää
Siirtomatkat	- pitkät	- lyhyet
Sääolosuhteet	- huonot, sääsuojien tarve	- hyvät, ei erillisiä sääsuoja
Työmaajärjestelyt	- suunnittelematta, sekavat	- hyvin ennalta suunniteltu
Seinäkorkeus	- jatkosten tarve - telineiden tarve	- ei jatkoksia - ei telineitä
Aukkojen lukumäärä	- paljon aukkoja	- ei aukkoja, yhtenäiset pinnat
Nurkkien lukumäärä	- paljon nurkkia	- vähän nurkkia
Koolaus	- lisäkoolaus	- ei lisäkoolausta
Työryhmä	- kokematon työryhmä	- kokenut työryhmä

Taulukossa 4 on esitettyjä muuttujia, jotka on otettava huomioon työmenekkejä arvioitaessa. Esimerkiksi sateinen sää suurentaa työmenekkejä ja aurinkoinen pienentää. Alppijääkäarin työkohteessa joudutaan mahdollisesti rakentamaan sääsuoja kokoonpanotyölle, koska työn teko tapahtuu syksyllä.

4.2.2 Materiaalimenekit ja kustannuslaskelma

Runkojen rakennusmateriaalina käytetään 48x173 millimetristä mittatarkaksi karkeahöylättyä puutavaraa. Menekit on laskettu elementtikuvista metreinä, ja hukkaprosenttina käytetään 10 %.

Puutavaran kokonaismenekiksi saatiin 4630 metriä. Hintatiedot on saatu Skanskan omilta hankintasivuilta. Sen toimittaa työmaalle Puukeskus.

Kustannusarviolaskelmissa käytetään työvaiheita T4:sta. Se saadaan, kun kerrotaan T3-työvuoroaika TL3-lisäaikakertoimella. Kerroin vaihtelee työlajista riippuen välillä 1,0–1,30. TL3-lisäaikakertoimena on käytetty arvoa 1,15. Muunnokset on esitetty liitteessä 5. Työn tuntihintana on käytetty 16,20 euroa tunnissa, mikä on työmaan keskimääräinen kirvesmiehen tuntipalkka. Laskelmissa ei ole otettu huomioon työryhmän kokoa. Taulukossa 2 on esitetty työn ja materiaalien kustannukset.

TAULUKKO 2. Kustannuslaskelma elementtityöskentelystä

Työkustannukset	8585,35 €
Materiaalikustannukset	8022,40 €
Yhteensä	16607,75 €

4.3 Aikataulu

Puurunkotyö sijoittuu yleisaikataulussa (liite 6) suoritettavaksi samanaikaisesti betonirunkotyön ja ontelolaattojen asennuksen kanssa. Koska betonirunkotyö on tahdistava tekijä, ei runkoelementtejä voida asentaa ennen kuin kyseisen kerroksen betoniseinät ovat valmiit.

Liitteessä 5 on laskettu, että kokoonpanotyössä menee yhteensä 20 työvuoroa ja asennustyössä 9 työvuoroa. Alppijääkäriin A-rappuun tulee 8 kerrosta ja B-rappuun 4 kerrosta, mikä tarkoittaa sitä, että kerroksien 1-4 elementtien tekemiseen kuluu 3,4 tv/krs ja asennukseen 1,5 tv/krs. Kerroksien 5-8 elementtien valmistamiseen kuluu 1,7 tv/krs ja asennukseen 0,75 tv/krs.

Ensimmäisen kerroksen betonirungon teko on alkanut yleisaikataulun mukaan viikolla 40, ontelolaattojen asennus viikolla 41 ja puurunkotöiden viikolla 42. Ensimmäisen kerroksen puurunkotöihin on yleisaikataulussa varattu 8 työvuoroa. Työmenekkilaskelmien mukaan elementtien kokoonpano- ja asennustyössä menee yhteensä 5 tv/krs. Näin ollen, kun rungot tehdään elementteinä ja asennetaan paikoilleen, säästetään 3 työvuoroa yleisaikataulussa varattuun aikaan nähden.

4.4 Laatuvaatimukset

Noudatettavat asiakirjat

Laatuvaatimuksissa noudatettavia asiakirjoja ovat Talonrakennusteollisuus ry:n laatima Rakennustöiden laatu 2009 luvut 51 ja 53 ja Rakennusteollisuus RT ry:n Ratu-kortit 1202-S Runkorakenteet, elementtirungot ja 51-0256 Puurunkotyö, seinät.

Asiakirjoissa on annettu ohjeet liittyen työtä edeltäviin, työnaikaisiin ja työnjälkeisiin laadunvarmistukseen. Siinä on myös esitetty seinäelementtien mitta- ja asennustarkkuudet.

Työntelemisen ohje

Edeltävän työvaiheen eli betonirunkotyön tulee olla valmis ja tarkastettu. Puurunkoelementtien alasidepuu tulee eristää ontelolaaioista esimerkiksi bitumihuopakaistalla (Ratu 1202-S Elementtirungot 2002, 5). Runkotolppien on oltava suorassa ja ikkuna- ja oviaukkojen tulee sijaita oikealla paikalla.

Työkohteen tulee olla rauhoitettu elementtiasennustyölle ja siellä pitää olla tarvittava sähköistys ja valaistus. Kohteen tulee olla myös siivottu, eikä siellä saa olla työn suorittamista häiritseviä työvälineitä tai rakennusmateriaaleja.

Materiaalivaatimukset

Puutavaran tulee olla laatuluokitukseltaan vähintään luokkaa C. Luokitukset on esitetty taulukossa 12. Puutavara varastoidaan työmaalla pressujen tai suojamuovien alle suojaan kosteudelta. Puunippujen alle on laitettava lankut, jotta niput eivät ole kosketuksissa maahan (ks. kuva 8).

TAULUKKO 3. Puutavaran laatuluokitukset (Rakennustöiden laatu 2009, 2008, 164)

Puutavaran laatuluokitus, täysisärmäiset (lievää vajaasärmäisyyttä sallitaan)

	A (u/s, I, II, III, IV)	BI (V, kvintta)	C (VI, seksta, vi), D (VI, ki)
Käyttökohteet	vaativat mitoitetut , näkyviin jäävät raken- teiden aluslaudoitukset	kantavat runkotolpat, ei-kantavat rakenteet	C: tilapäisrakenteet, muotit, suojalaudoitukset D: aluspermannot, muotit
Ominaisuudet ja viat			
Oksat, koko	(IV) n. 0,1 x poikkileikkauspiiri	n. 0,15 x poikkileikkauspiiri	ei rajoituksia
Oksat, lkm/1500mm	(IV) 3	5	ei rajoituksia
Halkeamat, lape syvyys	(IV) 0,4 x b	sallitaan myös osittain läpimeneviä	sallitaan
• pituus, toinen lape	(IV) 0,65 x L		
• pituus, mol. lapheet	(IV) 0,90 x L		
• pituus, syrjä	(IV) 0,30 x L		
Sinistymät tukkisinistymä	I-III, ei sallita IV, vähän vaaleaa	vähän vaaleaa	sallitaan
lautatarhasinistymä	I-III, ei sallita IV, vähän pinnalla	rajoitetusti ositt. tummiakin	sallitaan
Laho	ei sallita	vähän kiinteää	pehmeää juovina
Hyönteisvahingot	ei sallita	vähän	vähän
Pihkakolo	sallitaan vähän	sallitaan	ei läpimeneviä reikiä
Lyly	ei muotomuutoksia	sallitaan	sallitaan
Koro ja kaarnaroso	muutama pieni	sall. jokin läpimeneväkin	sallitaan
Vajaasärmää, vähitellen häviävää yhdessä särmässä	0,3 x b 0,3 x L	0,5 x b 0,5 x L	
yhteensä kahdessa särmässä	0,5 x b 0,4 x L	0,7 x b 0,6 x L	0,5 x b molemmissa syrjissä

A: Vajaasärmää sallitaan keskellä vain puolet siitä mitä päissä.
C/D: Viat eivät saa vaarantaa sahatavaran koossapysymistä.



KUVA 8. Puutavara varastoidaan suojaan kosteudelta

Mittatarkkuusvaatimukset

Kiinnitysalustojen tulee olla puhtaita, suoria ja mitoiltaan piirustusten mukaisia. Tarvittaessa mitat tarkistetaan mittaamalla. Rakennustöiden laatu 2009 -asiakirjassa on määritelty toleranssiluokitukset asennustarkkuuksille. Luokka 2 on yleisimmin käytetty asennustarkkuusluokka.

TAULUKKO 4. Asennustarkkuusluokka 2 suurimmat sallitut poikkeamat (Rakennustöiden laatu 2009, 2008, 156)

Sivusijanti perussuorasta	±5mm
Runkotolppien väli	±5mm
Ikkuna- ja oviaukkojen koko	±5mm
Ikkuna- ja oviaukkojen sijainti	±5mm
Vapaa väli (vastakkaiset seinät)	±5mm
Seinärungon suoruus*	±1,5‰
Seinärungon poikkeama pystysuorasta	
• korkeus enintään 3m	±5mm
• korkeus yli 3m	±8mm

* = 1,5‰ mittauspituudesta, kun mittauspituus on vähintään 2m

4.5 Laadunvarmistustoimenpiteet

Työtä edeltävä laadunvarmistus

Työnjohdon ja työhön ryhtyvien työntekijöiden kanssa pidetään aloituspalaveri, missä käydään läpi työn sisältö tehtävä- ja asennussuunnitelman avulla, työn aikataulu, laadunvarmistusasiat sekä työturvallisuussuunnitelma. Palaverista tehdään pöytäkirja, joka liitetään työmaa-asiakirjoihin (Ratu 51-0256, 2004, 10).

Varmistetaan, että työhön ryhtyvillä työntekijöillä on käytettävissään tarvittavat suunnitelmat, työkoneiden ja -välineiden saatavuus ja kunto, nosto- ja siirtokalusto, jäteasiat, henkilökohtaisten suojainten saatavuus ja rakennusmateriaalien saatavuus. Puutavaran tulee olla varastoituna tasaisella alustalla suojattuna kastumiselta, likaantumiselta ja kolhiintumiselta (Rakennustöiden laatu 2009, 2008, 155).

Ennen elementin asennusta tarkistetaan kiinnitysalustan ristimitta, tasaisuus ja puhtaus. Alasidepuun alle laitetaan esimerkiksi bitumihuopakaista, mikä eristää runkoelementin ontelolaatan pinnasta (Rakennustöiden laatu 2009, 2008, 155).

Työnaikainen laadunvarmistus

Pidetään huoli, että työssä käytetään tarvittavia suojaimia ja koneiden ja välineiden käyttöturvallisuus on kunnossa. Varmistetaan riittäville mittauksilla ja merkinnöillä, että elementin ala- ja yläsidepuut ovat oikean mittaisia, runkotolpat ovat oikeassa paikassa, oikean mittaisia ja suorassa ja että ikkuna- ja oviaukot tulevat oikeille paikoilleen, ovat oikean kokoisia. Katkaisusahausten on oltava suorat. Jos ala- tai yläsideputa joudutaan jatkamaan, tulee liitoskohta vahvistaa. (Rakennustöiden laatu 2009, 2008, 155.)

Asennuksen aikana on huolehdittava, että elementti asennetaan asennuslinjojen mukaisesti ja pysty suoraan. Valmis elementti jäykistetään ennen asennusta laudoilla, jotta elementti ei muuta muotoaan sitä nostettaessa paikalleen (Ratu 1202-S Elementtirungot, 2002, 6).

Työn jälkeinen laadunvarmistus

Tarkistetaan, että elementti on asennettu sille merkittyyn paikkaan ja asennuslinjojen mukaisesti. Elementin sivuille jäävät raot tiivistetään uretaanivaahdolla. Putoamissuojaukset asennetaan paikoilleen.

4.6 Potentiaalisten ongelmien analyysi

Potentiaalisten ongelmien analyysi on tärkeä osa tehtäväsuunnitelmaa. Siinä kirjataan työssä mahdollisesti tai usein esiintyviä ongelmia, ongelmille hälytin, joka varoittaa lähestyvistä ongelmista ja keinoja, miten ongelmiin voidaan varautua ennalta. Ongelmat on jaettu kahteen kategoriaan, toiminnallisiin ja teknisiin ongelmiin, ja ne on esitetty taulukossa 5 (Ratu tehtäväsuunnitelman muistilista, 2004, 2).

TAULUKKO 5. Usein esiintyviä ongelmia

Ongelma	Hälytin	Ongelmiin varautuminen
Toiminnalliset ongelmat		
<ul style="list-style-type: none"> - Työturvallisuusriskit - Elementit vaurioituvat 	<ul style="list-style-type: none"> - Ahtaat mestat - Kohteessa useita työvaiheita käynnissä samaan aikaan - Työntekijät eivät käytä henkilökohtaisia suojaimia - Puutteelliset telineet, tikkaat ja nostolaitteet - Huonot työolosuhteet - Pitkä varastointiaika työmaalla - Ahdas työmaa 	<ul style="list-style-type: none"> - Pidetään työkohteet siistinä - Järjestetään jäteastiat lähelle - Rauhoitetaan työkohde elementtien asennukselle - Edellytetään työntekijöiltä henkilökohtaisten suojainten käyttöä - Tarkastetaan nostolaitteet ja telineet ennen käyttöä - TR-mittaukset - Riittävä valaisu - Varastoidaan elementit kosteudelta suojattuna, irti maasta ja työmaan liikenteeltä suojatussa paikassa - Hankitaan työmaalle tarpeeksi riittävästi suojaus- ja varastointimateriaalia
Tekniset ongelmat		
<ul style="list-style-type: none"> - Mittojen epätarkkuus - Kiinnitysalustan huono kunto - Elementti muuttaa muotoaan/vaurioituu noston yhteydessä 	<ul style="list-style-type: none"> - Suunnitelmissa puutteita ja ristiriitaisuuksia - Suunnitelmat muuttuvat työn aikana - Aukkojen mitoitus puuttuu - Pinnoissa epätasaisuuksia - Elementti ei mahdu paikalleen - Silmämääräisesti huomataan muutos 	<ul style="list-style-type: none"> - Tarkastetaan rungon mitoitus - Korjataan oikeisiin mittoihin - Suunnitelmien oltava ajantasalla - Riittävästi mittauksia ja merkintöjä - Tarkastetaan alustan mitat - Tehdään tarvittavat oikaisut - Elementin jäykistys ennen nostoa - Valitaan nostopisteet siten että elementti nousee tasaisesti

5 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tuotantomenetelmien vertailu

Vertailun vuoksi liitteessä 5 on laskettu myös menekit ja kustannukset perinteiselle tavalle, missä puurunkotyö on suoritettu paikalla rakentaen. Yhteenveto tuloksista on esitetty taulukossa 6. Hinnassa ei ole mukana materiaalikustannuksia, vaan kyseessä on pelkän työn osuus.

TAULUKKO 6. Tuotantomenetelmien vertailu

	<u>aika tth</u>	<u>h/m²</u>	<u>hinta €</u>	<u>€/m²</u>
Elementtityöskentely	461	0,32	8585,35	6,01
Paikalla rakentaen	432	0,30	8039,40	5,63

Vertailusta selviää, että paikalla rakentaminen ei ole merkittävästi nopeampi tai halvempi tapa. Työmenekeissä täytyy ottaa huomioon, että elementtityöskentelyn menekkiin ja kustannuksiin sisältyy myös asennusvaihe.

Runkoelementtien kokoonpanovaiheen osuus koko menekistä on 318 tth, mikä on vähemmän kuin runkojen paikalla rakentamisen työmenekki. Elementtityöskentelyssä aikataulusta myöhästymisen riski pienenee, kun elementtien kokoonpanoon ei vaikuta mikään muu käynnissä oleva työvaihe. Kokoonpanotyö tapahtuu aluesuunnitelman osoittamalla paikalla hieman sivuummalla muista käynnissä olevista töistä.

Asennusvaiheessa työtä tahdistavat tekijät ovat betonirunkotyön suurmuottien nostot ja siirrot sekä ontelolaattojen asennustyö. Puurunkoelementtejä asennetaan aina, kun torni- tai autonosturi ei ole kiinni missään muussa työvaiheessa. Huomattavaa aikataulusta myöhästymisen riskiä ei ole, koska elementtien asennus on huomattavasti nopeampaa kuin esimerkiksi ontelolaattojen asennus.

Valvonnan näkökulmat

Valvonnan kannalta tärkeitä asioita ovat betonirunkovaiheen ja puurunkotöiden edistyminen aikataulun ja suunnitelmien mukaisesti, elementtikuvien yhdenmukaisuus arkkitehti- ja

rakennekuvien kanssa, työturvallisuus kaikissa työvaiheissa ja runkoelementtien kokoonpanon ja asennuksen työnaikainen laadunvarmistus.

Puurunkoelementtien asennusta tahdistaa vahvasti betonirunkovaiheen edistyminen. Elementtejä ei voida asentaa ennen kuin kerroksen betoniseinät ovat valettuja ja niiden sijainnit on todettu oikeiksi. On tärkeää, että betonirunkovaihe edistyy aikataulun mukaisesti, muuten kaikki muut työvaiheet viivästyvät.

Elementtikuvien on oltava yhdenmukaiset arkkitehti- ja rakennekuvien kanssa. Ikkuna- ja oviaukkojen on oltava oikeilla paikoillaan sekä leveys- ja korkeusmittojen on oltava oikeat. Tärkeää on myös huomioida, että elementtikuvien leveys- ja korkeusmitat ovat 3,5-4,5 mm todellisia mittoja pienempiä. Näin reunoille jää asennusvaraa. Aktiivisilla laadunvarmistustoimenpiteillä turvataan, että elementit sopivat paikoilleen ja ovat kuvien ja suunnitelmien mukaiset.

Työturvallisuuden huomioiminen on tulossa aina vain tärkeämmäksi osaksi työmaiden toimintaa. Siksi onkin tärkeää, että kaikissa työvaiheissa noudatetaan työturvallisuusmääräyksiä. Kuten esimerkiksi että työntekijät käyttävät henkilökohtaisia suojaimia ja asennusvaiheessa käytetään tarvittaessa turvalajaita.

Työnaikaisessa laadunvarmistuksessa tärkeimpiä asioita ovat valmiiden elementtien vastaavuus elementtikuvien kanssa, elementtien asennuksessa kiinnityspisteiden riittävyys sekä elementin reunoille jäävien asennusvarojen riittävä tiivistys. Tärkeää on myös varmistua, että elementit asennetaan asennuslinjojen mukaisesti ja pystysuoraan.

6 POHDINTA

Opinnäytetyön tavoitteena oli tehdä kattava ja toimiva tehtäväsuunnitelma, jonka avulla työmaan johto voi valvoa puurunkotöiden edistymistä. Runkotyöt tehdään normaalista hieman poiketen elementtityönä. Elementtirakentamisen suurimpana etuna paikalla rakentamiseen verrattuna on, että elementtien valmistukseen ei vaikuta mikään muu käynnissä oleva työvaihe. Runkoelementit rakennetaan etäällä muista käynnissä olevista töistä, valmiit elementit varastoidaan elementtivakkeihin ja nostetaan paikalleen torni- tai autonosturia apuna käyttäen. Jos runkotyö suoritetaan paikalla rakentaen, betonirunkotöiden viivästykset vaikuttavat puurunkotöiden aikatauluun.

Tehtäväsuunnitelma pohjautuu Rakennusteollisuus RT ry:n ja Rakennustietosäätiö RTS:n yhteistyössä tekemään mallipohjaan sekä Skanska Talonrakennus Oy:n omaan tehtäväsuunnitelman pohjaan. Kuvat käytettävistä runkoelementeistä on tehty työmaalla ja ne ovat vastaavan mestarin hyväksymät. Elementtiasennus- ja työturvallisuussuunnitelma ovat osa Skanskan mallipohjaa. Tiedot näihin on saatu työmaalta sekä tekijän omista tiedoista ja kokemuksista. Määrälaskennassa käytetyt menekit on saatu Rakennusteollisuus RT ry:n ja Rakennustietosäätiö RTS:n tekemistä Ratu-korteista. Opinnäytetyössä käytetyt valokuvat tukevat tekstiä onnistuneesti. Ne on otettu Alppijääkäriin työmaalta ja ne ovat tekijän itse ottamia.

Opinnäytetyön aiheen valinta oli minulle helppo, koska suoritin rakennusmestariharjoittelua Skanska Talonrakennus Oy:llä Alppijääkäriin työmaalla, missä tehtäväsuunnitelman teko puurunkotöiden suorittamisesta elementtityöskentelynä oli ajankohtainen. Hyvien mallipohjien avulla työn tekeminen sujui luontevasti ja sain työmaalta hyviä apuja työn alkuvaiheessa. Haastavinta oli Ratu-korttien menekkitietojen soveltaminen, koska valmista korttia tällaiselle työvaiheelle ei ole olemassa. Olen mielestäni onnistunut tuomaan esille elementtirakentamisen hyvät puolet ja erot paikalla rakentamiseen verrattuna. Olen myös tyytyväinen siihen, että olen tehnyt tavoitteeni mukaisen toimivan tehtäväsuunnitelman, jota pystytään hyödyntämään tulevaisuudessa Skanskan työmailla.

Työtä tehdessäni asiantuntemukseni aiheesta on lisääntynyt ja hahmotan hyvin suunnitellun työn hyödyn aikataulullisesti kriittisen työvaiheen onnistumisessa. Näiden lisäksi myös kirjallinen ilmaisutaitoni on kehittynyt työn edetessä. Työn tulokset nähdään myöhemmässä ajankohdassa,

kun rakennusvaiheessa olleessa työmaakohteessa eli kerrostalossa, siirrytään sisätyövaiheeseen. Silloin nähdään, onko runkovaihe valmistunut aikataulun mukaisesti ja onko opinnäytetyönä tehdystä tehtäväsuunnitelmasta ollut apua työn tehokkuuden lisäämiseksi.

LÄHTEET

Alppijääkärin esittelysivut Internetissä. Saatavissa: <http://kodat.skanska.fi/Kohteet-ja-asunnot/Oulun-Alppijaakari>. Hakupäivä 5.10.2011.

L 23.8.2002/738 Työturvallisuuslaki. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2002/20020738>. Hakupäivä 15.11.2011.

Rakennustöiden laatu 2009. Rakennustieto Oy, 2008.

Ratu 1202-S, Runkorakenteet, elementtirungot. Rakennustieto Oy, 2002.

Ratu 51-0256, Puurunkotyö, seinät. Rakennustieto Oy, 2004.

Ratu tehtäväsuunnitelman muistilista. Rakennustieto Oy, 2004.

Valtioneuvoston asetus elementtirakentamisen työturvallisuudesta 578/2003. 2003. Helsinki: Sosiaali- ja terveysministeriö. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2003/20030578>. Hakupäivä 15.11.2011.



SKANSKAN TEHTÄVÄSUUNNITELMA POHJA

Liite 1 (1/6)

SKANSKA

Tehtäväsuunnitelma

Y4_6.4.3_1

OMA TYÖ	<input checked="" type="checkbox"/>	SOPIMUS	<input type="checkbox"/>
ALIURAKKA	<input type="checkbox"/>	HANKINNAN VAKIOASIAKIRJA	<input type="checkbox"/>

TYÖMAAN NIMI	Alppijääkäri	TYÖNUMERO	#NAME?
TEHTÄVÄ:	Puurunkoelementit ja asennus	1428 m ² 117 kpl	

VASTUUHENKILÖT (oltava läsnä tämän asiakirjan läpikäynnissä)

Nimi ja puhelinnumero	
Vastaava mestari	Vilho Saukko
Työvaihemestari	Toni Pääkkilä
AU-työnjohto	
Työryhmä	Markus Aaltonen, Joni-Pekka Kumpulainen

TARKENNETTU AIKATAULU

	Päivämäärä
Työ alkaa 1. osakohteessa	
Työ valmis viimeisessä osakohteessa	

Välitavoitteet, sakolliset		Päivämäärä
Osakohde	<input type="checkbox"/>	
Osakohde		
Osakohde		
Osakohde		
Osakohde		

Tarvittavat resurssit	2	Rm.		Rm.
Aikataulun edellyttämä tuotantonopeus	29	m ² /tv		

Ensimmäinen osakohde toimii mallina, joka tarkastetaan työvaiheittain.	<input type="checkbox"/>	Tarkastuspäivämäärä

ALOITUSEDELLYTYKSET (Elei kunnossa, merkitse päivämäärä mihin mennessä on.)

	Kyllä	Ei	Pvm
Runko-työt valmiit ja alusta tarkastettu	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Työkohte rauhoitettu -työlle	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Läpikäyty -työn suorittajan kanssa -työn etenemisnopeus	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Talviolosuhteisiin varauduttu	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Resurssien saatavuus varmistettu: kalusto, materiaalit, työryhmä	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Materiaalilogistiikka suunniteltu	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Tarvittavat asiakirjat työryhmän käytössä			
ARK	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
RAK	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Työselitys	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Työohjeet	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

SKANSKA**Tehtäväsuunnitelma**

Y4_6.4.3_1

LAATUVAATIMUKSET

- Tarkastusasiakirja laadittu(tämän tehtävän)
- Käytetään erillistä tarkastuslistaa (F2/05)
- Tehdään malli
-

Mittatarkkuusvaatimukset

Mittauksen kohde	Toleranssit [mm]
Kiinnitysalustan tarkistusmittaus	
Elementin tarkistusmittaus, leveys ja korkeus	-3,5-4,5
Aukkojen mitat ja sijainti	

Kohdekohtaiset erityisvaatimukset kirjataan tähän.

TYÖNAIKAINEN LAADUNVARMISTUS

Tarkastettavat asiat:

Runkotolppien ja ylä- ja alasidepuiden suoruus, runkotolppien sijainnit, ikkuna- ja oviaukkojen sijainti,

elementtien korkeus ja leveys

Työohjeet ja käytännön laatuvaatimukset(toleranssien lisäksi) jotka aloituspalaverissa kerrotaan tekijöille

Valmiit elementit säilytetään elementtivakissa sateelta pressun/muovin alla

Aloituspalaveri pidetty		Paikka		Pvm
-------------------------	--	--------	--	-----

#NAME?



Tehtäväsuunnitelma

Y4_6.4.3_1

ONGELMAT JA RISKIT		TYÖNUMERO	#NAME?
ONGELMA / RISKI	SEURAUUS	TORJUNTA	
TOIMINNALLISUUS			
<input type="checkbox"/> Onko tässä työssä riskirakenteita joista pitää tehdä tarkempi selvitys			
<input checked="" type="checkbox"/> Elementti ei sovi aukkoon tai on liian pieni	Elementin rakennetta joudutaan muuttamaan	Tarkistusmittaukset niin aukossa kuin elementin kokoonpanovaiheessa	
<input checked="" type="checkbox"/> Ikkuna- ja oviaukot väärässä paikassa	Elementin rakennetta joudutaan muuttamaan	Tarkistusmittaukset elementin kokoonpanovaiheessa	
<input type="checkbox"/>			
<input type="checkbox"/>			
<input type="checkbox"/>			
<input type="checkbox"/>			
<input type="checkbox"/>			
<input type="checkbox"/>			
TYÖTURVALLISUUS			
<input type="checkbox"/> Epäselvyydet työajin turvallisuusvaatimuksista	Työturvallisuuden vaarantuminen	Käydään läpi RATURVA-aineisto Laaditaan TTS	
<input type="checkbox"/> Epäselvyydet työmaan turvallisuusvaatimuksista	Työturvallisuuden vaarantuminen		
<input type="checkbox"/> Epäselvyydet urakoitsijan työturvallisuuskäytännöstä	Työturvallisuuden vaarantuminen		
<input type="checkbox"/> Epäselvyydet rakennusmateriaalien käyttöturvallisuudessa	Työturvallisuuden vaarantuminen		
YMPÄRISTÖ			
<input type="checkbox"/> Materiaalien ympäristövaikutukset	Ympäristön pilaantuminen		
<input type="checkbox"/> Haitallisten aineiden käsittely	Ympäristön pilaantuminen		
<input type="checkbox"/> Jätteiden lajittelun epäonnistuminen	Ympäristön pilaantuminen ja työturvallisuuden vaarantuminen	Jätteet lajitellaan niille merkityille lavoille	
<input type="checkbox"/>			
<input type="checkbox"/>			
<input type="checkbox"/>			

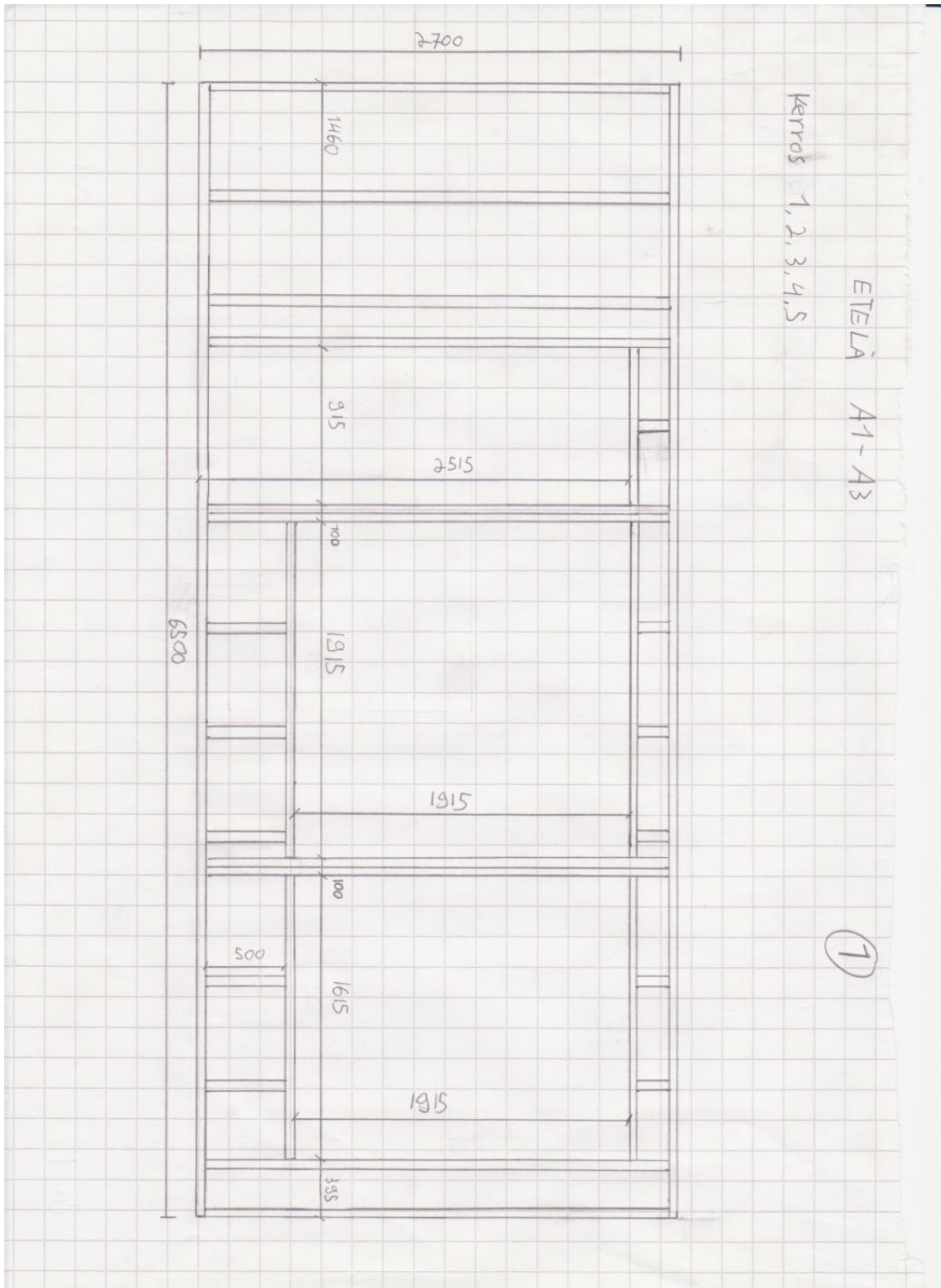


Työn turvallisuussuunnitelma (TTS)

Y4_6.3_1

Työntekijät ja työnjohto tekevät yhdessä työn turvallisuussuunnitelman ennen uuden tehtävän aloittamista.
Suunnitelma tehdään aina korkean riskin työstä (esim. putoamisvaaralliset työt) tai kun joku työryhmän jäsen sitä esittää.
Tehtäväsuunnitelma voi korvata tämän suunnitelman. Aiturakoltsijan tekemästä suunnitelmasta jää kopio Skanskalle.

Päiväys: 19.10.2011	Työtä johtaa: Toni Pääkkilä
Mitä työssä tehdään? Puurunkoelementtien kokoonpano ja asennus	
Arviointiin osallistujat: Markus Aaltonen, Joni-Pekka Kumpulainen	
Luettele jokainen työvaihe ja siihen liittyvä tapaturman vaara: - Ala- ja yläsidepuiden ja runkotolppien sahaus; tapaturmat liittyen sirkkelin käyttöön - Ala- ja yläsidepuiden ja runkotolppien naulaus; tapaturmat liittyen naulapyssyn käyttöön - Runkoelementtien siirrot ja nostot nosturilla; nostokoukkujen kiinnitys peltää - Runkoelementtien asennus; putoamisvaara kerroksista, litistymisvaara elementin ja seinän väliin, elementin kaatumisvaara ja putoamisvaara	
Olosuhteiden aiheuttamat vaarat (esim. valaistus, sää, melu)? - Kova tuuli elementtien nostotyössä	
Tarvittavat toimenpiteet (täytää aina huolellisesti): Huolellisuutta sirkkelin ja naulapyssyn kanssa, varmistetaan nostokoukkujen kiinnitys, käytetään turvavaljaita asennusvaiheessa, putoamissuojat heti paikalleen asennuksen jälkeen, kovalla tuulella ei nosteta, tarkkuutta nostessa elementtejä kerroksiin, elementti kiinnitettävä joka sivulta heti betoniruuviankkureilla	
Käytettävät henkilönsuojaimet, työtasot ja kulkutiet sekä työvälineiden turvallisuus: Henkilökohtaiset suojaimet, turvavaljaat tarvittaessa, putoamissuojaukset kuntoon, kulku kerroksiin oltava kunnossa	
Lisäksi:	
Onko työryhmä perehtynyt suunnitelmiin ja ohjeisiin?	<input checked="" type="checkbox"/> OK?
Onko tämä turvallisuussuunnitelma käyty läpi kaikkien työtä aloittavien työntekijöiden kanssa?	<input checked="" type="checkbox"/>
Muuta:	<input type="checkbox"/>
Sitoutuminen turvalliseen työhön:	
Työnjohtaja, puhelinnumero	Työntekijöiden edustaja, puhelinnumero
Nimensevennys ja yritys (mikälil muu kuin Skanska)	Nimensevennys ja yritys (mikälil muu kuin Skanska)
Osallistujat ovat kukin osaltaan vastuussa tämän työtehtävän turvallisesta toteuttamisesta. Työnjohtaja vastaa, että tässä sovitut asiat käydään läpi uusien työntekijöiden kanssa.	





Elementtiasennussuunnitelma Y4 7L6

1. Yleistä

Rakennustöiden turvallisuusmääräykset 38 § 1 mom.

Päätoteuttajan on huolehdittava, että elementtiasennustyötä varten laaditaan asennussuunnitelma, jossa esitetään ainakin asennusjärjestys, nostolaitteille asetettavat vaatimukset sekä toimenpiteet putoamisen estämiseksi. Suunnitelmia laadittaessa on tarvittaessa oltava yhteydessä elementtien valmistajiin ja suunnittelijoihin. Asennusjärjestyksessä on otettava huomioon rakennusaikaisen vakavuuden säilyminen.

Suunnitelman laadinta ja osapuolten tehtävät:

Asennussuunnitelman hyväksyvät osaltaan rakenteiden pääsuunnittelija, vastaava työnjohtaja ja asenuksesta vastaava henkilö.

RakMk B4 (2001) kohta 4.2.5.2 Käsittely ja asennus:

Asentamista johtavan henkilön on tunnettava rakenteen tarkoitus ja toiminta.

Elementit varastoidaan ja niitä käsitellään valmistajan ja suunnittelijan antamien ohjeiden mukaan. Työmaalla tulee olla elementtiasennussuunnitelma, jonka rakenteiden pääsuunnittelija osaltaan on hyväksynyt. Suunnitelman tulee sisältää seuraavat tiedot tarvittavilta osiltaan:

- a) asennusjärjestys
- b) mittausjärjestelmä ja toleranssit
- c) vähimmäistukipinnat
- d) asennuksen aikainen tuenta sekä yksittäisen elementin ja koko rakenteen asennusaikaiset vakavuustarkastelut
- e) elementtien kiinnittäminen
- f) kiinnityshitsaukset materiaaleineen
- g) muut tarpeelliset tiedot

Erityisesti huolehditaan siitä, ettei asennuksessa synny haitallisia mittavirhekasautumia.

Asentamisen jälkeen tulee elementeistä tai elementin paikallistavista asiakirjoista voida todeta valmistuspäivämäärä ja tunnus, kunnes rakenteen kelpoisuus on todettu.

Elementtirakentamisen turvallisuusmääräykset 578/2003:

Elementti voi olla betonia, terästä, metallia, puuta, lasia, muovia tai muuta ainetta.

2. Elementtiasennussuunnitelma

Vastaava mestari vastaa elementtiasennussuunnitelman laatimisesta.

3. Elementit
 Mahdolliset tiedot rakennuttajan turvallisuusasiakirjassa mainituista poikkeuksellisista elementeistä.

Tyyppi	Max. mitat [m]	Max. paino [t]	Määrä [kpl]	Nostoapuvälineet
Puurunko	8,8x2,7		117	

Erikoisnostovälineet

Erikoisnostovälineet ja nostotavat (esim. idättimet, yhtiönostot), erikoislementtien idättely, jne.

4. Elementtien kuljetus työmaalla, kuorman purku, vastaanotto ja työmaavarastointi	
Kuljetus (tapa, -kalusto)	
Vastaanottotarkastus	
Purkaus (elementitoimittajan ja kuljetusliikkeen ohjeet)	
Varastointi	Elementit varastoidaan elementtivakkiin irti maasta, mahdollisesti suojaressun alle
Telineiden kestävyys	
Kuljetusreitti työmaalle	
Varastointi	
Nostoapuvälineet (jos elementit nostetaan välivarastoon)	

8. Elementtien lopulliset kiinnitykset	
Lopulliset kiinnitykset	Betoniruuviankkureilla betoniseinään
Liitostavat	
Hitsaus	
Betonointi - lujjuuden kehityksen seuranta	
Pulttiliitokset	
Muut liitokset	
Laadunvalvonta ja tarkastukset	Silmävaraisesti
9. Putoamissuojaus ja asennusaikaiset työtasot	
Suojakaide yms. kalusto yksilöidään putoamissuojaussuunnitelmassa!	
Vastuuhenkilöt	Vilho Saukko , Toni Pääkkilä
Kiinnitykset	Koukkupääkaiteet parvekkeissa ja vesikatolla lisäksi käytetään konsoleita seinällä ja pulttikiinnikeisiä kaiteita siellä missä koukkukaiteita ei voida käyttää
Asennus- ja purkamisajankohdat	Kun lopulliset rakenteet ovat valmiit
Nousutejärjestelyt	Lopulliset portaat käytössä, jos tilapäisiä nousuteitä tarvitaan käytetään vepe askel-lankkuja
Kerrostien putoamissuojaus	Aukot suojataan umpinaisilla levyillä joissa poisiukumisen estävä stopparit ja sellaiset aukot mihin suojalevyä ei voi asentaa suojataan kaiteilla
Vesikatokaiteet ja katolle kulku	
Telineet yms.	Esim. Alumiinitelineet
Työtasot yksittäisten elementtien asennuksessa	Alumiinisia virallisia työpukkeja h= 6001800mm, seinäkonsolit
Miten estetään muiden työntekijöiden pääsy asennusalueelle (lippusiimat, puomit jne)	
Erityistoimenpiteet	
Henkilösuojaimet	Normaalit henkilökohtaiset suojaimet käytössä

10. Elementiasennuksessa huomioitavat ympäristöasiat		
Huomioitava asia	Toimenpiteet	Vastuuhenkilö
Jätteiden siirrot; sovittava kenen vastuulle jätteiden siirto lavoille kuuluu.	Karkea työympäristön siivous kuuluu asennusporukalle	Toni Pääkkilä, Vilho Saukko
Jätteiden lajittelu; sovittava kuinka syntyvä jäte lajitellaan.	Puutavara ja sekajäte lajitellaan	Toni Pääkkilä, Vilho Saukko
Vaaralliset ja haitalliset aineet; aineiden käyttöturvallisuustiedotteiden ja turvamääräysten läpikäynti työkuunnan kanssa. Ohjeiden sijainti.	Käyttöturvallisuustiedotteet lähinnä betonista, ohjeet taukotilan ilmoitusseinälle	Toni Pääkkilä
Autonosturin melu; asennusajankohdat paikkakunnan rakennusjärjestyksen mukaisesti (myös kuormien purku) Naapureiden informointi.	Työ suoritetaan normaalina työaikana 7.00-16.00 välisenä aikana, ei erityistoimenpiteitä asian suhteen	Vilho Saukko, Toni Pääkkilä
Autonosturin pakokaasupäästöt; autonosturin tulee sijaita siten, että muiden työ-vaiheiden työntekijät eivät joudu työskentelemään pakokaasussa.	Pääosin nosto tominosturilla	Vilho Saukko, Toni Pääkkilä
Autonosturin mahdolliset öljyvuodot; öljyntorjuntakaluston sijainti työmaalla.	Työmaavarasto	Vilho Saukko, Toni Pääkkilä
Tominosturin alustan kantavuus; tarvittaessa tilattava pohjarakennesuunnittelijalta erillinen suunnitelma.	Ei tarvita	
Tominosturin sähköistys; huomioitava työmaan sähköistysuunnitelmassa.	On huomioitu	Vilho Saukko, Toni Pääkkilä
Nostoalueen raja- ja suoja-alue; ympäröivät rakennukset, liikenne tai jalankulku, sähkölinjat ja muiden työvaiheiden mestat (ei suoja-alueella) huomioitava ja merkittävä aluesuunnitelmaan.	Nostoalueen rajat ovat suunniteltu aluesuunnitelmassa	Vilho Saukko, Toni Pääkkilä
Elementtien vastaanotto; suunniteltava liikennejärjestelyt ja ympäristön eristäminen vaara-alueelta. Kuormien purkuajat paikkakunnan rakennusjärjestyksen mukaisesti.		Vilho Saukko, Toni Pääkkilä
Muuta;		

11. Työntekijöiden perehdyttäminen

Vastuhenkilö	Vilho Saukko, Toni Pääkkilä
--------------	-----------------------------

12. Muut asiat

Vastuhenkilö	

13. Allekirjoitukset

Päiväys	Allekirjoitus Nimenselvennös Rakennesuunnittelija (pakollinen)
_____	Elementtisuunnittelija
_____	Vastaava työnjohtaja
_____	Työkunnan edustaja
_____	Pääsuunnittelija

LIITTEET

SKANSKA		Perehdyttäminen Induction/Вводный инструктаж/Juhendamine																															
Projekti, urakka /Site/Стройплощадка/Ehitusplats <i>Appurijärjestelmä</i>	Työntekijän nimi /Name/Ф.И.О (фамилия, имя, отчество)/Тöötaja nimi <i>Thomas Kaukonen</i>	Työnumero /Project number/№ работы/Töönumber <i>5613.6279</i>	<input checked="" type="checkbox"/> Alle 25-vuotias /Younger than 25 years/Моложе 25-ти лет/Alia 25-aastane <input type="checkbox"/> Työkokemus rakennusalalla aile vuoden Work experience at construction site less than one year/Спыт строительных работ менее одного года/Alia aastane kogemus ehitusalal																														
Työmaan osoite, puhelinnumero Contacts/Адрес и телефон стройплощадки/Kontaktandmed <i>Rajolahtiönkatu 8</i>	Työntekijän palkan maksava yritys Employer/Поставщик работ (организация)/Töoandja	Vastavaa työnjohtaja Site manager/Ответственный мастер/Objektjuht <i>Vilho Saarelta</i>	Työnohjeiden laajuus Working instruction/Вводные инструкции/Juhendamine ulatus <input checked="" type="checkbox"/> 0) Normaali työn opastus /Normal working instruction/Нормальные вводные инструкции/Uidine juhendamine <input type="checkbox"/> 1) Käydään läpi kirjallinen tehtäväsuunnitelma Written task plan/Письменный план заданий/Tööde teostusplaan alusel <input type="checkbox"/> 2) Tehdään työn turvallisuussuunnitelma (TTS) Safe Job Analysis (SJA)/Анализ безопасного труда/Tööhutusplaan alusel <input type="checkbox"/> 3) Nimetään tukihenkilö 10 työpäivän ajaksi: Nimi, yritys (jos muu, kuin Skanska) /Supporting person for 10 first days/Куратор на первые 10-ть дней/Tugisik esimeseks 10 päevaks																														
Työsuojelupäällikkö Site safety manager/Начальник по охране труда/Tööhutuspetsialist <i>V. Saarelta</i>	Työsuojeluvaltuutettu Workers' safety representative/Полномоченный по охране труда/Töökassakonnavaolink	Lähin terveyskeskus (häätänumero 112) Health centre (in emergencies call 112)/Ближайшая поликлиника (номер телефона спасения 112)/Lähim esmaabipunkt (hädaabinumber 112) <i>Tuuran terveysasema</i>																															
Kortit ja pätevyudet /Cards/Карточки/Kaardid																																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Voimassa Valid until/Срок до кехтү күні</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/> Henkilökortti /Identification card/ Идентификационная карточка/Isiukaart</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Työturvallisuuskortti /Occupational Safety Card/ Карточка по технике безопасности туда/ Tööhutuskaardi kehtivus</td> <td><i>5/12</i></td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Tulityö-/Käyttöluva /Hot work license/Разрешение на производство работ с огнем/Tuleohutustunnistuse kehtivus</td> <td><i>6/12</i></td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Ensiapu 1, 2-<i>te</i> kertaus /First Aid Training valid until/Первая медицинская помощь/Esmaabikoolitus</td> <td><i>3/13</i></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Tieturva/Raturva/muu /Road- or railwaysafety/Дорожная безопасность, безопасность ж/д дорог, другие карточки/Tööhutus</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Hitsauspätevyys /Welding competence/Класс сварщика/Keevitaja tunnistus</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Voimassa Valid until/Срок до кехтү күні	<input type="checkbox"/> Henkilökortti /Identification card/ Идентификационная карточка/Isiukaart		<input checked="" type="checkbox"/> Työturvallisuuskortti /Occupational Safety Card/ Карточка по технике безопасности туда/ Tööhutuskaardi kehtivus	<i>5/12</i>	<input checked="" type="checkbox"/> Tulityö-/Käyttöluva /Hot work license/Разрешение на производство работ с огнем/Tuleohutustunnistuse kehtivus	<i>6/12</i>	<input checked="" type="checkbox"/> Ensiapu 1, 2- <i>te</i> kertaus /First Aid Training valid until/Первая медицинская помощь/Esmaabikoolitus	<i>3/13</i>	<input type="checkbox"/> Tieturva/Raturva/muu /Road- or railwaysafety/Дорожная безопасность, безопасность ж/д дорог, другие карточки/Tööhutus		<input type="checkbox"/> Hitsauspätevyys /Welding competence/Класс сварщика/Keevitaja tunnistus		<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Käyttökoepvm. (tarvittaessa) Demonstration/Усконалдочный контроль/Kontrollikoop.ev</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/> Trukit, henkilönostimet Fork lifts, mobile platforms/ Автокары, подъемники/Laadurit, tõstajad</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Nivelpuominostimet /Knuckle boom hoists/ Подъемники с шарнирно-расчлененной укосной/Корвõtstajad</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Kuuukulkijat /Lunar rovers/Луноходы/Liikurtõstajad</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Teleskooppinostimet /Telescopic boom hoists/Телескопические подъемники/Teleskooptõstajad</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Saksilavanostimet /Scissor lifts/Подъемные столы/Käartõstajad</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Mastolavanostimet /Derrick cranes/Подъемные столы высокой проходимости/Mastõõlavad</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Trukit /Fork lifts/Автокар-подъемники/Laadurit</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Käyttökoepvm. (tarvittaessa) Demonstration/Усконалдочный контроль/Kontrollikoop.ev	<input type="checkbox"/> Trukit, henkilönostimet Fork lifts, mobile platforms/ Автокары, подъемники/Laadurit, tõstajad		<input type="checkbox"/> Nivelpuominostimet /Knuckle boom hoists/ Подъемники с шарнирно-расчлененной укосной/Корвõtstajad		<input type="checkbox"/> Kuuukulkijat /Lunar rovers/Луноходы/Liikurtõstajad		<input type="checkbox"/> Teleskooppinostimet /Telescopic boom hoists/Телескопические подъемники/Teleskooptõstajad		<input type="checkbox"/> Saksilavanostimet /Scissor lifts/Подъемные столы/Käartõstajad		<input type="checkbox"/> Mastolavanostimet /Derrick cranes/Подъемные столы высокой проходимости/Mastõõlavad		<input type="checkbox"/> Trukit /Fork lifts/Автокар-подъемники/Laadurit	
	Voimassa Valid until/Срок до кехтү күні																																
<input type="checkbox"/> Henkilökortti /Identification card/ Идентификационная карточка/Isiukaart																																	
<input checked="" type="checkbox"/> Työturvallisuuskortti /Occupational Safety Card/ Карточка по технике безопасности туда/ Tööhutuskaardi kehtivus	<i>5/12</i>																																
<input checked="" type="checkbox"/> Tulityö-/Käyttöluva /Hot work license/Разрешение на производство работ с огнем/Tuleohutustunnistuse kehtivus	<i>6/12</i>																																
<input checked="" type="checkbox"/> Ensiapu 1, 2- <i>te</i> kertaus /First Aid Training valid until/Первая медицинская помощь/Esmaabikoolitus	<i>3/13</i>																																
<input type="checkbox"/> Tieturva/Raturva/muu /Road- or railwaysafety/Дорожная безопасность, безопасность ж/д дорог, другие карточки/Tööhutus																																	
<input type="checkbox"/> Hitsauspätevyys /Welding competence/Класс сварщика/Keevitaja tunnistus																																	
	Käyttökoepvm. (tarvittaessa) Demonstration/Усконалдочный контроль/Kontrollikoop.ev																																
<input type="checkbox"/> Trukit, henkilönostimet Fork lifts, mobile platforms/ Автокары, подъемники/Laadurit, tõstajad																																	
<input type="checkbox"/> Nivelpuominostimet /Knuckle boom hoists/ Подъемники с шарнирно-расчлененной укосной/Корвõtstajad																																	
<input type="checkbox"/> Kuuukulkijat /Lunar rovers/Луноходы/Liikurtõstajad																																	
<input type="checkbox"/> Teleskooppinostimet /Telescopic boom hoists/Телескопические подъемники/Teleskooptõstajad																																	
<input type="checkbox"/> Saksilavanostimet /Scissor lifts/Подъемные столы/Käartõstajad																																	
<input type="checkbox"/> Mastolavanostimet /Derrick cranes/Подъемные столы высокой проходимости/Mastõõlavad																																	
<input type="checkbox"/> Trukit /Fork lifts/Автокар-подъемники/Laadurit																																	
Perehdytys toimistossa Induction in office/Инструктаж в офисе/Juhendamine kontoris		Perehdytys työmaakerroksella Induction on site/Инструктаж на объекте/Juhendamine platsisring äigul																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Perehdyttäjä /Inducted by/Лицо, давшее вводный инструктаж/Juhendaja</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Järjestelypiirros Arrangements/План стройплощадки/Ehitusplatsi plaan</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Siisteys, jätehuolto Tidiness, wastes/Порядок и чистота, отходы/Jäämekäitlus</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Putoamissuojasuunnitelma Falling protection plan/Защита от падения/Kukkumiskaitse plaan</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Suojainten käyttö /Personal protective equipment/Использование средств индивидуальной защиты/Isikukaitsevahendite kasutamine</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Tulityöt, tupakointi Hot work, smoking/Работа с огнем, курение/Tuletööd, suitsetamine</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Turvallisuushavainnot Safety observations/Мониторинг опасных ситуаций/Ohutustähelepanekud</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Toiminta onnettomuustilanteessa Emergencies/Действия в ситуации несчастного случая/Tegevus hädaolukorras</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Suojain- ja ensiapukaapit First Aid/Средства первой помощи, аптечки/Esmaabivahendid</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Työmaan vaarallisimmat paikat /Most dangerous places at site/ Самые опасные места стройплощадки/ Ehitusplatsi ohtualad</td> </tr> </tbody> </table>		Perehdyttäjä /Inducted by/Лицо, давшее вводный инструктаж/Juhendaja	<input checked="" type="checkbox"/> Järjestelypiirros Arrangements/План стройплощадки/Ehitusplatsi plaan	<input checked="" type="checkbox"/> Siisteys, jätehuolto Tidiness, wastes/Порядок и чистота, отходы/Jäämekäitlus	<input type="checkbox"/> Putoamissuojasuunnitelma Falling protection plan/Защита от падения/Kukkumiskaitse plaan	<input checked="" type="checkbox"/> Suojainten käyttö /Personal protective equipment/Использование средств индивидуальной защиты/Isikukaitsevahendite kasutamine	<input checked="" type="checkbox"/> Tulityöt, tupakointi Hot work, smoking/Работа с огнем, курение/Tuletööd, suitsetamine	<input checked="" type="checkbox"/> Turvallisuushavainnot Safety observations/Мониторинг опасных ситуаций/Ohutustähelepanekud	<input checked="" type="checkbox"/> Toiminta onnettomuustilanteessa Emergencies/Действия в ситуации несчастного случая/Tegevus hädaolukorras	<input checked="" type="checkbox"/> Suojain- ja ensiapukaapit First Aid/Средства первой помощи, аптечки/Esmaabivahendid	<input checked="" type="checkbox"/> Työmaan vaarallisimmat paikat /Most dangerous places at site/ Самые опасные места стройплощадки/ Ehitusplatsi ohtualad	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Perehdyttäjä /Inducted by/Лицо, давшее вводный инструктаж/Juhendaja</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/> Ilmoitustaulu Noticeboard/Доска объявлений/Infotahvel</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Henkilöstötilat Social facilities/Подсобные помещения/Olmetuumid</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Liikenne, kulkutiet Traffic, passageways/Передвижение и дороги/Liiklus, ühendusteed</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Varastointi Storing/Складские помещения/Ladustamine</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Sammutus, öljyntorjunta /Fires, oil spills/Противопожарная безопасность/Tulekustutus ja õlitõrjevahendid</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Putoamissuojaus Fall protection/Защита от падения/Kukkumiskaitse</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Sähköistus, valaistus Electricity, lighting/Электричество и освещение/Elekter, valgustus</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Nosturit, koneet Cranes, machines/Краны и машины/Masinad ja tõsteseadmed</td> </tr> </tbody> </table>		Perehdyttäjä /Inducted by/Лицо, давшее вводный инструктаж/Juhendaja	<input type="checkbox"/> Ilmoitustaulu Noticeboard/Доска объявлений/Infotahvel	<input checked="" type="checkbox"/> Henkilöstötilat Social facilities/Подсобные помещения/Olmetuumid	<input checked="" type="checkbox"/> Liikenne, kulkutiet Traffic, passageways/Передвижение и дороги/Liiklus, ühendusteed	<input checked="" type="checkbox"/> Varastointi Storing/Складские помещения/Ladustamine	<input checked="" type="checkbox"/> Sammutus, öljyntorjunta /Fires, oil spills/Противопожарная безопасность/Tulekustutus ja õlitõrjevahendid	<input checked="" type="checkbox"/> Putoamissuojaus Fall protection/Защита от падения/Kukkumiskaitse	<input checked="" type="checkbox"/> Sähköistus, valaistus Electricity, lighting/Электричество и освещение/Elekter, valgustus	<input checked="" type="checkbox"/> Nosturit, koneet Cranes, machines/Краны и машины/Masinad ja tõsteseadmed											
Perehdyttäjä /Inducted by/Лицо, давшее вводный инструктаж/Juhendaja																																	
<input checked="" type="checkbox"/> Järjestelypiirros Arrangements/План стройплощадки/Ehitusplatsi plaan																																	
<input checked="" type="checkbox"/> Siisteys, jätehuolto Tidiness, wastes/Порядок и чистота, отходы/Jäämekäitlus																																	
<input type="checkbox"/> Putoamissuojasuunnitelma Falling protection plan/Защита от падения/Kukkumiskaitse plaan																																	
<input checked="" type="checkbox"/> Suojainten käyttö /Personal protective equipment/Использование средств индивидуальной защиты/Isikukaitsevahendite kasutamine																																	
<input checked="" type="checkbox"/> Tulityöt, tupakointi Hot work, smoking/Работа с огнем, курение/Tuletööd, suitsetamine																																	
<input checked="" type="checkbox"/> Turvallisuushavainnot Safety observations/Мониторинг опасных ситуаций/Ohutustähelepanekud																																	
<input checked="" type="checkbox"/> Toiminta onnettomuustilanteessa Emergencies/Действия в ситуации несчастного случая/Tegevus hädaolukorras																																	
<input checked="" type="checkbox"/> Suojain- ja ensiapukaapit First Aid/Средства первой помощи, аптечки/Esmaabivahendid																																	
<input checked="" type="checkbox"/> Työmaan vaarallisimmat paikat /Most dangerous places at site/ Самые опасные места стройплощадки/ Ehitusplatsi ohtualad																																	
Perehdyttäjä /Inducted by/Лицо, давшее вводный инструктаж/Juhendaja																																	
<input type="checkbox"/> Ilmoitustaulu Noticeboard/Доска объявлений/Infotahvel																																	
<input checked="" type="checkbox"/> Henkilöstötilat Social facilities/Подсобные помещения/Olmetuumid																																	
<input checked="" type="checkbox"/> Liikenne, kulkutiet Traffic, passageways/Передвижение и дороги/Liiklus, ühendusteed																																	
<input checked="" type="checkbox"/> Varastointi Storing/Складские помещения/Ladustamine																																	
<input checked="" type="checkbox"/> Sammutus, öljyntorjunta /Fires, oil spills/Противопожарная безопасность/Tulekustutus ja õlitõrjevahendid																																	
<input checked="" type="checkbox"/> Putoamissuojaus Fall protection/Защита от падения/Kukkumiskaitse																																	
<input checked="" type="checkbox"/> Sähköistus, valaistus Electricity, lighting/Электричество и освещение/Elekter, valgustus																																	
<input checked="" type="checkbox"/> Nosturit, koneet Cranes, machines/Краны и машины/Masinad ja tõsteseadmed																																	
Allekirjoitus /Signature/Подпись/Alkiri																																	
Sitoudun noudattamaan työmaan turvallisuuden pelisääntöjä. En tee työtä, jota en voi tehdä turvallisesti. I know the safety rules at site. I will not start unsafe work/Обязуюсь выполнять требования по технике безопасности принятые на стройплощадке. Имено право воздержаться от выполнения рабочих заданий, если в результате их выполнения возникнет серьезная опасность для собственной жизни и здоровья/Tuppen tööhutusnõudeid, teen tööd ohutult.																																	
Paikka, aika /Place, time/Место и дата/Koht, aeg <i>Oulu 5.9.2011</i>		Työntekijän allekirjoitus /Signature/Подпись/Alkiri <i>Thomas Kaukonen</i>																															
Nimenselvennykset <i>Thomas Kaukonen</i>		Y311-L9 / Y47L4 / 1208																															

ELEMENTTITYÖNÄ**Kokoonpano**

<u>Työnosa</u>	<u>Työmäärä</u>	<u>Työmenekki</u>		<u>Suoritemäärä-</u>	
		<u>T3</u>	<u>kerroin</u>	<u>Kokonaistyömenekki</u>	<u>Kesto (2 RAM)</u>
Aloittavat työt	1428 seinä-m ²	0,01 tth/m ²	0,9	12,85 tth	0,80 tv
Puurunkotyö					
- Ala- ja yläsidepuut	1428 seinä-m ²	0,02 tth/m ²	0,9	25,70 tth	1,61 tv
- Runkotolpat	1428 seinä-m ²	0,14 tth/m ²	0,9	179,93 tth	11,25 tv
- Ikkunat ja ovet	206 kpl	0,40 tth/m ²	0,9	74,16 tth	4,64 tv
Ylläpitävät työt	1428 seinä-m ²	0,02 tth/m ²	0,9	25,63 tth	1,60 tv
			Yhteensä	318 tth	20 tv

Suoritemääräkerroin, seinä-m ²	≤ 50	100	200	400	≥800
Kerroin	1,1	1,05	1	0,95	0,9

Asennustyö

<u>Työnosa</u>	<u>Työmäärä</u>	<u>Suoritemäärä-</u>		<u>Kokonaistyömenekki</u>	<u>Kesto (2 RAM)</u>
		<u>kerroin</u>	<u>Työmenekki T3</u>		
Nosto nosturilla	117 kpl	0,98	0,20 tth/kpl	22,93 tth	1,42 tv
Asennustukipuiden kiinnitys	234 kpl	0,98	0,03 tth/kpl	6,91 tth	0,43 tv
Runkoelementin kiinnitys					
- elementin pituus, mm					
<3600	63 kpl	0,98	0,80 tth/elem.	49,39 tth	3,09 tv
>3600	18 kpl	0,98	0,90 tth/elem.	15,88 tth	0,99 tv
>5400	36 kpl	0,98	1,15 tth/elem.	40,57 tth	2,54 tv
Tilkitseminen	117 kpl	0,98	0,04 tth/elem.	4,59 tth	0,29 tv
Ylläpitävät työt	117 kpl	0,98	0,02 tth/elem.	2,29 tth	0,14 tv
			Yhteensä	143 tth	9 tv

Suoritemäärä, elementtien lkm	50	100	250	500
Kerroin	1,1	1	0,9	0,8

Materiaalimenekki

<u>Materiaali</u>	<u>Materiaalimenekki</u>	<u>Hukka-%</u>	<u>Materiaalimäärä</u>
Runkopuu 48x173mm	3964m	10 %	4360m

Kustannuslaskelma

Työkustannukset

<u>Työnosa</u>	<u>Työvuoroaika T3</u>	<u>TL3</u>	<u>Työvaihe aika T4</u>	<u>Työn tuntihinta</u>	<u>Kustannukset</u>
Aloittavat työt	12,85 tth	1,15	14,78 tth	16,20e/h	239,44e
Puurunkotyö	279,79 tth	1,15	321,76 tth	16,20e/h	5212,51e
Ylläpitävät työt	25,63 tth	1,15	29,47 tth	16,20e/h	477,41e
Nosto nosturilla	22,93 tth	1,15	26,37 tth	16,20e/h	427,19e
Asennustukipuiden kiinnitys	6,91 tth	1,15	7,95 tth	16,20e/h	128,79e
Runkoelementin kiinnitys	105,84 tth	1,15	121,72 tth	16,20e/h	1971,86e
Tilkitseminen	4,59 tth	1,15	5,28 tth	16,20e/h	85,54e
Ylläpitävät työt	2,29 tth	1,15	2,63 tth	16,20e/h	42,61e
				Yhteensä	8585,35e

Materiaalikustannukset

<u>Materiaali</u>	<u>Määrä</u>	<u>Materiaalihinta</u>	<u>Kustannukset</u>
Runkopuu 48x173mm	4360m	1,84e/m	8022,40e

Paikalla rakentaen

<u>Työnosa</u>	<u>Työmäärä</u>	<u>Työmenekki</u> <u>T3</u>	<u>Suoritemäärä-</u> <u>kertoin</u>	<u>Kokonaistyömenekki</u>	<u>Kesto (2 RAM)</u>
Aloittavat työt	1428 seinä-m ²	0,01 tth/m ²	0,9	12,85 tth	0,80 tv
Mittaukset	501 jm	0,08 tth	0,9	36,07 tth	2,25 tv
Siirrot	1428 seinä-m ²	0,05 tth/m ²	0,9	64,26 tth	4,02 tv
Puurunkotyö					
- Ala- ja yläsidepuut	1428 seinä-m ²	0,02 tth/m ²	0,9	25,70 tth	1,61 tv
- Runkotolpat	1428 seinä-m ²	0,14 tth/m ²	0,9	179,93 tth	11,25 tv
- Ikkunat ja ovet	206 kpl	0,40 tth/m ²	0,9	74,16 tth	4,64 tv
Loppusiivous	1428 seinä-m ²	0,01 tth/m ²	0,9	12,85 tth	0,80 tv
Ylläpitävät työt	1428 seinä-m ²	0,02 tth/m ²	0,9	25,70 tth	1,61 tv
			Yhteensä	432 tth	27 tv

Kustannuslaskelma

<u>Työnosa</u>	<u>Työvuoroaika T3</u>	<u>TL3</u>	<u>Työvaiheaika T4</u>	<u>Työn tuntihinta</u>	<u>Kustannukset</u>
Aloittavat työt	12,85 tth		1,15 14,78 tth	16,20 e/h	239,43 e
Mittaukset	36,07 tth		1,15 41,48 tth	16,20 e/h	672,06 e
Siirrot	64,26 tth		1,15 73,90 tth	16,20 e/h	1197,16 e
Puurunkotyö	279,79 tth		1,15 321,76 tth	16,20 e/h	5212,53 e
Loppusiivous	12,85 tth		1,15 14,78 tth	16,20 e/h	239,40 e
Ylläpitävät työt	25,70 tth		1,15 29,56 tth	16,20 e/h	478,87 e
			Yhteensä		8039,40 e

