

Opinnäytetyö AMK

Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma

NRATYS13

2017

Juho Voutilainen

**JULKISIVUN JA
PARVEKETAUSTASEINIEN
ERISTERAPPAUS KOHTEESSA
AS.OY TURUN UNIONINKATU 4**

OPINNÄYTETYÖ (AMK) | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma | Rakennusmestari (AMK)

2017 | 35 + 23

Ohjaajat:

Jyrki Haapasaari, lehtori, Turun AMK

Marko Salonen, RI (AMK), Peab Oy

Juho Voutilainen

JULKISIVUN JA PARVEKETAUSTASEINIEN ERISTERAPPAUS KOHTEESSA AS.OY TURUN UNIONINKATU 4

Tämä opinnäytetyö käsittelee julkisivun ja parveketaustaseinien eristerappausta Peab Oy:n työmaalla osoitteessa Unioninkatu 4. Opinnäytetyö on kirjoitettu työnjohtajan näkökulmasta. Kirjoittaja on toiminut kohteessa työnjohtoharjoittelijana.

Työssä käsitellään tehtäväsuunnittelua, ajallista suunnittelua ja valvontaa, aliorakkasopimuksia, työ- ja ympäristöturvallisuutta, laadunvarmistusta sekä hankintoja ja logistiikkaa. Työn lopussa kirjoittaja pohtii omaa osaamistaan ja kehitystarpeitaan.

ASIASANAT:

uudisrakentaminen, eristerappaus, työnjohto

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Degree Programme in Construction Management | Bachelor of construction management

2017 | 35 + 23

Instructors:

Jyrki Haapasaari, Senior lecturer, Turku University of Applied Sciences

Marko Salonen, Construction engineer, Peab Oy

Juho Voutilainen

INSULATOR PLASTERING OF FAÇADE AND BACK WALL OF BALCONY IN UNIONINKATU 4

The subject of this thesis is insulator plastering of facade and back wall of balcony. The site is located on Unioninkatu 4 and the contractor is Peab Oy. This thesis was written in view of site management. The author worked as a site manager trainee.

This thesis concerns task planning, schedule planning and supervision, subcontract agreements, work safety and environmental safety, quality assurance and purchase and logistics. Finally, an evaluation was made on the author's expertise and his needs for development.

KEYWORDS:

civil engineering, insulator plastering, supervision

SISÄLTÖ

1 JOHDANTO	6
2 TUOTANNONSUUNNITTELU JA - OHJAUS	7
2.1 Tehtäväsuunnittelu	7
2.2 Ajallinen suunnittelu ja valvonta	15
2.3 Aliurakkasopimukset	16
2.4 Työ- ja ympäristöturvallisuus	17
2.5 Laadunvarmistus	21
2.6 Hankinnat ja logistiikka	23
3 SOVELTAMINEN KÄYTÄNNÖSSÄ	27
3.1 Tehtäväsuunnittelu	27
3.1.1 Työmaan toiminta	25
3.1.2 Oma toiminta	28
3.2 Ajallinen suunnittelu ja valvonta	28
3.2.1 Työmaan toiminta	28
3.2.2 Oma toiminta	29
3.3 Aliurakkasopimukset	29
3.3.1 Työmaan toiminta	29
3.3.2 Oma toiminta	29
3.4 Työ- ja ympäristöturvallisuus	29
3.4.1 Työmaan toiminta	29
3.4.2 Oma toiminta	30
3.5 Laadunvarmistus	30
3.5.1 Työmaan toiminta	30
3.5.2 Oma toiminta	31
3.6. Hankinnat ja logistiikka	31
3.6.1 Työmaan toiminta	31
3.6.2 Oma toiminta	32
4 YHTEENVETO	33
4.1 Opinnäytetyö	33
4.2 Omat vahvuudet ja kehitystarpeet	33

LÄHTEET

35

LIITTEET

- Liite 1. Tehtäväsuunnitelma
- Liite 2. Aliurakkasopimus
- Liite 3. Yleisaikataulu
- Liite 4. Mallityökatselmusmuistio
- Liite 5. Työturvallisuussuunnitelma
- Liite 6. Ympäristösuunnitelma
- Liite 7. Tarjous

1 JOHDANTO

Opinnäytetyön tavoitteena on perehtyä toimeksiantoyrityksen, Peab Oy:n, työmaan As.Oy Turun Unioninkatu 4:n eristerappauksiin. Työssä on tarkoitus näyttää omaa osaamista vastuualueen tehtävissä. Opinnäytetyö on rajattu selvyiden vuoksi koskemaan aliurakoitsijan kanssa solmittua sopimusta. Tähän kuuluu julkisivun ja parvekkeen taustaseinien eristerappaus.

Kohde on Turun Korppoolaismäkeen osoitteeseen Unioninkatu 4 rakennettava viisi kerroksinen kerrostalo, jonka kerrosala on 1 902 k-m². Kerrostalon viereen rakennetaan kahdeksan auton autokatos. Kerrostalossa on kaksi rappua. Pohjakerroksessa sijaitsevat väestönsuoja, varastotilat ja lämmönjakohuone. Asuinkerroksia on neljä. Jokainen kerros on identtinen, ja ne koostuvat kuudesta yksiöstä ja neljästä kaksioista. Kohteen tilaajana toimii Eläkevakuutusyhtiö Veritas. Hanke toteutetaan KVR-urakkana.

Kirjoittaja toimi työmaalla työnjohtoharjoittelijana tarkoituksena olla mahdollisimman paljon työmaalla seuraamassa, opettelemassa ja oppimassa. Oman osaamisen kehittämiseksi pyrittiin keskittymään työmaan johtamiseen sekä eristerappaustyön läpikäymiseen aliurakointiryhmän kanssa ennen julkisivutyön aloitusta. Tällä pyrittiin työn sujuvaan etenemiseen aikataulun ja suunnitelmien suhteen.

Opinnäytetyöhön tarvittavia tietoja etsin Rakennustiedon RT- ja Ratu-korteista. Peab Oy:llä on laaja kokoelma mallipohjia, joita osaa käytettiin avuksi tähän työhön. Tavoitteena opinnäytetyössä on ymmärtää paremmin julkisivutöitä sekä siihen liittyviä työvaiheita sekä tuottaa tietoa toimeksiantoyritykselle, jotta tulevien kohteiden julkisivutyöt onnistuisivat jatkossa paremmin.

2 TUOTANNOSUUNNITTELU- JA OHJAUS

2.1 Tehtäväsuunnittelu

Tehtäväsuunnittelu on osa tuotannosuunnittelua ja -ohjausta. Karkeamman tason tuotantosuunnitelmat tarkennetaan tehtäväsuunnitelman avulla sille tarkkuustasolle, että tehtäväsuunnitelma tarjoaa välineet työmaan työnjohdolle tuotannon johtamiseen ja ohjaukseen. Tehtäväsuunnittelu on konkreettinen apuväline työmaan toteutuksen ohjaukseen. (Mäki 2017, 538.)

Tehtävä on työkauppa, aliurakka tai muu yleensä yhden työryhmän toteuttama työkokoisuus rakennustyömaalla. Tehtäväsuunnittelu kohdistuu vain yhteen tehtäväkokonaisuuteen ja sen läpi käymiseen. Tehtäväsuunnitteluun kuuluvat mm. tehtävän laatuvaatimusten ja aikataulu- sekä kustannustavoitteiden tarkistaminen, työssä tarvittavien resurssien suunnittelu, riskien tunnistaminen ja turvallisuuden varmistaminen. Tehtäväsuunnittelulla pyritään ennaltaehkäisemään työssä mahdollisesti esiintyviä ongelmia sekä varmistetaan, että kaikki työn edellytykset ovat kunnossa ennen kuin tehtävä aloitetaan. Tehtäväsuunnitelma tarjoaa apuvälineet työnaikaiseen johtamiseen ja ohjaukseen, jolloin mm. laatu- ja aikataulupoikkeamat tunnistetaan ja niihin voidaan puuttua ajoissa. Eniten hyötyä tehtäväsuunnitelmasta (liite 1) on, jos se laaditaan ennen hankintoja, aliurakkaneuvotteluja ja työkauppojen solmimista. Tehtäväsuunnitelma laaditaan viimeistään ennen tehtävän aloitusta. (Koskenvesa ym. 2010, 1.)

Tehtäväsuunnitelmaa käytetään tarjouspyyntöjen ja aliurakkasopimusten (liite 2) lähtötietona. Riittävän ajoissa aloitetulla tehtäväsuunnittelulla varmistetaan, että sopimukseen saadaan kirjattua tehtävän tavoitteet selkeästi. Näin ne ovat myös mitattavissa ja ohjattavissa. Tehtävää koskevat tiedot, kuten aikataulu- ja kustannustavoitteet, osakohteiden suoritusjärjestys sekä työn laatuvaatimukset, kootaan alustavaksi tehtäväsuunnitelmaksi, jonka pohjalta laaditaan tarjouspyyntö ja arvioidaan saatuja tarjouksia. (Koskenvesa ym. 2010, 4.)

Tehtäväsuunnitelmaa käytetään apuna työkauppasopimuksia laadittaessa. Työkaupoissa on kuitenkin suunniteltava myös työnjohdon kustannukset, materiaalihankinnat sekä materiaalimenekin ja kustannusten hallinta. Tehtäväsuunnitelman avulla pääura-koitsija määrittää sopimuksen aliurakkaehdot, laatuvaatimukset, aliurakan sisällön ja suoritusvelvollisuudet. Tehtävärajojen selkeä määrittäminen on erityisen tärkeää, jotta

tuotanto saadaan jatkumaan saumattomasti työryhmältä toiselle. Aliurakoitsija esittää antamassaan tarjouksessa keinot kustannus- ja aikataulutavoitteiden sekä laatuvaatimusten saavuttamiseksi. Valitun aliurakoitsijan tulee pyydettyäessä osallistua tehtäväsuunnitelman tarkentamiseen antamalla esimerkiksi tuotantonopeustietoja suunnittelun lähtötiedoiksi. (Koskenvesa ym. 2010, 4.)

Tehtäväsuunnitelmasta löytyvät laatuvaatimukset esitetään tarjouspyyntöasiakirjoissa ja sopimuksissa, jolloin varmistetaan laatuvaatimusten siirtyminen aliurakoitsijalle. Pääurakoitsijan tehtävä on varmistaa, että pääurakoitsijan vastuulla olevien aloitusedellytykset täyttyvät. Aloitusedellytyksiä ovat esimerkiksi suunnitelmien ja kaluston valmius. (Koskenvesa ym. 2010, 4.)

Tehtäväsuunnittelun tehtäviksi valitaan työmaan kunkin rakennusvaiheen keskeisiä tehtäviä. Suunniteltava tehtävä voi muodostua jostain yleisaikataulun (liite 3) tehtävänimikkeestä tai vaihtoehtoisesti se voidaan koota tehtävien osista tai useista kokonaisista aikataulutehtävistä. Tehtävä on kuitenkin yleensä ajallisesti yhtenäinen ja yhden työryhmän tekemä työkokonaisuus, kaupan kohde. Tällöin se on myös ajallisesti ja taloudellisesti ohjattavissa. Suunniteltavien tehtävien valintaperusteet ovat seuraavat:

- **tehtävä on ajallisesti kriittinen**, eli tehtävä on pitkäkestoinen tai tahdistaa muita työmaan tehtäviä. Tällöin tehtävän suunnitelman mukainen eteneminen on tärkeää koko työmaan aikataulun toteutumiselle. Tällainen tehtävä voi olla esimerkiksi sisävalmistusvaiheen töitä tahdistava tasoitetyö.
- **tehtävä on taloudellisesti merkittävä**, eli tehtävä on kustannuksiltaan merkittävä kokonaiskustannuksiin verrattuna. Tällaisia työvaiheita ovat yleensä runkovaikkeen tehtävät.
- **tehtävälle on asetettu erityisen korkeat laatuvaatimukset**, jolloin tehtäväsuunnittelulla pyritään varmistamaan laatuvaatimusten saavuttaminen. Tällaisia tehtäviä ovat mm. pintatyöt, joissa valmis pinta jää näkyviin ja laaturvirheet ovat vaikeita korjata.
- **tehtävä on työntekijöille tai työnjohdolle tuntematon**. Mikäli tehtävä on harvinaisen eikä työnjohdolla tai työntekijöillä ole kokemusta kyseisen tehtävän läpiviennistä, voidaan tehtäväsuunnittelun kautta perehtyä tehtävän toteutukseen ja ennaltaehkäistä työssä mahdollisesti syntyviä ongelmia.

- **tehtävä on osoittautunut virhealttiiksi.** Näissä tehtävissä on ilmennyt eniten takuukorjaustöitä. Laadunvarmistusta tehostamalla voidaan vähentää takuukorjausten määrää ja parantaa työn tuottavuutta. (Koskenvesa ym. 2010, 6.)

Tehtäväsuunnitelma laaditaan aina kohdekohtaisesti, joten valittavat kokonaisuudet vaihtelevat kohteen piirteiden ja tehtävästä solmittavan kaupan mukaan. Työnjohdon tulisi miettiä, mistä tehtävistä tehtäväsuunnitelma on laadittava kyseisessä kohteessa, kuinka laaja-alaisesti asioita on käsiteltävä ja mihin asioihin pitää erityisesti perehtyä. (Koskenvesa ym. 2010, 6.)

Tehtäväsuunnittelu tukee yrityksen toiminnan jatkuvaa kehittämistä. Yksittäisiä yrityksen kehittämistavoitteita voivat olla esimerkiksi asiakastyytyvyyden parantaminen, laatu-järjestelmän kehittäminen, osapuolten tiedonkulun ja yhteistyön parantaminen, palaute-tiedon kerääminen työmailta tai takuukorjauskustannusten alentaminen. Tuotantoa voidaan kehittää jatkuvasti tehtäväsuunnittelun avulla. Tehtäväsuunnittelulla voidaan suoraan tai välillisesti vastata mm. edellä esitettyihin tavoitteisiin. (Koskenvesa ym. 2010, 5.)

Ylläpidetty tehtäväsuunnitelma seurantatietoineen antaa totuudenmukaista palautetta hankkeen onnistumisesta, toteutuneista työsaavutuksista sekä työssä havaituista ongelmista. Dokumentoidut valvonta- ja ohjaustoimet tuottavat tietoa suunnittelun ja toteutuksen välisistä poikkeamista sekä taloudellisesta, ajallisesta ja laadullisesta onnistumisista. Kaikki tämä tieto on hyödynnettävissä tulevissa hankkeissa, jolloin toistuvia ongelmia voidaan välttää ja yrityksen toimintaa kehittää suuntaan, joka takaa paremman taloudellisen, ajallisen ja laadullisen tuloksen. (Koskenvesa ym. 2010, 5.)

Vanhoja tehtäväsuunnitelmia voidaan käyttää pohjana tulevissa kohteissa esim. riskien arvioinnissa, jolloin aiemmin laaditut suunnitelmat helpottavat työmailla tehtävää suunnittelutyötä. Jokainen tehtäväsuunnitelma tulee aina kuitenkin laatia kyseisen kohteeseen sen lähtökohdat ja erityispiirteet huomioon ottaen. Pelkkä vanhojen suunnitelmien kopioiminen uuteen kohteeseen ei tuo tehtäväsuunnittelulla tavoiteltavaa hyötyä. (Koskenvesa ym. 2010, 5.)

Tehtäväsuunnitelma on työnjohdon käyttöön tarkoitettu työn johtamis- ja valvontaväline, joka auttaa selkeyttämään tehtävälle asetetut tavoitteet ja ohjaamaan tuotantoa niihin. Tehtäväsuunnitelma laaditaan hyödynnettäväksi työmaan jokapäiväisessä toiminnassa ja sitä ylläpidetään työn edetessä. Tällä tavoin siitä saadaan paras mahdollinen hyöty

työmaan päivittäiseen johtamiseen. Suorittavan työn tekijöille tehtäväsuunnitelma tarjoaa mahdollisuuden osallistua työn suunnitteluun ja saada tarkempaa tietoa työlle asetetuista tavoitteista ja vaatimuksista. Tieto tehtävän vaatimuksista ja odotuksista vähentää turhan työn tekemistä ja tehdyn työn korjaamista. Työntekijöiden ammatillinen kokemus tulee hyödynnettyä mm. kartoitettaessa työssä esiintyviä ongelmia. Huolellisella etukäteissuunnittelulla parannetaan työskentelyolosuhteita ja poistetaan työnteon esteitä, mikä parantaa työn tuottavuutta ja työntekijöiden työmotivaatiota. (Koskenvesa ym. 2010, 5.)

Tehtäväsuunnittelun lähtötietoina käytetään tehtävää koskevia hankekohtaisia ja yleisiä asiakirjoja. Hankekohtaisia asiakirjoja ovat

- urakkasopimusasiakirjat
- työmaan laatusuunnitelma
- rakennusselostus
- työselostus
- piirustukset
- turvallisuus- ja aluesuunnitelmat
- tavoitearvio ja
- yleisaikataulu. (Koskenvesa ym. 2010, 7.)

Näissä edellä mainituissa asiakirjoissa kuvataan rakennuttajan tai tilaajan odotukset hankkeelta ja lopputuotteelta sekä työmaan ja työntekijöiden tavoitteet hankkeen eri vaiheissa. Hankekohtaisista asiakirjoista selvitetään tehtävän

- ajalliset ja taloudelliset tavoitteet
- työn sisältö
- hankekohtaiset olosuhdevaatimukset
- turvallisuusvaatimukset
- laatuvaatimukset
- viittaukset yleisiin tietolähteisiin. (Koskenvesa ym. 2010, 7.)

Yleisistä asiakirjoista poimitaan tehtävän laatu- sekä työ- ja ympäristöturvallisuusvaatimukset sekä laadunvarmistusohjeet. Tehtävän työ- ja materiaalimenekkitiedot aikataulu- ja hankinta-suunnittelua varten löytyvät Ratun menetelmä- ja menekkitiedostoista. Edellisistä kohteista laadittuja tehtäväsuunnitelmia voidaan käyttää mallina tai pohjana laadittaviin tehtäväsuunnitelmiin. (Koskenvesa ym. 2010, 7.)

Tehtäväsuunnittelu aloitetaan määrittämällä tehtävän työsisältö ja siihen kuuluvat osatehtävät ja työn laajuus. Sisällön tulee vastata sovitun tai suunnitellun työkaupan tai alirakan sisältöä. Tehtävän sisältö esitetään kuvaamalla

- alkutila, jollaisena työryhmä ottaa tehtävän tai työkohteen vastaan
- työsisältö ja tehtävään kuuluvien osatehtävien luettelo, joka sisältää tai poissulkee ylläpitävät työt kuten työkohteen siivouksen, siirrot, valmiin työn tai ympäristön suojauksen ja jälkihoidon
- lopputila, jollaisena työryhmä luovuttaa tehtävän tai kohteen seuraavalle työryhmälle. (Koskenvesa ym. 2010, 8.)

Tehtäväsuunnittelun tarkoitus on muodostaa selkeä kuvaus tehtävästä ja siihen liittyvistä vaatimuksista sekä sen rajapinnoista. Tehtävän laajuus ja osatehtävät tulee kuvata niin, että ajallisen suunnittelun yhteydessä tehtävälle voidaan laskea työmenekki. Työsisältöä määritettäessä varmistetaan myös, että tehtävä etenee muiden työmaatehtävien kanssa sujuvasti. Tehtäväsuunnitelmaa laadittaessa tulee miettiä, mitä työkohteelta, työntekijöiltä, olosuhteilta ja ympäristöltä on edellytettävä ennen työtä ja työn aikana, jotta tehtävä saadaan suoritettua suunnitellusti. (Koskenvesa ym. 2010, 8.)

Tehtäväsuunnittelun tehtävien valinnassa joudutaan pohtimaan yleisellä tasolla työmaan mahdollisia riskejä. Usein tehtävä valitaan laadittavaksi tehtäväsuunnitelmaksi juuri sen takia, että se on jollain tapaa riskialtis, esimerkiksi taloudellisesti kriittinen. Tehtäväsuunnitelmaa laadittaessa käydään läpi kaikki tehtävään liittyvät mahdolliset riskit. Riskit voidaan jakaa sekä negatiivisiin että positiivisiin riskeihin, eli uhkiin tai ongelmiin ja mahdollisuuksiin. Työmaan ja tehtävän riskit voidaan jaotella mm. ajallisiin, taloudellisiin, laadullisiin ja turvallisuusriskeihin. Riskien tunnistamisessa apuna käytetään kohteen suunnitelmia, sopimusasiakirjoja, työselostuksia ja henkilöiden kokemusta. Myös tarkistuslistoja ja riskimatriiseja voidaan käyttää apuna. Riskien tunnistamisen jälkeen arvioidaan riskien todennäköisyys sekä vaikutus ja sitä kautta riskin vakavuus. (Koskenvesa ym. 2010, 9.)

Riskien tunnistamisen tulee johtaa ennaltaehkäiseviin toimenpiteisiin. Riskit ja niiden ennaltaehkäisy sisällytetään kuuluvaksi tehtäväsuunnitelmaan ja ne käydään läpi aloituspalaverissa. Turvallisuuteen liittyvät toimenpiteet otetaan huomioon aikataulu- ja kustannussuunnittelussa. (Koskenvesa ym. 2010, 9.)

Riskien lisäksi voidaan tarkastella myös positiivisia riskejä, eli mahdollisuuksia menestyvään toimintaan. Mahdollisuuksia menestyvään toimintaan voidaan etsiä esimerkiksi työmaatoiminnoista, organisaation sisäisestä rakenteesta sekä suhteista asiakkaaseen. Positiivisten riskien mahdollisuudet kirjataan omaksi listakseen. (Koskenvesa ym. 2010, 9.)

Työssä usein esiintyvät ongelmat kartoitetaan tehtäväsuunnitelmassa potentiaalisten ongelmien analyysin avulla. Potentiaalisten ongelmien analyysin sisältö ja laajuus vaihtelevat tehtävän mukaan. Lähtökohdaksi analyysiin voidaan valita tehtävän valintaperusteet, joita ovat mm. ajallisesti kriittinen, taloudellisesti merkittävä, korkeat laatuvaatimukset omaava, työntekijöille tuntematon tai virhealtis tehtävä. (Koskenvesa ym. 2010, 10.)

Potentiaaliset ongelmat voidaan luokitella esimerkiksi teknisiin ongelmiin sekä resursseista, suunnittelusta, turvallisuudesta, hankinnasta tai olosuhteista johtuviin ongelmiin. Ongelmien luokittelu auttaa lähestymään tehtävää eri näkökulmista, ja näin siitä pystytään löytämään useampia mahdollisia ongelmia. Ongelmille etsitään tavat, joilla ne pystytään havaitsemaan hyvissä ajoin. Näitä ovat esim. pidetyt tarkastukset ja seurannat. Tavoitteena potentiaalisten ongelmien analyysillä on ehkäistä ennalta kokonaan tai pienentää ongelmasta tehtävälle aiheutuvia haittoja. (Koskenvesa ym. 2010, 10.)

Tehtävän kustannus- ja aikataulutavoitteet saadaan koottua hankkeen tavoitearviosta, hankintasuunnitelmasta ja yleisaikataulusta. Mikäli tehtävässä käytettävät määrätiedot ovat muuttuneet tavoitearvion laadinnan jälkeen, korjataan tavoitearvion summa vastaamaan todellisuudessa toteutuvia määriä. Myös tehtäväkokonaisuuteen kuuluvat lisätehtävät otetaan huomioon kustannustavoitetta ja aikataulua laadittaessa. (Mäki 2017, 542.)

Tehtävässä tarvittavat työmenekit lasketaan käyttäen joko yrityksen käytössä olevia omia tai Ratu-työmenekkitietoja sekä kohteen tarkistettuja määrätietoja. Tarvittavat työmenekit lasketaan työntekijätunteina (tth) ja tehtävän työmenekin ja suunnitellun keston perusteella lasketaan tarvittavan työryhmän koko. Yleis- tai rakentamisvaihe aikataulusta saadaan selville tehtävän suunniteltu kesto. Tehtävän sisältöä tai työryhmän kokoa muutetaan tarvittaessa siten, että työryhmälle saadaan täydet työpäivät ja tehtävä tahdistuu hyvin muihin työmaan tehtäviin. Tehtävän tulee edetä häiriöttä osakohteesta toiseen siirryttäessä niin, että samoissa työkohteissa ei työskentele samanaikaisesti useaa työryhmää. Tämän edellytyksenä ovat riittävät aloitus- ja lopetusvälit tehtävien välillä ja tehtävien tuotantonopeuden tasaisuus aikataulussa. (Mäki 2017, 542.)

Tehtävälle suunnitellaan yksi tai useampi välitavoite, joissa yleisaikataulun mukainen kesto on jaettu työkohteiden mukaisiksi tavoitteiksi siten, että tehtävä alkaa ja valmistuu suunnitelmien mukaisesti (Mäki 2017, 542).

Tehtävän eteneminen voidaan esittää esim. paikka-aikakaaviona tai vinjettikuvana. Paikka-aikakaavioon voidaan merkitä myös tehtävään kuuluvia tapahtumien ajankohdat. Näitä ovat esim. aloituspalaveri, mallityöt (liite 4) ja tarkastukset. Vinjettikuvassa merkitään jokaisen osakohteen kohdalle sen suunniteltu valmistumisajankohta. (Mäki 2017, 542.)

Mikäli tehtävä tehdään aliurakkana, voidaan tehtäväsuunnitelmaan liittää maksuerätaulukko. Maksuerät voidaan sitoa aikaan tai valmistuneisiin osakohteisiin. (Mäki 2017, 542.)

Tehtävään kuuluvat työ-, materiaali- ja kalustokustannukset tarkistetaan laskemalla työssä tarvittavat materiaalmäärät määrätietojen ja materiaalimenekkien avulla. Arvioitu materiaalihukka täytyy ottaa huomioon laskelmissa. Tehtävään tarvittavan kaluston määrä suunnitellaan ja käyttöajan keston mukaan lasketaan työkustannukset. Materiaalimenekin, kalustotarpeen ja työmenekin mukaan lasketaan tehtävän kokonaiskustannus, jota verrataan tavoitearviosta saatuun summaan. Näin pystytään tarkistamaan, alitako tehtävä mahdollisesti tavoitearviosta saatavan summan. Mikäli kustannustavoite ylittyy, pyritään löytämään keinoja ja tapoja, joilla kustannuksia voidaan alentaa. Tehtävästä riippuen voidaan työryhmän kokoa, kalustoa tai materiaalia vaihtaa tai työnjärjestelyä parantaa. Näillä keinoilla pyritään saamaan kustannuksia pienemmiksi. (Mäki 2017, 542.)

Tehtäväsuunnitelmassa esitetään keskeiset laatuvaatimukset. Tehtäväsuunnitelmaan tarvittavia laatuvaatimuksia esitetään mm. työselostuksessa, materiaalivalmistajan ohjeissa sekä muissa hankeasiakirjoissa. Laatuvaatimukset voidaan jakaa eri vaatimuksiin. Näitä ovat esimerkiksi materiaalivaatimukset, tekniset vaatimukset ja toiminnalliset vaatimukset. Lisäksi voidaan esim. alustalta tai olosuhteilta vaatia vaatimuksia, esim. ilman ja rapattavan pinnan lämpötilan on oltava yli +5 °C. (Koskenvesa ym. 2010, 18.)

- **Materiaalivaatimukset** voidaan esittää listana käytettävistä materiaaleista ja niihin liittyvistä vaatimuksista, esimerkiksi julkisivumuurauksessa NRT 270x130x75, pinta harjattu, sävy naava.

- Valmiilla pinnalla on eri **tekniisiä vaatimuksia**. Näitä ovat mm. erilaiset toleranssivaatimukset sekä valmiin pinnan ulkonäköön liittyviä vaatimuksia, kuten maa-
lauspinnan kiilto, väri sekä pinnan yhteneväisyys silmämääräisesti tarkasteltuna. Vaatimukset laadun kannalta löytyvät materiaalivalmistajien ohjeista. Tarkistettavia asioita ovat mm. valmiin pinnan sekä työn mittatarkkuusvaatimukset.
- **Toiminnallisiin vaatimuksiin** kuuluvat mm. työsuoritus, materiaalien käsittely, työturvallisuus, siirrot ja nostot sekä suojaus ja siivous. Nämä vaatimukset ovat sellaisia, että vain työntekijä itse, työnsä aikana, varmistaa niiden toteutumisen. Näiden edellä mainittujen vaatimusten läpikäynti huolellisesti työntekijöiden kanssa ennen työn aloitusta on tärkeää. Esimerkkinä toiminnallisista vaatimuksista ovat laastin sekoitusaika, henkilösuojainten käyttö tai vaatimukset jätteiden lajittelulle. (Koskenvesa ym. 2010, 18.)

Turvallisuusvaatimuksiin kuuluvat työn turvalliseen tekemiseen vaadittavia seikkoja. Tehtäväsuunnitelmassa mietitään, mitä vaaroja suunniteltava tehtävä aiheuttaa tekijälleen tai ympäristölle ja muille työntekijöille. Turvallisuusvaatimuksia ovat esimerkiksi henkilökohtaisten suojainten käyttö. (Koskenvesa ym. 2010, 18.)

Työnjohto laatii työntekijöille laadunvarmistuslomakkeet tai tarkistuslistat. Tarkistuslistassa listataan kaikki työn aikana tarkistettavat asiat osakohteittain sekä annetaan ohjeet, kuinka laatuvaatimusten täytyminen todetaan. Mallityön tarkastukselle sekä muille työnjohdon tekemille tarkastuksille tulee laatia tarkistuslistat. Tarkistuslistoista tulee selvittää kaikki olennaiset tarkastettavat asiat, näiden hyväksymisperusteet sekä mittausohjeet, mikäli tarkistuslistassa vaaditaan mittauksia. Ohjeet ja listat liitetään liitteinä tehtäväsuunnitelmaan. (Koskenvesa ym. 2010, 19.)

Laadunvarmistuksen tarkistuslistaa voidaan käyttää laatudokumenttina. Tällöin siinä tulee olla työntekijöiden kuittaus sekä tarkastuksen tai mittauksen tulokset ja ajankohta, jolloin mittaus tai tarkastus on tehty. Dokumentointi tehdään niin, että mittaus- ja näytteenottopisteet pystytään jäljittämään tarvittaessa myöhemmin. (Koskenvesa ym. 2010, 19.)

2.2 Ajallinen suunnittelu ja valvonta

Ajallinen suunnittelu, kustannusten suunnittelu ja laadunvarmistaminen liittyvät tiiviisti toisiinsa. Aikataulussa pysyminen poistaa kiireen, jolloin laatutavoitteet voidaan saavuttaa. Mikäli pystytään ajallisissa sekä laadullisissa tavoitteissa, edesautetaan kustannustavoitteiden saavuttamista. Laatutavoitteiden alittuminen tuottaa takuu- ja korjauskustannuksia, ja aikataulun venyminen maksaa kasvaneina työkustannuksina. Laadusta tai turvallisuudesta ei voi tinkiä aikataulu- ja kustannustavoitteiden saavuttamiseksi. (Koskenvesa ym. 2010, 11.)

Onnistuminen rakentamisessa vaatii tuotannosuunnittelua, valvontaa ja tuotannonohjausta asetettujen tavoitteiden saavuttamiseksi. Keskeisin osa tuotannosuunnittelua on ajallinen suunnittelu ja ohjaus, jotka luovat perustan muun suunnittelun onnistumiselle sekä kertovat epäkohdat ja suunnitelmista poikkeamiset (Kivimäki ym. 2015, 18.)

Aikataulu on hankkeen toteutuksen malli. Aikataulua ja ajankäyttöä suunniteltaessa etsitään työn toteutusmalli käytettävissä olevien tietojen perusteella. Mallissa asetetaan tavoitteet hankkeelle sekä yksittäisille työtehtäville. Tavoitteet koskevat tehtävien aloittamista ja päättämistä aikataulun mukaisesti sekä työvoiman käyttöä. Näiden tavoitteiden tulee olla suunniteltu realistisesti sekä mitattavissa ajan ja tuotoksen kannalta (Kivimäki ym. 2015, 18.)

Rakennustyön aikataulusuunnittelua ja tavoitteiden asettamista varten tarvitaan tietoja työsaavutuksista, työmenekeistä ja kapasiteeteista sekä työryhmän koosta. Aikataulun laatimiseksi tietoja saadaan tavoitearviosta, Ratu- tiedostoista ja oman kokemuksen perusteella. Ajallisessa suunnittelussa keskeistä on aikataulujen toteutumisen ja suunnittelun tuotannon varmistaminen ohjauksen avulla. (Kivimäki ym. 2015, 19.)

Aikataulun valvonta edellyttää jatkuvaa ajan tasalla olevaa kokonaisuuden ja yksittäisten tehtävien tilanteen tuntemista ja vertaamista suunnitelman mukaiseen tilanteeseen. Jotta voidaan ohjaustoimenpiteitä suunnitella, tuotannon ohjausominaisuudet ja -mahdollisuudet on tunnettava. Aikataulun tulee olla yhtenevä työmaan tavoitearvioon ja suunniteltuun resurssien käyttöön. Rakennustyömaan aikataulujen on tarkoitus kuvata tuotantoa. Keskeiseksi muodostuu poikkeamien havaitseminen tuotannossa. Tuotannon ohjausta varten tarvitaan aikatauluja, joissa kuvataan panosta eli aikaa suhteessa syntyneeseen tuotokseen eli paikkaan tai suoritemäärään. Aikatauluilla tulee myös pystyä varautumaan mahdollisiin tuotannon häiriötilanteisiin sekä suunnitelmien ja olosuhteiden muuttumiseen. (Kivimäki ym. 2015, 19.)

Jotta aikataulu on tuotannonohjauksen ja työmaan johtamisen kannalta toimiva, on

- aikataulutehtäviksi valittava toteutuksen kannalta keskeiset tehtävät omista töistä ja aliurakkatöistä
- kaikki aikataulutehtävät mitoitettava
- tehtäville varattava riittävä toteutus aika. Liian nopea mitoitus aiheuttaa turhia häiriöitä ja odotusta.
- jokaiselle tehtävälle varattava riittävä työrauha yhdessä osakohteessa. On oltava mahdollisimman vähän työvaiheita käynnissä samassa paikassa yhtä aikaa.
- aikataulutehtävät suunniteltava niin suurina kokonaisuuksina, että ohjaus on mahdollista. Tehtäviä ei tule jakaa liian pieniin osiin.
- tehtävien väliset riippuvuudet hallittava. Mahdolliset ongelmakohtat on kartoitettu, on varattu riittävästi vapaita työkohteita ja resurssien käyttö on oltava hallinnassa.
- aikataulu esitettävä siten, että sillä on mahdollisuus valvoa tuotannon toteutumista. (Kivimäki ym. 2015, 19.)

2.3 Aliurakkasopimukset

Aliurakointi toimii rakennusurakan osana. Aliurakkaan kuuluu yleensä tehtävässä käytettävät materiaalit työpanoksen lisäksi. Aliurakka sovitaan yleisesti korvaamaan erityistä pätevyyttä, osaamista tai resurssipulaa. Aliurakoitsijoiden käytön huonoja puolia voivat olla aliurakoitsijayrityksen konkurssi ja työn viivästyminen. Hyvä laatu, aikataulussa pysyminen ja kustannustehokkuus ovat aliurakoitsijoiden käyttämisen hyviä puolia. (Kankainen & Junnonen 2014, 435.)

Kun sovitaan aliurakasta, tehdään aliurakkasopimus. Aliurakkasopimuksesta tulee selvittää urakkaan liittyvät asiat tai viittaus liitettävään asiakirjaan, jossa niissä on sovittu. Sopimuksista, jotka on allekirjoitettu, tehdään vähintään kaksi kappaletta. Molemmille osapuolille tulee omat kappaleet. Sopimuksen mukaan liitetään tarpeelliset liitteet, jotka tulee olla nimettyinä sopimukseen. Liitteissä ei saa olla ristiriitoja toistensa kanssa. Mikäli muista ehdoista ei ole neuvoteltu, rakennusalan yleiset sopimusehdot toimivat raameina ja perustana sopimukselle. (Kankainen & Junnonen 2014, 435.)

Kun tarjousvaihe on ohi ja urakkaneuvottelut on saatu valmiiksi, on aika päättää urakan tilauksesta ja tehdä siihen liittyvä aliurakkasopimus. Kun kaksi yritystä tekee sopimuk-

sen, siihen eivät päde samat lait kuin kuluttajan ja yrityksen välisiin sopimuksiin. Mahdollisten ongelmien ja riitatilanteiden varalle kummallakaan ei ole kuluttajansuojaa. Hyvänä puolena yritysten välisiin sopimuksiin on se, että osapuolet voivat vapaasti sopia sopimuksen ehdoista. (Kankainen & Junnonen 2014, 435.)

On hyvä varautua riitatilanteisiin ja epäselvyyksiin. Sen vuoksi aliurakkasopimuksista tulisi ilmetä seuraavat seikat:

- urakkarajat
- urakkahinta ja maksuerätaulukko
- laatuvaatimukset ja laadunvarmistus
- rakennusaikainen vakuus ja vakuutukset
- takuu aika ja vakuus
- lisä- ja muutostyökäytännöt
- huoltokirja-aineiston toimitus sekä tarkekuvat (Kankainen & Junnonen 2014, 435–438).

2.4 Työ- ja ympäristöturvallisuus

Työmaalla on jokaisella osapuolella työturvallisuusvelvollisuuksia. Osapuolten on toimitava yhteistyössä ja tiedotettava avoimesti työturvallisuuteen liittyvistä havainnoista, toimenpiteistä sekä toimintojen yhteensovittamisesta. (Koski & Mäkelä 2010, 6.)

Pääasiallista määräysvaltaa käyttävän työnantajan eli päätoteuttajan tulee yhteisellä työmaalla huolehtia seuraavista asioista:

- jokaiselle työnantajalle ja niiden työntekijöille annetaan
 - turvallisuuteen liittyvät toimintaohjeet
 - tarpeelliset tiedot työn vaaroista
 - työpaikan palontorjunnasta
 - ensiavusta
 - näihin tehtäviin nimetyistä henkilöistä
- kaikkien urakoitsijoiden toimintojen yhteensovittamisesta
- työmaaliikenteen ja liikkumisen järjestelyistä
- työmaan yleisestä turvallisuuden ja terveellisyys edellyttämästä järjestyksestä ja siisteydestä

- muusta työmaan yleissuunnittelusta
- työolosuhteiden ja työympäristön yleisestä turvallisuudesta ja terveellisyydestä.

Yhteisen työmaan työturvallisuusvastuut ja -tehtävät on pääosin määritelty lainsäädännössä, mutta niitä täsmennetään osapuolten välisillä sopimuksilla (Koski & Mäkelä 2010, 6.)

Päätoteuttaja on vastuussa jokaisen työntekijöiden perehdyttämisestä. Perehdyttämisellä tarkoitetaan työntekijän saamaa opetusta ennen työskentelyn aloittamista kyseisellä työmaalla. Työnopastus puolestaan on työn aikana annettavaa opetusta ja ohjausta. Perehdyttämisen ja työnopastuksen tavoitteena on, että työntekijä tuntee työmaan ja sen organisaation, tiedostaa työssä ja työympäristössä olevat vaarat ja toimii sen mukaisesti, tuntee keskeiset työhön liittyvät turvallisuusmääräykset ja -ohjeet, ymmärtää työssään tarvittavien henkilönsuojaimien käytön merkityksen, tietää kenelle työturvallisuutta vaarantavista puutteista tulee ilmoittaa, osaa toimia oikein mahdollisen tapaturman sattuessa ja vaaratilanteiden ilmetessä sekä tietää, kuka työmaalla antaa lisäopetusta ja ohjausta, mikäli sitä tarvitaan. Perehdyttämisestä ja työnopastuksesta vastaa työntekijän lähin esimies. Perehdytyksessä esitetään yrityksen ja työmaan turvallisuusohjeet ja -aineisto, kerrotaan työntekijän tehtävät ja vastuut, tehdään perehdyttämiskierros työmaalla ja käydään läpi perehdyttämislomakkeen asiat ja annetaan työntekijälle työlajikohtaiset ohjeet. (Koski & Mäkelä 2010, 8.)

Työnopastusmenettelyt vaihtelevat kohteesta, rakentamisvaiheesta ja olosuhteista riippuen. Opastusta voidaan antaa työntekijäkohtaisesti tai esim. koko työmaahenkilöstölle samaan aikaan järjestettävässä opastustilaisuudessa. Perehdyttäminen järjestetään

- kaikille työmaan uusille työntekijöille
- uusia koneita tai laitteita käyttöönotettaessa
- uusien työmenetelmien yhteydessä
- työntekijän palattua työhön pitkän poissaolon jälkeen
- kun työntekijä ottaa toistuvasti riskejä eikä välitä annetuista turvallisuusmääräyksistä. (Koski & Mäkelä 2010, 8.)

Työnopastuksen tarkoitus on antaa työntekijälle opetusta ja ohjausta työstä aiheutuvien haittojen ja vaarojen välttämiseksi. Työnopastus tehdään koko työmaan ajan aina tarvittaessa. Työnopastusta tarvitaan etenkin silloin, kun työlajit, työmenetelmät tai materiaalit

vaihtuvat. Päätoteuttaja vastaa, että jokainen urakoitsija ja työntekijä perehdytetään työmaan turvallisuussääntöihin ja -ohjeisiin sekä huolehtii, että jokainen työnantaja vastaa omien työntekijöidensä opastuksesta ja työmaan erityisten vaara- ja haittatekijöiden tiedottamisesta työntekijöilleen. Rakennuttaja huolehtii, että rakennustyömaalla työskentelevillä on työmaalla liikkueensa näkyvillä kuvallinen tunniste, josta ilmenee myös työnantaja. (Koski & Mäkelä 2010, 8)

Rakennustyömaalla on rakentamiseen liittyviä yleisiä vaaroja sekä erityisesti kyseiseen työmaahan liittyviä vaaratekijöitä. Tavanomaisiin työtehtäviin liittyvät vaarat ovat tekijöille tuttuja, ja niihin yrityksellä yleensä on olemassa selvät toimenpiteet ja toimintaohjeet. Kohteen erityispiirteet vaativat aina hankekohtaisen vaarojen tunnistuksen ja niiden riskien arviointia työturvallisuuden varmistamiseksi. Vaarojen tunnistaminen ja riskien arviointi pitää tehdä järjestelmällisesti, ja tuloksena tulee kirjallisessa tai sähköisessä muodossa oleva dokumentti, työturvallisuussuunnitelma (liite 5). Yleisiä riskinarviointimenetelmiä (tarkastuslistat ja lomakkeet) on useita eri työvaiheisiin sopivia, ja ne soveltuvat yrityksen tavanomaisten tehtävien riskinarviointiin. Hankekohtaisessa riskinarvioinnissa voidaan käyttää apuna yleisiä riskinarviointimenetelmiä (esimerkiksi työturvallisuusanalyysi TTA) tai erityisesti rakentamiseen suunniteltuja apuvälineitä. Rakennushankkeen riskien arviointimenetelmästä löytyy apuväline tuotannon yleissuunnitteluun sekä tehtävä- ja toteutussuunnitteluun. (Koski & Mäkelä 2010, 11.)

Erityistä vaaraa työntekijöiden turvallisuudelle tai terveydelle aiheuttavat:

- maansortuma
- putoaminen
- kemialliset ja biologiset aineet
- ionisoiva säteily
- suurjännitejohdot
- hukkumisvaara
- kuilut
- työskentely maan alla
- tunnelit
- sukellus
- painekammio
- räjähdysaineet
- raskaat elementit

- purkutyö
- tie- ja katutyöt.

Näistä töistä on aina laadittava kirjallinen suunnitelma, ja tarvittavista ilmoituksista ja pätevyyksistä on huolehdittava. Alle 18-vuotiaita työntekijöitä koskevat säännökset, joissa määritellään nuorille kielletyt ja vaaralliset työtehtävät. Kiellettyjen töiden listalla ovat mm. yksintyöskentely, mikäli siitä aiheutuu ilmeistä tapaturmavaaraa, ja vaaralliset työt, muun muassa käsin nostot. Alle 16-vuotiasta nuorta työntekijää ei saa käyttää työhön, johon liittyy erityinen tapaturman tai terveyden vaurioitumisen vaara. Työnantajan velvollisuus on tehdä työsuojeluviranomaiselle ilmoitus vaaralliseksi luokitellusta työstä ennen työn aloitusta. Mikäli työn vaarojen arviointi osoittaa, että työstä saattaa aiheutua erityistä tapaturman tai sairastumisen vaaraa, tällaista työtä saa tehdä vain siihen pätevä ja henkilökohtaisten edellytystensä puolesta työhön soveltuva työntekijä tai tällaisen työntekijän välittömässä valvonnassa muu työntekijä. Muiden henkilöiden pääsy vaara-alueelle on riittävin toimenpitein estettävä. (Koski & Mäkelä, 11.)

Rakentamista ja purkamista koskevassa lupahakemuksessa tai ilmoituksessa on esitettävä selvitys rakennusjätteestä. Hakemuksessa tai ilmoituksessa tulisi selvittää rakennusjätteen määrä, laatu ja sen lajittelu. Terveydelle tai ympäristölle vaarallisesta rakennus- tai purkujätteestä ja sen käsittelystä tulee erikseen ilmoittaa. Ennen purkutyötä tehdään selvitys rakenteista syntyvästä jätteestä sekä arvio jätemääristä lajikohtaisesti. Työmaan jätehuollon järjestämisestä vastaa se, joka on jätteen haltija. Urakkasopimuksessa sovi- taan jätehuollon vastuista. (RT 69-11183, 2.)

Rakennuttajan tulee huolehtia siitä, että vaarojen ja haittojen ennaltaehkäisy otetaan huomioon suunniteltaessa jätehuoltoa. Jätehuolto kuuluu osana turvallisuusasiakirjaa ja ympäristösuunnitelmaa (liite 6). Turvallisuuskoordinaattori, joka on rakennuttajan nimeämä, valvoo turvallisuusasiakirjan ylläpitoa ja toimeenpanoa. Työnantajan tulee antaa opastusta jätteiden käsittelystä. Erityisesti opastusta on annettava lajittelusta ja vaaralisten jätteiden käsittelystä. (RT 69-11183, 3.)

Jätettä syntyy pääasiassa rakennusmateriaalien käsittelyssä. Näitä ovat muun muassa mittahukka, materiaalien vahingoittuminen ja likaantuminen. Jätettä syntyy myös muotimateriaaleista, pakkaus- ja suojausmateriaaleista ja siivouksesta. Perustamisvaiheessa jätettä tulee irrotetuista pinta- ja kaivumaista, mikäli niitä ei voida hyödyntää maa- rakentamisessa. Korjausrakentamisessa ja purkamisessa jätettä syntyy pääasiallisesti

puretuista rakenteista ja talotekniikan osista edellä. Rakentamisen materiaalitehokkuus edellyttää

- laadukasta rakennussuunnittelua
- materiaalien ja rakennusosien oikeaa valintaa
- toimitusten ja siirtojen tarkkaa suunnittelua
- laadunvalvontaa
- työmaahenkilöstön ja eri urakoitsijoiden oikeaa työnohjausta. (RT 69-11183, 4.)

2.5 Laadunvarmistus

Laadulla on monta määritelmää ja monta ulottuvuutta. Laatu voidaan määritellä jakamalla se tuotteen, palvelun tai toiminnan laatuun. Tuotteen laatu on kilpailutekijä asiakkaan odotuksien ja huomion herättäjänä. Lopputuotteen laadun elementteinä toimivat mm. suunnittelun laatu, valmistuksen laatu, ympäristökeskeinen laatu sekä asiakkaan havaitsema suhteellinen laatu. Suunnittelun laatu kuvaa sitä, kuinka hyvin tuote on suunniteltu täyttämään asiakkaan tuotteelle asettamat odotukset. Valmistuksen laatu kertoo siitä, miten hyvin tuote vastaa sille suunnittelussa asetettuihin vaatimuksiin. Ympäristökeskeinen laatu tarkoittaa vaatimuksia, joita muut yrityksen sidosryhmät kuin asiakas asettavat yritykselle ja sen tuotteille. Tällaisia ovat esimerkiksi vaatimus tuotteen turvallisuudesta käytön tai sen valmistuksen aikana, sisäilmaluokituksen huomioiminen tai valmiin tuotteen muuntojoustavuus. Asiakkaan havaitsema suhteellinen laatu on puolestaan tuotteen laadun suhde odotettuun laatuun. (Hartikainen ym. 2017, 7.)

Rakennushankkeen laadunvarmistuksessa huomioidaan rakentamisen prosessi kokonaisvaltaisesti, hankevalmistelusta rakennuksen käyttöön. Tarjous- ja sopimusvaiheeseen kuuluu laadunvarmistuksen kannalta tärkeät asiat, kuten tarjouspyynnön laatiminen liiteasiakirjoihin, urakoitsijoiden esivalinta, tarjouskilpailun järjestäminen, urakoitsijoiden valinta, sopimusta edeltävät urakkaneuvottelut sekä sopimuksen allekirjoittaminen. Näiden tehtävien valinnoilla voidaan vaikuttaa rakentamisen laatuun. (Hartikainen ym. 2017, 14.)

Rakentamisen valmisteluvaihe käsittää hankkeen riskien analysoinnin, eri osapuolien laadunvarmistustoimien suunnittelun ja tarkentamisen, aloituskokouksen järjestämisen

sekä hankkeen lopullisen tarkastusasiakirjan, työaikataulun ja suunnitteluajataulun laatimisen. Näiden toimien kohdalla on mahdollista tehdä laatuun vaikuttavia päätöksiä. (Hartikainen ym. 2017, 14.)

Rakentamisvaihe sisältää rakennustöiden ja suunniteltujen laadunvarmistustoimien toteutuksen ja dokumentoinnin. Jokainen osapuoli vastaa omista laadunvarmistustoimenpiteistä ja tiedottaa eri osapuolia hankkeen aikana havaitsemistaan poikkeamista tai muutoksista. Tehdyt toimenpiteet ja päätökset dokumentoidaan hankkeen tarkastusasiakirjaan ja työmaakokousten pöytäkirjoihin. (Hartikainen ym. 2017, 14.)

Viimeistely- ja luovutusvaihe sisältää tämän vaiheen tehtävien ja aikataulun suunnittelun sekä toteutuksen. Aikataulu suunnitellaan niin, että tarvittaville kokeille, tarkastuksille, järjestelmien säädöille ja mahdollisille korjaustöille jää riittävästi aikaa. Luovutusvaiheen lopussa kerätään palautetta hankkeeseen osallistuneilta ja palaute jaetaan osapuolille toiminnan kehittämiseksi seuraavissa hankkeissa. (Hartikainen ym. 2017, 14.)

Työmaalla tapahtuville laadunvarmistustoimilla varmistetaan ja todennetaan, että tehty tuote vastaa sopimuksenmukaista laatua. Laadunvarmistustoimet esitetään laadunvarmistusmatriisissa, joka laaditaan työmaan aloituspalaverin yhteydessä. Laadunvarmistusmatriisiin merkitään sekä omat että aliurakoitsijoiden työt. Laadunvarmistusmatriisiin käytössä tulee ottaa huomioon rakennusvalvonnan aloituskokouksessa ilmenneet vaatimukset, sopimusasiakirjojen vaatimukset sekä riskianalyysin tulokset. Laadunvarmistusmatriisissa määritellään mm. työmaan tehtävät, joista laaditaan tehtäväsuunnitelma. Tehtäväsuunnitelmaan kootaan kunkin tehtävän laatuvaatimukset ja laadunvarmistustoimenpiteet. Tehtäväsuunnitelman avulla pyritään löytämään tavat, joilla asetetut tavoitteet ja vaatimukset saavutetaan. (Hartikainen ym. 2017, 18.)

Mallityön avulla saadaan konkreettista näyttöä halutusta työn laatutasosta. Ensimmäinen työkohde tarkistetaan, havaitut poikkeamat korjataan ennen seuraavaan kohteeseen siirtymistä ja työ hyväksytään malliksi seuraaville työkohteille. Mallityön tarkastukseen osallistuvat työvaiheen tekijä, työmaamestari, valvoja, arkkitehti ja suunnittelija. Työstä tehdään tarkastusasiakirja, joka on muistilista, jonka avulla selvennetään laatuvaatimukset ennen tehtävän aloitusta. Tarkastusasiakirjan avulla voidaan ohjata ja valvoa laatuvaatimusten saavuttamista. Laaturaportit toimitetaan työryhmälle ennen työn aloitusta. Työryhmä ja työnjohtaja kuittaavat tehdyn laadun laaturaporttiin, ja se tallennetaan työmaan laatukansioon. (Hartikainen ym. 2017, 18.)

Työmaan aloituspalavereissa kerrotaan työntekijöille tehtävään kohdistuvat rakennuttajan vaatimukset ja yhdessä työntekijöiden kanssa suunnitellaan keinot, joilla laatuvaatimukset pystytään saavuttamaan ja potentiaaliset ongelmat välttämään. Korjaava aloituspalaveri järjestetään, mikäli toiminnassa havaitaan puutteita. Korjaavassa aloituspalaverissa pyritään löytämään keinot toiminnan muuttamiseksi suunnitelmien mukaiseksi ja virheiden korjaamiseksi. Vastaanottokatselmukseen osallistuvat työmaamestari sekä aloittavan ja edeltävän työvaiheen edustaja. Katselmuksessa tarkistetaan luovutettavan kohteen suunnitelmien mukaisuus ja valmius. Havaitut virheet merkitään katselmusmuistioon ja korjataan vastaamaan haluttua laatutasoa ennen kohteen vastaanottoa. Vaadittavista kokeista ja mittauksista sekä käytettävistä koneista ja mittalaitteista vastaa urakoitsija. Toimenpiteet dokumentoidaan, aliurakoitsija toimittaa dokumentit pääurakoitsijalle ja dokumentit arkistoidaan. Rakentamisvaihe sisältää rakennustöiden ja suunniteltujen laadunvarmistustoimien toteutuksen ja dokumentoinnin. (Hartikainen ym. 2017, 18.)

2.6 Hankinnat ja logistiikka

Hankintatoimeen kuuluvien tehtävien hoitoon osallistuu yrityksen hankintaosasto ja/tai hankkeen työmaaorganisaatio. Hankintaosasto osallistuu hankkeen taloudellisesti merkittävimpiin hankintoihin. Suurissa ja vaativissa hankkeissa työmaalle voidaan nimittää oma ostajansa, joka hoitaa itsenäisesti työmaalta käsin hankkeen hankinnat. (Sahlstedt 2010, 6.)

Työmaaorganisaatiolle kuuluu normaalisti hankinnan tekninen valmistelu. Työmaaorganisaatio määrittelee työpiirustusten perusteella hankittavat materiaalit ja niiden määrät sekä ostettavan alihankintatyön laajuuden ja aikataulun. Yleensä työmaalla hankinnoista vastaa vastaava työnjohtaja ja työmaainsinööri. Hankintaosasto tarkistaa ja muokkaa tarjouspyynnöt ja suorittaa hankintakyselyt. Saatujen tarjousten perusteella valitaan sopimushankinnoissa neuvotteluihin kutsuttavat toimittajat. Työmaaorganisaatio osallistuu toimittajan lopulliseen valintaan. (Sahlstedt 2010, 6.)

Yritykset määrittävät hankintavastuut ja hankintapolitiikat eri tavalla. Tyypillisesti hankintaosastolle kuuluu toimittajarekisterin ylläpito, sopimusasiakirjojen arkistointi, tarjouspyyntöjen postittaminen sekä vastaanotto. Työmaaorganisaatio vastaa tarjouspyyntöjen valmistelusta, hankintojen määrittelystä, toimittajan valinnasta ja sopimuksen teosta. (Sahlstedt 2010, 6.)

Toimitusten oikea-aikainen saapuminen työmaalle ja toimitusten aikataulussa pysyminen edellyttävät tarjous- ja toimitusajat huomioonottavaa hankinta-aikataulua sekä suunnitelmien saamista ajoissa. Rakennushankkeelle tehdään hankintasuunnitelma heti projektin aikataulutuksen jälkeen. Hankintasuunnitelma sisältää hankintakokonaisuuksien ja hankintavastuiden määrittämisen sekä hankintatapahtumien ajoittamisen hankinta-aikataululle. Ne materiaalierät ja työkokonaisuudet, jotka ovat sopivimmat kilpailuttamisen, toimittamisen ja rakentamisen kannalta, muodostavat hankintakokonaisuuden. Hankintasuunnitelma on alisteinen muulle suunnittelulle. (Sahlstedt 2010, 6.)

Osa hankinnoista pyritään käynnistämään välittömästi rakennushankkeen käynnistyessä, jotta rakentamisen aloitus ei viivästyisi. Kiireellisiä hankintoja ovat esim. maarakennusaliurakka ja elementtitoimitukset sekä tuotteet, joilla on erityisen pitkät toimitusajat. (Sahlstedt 2010, 7.)

Laadittaessa hankintasuunnitelmaa tarkistetaan, mistä tuotteista on tehty kausisopimukset (liite 7). Hankintaosasto suunnittelee yhteistyössä työmaan kanssa toimitustavan ja sopivat toimittajien valintaperusteet. Hankintavaiheessa suunnitellaan alustavasti toimituserien lukumäärä, erä koko, pakkaustapa, ajoitus, varastointi, siirrot, suojaus ja toimitusehdot, jotta nämä voidaan esittää tarjouspyynnössä. (Sahlstedt 2010, 7.)

Suunnittelussa pyritään ottamaan huomioon työmaalla vallitsevat olosuhteet. Materiaalit valitaan niin, että ne soveltuvat helposti käytettäväiksi kyseiseen rakenteeseen ja ne kestävät työmaalla vallitsevat olosuhteet vaurioitumatta ilman vaikeita suojaustoimenpiteitä. Jos materiaaleilta vaaditaan rakennusaikana pitkäaikaista säänkestoa, valitaan materiaaleiksi säänkestäviä materiaaleja. Työmaalle voidaan tilata rakenteiden salliessa määrämittaista materiaalia ja esivalmistettuja rakenneosia, jolloin hukkapaloja syntyy vain vähän. (Sahlstedt 2010, 7.)

Rakennustarvikkeiden toimitukset ja vastaanotot sekä siirrot ja varastointi työmaalla suunnitellaan perustamisvaiheessa sellaisella tarkkuudella, että samalla voidaan suunnitella niiden käsittelyyn tarvittavat henkilöresurssit, kuljetustiet ja purkualueet, nosto- ja siirtokalusto, varastointialueet ja -tilat (Olenius & Korkeakangas 2005, 12.)

Rakennustarvikkeiden toimitukset, siirrot ja varastointi otetaan huomioon työmaan aluesuunnitelmaa tehtäessä. Jokaisesta rakennusvaiheeseen tulee tehdä oma aluesuunnitelma. Rakennustarvikkeiden purku- ja varastointipaikka valitaan mahdollisuuksien mu-

kaan läheltä niiden käyttöpaikkaa. Ajotiet sekä purkaus- ja lastauspaikat tulee olla kantavuudeltaan riittäviä ja työmaan sisäisen liikenteen vaatimusten mukaisia. (Olenius & Korkeakangas 2005, 12.)

Tarvikkeiden hankinnat, kuljetukset ja siirrot suunnitellaan yhteiseksi kokonaisuudeksi. Tällä pyritään pitämään kustannukset mahdollisimman pieninä. Tarvikehankintasopimuksia tehtäessä sovitaan aina erikseen toimittajalle ja vastaanottajalle kuuluvat kuljetukset, siirrot ja nostot. (Olenius & Korkeakangas 2005, 12.)

Tarvikkeet tilataan, puretaan ja siirretään käyttökohteeseen asennusjärjestyksessä siten, että ylimääräisiä siirtoja ei tarvitse tehdä. Työmaasiirroissa pyritään mahdollisimman vähäisiin siirtokertoihin ja yksinkertaisiin menetelmiin ajan ja kustannusten minimoimiseksi ja tarvikkeiden vaurioitumisen välttämiseksi. Toimittaja merkitsee tavarat tunnuksilla, jolloin siirrot saadaan suoraan oikeille paikoille ja oikeisiin kohteisiin. (Olenius & Korkeakangas 2005, 12.)

Työmaalle tilataan työvaiheittain oikea määrä tuotteita. Tällä toimenpiteellä pyritään minimoimaan tarvikkeiden vaurioituminen ja materiaalihukka. Samalla varastointi- ja siirtotarve pienenee. Toimitusajankohta valitaan siten, että tarvikkeet ovat työmaalla mahdollisuuksien mukaan juuri ennen niiden tarvetta. Toimittajan kuljetus- ja purkukaluston sopeutus kohteeseen tulee varmistaa työmaa- ja työvaihekohtaisesti. Työmaan nostot ja siirrot toteutetaan työmaan alue- ja turvallisuussuunnitelmien mukaisella tavalla. (Olenius & Korkeakangas 2005, 12.)

Tarvikkeiden käsittelykertoja voidaan vähentää käyttämällä tarviketoimittajien toimitus- ja lajittelupalveluja, jolloin tarvikkeet siirretään sopivissa toimituserissä suoraan toimittajan varastosta työmaalle tarvikkeiden asennuspaikalle. Kokonaispalvelun sisältävässä tarviketoimitus- ja lajittelupalvelussa toimittaja ja työmaa sopivat keskenään tarvikkeiden oikean lastaus- ja toimitusjärjestyksen sekä toimitusajan. (Olenius & Korkeakangas 2005, 12.)

Kaikilla uudis- ja korjausrakennustyömailla on velvollisuus järjestää jätteen keräys sekä lajittelu. Rakennustyömaalla tavanomaiset rakennus- ja ongelmajätteet kerätään ja lajitellaan erilleen toisistaan. Jätteiden keräysmenetelmät sekä jätteiden keräykseen ja siirtoon tarvittava kalusto suunnitellaan työmaan perustamisvaiheessa työmaasuunnittelun yhteydessä. Korjausrakennustyömaalla purkujätteen käsittely, kuljetus ja loppusijoitus suunnitellaan purkusuunnitelmaa tehtäessä.

Työmaan jätehuollon järjestämiseksi suunnitellaan

- jätteiden keräys, lajittelu ja kuljetus työmaalla
- jätteiden mahdollinen hyötykäyttö työmaalla
- hyödynnettävien jätteiden vastaanotto ja varastointi
- jätteiden kuljetus kaatopaikalle, ongelmajätteiden vastaanottopaikalle, hyötykäyttöön ja kierrätykseen
- jätelavojen paikat ja kuljetusreitit työmaa-alueella. (Olenius & Korkeakangas 2005, 13.)

Keräysvälineet ja jätelavat sijoitetaan ja tyhjennysaikataulu suunnitellaan siten, että työmaan toiminnalle aiheutuu haittaa mahdollisimman vähän. Jätelavat pyritään täyttämään täysin, jotta kuljetusten tarve vähenee. Jätehuoltoyhtiön kanssa voidaan sopia, millaisella aikavarauksella tyhjennykset tehdään. (Olenius & Korkeakangas 2005, 13.)

3 SOVELTAMINEN KÄYTÄNNÖSSÄ

3.1 Tehtäväsuunnittelu

3.1.1 Työmaan toiminta

Työmaalla päätettiin tehdä tehtäväsuunnitelmat runkovaiheesta, vesikattotyöstä sekä julkisivusta. Julkisivun ja parveketaustaseinien eristerappaus aloitettiin huhtikuun lopulla, kun runkotyö oli valmistunut. Tehtäväsuunnitelma tehtiin ajoissa valmiiksi, ja sitä päivitettiin, kun työhön tuli muutoksia. Yleisaikataulussa julkisivun eristerappauksen kestoksi oli arvioitu 9 viikkoa ja parveketaustaseinien kestoksi 6 viikkoa. Taustaseinien oli alun perin tarkoitus olla paneloituja, mutta se muutettiin eristerappaukseksi. Tehtäväsuunnitelma laadittiin Peabin käytössä olevalle omalle pohjalle Microsoft Excel –ohjelmalla.

Rungon valmistuttua aliorakoitsijatyöryhmä aloitti työn parveketaustaseinistä. Elementtialustasta löytyvät kolot paikattiin sekä etuoikaistiin tarvittaessa ja eristeet kiinnitettiin alustaan kiinni sementtipohjaisella liimalaastilla. Eristeenä toimi 220 mm:n Parocin Linio 80 -lamellieriste. Eristeen päälle tuli Alsecon ohutrappaus. Ikkunoiden kulmiin asennettiin lasikuituverkko vahvistamaan rappautusta. Ensimmäisestä parvekkeesta tehtiin mallityö, joka dokumentoitiin. Työryhmä aloitti työn parveketaustaseinistä, ja sen jälkeen ryhmä jatkaa julkisivun eristerappaukseen.

Tehtäväsuunnitelmassa tuli erityisesti panostaa aluesuunnitelmaan. Samaan aikaan suoritettavista työvaiheista ja ahtaasta tontista johtuen tilaa ei ollut paljon käytettävissä. Aluesuunnitelmassa työ jaettiin seitsemään eri osa-alueeseen. Jokaiselle osa-alueelle määritettiin kesto, työsaavutus työvuoroa kohti sekä varastointialueet materiaaleille. Näin työ on helposti seurattava, työryhmä tietää tavoitteet, työmaa pysyy siistinä ja tarvikkeiden liikuttaminen varastointialueella työkohteeseen on niin vähäistä kuin mahdollista.

Tehtäväsuunnitelmaan laadittiin tarkastuslistat villoitukselle ja rappaukselle. Tarkastuslistat toimivat muistilistana työnjohdolle. Muistilistoissa ohjeistettiin, mitä kohtia työssä tulee huomioida ennen työtä, työn aikana ja työn jälkeen. Määrä- ja kustannuslaskelmissa työmaan tavoitearviosta saatiin julkisivulle ja parveketaustaseinille määritetty

budjetti. Ennen tehtävän aloitusta pohdittiin mahdollisia riskejä, mitä työn suorittaminen aiheuttaa. Näitä olivat muun muassa työturvallisuusriskit ja huonot olosuhteet. Perehdytyksessä ja työn valvonnassa panostettiin näihin osa-alueisiin.

3.1.2 Oma toiminta

Tehtäväsuunnitelmassa esitettiin työhön käytettävissä olevan aikataulun yleisaikataulun sekä Ratu-kortiston työmenekkitietoja apuna käyttäen. Työryhmän kooksi määräytyi omien aikataulutusten ja aliurakoitsijan kanssa käydyin keskustelun jälkeen kaksi rakennusammattimiestä. Aliurakoitsijan työnjohtajan sekä työntekijöiden kanssa käytiin tehtäväsuunnitelman läpi ennen työn aloitusta. Työmaakerroksen yhteydessä käytiin parvekkeella, jossa kävimme työn suorituksen läpi. Näin työntekijöille näytettiin tarkemmin tehtävän sisältö parveketaustaseinien osalta. Samalla työntekijöiden kokemusta hyödynnettiin muun muassa pistorasian kiinnityksen suhteen ja he saivat esittää ideoita työn suorittamiseen.

Määrä- ja kustannustiedot sain työmaan tavoitearvion kohdasta, jossa kuvattiin parveketaustaseinät ja julkisivu. Ne esitin tehtäväsuunnitelman omalla välilehdellä. Tavoitearviosta saadut määrätiedot tarkistin työmaalla.

Villoituksesta ja rappauksesta tein tarkastuslistat, jotka toimivat muistilistana. Tarkastuslistat kertovat työn vaatimat aloitusedellytykset, työn aikaiset toiminnot, tekniset vaatimukset ja loppuvaiheen toiminnot sekä näihin kaikkiin kohtiin tehtävät toimenpiteet. Tällä muistilistalla on pyritty työn laadukkaaseen suorittamiseen ja unohdusten välttämiseen.

3.2 Ajallinen suunnittelu ja valvonta

3.2.1 Työmaan toiminta

Julkisivutyö myöhästyi alkuperäisestä aloitusajankohdasta 4 viikkoa rungon elementtitoimituksen viivästymisen vuoksi. Työmaalla on käytössä Tocoman-aikatauluohjelma ja sillä on tehty työmaasta yleisaikataulu. Julkisivutyöt alkoivat 20.4.2017, ja niiden on tarkoitus olla valmiita 5.7.2017. Elementtitoimituksen viivästymisen ja opinnäytetyön valmistumisajankohdan vuoksi tässä työssä ei pystytty seuraamaan julkisivutyön valmistumista loppuun saakka.

3.2.2 Oma toiminta

Tehtäviini kuului aikataulun laatiminen Ratu-tiedostoja käyttäen. Työn seuraamisen kannalta työkokonaisuus jaettiin seitsemään osa-alueeseen. Parveketaustaseinien osuus oli omana osuutena ja julkisivu oli jaettu kuuteen eri osaan. Näin sekä työnjohdon että työntekijöiden on helpompi seurata aikataulun pitävyyttä ja tehdä tarpeellisia toimenpiteitä, mikäli aikataulu uhkaa venyä. Samalla aliurakoitsijan kanssa pystyimme sopimaan, milloin ja minne otetaan lisää materiaalia. Tämä helpotti työntekijöiden ja työnjohdon työtä.

3.3 Aliurakkasopimukset

3.3.1 Työmaan toiminta

Julkisivun eristerappauksesta saatiin viideltä urakoitsijalta tarjous. Tarjousneuvottelujen jälkeen aliurakoitsijaksi valikoitui Narmacon Oy. Tarjousneuvottelujen jälkeen päätettiin vaihtaa parveketaustaseinien panelointi eristerappaukseen. Tästä työstä sovittiin yksiköperusteinen hinta Narmacon Oy:n kanssa.

3.3.2 Oma toiminta

Oma toimintani työmaalla rajoittui yhteydenpitoon aliurakoitsijan kanssa sekä ongelma-kohtien selvittämiseen. Sovimme milloin eristerappaustyön voi aloittaa ja kävimme tehtäväsuunnitelman sekä aikataulun läpi.

3.4 Työ- ja ympäristöturvallisuus

3.4.1 Työmaan toiminta

Työmaahan tehtiin työ- ja ympäristöturvallisuussuunnitelma. Suunnitelmassa kerrottiin mahdolliset työturvariskit ja se, miten niihin pitää varautua. TR-mittauksia suoritettiin keran viikossa ja ne käytiin läpi työntekijöiden kanssa. TR-mittausten tulokset laitettiin työmaatoimiston ja työntekijöiden taukotilan ilmoitusseinälle, jotta kaikilla olisi mahdollisuus ne nähdä. Työntekijät ja työjohto laativat työturvallisuushavaintoja, mitä ovat työmaalta

löytäneet. Nämä käytiin kerran kuukaudessa työntekijöiden kanssa läpi. Työmaalla oli pidettävä jatkuvasti suojavaatetusta, kypärää, turvakengkiä ja silmiensuojausta. Uusia hanskoja ja suojalaseja oli tarjolla työmaatoimistosta. Rikkinäisiä koneita ja kaapeleita kiellettiin käyttämästä. Näistä tuli ilmoittaa heti työnjohdolle, joka tilasi uusia työmaan käyttöön.

Työmaalla oli puu-, metalli-, kipsi- ja sekajätelava käytössä. Jätteet pyrittiin viemään nopealla aikataululle kierrätykseen, jotta työmaa pysyisi siistinä ja tilaa olisi enemmän käytössä.

Kaikista työmaalla käytettävistä kemikaaleista tehtiin käyttöturvatiekansiota. Näin työmaalta löytyy helposti tiedot kemikaaleista, mikäli tarvetta tulisi.

3.4.2 Oma toiminta

Pyrin kävelemään työmaan läpi joka päivä. Näin pystyn löytämään mahdolliset työturvallisuusriskit ja puuttumaan niihin. Vastaava mestari vastasi perehdyttämisestä. Perehdytyksen perustaksi tein perehdytyskansion, jonka uudet työntekijät lukivat ja johon keräsin työmaan tiedot ja työturvallisuuseikat, joihin tuli kiinnittää huomiota. Työmaalla ei sattunut poissaoloon johtaneita tapaturmia. Työmaalla työntekijät käyttivät erittäin hyvin henkilökohtaisia suojaimia sekä toimivat työturvatekijät huomioon ottaen. Vanhemmat rakennustyöntekijät opastivat nuorempia turvalliseen työn suorittamiseen ja työergonomiaan.

3.5 Laadunvarmistus

3.5.1 Työmaan toiminta

Työmaalla laadunvarmistustoimenpiteinä toimivat aloituspalaverit, mallityöt ja tehtäväsuunnitelmat. Aloituspalavereilla saatiin työntekijöiden tietoon tehtävän laatuvaatimukset. Samalla työntekijöiden kokemusta hyödynnettiin potentiaalisten ongelmien analyysissa. Kokeneille työntekijöillä on usein suoritettavasta tehtävästä parempi käsitys kuin työnjohdolla. Työmaalla oli aliurakoitsijoita, joiden korkea työn laatu oli tuttua työmaan työnjohdolle jo aiemmista kohteista. Aloituspalaverin pitoon ja mallityöhön panostamalla aliurakoitsija sai hyvän käsityksen laatuvaatimuksista ja laatuongelmilta vältyttiin.

Näiden aliurakoitsijoiden käyttö helpotti työnjohdon työtä. Tehtäväsuunnitelman osana oli riskitarkastelu ja tarkastuslistat. Riskitarkastelun avulla tehtävän riskit on pyritty kar- toittamaan jo ennen työn aloitusta. Näin niiden välttäminen on helpompaa. Tarkastuslis- tat toimivat työnjohdon muistilistana laadunvarmistuksen tueksi.

3.5.2 Oma toiminta

Omia laadunvarmistuskeinoina olivat työnaikainen valvonta, ongelmiin ja virheisiin puut- tuminen, aloituspalaveriin osallistuminen, työntekijöiden opastaminen ja materiaalin laa- dun silmämääräinen tarkastelu. Päivittäin seurasin työntekijöiden työn laatua ja tiedus- telin, onko mahdollisia ongelmakohtia ilmennyt. Ongelmakohtat pyrittiin korjaamaan tai selvittämään välittömästi, jotta työn tekeminen ei keskeytyisi ja siten viivästyttäisi aika- taulua.

3.6 Hankinnat ja logistiikka

3.6.1 Työmaan toiminta

Pienemmät rautakauppaostokset keskitettiin aiemmissa kohteissa hyväksi havaittuun rautakauppaan ja tutulle myyjälle. Näin pyrittiin takaamaan edulliset hinnat ja sujuva toi- mitus. Isommat tarvikkeet, kuten betoni ja eristeet, oli kilpailutettu hankinnan toimesta ja ne hankittiin vuosisopimuksen mukaisilla hinnoilla toimittajilta. Tarviketilaukset pyrittiin tilamaan kuljetettuna työmaalle. Aliurakat sisälsivät usein työt ja materiaalin, joten työ- maalla tuli huolehtia vain logistiikasta. Työmaalla oli käytössä ajoneuvonosturi ja tilauk- sesta työmaalle saatiin kurottaja, joten tarvikkeet sai nostettua lähelle työskentelyaluetta, jolloin siirtomatkat saatiin mahdollisimman lyhyiksi. Työmaalla materiaalitilaukset pyrittiin tekemään oikea-aikaisesti, jotta varastointiaika pysyy lyhyenä ja materiaalien vioittumi- sen riski pienenee. Työmaan ahtauden takia logistiset järjestelyt tuli suunnitella huolelli- sesti.

3.6.2 Oma toiminta

Omaan toimenkuvaani ei kuulunut materiaalilauksia. Mikäli joitain kiireellisiä puutteita ilmeni, kävin tarvikkeet hakemassa läheisestä rautakaupasta. Julkisivun eristerappauksessa materiaali kuului aliurakkaan. Huolehdin eristerappaukseen tarvittavien materiaalien purku- ja varastointipaikkojen suunnittelusta ja nostoista oikeisiin paikkoihin. Toimenkuvaani kuului logistiset järjestelyt eli betoniauton ja elementtirekan purkupaikan puhtaanapito, materiaalitoimitusten järjestäminen oikeisiin paikkoihin ja roskalavojen tyhjentämisen tilaus.

4 YHTEENVETO

4.1 Opinnäytetyön yhteenveto

Tämä opinnäytetyö käsittelee tuotannosuunnittelua ja -ohjausta. Opinnäytetyössä on pyritty luomaan kokonaiskuva teoriaosuuden ja omakohtaisten kokemusten avulla. Näillä keinoilla on ollut tarkoitus kuvata työmaan johtamista ja siihen liittyviä asioita. Opinnäytetyön sisältö on pyritty pitämään suppeana, jotta aiheet tulisi käsiteltyä tiiviisti ja tehokkaasti.

Opinnäytetyön aiheen valitsin toimeksiantoyrityksen toiveiden mukaan. Työhön on käytetty maltillisesti lähteitä, mutta käytettyihin lähteiden valintaan on panostettu. Mielestäni olen onnistunut opinnäytetyössä. Se on teoriaosuudeltaan tarpeeksi kattava sekä soveltavalta osalta olen tuonut ilmi työmaan sekä omaa toimintaani. Oman toiminnan osuus on jäänyt vähemmälle huomiolle opinnäytetyön valmistumisajankohdan ja eristerappauksen myöhästyneen aloituksen vuoksi. Opinnäytetyöhön on hyödynnetty Turun ammattikorkeakoulun ja Ratu-kortiston kirjallisuutta. Suunnitelmien pohjina on käytetty Peab Oy:n mallipohjia.

Työmaalla olen aiemmin toiminut työnjohtajana, mutta tämä oli ensimmäinen kerta uudisrakennustyömaalla. Työmaan haasteellisuuden ja uusien opittavien asioiden vuoksi kokemus on parantanut mielenkiintoani työmaan johtamiseen.

4.2 Omat vahvuudet ja kehitystarpeet

Eniten kehityin tehtäväsuunnittelun osalta. Pystyin suunnittelemaan ja hahmottamaan tehtävän kokonaisuuden, jolloin kykenin neuvomaan ja opastamaan paremmin työryhmää. Kehitystarpeet kohdistuvat erilaisten detaljien ja liittymien sekä suunnitelmien läpikäymiseen ennakkoon. Mikäli työmaan vastaava mestari ei olisi perehtynyt hyvissä ajoin näihin ja niissä ilmenneisiin ongelmiin, myöhemmin olisi tullut ongelmia.

Aliurakoihin en vaikuttanut muutoin kuin yhteydenpidon osalta. Kommunikointi toimi hyvin, ja tarpeelliset asiat saatiin sovittua yhteisymmärryksessä. Ongelmia ei ilmennyt.

Työturvallisuuden osalta työmaa toimi hyvin, koska ei sattunut poissaoloon johtaneita tapaturmia. Työntekijät käyttivät pääasiassa hyvin henkilökohtaisia suojavarusteita.

Muutamalla vuokratyöntekijällä silmien suojaus välillä unohtui, mutta heidän kanssaan käytyjen keskustelujen jälkeen suojalasien käyttö parantui. Kehitystarpeena on työturvallisuuspuutteisiin nopeampi reagointi. Puutteisiin tulisi reagoida nopeammin, jotta mahdollisia tapaturmia ei pääsisi syntymään.

Koska aliurakkasopimukseen kuului työ materiaaleineen, tehtävän hankintoihin en osallistunut. Työmaan logistiikka toimi hyvin. Materiaalit saatiin työn kannalta sopiville ja toimiville paikoille. Logistisilta osilta kehitystarpeena on parempi tiedonkulku muiden työjohtajien kanssa. Välillä eristerappauksen materiaalit olivat muiden työvaiheiden materiaalien tiellä. Aina ei ollut tietoa, mitä materiaalia tulee työmaalle ja minne varastopaikalle ne laitetaan. Ahtaan tontin vuoksi nämä aiheuttivat välillä turhia siirtoja.

LÄHTEET

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

Kankainen, J. & Junnonen, J.-M. 2014. Urakoitsijan sopimusasiat. 3. Tampere: Tammerprint

Kivimäki, C.; Koskenvesa, A.; Mäki, T. & Sahlstedt, S. 2015. Ratu KI-6028. Aikataulukirja 2015. Helsinki: Rakennustieto Oy

Korkeakangas, S. & Olenius, A.; 2005. Ratu 1214-S. Työmaatekniikka. Työmaan aputyöt ja huolto. Helsinki: Rakennustieto Oy

Koskenvesa, A.; Mäki, T. & Palomäki, J. 2010. Ratu S-1228. Rakentamisen tehtäväsuunnittelu. Helsinki: Rakennustieto Oy

Koski, H. & Mäkelä, T. 2010. RaTurva 2. Rakentamisen liiketoiminnot ja prosessit. Rakennustöiden turvallisuusohjeet. Helsinki: Rakennustieto Oy

Mäki, T. 2017. Tehtäväsuunnittelu työmaan johtamisen välineenä. Viitattu 23.4.2017 <https://www.rakennustieto.fi/Downloads/RK/RK020503.pdf>

RT 69-11183. 2015. Rakentamisen jätehuolto. Helsinki: Rakennustieto Oy

Sahlstedt, S. 2010. Ratu S-1227. Työmaan toimitusten suunnittelu ja ohjaus. Helsinki: Rakennustieto Oy

Tehtäväsuunnitelma liite: Määrä- ja kustannuslaskelma

MÄÄRÄ JA KUSTANNUSLASKELMA		Päivä: 16.4.2017											
Kustannustavoitteen vertaaminen suunnitellun, toteutuksen ja ennustetun													
		Suunniteltu			Toteutuma			Ennuste					
		MAARA	YKS	YHTIENSÄ €	MAARA	YKS	YHTIENSÄ €	MAARA	YKS	YHTIENSÄ €	ALV 0%		
TYÖKUSTANNUKSET (KL 1) asoteikkukilla korjattuna(72%)		x	€	€	€	€	€	€	€	€	€		
MATERIAALKUSTANNUKSET (KL2)		x	€	€	€	€	€	€	€	€	€		
ALHANKINTAKUSTANNUKSET (KL3)		x	€	€	€	€	€	€	€	€	€		
KALUSTON VUOKRAT (KL4)		x	€	€	€	€	€	€	€	€	€		
MUUT KUSTANNUKSET (KL5)		x	€	€	€	€	€	€	€	€	€		
KUSTANNUKSET YHT:		x	€	€	x	€	€	€	€	€	€	ALV 0%	
TOTEUTUSHINTA													
		Suunniteltu			Toteutuma			Ennuste					
OSAKOHDE	LITTERA	MAARA	YKS	YHTIENSÄ €	MAARA	YKS	YHTIENSÄ €	MAARA	YKS	YHTIENSÄ €	ALV 0%		
	PANOKSET TYÖ												
	alumiiniprofiili 20mm	983,00	m2	x x									
	tuulensuojalevy Gyproc GH 13mm	983,00	m2	x x									
	175mm mineraalvilla, puurunko 175x50	983,00	m2	x x									
	höyrysuojalevy+talppaus	983,00	m2	x x									
	175mm mineraalvilla+ puurunko 50x50	983,00	m2	x x									
	tuotefiikkaus (U85)	91,00	m2	x x									
	trikkalevy	91,00	m2	x x									
	JSM12 laudoitus, perveketaustas	216,00	m2	x x									
YHTEENSÄ													
		Suunniteltu			Toteutuma			Ennuste					
	MATERIAALI	MAARA	YKS	YHTIENSÄ €	MAARA	YKS	YHTIENSÄ €	MAARA	YKS	YHTIENSÄ €	ALV 0%		
	alumiiniprofiili 20mm	983,00	m2	x x									
	tuulensuojalevy Gyproc GH 13mm	983,00	m2	x x									
	175mm mineraalvilla, puurunko 175x50	983,00	m2	x x									
	höyrysuojalevy+talppaus	983,00	m2	x x									
	175mm mineraalvilla+ puurunko 50x50	983,00	m2	x x									
	tuotefiikkaus (U85)	91,00	m2	x x									
	trikkalevy	91,00	m2	x x									
	JSM12 laudoitus, perveketaustas	216,00	m2	x x									
YHTEENSÄ													
		Suunniteltu			Toteutuma			Ennuste					
	ALHANKINTA	MAARA	YKS	YHTIENSÄ €	MAARA	YKS	YHTIENSÄ €	MAARA	YKS	YHTIENSÄ €	ALV 0%		
	JSM1 levysopeus	889,00	m2	x x									
	rappeuverkko	889,00	m2	x x									
YHTEENSÄ													
		Suunniteltu			Toteutuma			Ennuste					
	KALUSTO	MAARA	YKS	YHTIENSÄ €	MAARA	YKS	YHTIENSÄ €	MAARA	YKS	YHTIENSÄ €	ALV 0%		
YHTEENSÄ													
		Suunniteltu			Toteutuma			Ennuste					
	MUUT	MAARA	YKS	YHTIENSÄ €	MAARA	YKS	YHTIENSÄ €	MAARA	YKS	YHTIENSÄ €	ALV 0%		
YHTEENSÄ													
TOTEUTUSKUSTANNUKSET YHTEENSÄ													
MUSTIO (Selvitte relevantista kustannuksista ja mahdollisista väliaikaisista kustannuksista) Omin tilien osalta kustannuksissa huomioon otettava sosiaalikulut (72%). Kaikissa kustannuksissa ALV 0%.													



SOPIMUS
N:o 27861
Tilauspvm: 5.4.2017

1(3)

Rappaus

2(16)

Toimittaja/Urakoitsija Narmacon Oy Merja Nikula Paattistentie 947 21330 PAAJILINEN	VAT 1775091-6	Työmaa Työnnumero: 9438102 As Oy Turun Unioninkatu 4 Unioninkatu 4 20810 TURKKU	
merja.nikula@narma.fi Puh: +358 40 764 6648		Työmaa-ovain: TA-F1-12SFUJS-B	
Yhteystiedot	Puh.	GSM	email
Toimittaja Narmacon Oy Esa Narmala Merja Nikula		+358 40 764 6648 +358 40 764 6649	esa.narmala@narma.fi merja.nikula@narma.fi
Tilauksi Peab Oy Vast. esimies: Marko Salonen Tuotantoinstian: Petteri Nokkala Työpääll. Marika Siirto	+358 307 606 610	+358 40 7676 190 +358 40 147 1800 +358 40 1519 948	marko.salonen@peab.fi petteri.nokkala@peab.fi marika.siirto@peab.fi
Hankintapääll. Olli Luomaniemi		+358 40 76 76 168	olli.luomaniemi@peab.fi
Makuehto: 21 pv netto		Laskutusosoite Peab Oy PL 21014 01051 LASKUT	
Sopimusehto: Peab Urakkaehtoma + YSE 1998		Laskussa on mainittava seuraava merkintä: Työmaa: 9438102 ja tilaus Nro: 27861	
Toimitusehto: Palkollisen asennettuna, TOP tarkkuus			

Verkkolaskut:

Nimi Verkkolaskutusosoite/OVT-tunnus Vähittäjä Vähittäjän tunnus
Peab Oy 003715093748 Opus Capita 003710948874
Liitteet verkkolaskuihin: talous@peab.fi

Toimitusaika:

Alustavasti vko 16, tarkennetaan lähemmin työmaan kanssa

URAKKASUORITUS

Tilaamme Teiltä tämän sopimuksen ja siihen liittyvien asiakirjojen mukaisesti ko. rakennuskohteen rappaustyöt erinvelyillä mainituilla yksikköhinnoilla (alv 0%).

Nimi Peab Oy	Osoite Postikatu 2 20250 TURKKU	VAT FI1509374-8	Kaupunki Helsinki Finland
------------------------	--	---------------------------	--



SOPIMUS
N:o 27861
liitospvm. 5.4.2017

2/3

Rappaus

30/6

Sopimusasiakirjat

Ilmoitus työn tilaamisesta 31.1.
Rappauspalaveri 15.2.
Urakkaneuvottelumuistio liitteineen 9.1.
Tarjous, parveketaustat 33.3.
Urakkaohjelma
Työturvallisuus- ja ympäristöliite
Tilajavastuulaki-ohje
Valtti-kortti tiedote
Työmaa-avain

KÄÄNNETTY ALV

Tähän aliorakkaan sovelletaan käännettynä arvonnlistaverovelvollisuutta. Laskuun tulee merkitä "ALV 0 %" käännetty verovelvollisuus, AVL 8 c §" sekä tilaajan Y-tunnus.

LASKUTUS

Urakkahinta laskutetaan hyväksytyin maksuerätaulukon mukaisesti. Maksuerätaulukko tulee laatia siten, että laskutus tapahtuu valmiista työstä.

Kaikki runti- ja lisätyöt sovittava ehkäteen ennen töiden aloitusta ja työt on kuitattava työmaan vastaavalla työjohtajalla. Kuitattu tuntilista taikka mitauspöytäkirja liitettävä laskun liitteeksi.

LAATUVAATIMUKSET

Laatuvaatimukset RunkoRYL, 2010 kohtien 91 ja 101, MaalausRYL2012 sekä RTL, 2014 kohtien 91, 101, 103 sekä niissä tätä urakkaa koskien maanittujen sekä tarjouspyynnöksiäkirjojen vaatimusten mukaisesti.

TYÖTURVALLISUUS JA YMPÄRISTÖ

Urakoitsija vastaa omien töidensä osalta kaikista lakisäätteisistä maksuista ja työsuojeluvälitteiden täyttämistä voimassa olevien määräysten ja Peab Oyn Turvallisuus ja ympäristö-liitteen ohjeistuksen mukaisesti.

TAKUUAIKA

Takuu alkaa urakan vastaanotosta ja päättyy 2 vuoden kuluttua rakennuskohteen luovutuksesta rakennuttajalle. Takuu koskee sekä työtä että materiaalia. Kohteen arvioitu valmistamisajankohhta on 29.9.2017.

RAKENNUSTUOTTEEN TUOTEHYVÄKSYNTÄ

Tuotteen valmistaja vastaa, että rakennustuotteella, johon kohdistuu olennaisia teknisiä vaatimuksia, on rakennettavaan kohteeseen soveltuva rakennustuotteen tai tuotehyväksyntälain mukainen hyväksyntä. Toimittaja vastaa kaikista tilaajalle mahdollisesti syntyvistä suorista ja epäsuorista kustannuksista, jotka aiheutuvat tuotteen hyväksynnässä ilmenevistä puutteista. Tilajalle toimitetaan todistus rakennustuotteen voimassaolevasta tuotehyväksyntäasiakirjasta (suoritusosoitus, tyyppihyväksyntätodistus tai varmennustodistus).

TOIMITTAJAPALAUTE

Oman ja yhteisen toimintamme parantamiseksi tulemme pyytämään palautetta työn valmistamisen jälkeen. Palaute tullaan antamaan puolin ja toisin eli myös työsamme antaa palautteen meille palautetta antaneille toimittajille.

MUUT EHDOT

Katso sopimuksen liiteasiakirjat.

Nimi	Osoite	VAI	Kotipaikka
Peab Oy	Postikatu 2 20750 TURKU	FI1569374-8	Heikinki Finland



SOPIMUS
N:o 27861
Tilauspvm. 3.4.2017

303

Rappaus

5016

Vakuudet:

Fi rakennusajan vakuutus

Takuuajan vakuus 2,0%
29.9.2017 - 29.12.2019

Vakuuden suuruus määräytyy lopullisesta urakkasummasta.

Erittelyrivit

Selite	Määrä	Yks	Yks.hinta	L.ale	L.ale	Yhteensä
Julkisivurappaus						
Eristerappaus, valkoinen	829	m ²				
Eristerappaus, tehoste	115	m ²				
Levyrappaus, parvekekaide	60	m ²				
Eristerappaus, parveketaustat, tiertopinta	240	m ²				
IV-venttiilit asennettuna	16	kp				
Vesipölyjen asennus	104	kp				
Tuntityö						
			Veroton hinta:	EUR		
			Aiv 0,00 %	EUR		
			Rak.palvelu	EUR		

ARVIOTTU URAKKASUMMA muodostuu yllä olevien erittelyrivien mukaisesti. Määrät tarkentuvat mitausten perusteella.

VALTTI-KORTTI

Tilaaaja edellyttää, että urakoitsija hankkii työntekijöilleen erillisen ohjeistuksen mukaiset Valtti-kortit sekä ilmoittaa työntekijänsä Ilmoita.fi palveluun.

Paikka ja aika**Paikka ja aika****Paikka ja aika****Peab Oy**

Tilaisija

Marko Salonen

Narmacon Oy

Toimitus/Urakoitsija

Merja Nikula

Nimi	Osoite	VAT	Korjaukka
Peab Oy	Pastinkatu 2 20250 TURKU	FI1509374-8	Helsinki Finland



RAKENTAMINEN JA TAKUUAIKA
T9c – Tuotannon suunnittelu, valvonta ja ohjaus
Sivu (1/2)

MALLIKATSELMUS / ENSIMMÄISEN TYÖKOHTTEEN TARKASTUS

Mallikatselemuksen / Ensimmäisen työkohtteen tarkastuksen tarkoituksena on varmistaa, että tehtävän aloituspalaverissa sovitut asiat ovat ymmärretty oikein ja työsuoritus sekä valmis tuote täyttää sopimuksessa ja tehtäväsuunnitelmassa asetetut vaatimukset. Hyväksytyin tarkastuksen jälkeen, voidaan tehtävää jatkaa seuraavissa osakohteissa. Näin ollen hyväksyty malliasennus / ensimmäisen työkohtteen tarkastus toimii vertailukohtana seuraavien osakohteiden tarkastuksessa.

Tehtävän yleiset tiedot	Tilaja:	Peab Oy	
	Urakoitsija:	Oripään rakennus Oy	
	Tehtävän nimi:	Elementiasennus	
	Työmaan nimi:	Turun Unioninkatu 4	Työnumero: 9438102
	Työmaan osoite:	Unioninkatu 4	
	Aika:	28.12.2016	Paikka: Turku
Osallistujat	Nimi	Yritys	Puhelinnumero
	Marko Salonen	Peab	
	Juha Voutilainen	Peab	
	Ville Laine	Peab	

1.	MALLIASENNUKSEN / ENSIMMÄISEN TYÖKOHTTEEN TIEDOT
Tarkastettava malli / Ensimmäinen työkohte	Elementit S-4 ja S-3
Sijainti, laajuus, tunnistetiedot	Kellarikerros linja 6
Tarkastukseen liittyvät asiakirjat	Elementtikuva
Tarkastuksessa käytettävät apuvälineet	Passi mita ja silmä määrittäminen tarkastus
Tarkastettavat työmenetelmät ja niiden vaatimukset	<input type="checkbox"/> Malliasennus / Ensimmäisen työkohtteen tarkastus suoritetaan tarkastuslistan mukaisesti Tarkastuslistan numero(): Tarkastuslista on liitteenä nro <input checked="" type="checkbox"/> Malliasennus / Ensimmäisen työkohtteen tarkastus suoritetaan seuraavasti: Elementti pystysuorassa. Ulkokuoreen sauma 18mm. Elementti tuettu 2 tönörillä,
Tarkastettavat materiaalit ja niiden vaatimukset	Elementti elementtikuvan mukainen.

2.	TARKASTUKSEN TULOS
Työmenetelmien hyväksyminen/hylkääminen	Työmenetelmät hyväksyttiin
Materiaalien hyväksyminen/hylkääminen	Materiaalit hyväksyttiin
Tarkastuslistan mukaiset toimenpiteet ovat	

T9c – Mallikatselemus / Ensimmäisen työkohtteen tarkastus – lomake – 10.10.2014



RAKENTAMINEN JA TAKUUAIKA
T9c – Tuotannon suunnittelu, valvonta ja ohjaus
Sivu (2/2)

kunnossa ja
dokumentoitu
Lopputulokset

Tarkastus hyväksytään

Tarkastus hyväksytään seuraavien muutoksien ja korjauksien

Tarkastus hylätään

Hylätyksen syy:

Ludelloentarkastuksen ajankohta (hyväksytyt muutokset / hylätty):

3.

MUTA HUOMIOITAVAA


Pöytäkirjan vakuudeksi

Hyväksymme tämän pöytäkirjan ja sitoudumme täyttämään sen ehdot

Paikka ja aika

Peab Oy:n edustaja:

28.12.2016


Marko Salonen

Paikka ja aika

Urakoitsijan edustaja:

28.12.2016


Ville Järvi

Paikka ja aika

Arkkitehdin edustaja:

-

Paikka ja aika

Valvejan edustaja:

LIITTEET

- Tarkastuslista
 Valokuvat

Urakoitsija on tehnyt kirjatut muutokset/korjaukset ja malliasennus hyväksytään.

Paikka ja aika

Hyväksyjä:

-

-



RAKENTAMINEN JA TAKUUAIKA
T9d - Työturvallisuus
Lomake
Sivu 1/4

ELEMENTTIASENNUSSUUNNITELMA


Työmaan nimi:	As Oy Turun Unioninkatu 4	
Työnumero:	9438102	
Vastaava työnjohtaja:	Marko Salonen	puhelinnumero: +358 40 7676 190
Asennustyönjohtaja:	Juho Voutilainen	+358 40 7478 888
Työmaan valvoja:	Henry Talvi	+358 44 3443 446
Rakennesuunnittelija:	Risto Kargalainen	+358 50 5676 542
Elementtisuunnittelija:	Hanna Virolainen	+358 40 7783 488
Suunnitelman laatija:	Juho Voutilainen	+358 40 7478 888


Rakennuslupa nro:	2016-590
-------------------	----------

ELEMENTTITOIMITTAJAT:		
Elementtityyppi	Toimittaja ja yhteystiedot	puhelinnumero
▪ Sokkelielementit	Ansion Sementtivalimo Oy	+358 7 4770100
▪ Väliseinäelementit	Ansion Sementtivalimo Oy	+358 2 4770100
▪ Ruutuelementit	Ansion Sementtivalimo Oy	+358 2 4770100
▪ Päätielementit	Ansion Sementtivalimo Oy	+358 2 4770100
▪ Kuorielementit	Ansion Sementtivalimo Oy	+358 2 4770100
▪ Ontelolaatat	Ansion Sementtivalimo Oy	+358 2 4770100
▪ Parvekelaatat	Ansion Sementtivalimo Oy	+358 2 4770100
▪ Parvekepilarit	Ansion Sementtivalimo Oy	+358 2 4770100
▪ Parvekepiellelementit	Ansion Sementtivalimo Oy	+358 2 4770100
▪ Sandwichelementti	Ansion Sementtivalimo Oy	+358 7 4770100



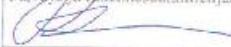

ELEMENTTITOIMITTAJAT:			
Elementtityyppi	tunnus	maksimitat (HxL)	maksimipainot
▪ Sokkelielementit	ANx	715x5390	1,08t
▪ Väliseinäelementit	V	3180x4075	6,39t
▪ Ruutuelementit	R	3430x6390	7,96t
▪ Sisäkuorielementit	RK, SK	5995x2980	5,64t
▪ Kuorielementit	KE	2380x4930	2,52t
▪ Ontelolaatat	O	3900x1150	1,70t
▪ Parvekelaatat	CL	4215x2530	6,44t
▪ Laattaelementit	L	3615x3745	5,71t
▪ Parvekepiellelementit	M	2980x2530	2,84t
▪ Pilarielementti	EP	3620x500	1,34t
▪ Sandwichelementti	S	4600x3430	9,39t

NOSTOKALUSTO:	
Tyyppi:	Ajoneuvonosturi 180t-720t ja 130t-160t
Nostoteho / ulottuma:	10t/35m ja 5t/35m

		RAKENTAMINEN JA TAKUUAIKA	
		T9d - Työturvallisuus	
		Lomake	
		Sivu (2/4)	
KÄYTETTÄVÄT NOSTOAPUVÄLINEET:			
Apuväline:	minkä elementtien asennuksessa käytetään?		
▪ 2-haararaksit L= m			
▪ 4-haararaksit L= 6 m	Parvekealaatat, seinät (4- haararaksit tasapainokolmioilla varustettuna)		
▪ nostupuomi ja sakset	Ontelolaatat		
▪ nostoliinat			
ELEMENTTIEN VASTAANOTTO:			
Kuljetus:	Anson Sementtivalimo Oy:n kuljetuskalusto		
Kuorman purku:	Puretaan kuormasta suoraan asennuspaikalle tai varastointipaikalle sijoitettuun elementtifakkiin		
Vastaanotto:	Tarkistetaan elementtien kunto silmämääräisesti		
Työmaavarastointi:	10 in -elementtifakkiin		
ELEMENTTIEN ASENNUSJÄRJESTYS:			
Elementtien asennus aloitetaan Unioninkadun ja tunnelin puoleisista reunoista ja edetään talon vastakkaisen kulman suuntaan. Pyritään välttämään elementtien nostamista aikaisemmin asennetun elementin ylä-			
TYÖNAIKAINEN TUENTA JA ELEMENTTIEN VÄHIMMÄISTUKIPINNAT:			
Tuenta:	Elementtituet, Yli 1,5m leveät elementit tuetaan vähintään kahdella tiellä		
Vähimmäistukipinnat	80 mm		
▪ OL 200 / 265 / 320			
ELEMENTTIEN LOPULLINEN KIINNIYS:			
Liitostavat:	Lujaus vähintään C25/30		
▪ Juotosvalu			
Kiinnityshitsaukset:	Puikkohitsaus		
▪ menetelmä			

		RAKENTAMINEN JA TAKUUAIKA T9d - Työturvallisuus Lomake Sivu (3/4)
<ul style="list-style-type: none"> ▪ luokka ▪ perusaineet 	C(SFS-EN 25817) FE 37 B ABSI 304 (SFS-Standardi muk.)	
TOLERANSSIT JA SEURANTAMITTAUS:		
Luokka:	N (tavalliset rakennukset)	
Asennustoleranssit	SBK:n julkaisun 1.20 mukaiset	
Lähtömittaus ennen asennuksen aloitusta:	Mittauksiin erikoistunut yritys suorittaa mittauksen työnjohton tarpeelliseksi katsomiin kiintopisteisiin	
Sijaintimittaus:	Asennusryhmä suorittaa sijaintimittauksen kiintopisteiden perusteella	
Seurantamittaus:	Asennusryhmä suorittaa ja työnjohto tarkastaa	
LUJUUDENKEHITYKSEN SEURANTA:		
Julkisivuelementtien tuet:	Puretavissa, kun 60%:a nimellislujudesta saavutettu	
Paikallavulohvien tuet:	Puretavissa, kun riittävä nimellislujuus on saavutettu	
TYÖTURVALLISUUS:		
Asennuksessa käytettävät työturvallisuusvälineet:	Suojakaiteet, tarvittaessa turvavaljaat ja henkilökohtaiset suojavälineet	
Putoamissuojaukset:	nousutiet	Mikäli aiheuttaa putoamisvaaran, varustetaan määräysten mukaisella kaiteella
	kaidejärjestelyt-kerrostasosille	Putoamissuojaus suunnitelman mukaisesti
	vesikatokaiteet	Asennetaan kattotyön yhteydessä. Asennuksessa käytetään turvavaljaita
	kaiteiden purku	Puretaan vasta, kun kattotyöt ovat pääosin tehty
	vaakarakenteiden aukot	Mikäli aukko aiheuttaa putoamisvaaran (kaidekorkeus alle 1000mm), aukko varustetaan tukevalla metallisella tai puisella (väh. 50x100) kaiteella
Liitteet:	Työturvallisuuden tarkastuslista, Putoamissuojaus suunnitelma	

	RAKENTAMINEN JA TAKUUAIKA T9d - Työturvallisuus Lomake Sivu (4/4)
---	---

Päiväys ja asennustyönjohtajan allekirjoitus  4.11.16	Päiväys ja vastaavan työnjohtajan allekirjoitus 4.11.2016 
Päiväys ja rakennesuunnittelijan allekirjoitus 	27.08.2017 


	RAKENTAMINEN JA TAKUUAIKA
	T6 - Toteutuksen suunnittelu
	Lomake
	Sivu 1/2


TYÖMAAN YMPÄRISTÖSUUNNITELMA

pvm: ##
laatija: Juho Voutilainen

Työmaan yleisetiedot ja yhteyshenkilöt			
Työmaan nimi ja työnumero:	As Oy Turun Unioninkatu 4/ 9438102		
Työmaan osoite:	Unioninkatu 4, 20810 Turku		
Kohteen kuvaus:	Kaksiportainen asuinkerrostalo. Asuntoja tulee 40kpl kerroksiin 1-4.		
Yhteyshenkilöt ympäristöasioissa:			
Pääurakoitsija:	yhteyshenkilön nimi		
- Peab Oy	Marika Siirto		
Rakennuttaja / Tilaaaja:	yhteyshenkilön nimi		
- Eläkevakuutusyhtiö Veritas	Jarkko Saari		
-			
Suurimmat alihankkijat:	yhteyshenkilön nimi		
- Maanrakennus Palmunen Oy	Marita Palmunen		
-			
-			
Ympäristösuunnitelman päivittämisestä vastaava henkilö:			
	Marko Salonen		
Ympäristövaikutukset, -riskit ja -tavoitteet			
Merkittävimmät vaikutukset ympäristöön			
Alueen maaperä on pilaantunutta			
Melua, pölyä ja tännää aiheuttava työskentely			
Ympäristöriskit (hyödynnä kohteen riskikartoitusta)			
Saastuneen maan käsittely			
Ympäristötavoitteet			
Ei ympäristöonnettomuuksia			
Suurin osa jätteistä lajitellaan			
Pyritään vähentämään materiaalihukkaa			
Työmaan ympäristöasiakirjoja ja -tehtäviä:			
	vastuuhenkilö	tavoiteviikko	valmis
- Naapuruston tiedottaminen	MS	38	38
- Jätehuoltosuunnitelma	MS	39	
- Kemikaalihuettelo	MS	38	38
- Aluesuunnitelman ympäristöäkökohdat	MS	38	38
- Pölyntorjuntasuunnitelma	MS	37	37
- Jätekirjainto	MS	37	37
Tarvittaessa:			
- Puustokatselmus			

T6 - Ympäristösuunnitelma - Lomake - Versio 2.0/10.02.2015

	RAKENTAMINEN JA TAKUUAIKA T6 - Toteutuksen suunnittelu Lomake Sivun (2/2)	
Tiedottaminen ja lähiympäristön huomiointi		
Onko naapurustoa informoitu työmaan aloittamisesta ja siitä aiheutuvista haitoista? <input checked="" type="checkbox"/> Kyllä Koska ja missä on dokumentointi asiasta: <input type="text" value="Finnrock hoitaa naapuri katselmuksset ja tiedottamisen."/> <input type="checkbox"/> Ei		
Informoidaanko naapurustoa vielä työn edetessä? <input checked="" type="checkbox"/> Kyllä Koska ja mistä asiasta? Nimeä vastuhenkilö ja päivämäärät <input type="checkbox"/> Ei		
Onko työmaalla räjäytystöitä? <input checked="" type="checkbox"/> Kyllä Viranomaisille pitää ilmoittaa 7 päivää ennen työn alkua. Nimeä vastuhenkilö ja päivämäärä. <input type="checkbox"/> Ei		
Vaatiko työmaasta aiheutuva tärinä toimenpiteitä? <input checked="" type="checkbox"/> Kyllä Kirjoita toimenpiteet. <input type="checkbox"/> Ei		
Vaatiko työmaasta aiheutuva pöly toimenpiteitä? <input checked="" type="checkbox"/> Kyllä Vaatiko tilaaja erillistä pölytorjuntasuunnitelmaa? <input type="checkbox"/> Kyllä Tee erillinen torjuntasuunnitelma. Katso apua Mapista <input checked="" type="checkbox"/> Ei Kirjoita toimenpiteet.		
<input type="checkbox"/> Ei Vaatiko työmaasta aiheutuva melu toimenpiteitä? <input type="checkbox"/> Kyllä Kirjoita toimenpiteet. <input checked="" type="checkbox"/> Ei		
Onko kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle tehtävä meluilmoitus? <input checked="" type="checkbox"/> Kyllä Onko tehty? <input type="checkbox"/> Kyllä Ilmoituksen sijainti työmaalla: <input type="text"/> <input checked="" type="checkbox"/> Ei Nimeä vastuhenkilö ja päivämäärä <input type="checkbox"/> Ei		
Naapuruston ja viranomaisten informointi		
asia ja vastuhenkilö	suunniteltu pvm	tehty pvm
Kun runko vaihe alkaa. Marko Salonen		
Toimenpiteet tärinää vastaan <input type="text" value="Tärinämittaukset ja-katselmuksset"/>		
Toimenpiteet pölyä vastaan <input type="text" value="Kohdepoisto"/> <input type="text" value="Hengityssuojainten käyttö"/> <input type="text" value="Pyritään valitsemaan vähän pölyä aiheuttavia työmenetelmiä"/> <input type="text" value="Kastelu kun poistetaan pima"/> <input type="text" value="Erillinen työpiste paljon pöly aiheuttaville työmenetelmille"/>		
Toimenpiteet melua vastaan <input type="text" value="Kuulosuojainten käyttö"/> <input type="text" value="Pyritään käyttämään mahdollisimman vähän melua tuottavia menetelmiä"/>		

	RAKENTAMINEN JA TAKUUAIKA T6 - Toteutuksen suunnittelu Lomake Sivun 3/3
---	---

Katselmuksset ja ympäristönsuojelu

Onko erillinen puustokatselmus pidetty?

Kyllä Katselmuspöytäkirjan sijainti työmaalla:

Ei Onko ylipäänsä tarvetta pitää erillistä puustokatselmusta?

Kyllä Vastuu:

Ei

Kaadetaanko tontilta puita?

Kyllä Tarvitaanko puiden kaatolupaa?

Kyllä Vastuu:

Ei Ei tarvita, jos tontti on asemakaava-alueella ja on rakennuslupa!

Pitääkö työn aikana suojata tontille jääviä puita tms.?

Kyllä [Kirjoita suojaustoimenpiteet](#)

Ei

Onko tontilla suojeltavia muistomerkkejä, kasveja, luonto-tyyppejä, tms.?

Kyllä [Kirjoita suojaustoimenpiteet](#)

Ei

Onko vaara, että työmaa häiritsee suojeltavia eläimiä tai lintuja?

Kyllä [Kirjoita suojaustoimenpiteet](#)

Ei

Onko tontilla suojeltuja rakennuksia?

Kyllä [Kirjoita suojaustoimenpiteet](#)

Ei [Miten varaudutaan mahdollisiin suojelevaatimuksiin?](#)

Puretaanko vanhoja rakennuksia?

Kyllä Onko purkuluupa hankittu?

Kyllä Purkuluuvan sijainti työmaalla:

Ei Vastuu:

Ei

Tarvittavat suojaustoimenpiteet ympäristön suojeluun:

suojeleminen kohde ja toimenpiteet	vastuuhenkilö	kuittaus

Varautuminen mahdollisiin suojelevaatimuksiin:

	RAKENTAMINEN JA TAKUUAIKA T6 - Toteutuksen suunnittelu Lomake Sivut 4/7	

Jätehuolto ja materiaalihokkuus																																																		
Jätehuoltovastaava:	Marko Salonen	varahenkilö Juho Voutilainen																																																
Jätehuoltosuunnitelman sijainti työmaalla:	Työmaatoimisto																																																	
Jättesuunnitelma on laadittava!	Vastuu:	Marko Salonen																																																
Jättemäärän seuranta:	vastuhenkilö/palveluntarjoaja																																																	
Suoritetaan työmaalla	Marko Salonen																																																	
<p>Jätehuoltosuunnitelmaan kirjataan tarkemmin lajiteltavat materiaalit ja tyhjennykset.</p> <p>Aiheuttavatko kunnalliset jätehuoltomääräykset lisälajittelua?</p> <p><input type="checkbox"/> Kyllä Selvitä ja kirjaa kunnalliset lisälajitteluvaatimukset.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ei</p> <p>Lisälajitteluvaatimukset: (Muista ottaa huomioon jätehuoltosuunnitelmaan)</p> <table border="1" style="width: 100%; height: 40px;"> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> </table> <p>Aiheuttaako jätehuolto erityisiä toimenpiteitä, esim. asbestipurut, tms.?</p> <p><input type="checkbox"/> Kyllä Ilmoitus kunnan ympäristöviranomaiselle. Vastuu: _____</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ei</p> <p>Materiaalihokkuuden parantamiseen tähtäävät toimenpiteet:</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>Materiaalihukan vähentäminen</th> <th style="text-align: right;">vastuhenkilö</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Esivalmistettujen tuotteiden käyttö</td><td>Marko Salonen</td></tr> <tr><td>Ohkeanlaiset suojaukset</td><td>Marko Salonen</td></tr> <tr><td>Kierrätetään pakkauksia</td><td>Marko Salonen</td></tr> <tr><td>Logistiikan suunnittelu</td><td>Marko Salonen</td></tr> <tr><td>Materiaalin varastoinnin suunnittelu ja toteutus</td><td></td></tr> <tr><td>Varastojen merkintä aluesuunnitteluun</td><td>Marko Salonen</td></tr> <tr><td>Varastoitujen materiaalien suojauksen suunnittelu</td><td>Marko Salonen</td></tr> <tr><td>Valmiiden rakenteiden ja pintojen suojaaminen</td><td></td></tr> <tr><td>Valmiit lattiapinnat</td><td>Marko Salonen</td></tr> <tr><td>Portaat</td><td>Marko Salonen</td></tr> <tr><td>Ikkunat</td><td>Marko Salonen</td></tr> <tr><td>Kuljetus- ja pakkausjätteen vähentäminen</td><td></td></tr> <tr><td>Logistiikan suunnittelu</td><td>Marko Salonen</td></tr> <tr><td>Kierrätetään pakkauksia</td><td>Marko Salonen</td></tr> <tr><td colspan="2">Toimenpiteet, miten toimia vaarallisen jätteen kanssa:</td></tr> <tr><td>Vaarallisen jätteen tunnistaminen ja merkitseminen</td><td style="text-align: right;">vastuhenkilö</td></tr> <tr><td>Merkittään ja erotellaan muista jätteistä</td><td>Marko Salonen</td></tr> <tr><td>Vaarallisten jätteiden määrien seuranta</td><td style="text-align: right;">vastuhenkilö/palveluntarjoaja</td></tr> <tr><td>Seurataan vaarallisten jätteiden määrää</td><td>Marko Salonen</td></tr> <tr><td colspan="2">Varastointi ja kuljetus</td></tr> <tr><td>Pyritään kuljettamaan asianmukaiseen loppusijoituspaikkaan mahdollisimman pian</td><td>Marko Salonen</td></tr> </tbody> </table>							Materiaalihukan vähentäminen	vastuhenkilö	Esivalmistettujen tuotteiden käyttö	Marko Salonen	Ohkeanlaiset suojaukset	Marko Salonen	Kierrätetään pakkauksia	Marko Salonen	Logistiikan suunnittelu	Marko Salonen	Materiaalin varastoinnin suunnittelu ja toteutus		Varastojen merkintä aluesuunnitteluun	Marko Salonen	Varastoitujen materiaalien suojauksen suunnittelu	Marko Salonen	Valmiiden rakenteiden ja pintojen suojaaminen		Valmiit lattiapinnat	Marko Salonen	Portaat	Marko Salonen	Ikkunat	Marko Salonen	Kuljetus- ja pakkausjätteen vähentäminen		Logistiikan suunnittelu	Marko Salonen	Kierrätetään pakkauksia	Marko Salonen	Toimenpiteet, miten toimia vaarallisen jätteen kanssa:		Vaarallisen jätteen tunnistaminen ja merkitseminen	vastuhenkilö	Merkittään ja erotellaan muista jätteistä	Marko Salonen	Vaarallisten jätteiden määrien seuranta	vastuhenkilö/palveluntarjoaja	Seurataan vaarallisten jätteiden määrää	Marko Salonen	Varastointi ja kuljetus		Pyritään kuljettamaan asianmukaiseen loppusijoituspaikkaan mahdollisimman pian	Marko Salonen
Materiaalihukan vähentäminen	vastuhenkilö																																																	
Esivalmistettujen tuotteiden käyttö	Marko Salonen																																																	
Ohkeanlaiset suojaukset	Marko Salonen																																																	
Kierrätetään pakkauksia	Marko Salonen																																																	
Logistiikan suunnittelu	Marko Salonen																																																	
Materiaalin varastoinnin suunnittelu ja toteutus																																																		
Varastojen merkintä aluesuunnitteluun	Marko Salonen																																																	
Varastoitujen materiaalien suojauksen suunnittelu	Marko Salonen																																																	
Valmiiden rakenteiden ja pintojen suojaaminen																																																		
Valmiit lattiapinnat	Marko Salonen																																																	
Portaat	Marko Salonen																																																	
Ikkunat	Marko Salonen																																																	
Kuljetus- ja pakkausjätteen vähentäminen																																																		
Logistiikan suunnittelu	Marko Salonen																																																	
Kierrätetään pakkauksia	Marko Salonen																																																	
Toimenpiteet, miten toimia vaarallisen jätteen kanssa:																																																		
Vaarallisen jätteen tunnistaminen ja merkitseminen	vastuhenkilö																																																	
Merkittään ja erotellaan muista jätteistä	Marko Salonen																																																	
Vaarallisten jätteiden määrien seuranta	vastuhenkilö/palveluntarjoaja																																																	
Seurataan vaarallisten jätteiden määrää	Marko Salonen																																																	
Varastointi ja kuljetus																																																		
Pyritään kuljettamaan asianmukaiseen loppusijoituspaikkaan mahdollisimman pian	Marko Salonen																																																	

	RAKENTAMINEN JA TAKUUAIKA T6 - Toteutuksen suunnittelu Lomake Sivu (5/7)
---	---

Ympäristölle haitalliset aineet, vaaralliset ja tulenarat aineet

Vaarallisten aineiden listaa / kemikaaliluetteloa päivitetään koko työmaan ajan.

Kemikaaliluettelon säilytyspaikka:
 Kemikaaliluettelon päivitys- ja ylläpitovastuu:
 Käyttöturvallisuustiedotteiden säilytyspaikka:
 Käyttöturvallisuustiedotteiden päivitysvastuu:

Ympäristövahinkoihin varautuminen
 Työmaan öljy- ja kemikaalivahinkojen varalle on laadittu yleiset toimintaohjeet. (T9e)
 Tällä työmaalla erityisesti huomioitavaa:

Työmaan käytettävissä oleva torjuntakalusto (häätätilannevalmius):

Onko öljyille suunniteltu / käytössä palautusjärjestelmä?
 Kyllä Minkälainen se on? Missä työmaalla?
 Ei Vastuu:

Käytetäänkö ja varastoidaanko työmaalla nestekaasua?
 Kyllä Kuinka suuria määriä säilytetään?
 200 kg - 5 tn (vähäinen käyttö) → Ilmoitus kunnan palo- ja pelastusviranomaiselle
 5 tn - 50 tn (keskisuuri käyttö) → Lupa valvontaviranomaiselta (Turvateknikan keskus)
 50 tn - (laajamittainen käyttö) → Lupa valvontaviranomaiselta (Turvateknikan keskus)
 Vastuhenkilö ilmoituksille ja luvulle:

Ei

Onko purku- tai saneeraus töissä terveydelle/ympäristölle haitallisia aineita, esim. asbestia?
 Kyllä Onko tölle laadittu erillinen suunnitelma?
 Kyllä Suunnitelman sijainti työmaalla:
 Ei Vastuu:

Ei

	RAKENTAMINEN JA TAKUUAIKA T6 - Toteutuksen suunnittelu Lomake Sivun (6/6)
---	---

Saastuneet maa-alueet

Onko tontilla saastuneita maa-alueita?

Kyllä Onko puhdistussuunnitelma laadittu?

Kyllä Suunnitelman sijainti työmaalla:

Ei Vastuu:

Onko maa-alueiden puhdistukselle haettu jätelupa?

Kyllä Jäteluvan sijainti työmaalla:

Ei Vastuu:

Ei [Miten varaudutaan mahdollisiin saastuneiden maa-alueiden löytöihin?](#)

Onko tontille tehty maaperätutkimukset työmaalla saatavissa?

Kyllä Tutkimusten sijainti työmaalla:

Ei

Varautuminen mahdollisiin saastuneiden maa-alueiden löytöksiin:

Työmaan energian käyttö ja seuranta

Rakennusaikaisen lämmityksen pääenergiamoto:

Rakennusaikaiseen lämmitykseen käytettävät lämmityslaitteet:


Sähköpuhaltimet

Työmaan energiansäästötoimenpiteet: vastuuhenkilö

Aukkojen nopea sulkeminen	Marko Salonen
Turhan valaistuksen välttäminen	Marko Salonen

Työmaan lämmitysmenetelmät on huomioitava työmaan aikatalussa!

Milloin rakennuksen oma lämmitysjärjestelmä otetaan käyttöön (vk)?

	RAKENTAMINEN JA TAKUUAIKA T6 - Toteutuksen suunnittelu Lomake Sivun (7/7)
Liikenne- ja kulkuhaitat	
Aiheutuneko työmaasta haittoja ympäristön liikenteelle? <input type="checkbox"/> Kyllä Kirjoita toimenpiteet halittujen estämiseksi. <input checked="" type="checkbox"/> Ei	
Toimenpiteet liikenne- ja kulkuhaittojen estämiseksi: <input type="text"/> <input type="text"/>	
Muut toimenpiteet työmaan ympäristövaikutusten vähentämiseksi	
Sijaitseeko työmaa pohjavesialueella? <input type="checkbox"/> Kyllä Kirjoita huomioon otettavat toimenpiteet. <input checked="" type="checkbox"/> Ei	
Huomioon otettavat toimenpiteet toimiessa pohjavesialueella: <input type="text"/> <input type="text"/>	
Toimenpiteet aliorakoitsijoiden tekemien ympäristövaikutusten vähentämiseksi <input type="text"/> Huomiointi sopimuksissa <input type="text"/> Työn ohjeistaminen <input type="text"/> Valvonta	
Muuta erityistä <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	

Penb Oy
Petteri Nokkala

TARJOUS 2434 19.12.2016

Tarjouksen kohde : Unioninkatu 4 julkisivun levytys ja rappaus.

Työtapa : Työselityksen mukaisesti.

Hinta : Yksikköhintamme alv 0 %

Tilaaajan telineiltä.

- | | |
|--|------|
| 1. Rankojen ja levyjen asennus, rappaus levyn päältä, ruiskupinta
US1 | €/m2 |
| 2. Parvekepielien maalaus betonisuojaamalla | €/m2 |
| 3. Julkisivun koolaus, eristöt ja tsl | €/m2 |

VE : Lamellieriste Paroc Lino 80 220 mm + kiinnitys liimalaastilla
sisäkuoreen + rappaus eristeen päältä €/m2

Tarvittaessa :

- | | |
|------------------------------|------|
| 1. Tuotiveloitus ammattimies | €/m2 |
|------------------------------|------|

Lisäksi tarjouksessamme on oletettu, että

* yksikköhintoihin ei sisälly pellityksiä eikä mahdollisia kittausta /
palsuvan tiivistenauhan asennusta

* Työt tehdään liikkuvalla nostimella; diesel-saxi tai kuukulkija

* määriä mitattaessa smyyripinnat lasketaan neliönä : jm x leveys ja alle
1 m2 aukkoja ei vähennetä

* hintaan sis. max 10 mm oikaist

* työtä saa tehdä viikonloppuisin ja iltaisin ainakin jossain määrin

Työnkuu 5 vuotta, vakuus 27 kk, materiaalitakuu 10 vuotta.

Maksuehto: 21 pvä. Ei työnaikaista vakuutta, laskutus työn edistymisen mukaan.
Takuuajan vakuus 2 %.

Yhteyshenkilöt: Esa Narmala P. 040- 764 6648
Merja Nikula P. 040 - 764 6649

Kiitämme tarjouspyynnöstänne ja toivomme, että tarjouksemme johtaa
tilaukseenne.

Ystävällisin terveisin

NARMACON OY

Merja Nikula