

Opinnäytetyö AMK

Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma | Rakennusmestari

NRAKMS14

2017

Miikka Kurppa

ASUINKERROSTALON ALA- POHJATÖIDEN TUOTANNON- SUUNNITTELU, -OHJAUS JA - VALVONTA

OPINNÄYTETYÖ (AMK) | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma | Rakennusmestari

2017 | 35 + 36

Jyrki Haapasaari, lehtori, Turun ammattikorkeakoulu

Miikka Kurppa

ASUINKERROSTALON ALAPOHJATÖIDEN TUO- TANNONSUUNNITTELU, -OHJAUS JA -VALVONTA

Opinnäytetyössä perehdytään uudisrakenteisen asuinkerrostalon alapohjätöihin työnjohtajan näkökulmasta. Opinnäytetyön aihepiirejä käsitellään teoriaosuudessa rakennusalan ammattikirjallisuutta apuna käyttäen, minkä jälkeen teoriaosuutta sovelletaan käytännössä rakennustyömaalla. Opinnäytetyö on laadittu portfoliomallisesti, ja tarkoituksena on, että materiaalia voidaan hyödyntää tulevien työnjohto-opiskelijoiden koulutustilaisuuksissa opetusmateriaalina.

Opinnäytetyössä käsiteltävät aihepiirit ovat tärkeitä, joita käsitellään työelämässä päivittäin. Käsiteltävät kokonaisuudet ovat tehtäväsuunnittelu, ajallinen suunnittelu ja valvonta, työ- ja ympäristöturvallisuus, aliurakkasopimukset, laadunvarmistus, hankinnat ja logistiikka sekä aluesuunnittelu.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on osoittaa kirjoittajan soveltuvuus ja osaamistaso toimiakseen rakennustyömaan työnjohtajan tehtävissä. Lopuksi kirjoittaja kuvailee oman osaamisensa ja kehittämistarpeet.

ASIASANAT:

alapohja, kallionvarainen perustus, tehtäväsuunnittelu, laadunvarmistus, työturvallisuus

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Degree Programme in Construction Management | Bachelor of Construction Management

2017 | 35 + 36

Jyrki Haapasaari, Lecturer, Turku University of Applied Sciences

Miikka Kurppa

THE PRODUCTION PLANNING, MANAGEMENT AND CONTROL OF APARTMENT BUILDINGS BASE FLOOR WORK

The purpose of this thesis become familiar with the base floor work of a newly constructed apartment building from the supervisor's standpoint. The theory part was written based on professional literature of the construction branch. After that the theory part was applied into practice on the construction site. The thesis was formulated in the shape of a portfolio and the purpose is that the material can be used in the education of future supervisors.

The topics of this thesis are very important from the supervisor's standpoint and they are present in everyday working life. The topics are task planning, temporal planning and controlling, work and environmental safety, subcontractor contracts, quality control, acquisitions and logistics and area planning.

The aim of this study was to show the writer's suitability to act as a supervisor on a work site. Lastly the writer describes his own expertise and development needs.

KEYWORDS:

base floor, foundations above the rock, task planning, quality control, work safety

SISÄLTÖ

1 JOHDANTO	6
2 RAKENNUSTYÖMAAN TUOTANNONSUUNNITTELU, -OHJAUS JA -VALVONTA	7
2.1 Tehtäväsuunnittelu	7
2.2 Ajallinen suunnittelu ja valvonta	8
2.2.1 Ajallisen suunnittelun tavoitteet	8
2.2.2 Aikataulun muodostaminen ja valvonta	9
2.3 Työ- ja ympäristöturvallisuus	10
2.3.1 Rakennustöiden turvallisuussuunnittelu	10
2.3.2 Turvallisuusjohtaminen	11
2.4 Aliurakkasopimukset	12
2.5 Laadunvarmistus	13
2.5.1 Laatujohtaminen	13
2.5.2 Rakentamisen laatu	14
2.5.3 Rakennushankkeen laadunvarmistus	14
2.6 Hankinnat ja logistiikka	15
2.6.1 Hankintasuunnittelu	15
2.6.2 Logistiikka	16
2.7 Aluesuunnitelma	17
3 TEORIAN SOVELTAMINEN KÄYTÄNTÖÖN RAKENNUSTYÖMAALLA	20
3.1 Tehtäväsuunnittelu	20
3.2 Ajallinen suunnittelu ja valvonta	21
3.3 Työ- ja ympäristöturvallisuus	22
3.4 Aliurakkasopimukset	24
3.5 Laadunvarmistus	25
3.6 Hankinnat ja logistiikka	27
3.7 Aluesuunnitelma	28
4 OMA OSAAMISTASO JA KEHITTÄMISTARVE	30
4.1 Tehtäväsuunnittelu	30
4.2 Ajallinen suunnittelu ja valvonta	30
4.3 Työ- ja ympäristöturvallisuus	31
4.4 Aliurakkasopimukset	31

4.5 Laadunvarmistus	32
4.6 Hankinnat ja logistiikka	32
4.7 Aluesuunnitelma	33
5 YHTEENVETO	34
LÄHTEET	35

LIITTEET

Liite 1. Tehtäväsuunnitelma alapohjatöistä	
Liite 2. Alapohjätöiden aikataulu	
Liite 3. Ilmoitustaulu	
Liite 4. TR-mittari	
Liite 5. Turvallisuussuunnitelma	
Liite 6. Pystytyspöytäkirja	
Liite 7. Aliurakkasopimus maarakennustöistä	
Liite 8. Laatukortti anturan betonoinnista	
Liite 9. Betonointipöytäkirja	
Liite 10. Lujuudenkehitystaulukko	
Liite 11. Tilaus alapohjan eristeistä	

KUVAT

Kuva 1. Valettu ja suojattu kallionvarainen antura.	21
Kuva 2. Alapohjan täyttötöet käynnistyneet.	22
Kuva 3. Riittävä työkohteen valaistus lisää työturvallisuutta.	23
Kuva 4. Viemäri- ja täyttötöet käynnissä.	25
Kuva 5. Autohallin raudoitustarkastus.	26
Kuva 6. Ajoneuvonosturin purkutyöt käynnissä.	28
Kuva 7. Aluesuunnitelma.	29

1 JOHDANTO

Opinnäytetyön sisältö koostuu teoriaosuudesta, joka on kirjoitettu rakennusalan ammattikirjallisuuden pohjalta. Tämän jälkeen teoriaosuutta sovelletaan käytännön rakennustyömaalla, jossa perehdytään työnjohtajan jokapäiväisiin työtehtäviin. Opinnäytetyössä käsiteltävät aihealueet ovat tehtäväsuunnittelu, ajallinen suunnittelu ja valvonta, työ- ja ympäristöturvallisuus, aliurakkasopimukset, laadunvarmistus, hankinnat ja logistiikka sekä aluesuunnittelu.

Opinnäytetyö on laadittu YIT Rakennus Oy:n toimeksiantona Asunto Oy Naantalin Merikapteenin asuinkerrostalon alapohjatöistä. Kohteessa on 38 asuntoa kuudessa kerroksessa, ja pohjakerroksessa on autohalli, väestösuoja ja tekniset tilat. Alapohjan kokonaispinta-ala on 788 m². Rakennus on perustettu lähes kauttaaltaan kallionvaraisesti nauha- ja pilarianturoin lukuun ottamatta autohallin koillisen puoleista aluetta, joka perustettiin maanvaraisesti nauha-anturalla.

Alapohjatyövaiheessa kirjoittajan vastuualueisiin kuului materiaalien laskenta, betonoinnit, laadunvarmistustoimenpiteet, raudoitustarkastukset ja työturvallisuuden seuranta. Haasteita perustusvaiheessa aiheutti maaperän epätasaisuudet johtuen irti louhitusta kalliosta. Lisäksi kallionpinta oli jäätyessä ajoittain hyvin liukas, jolloin työturvallisuuteen tuli panostaa entistä enemmän.

2 RAKENNUSTYÖMAAN TUOTANNONSUUNNITTELU, -OHJAUS JA -VALVONTA

2.1 Tehtäväsuunnittelu

Tehtäväsuunnittelu pitää sisällään yhden tehtäväkokonaisuuden, ja se on yleensä yhden työryhmän suorittama tehtävä. Tehtäväsuunnitelmaan kuuluvat kyseiseen tehtävään liittyvät keskeisimmät aihealueet, mm. tehtävän laatuvaatimusten sekä kustannus- ja aikataulutavoitteiden tarkistaminen, turvallisuuden varmistaminen ja mahdollisten riskien tunnistaminen. Tehtäväsuunnittelulla pystytään ennaltaehkäisemään mahdollisia ongelmia ja voidaan varmistua siitä, että kaikki edellytykset alkavaan työvaiheeseen ovat kunnossa. Työnjohtajille tehtäväsuunnitelma tarjoaa hyvät edellytykset työnaikaiseen johtamiseen, ohjaukseen sekä mahdollistaa nopean puuttumisen mahdollisiin laatu- ja aikataulupoikkeamiin. (Ratu S-1228 2010, 1.)

Tehtäväsuunnitelman työmaalla laatii vastaava työnjohtaja tai kyseiseen tehtävään erikseen nimetty vastuuhenkilö. Suunnitelma tulee laatia hyvissä ajoin ennen tehtävän aloitusajankohtaa. Työkauppojen ja aliorakoiden tehtäväsuunnitelmat laaditaan ennen sopimuksien sopimista. Tehtäväsuunnitelman laadintavaiheessa on selvitettävä mm.

- työkokonaisuus
- ajalliset välitavoitteet
- kustannustavoite
- toisen työvaiheen liittyminen alkavaan tehtävään
- resurssit
- aloitusedellytykset
- laadunvarmistustoimenpiteet
- mahdolliset ongelmat
- laatuvaatimukset. (Kivimäki ym. 2016, 36.)

Tehtäväsuunnitelman lähtötiedoiksi kootaan kyseiseen tehtävään liittyvät hanketiedot tai yleiset asiakirjat, joissa kuvaillaan tehtävän toteutus, ajalliset ja taloudelliset tavoitteet sekä laatuvaatimustaso. Kyseisiä asiakirjoja ovat mm.

- urakkasopimus

- työmaan laatusuunnitelma
- rakennusselostus
- työselostus
- piirustukset
- tavoitearvio
- yleisaikataulu. (Kivimäki ym. 2016, 37.)

Tehtäväsuunnittelussa käytettäviä yleisiä ohjeita ovat mm. Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset, Ratun menetelmä- ja menekkiportit, Rakennustöiden laatu, RunkoRyl, SisäRyl sekä Ratun tehtäväsuunnitteluohjeet (Kivimäki ym. 2016, 37).

Hyvin tehdystä tehtäväsuunnitelmasta on hyötyä yritykselle, työnjohdolle ja työntekijälle. Suunnitelma auttaa yritystä tuotannon kehittämisessä ja antaa tietoa hankkeiden onnistumisesta. Tämän lisäksi tehtäväsuunnitelma antaa lähtötietoja tulevien hankkeiden suunnittelussa. Työnjohtajalle tehtäväsuunnitelma tarjoaa hankkeen selkeät tavoitteet sekä toimii seuranta- ja ohjausvälineenä. Lisäksi työntekijälle tehtäväsuunnitelma antaa selkeää tietoa vaatimuksista ja tavoitteista sekä helpottaa työntekemistä. (Ratu S-1228 2010, 5.)

2.2 Ajallinen suunnittelu ja valvonta

2.2.1 Ajallisen suunnittelun tavoitteet

Hankkeen toteutuksen mallina toimii tarkoin suunniteltu aikataulu. Aikataulua suunniteltaessa etsitään tehtävien realistinen toteutusmalli käytössä olevien tietojen pohjalta. Aikataulussa asetetaan tavoitteet hankkeelle ja yksittäisille työtehtäville. Tavoitteet koskevat tehtävän aloittamis- ja päättämisaikajakoja sekä tarvittavaa työvoimaa. Ajallinen suunnittelu luo perustan hyvin onnistuneelle tuotannosuunnittelulle, joka myös paljastaa tehokkaasti suunnitelmien poikkeamat ja epäkohdat. Ajallisen suunnittelun tavoitteiden tulee olla realistisesti mitattavissa ajankäyttöön ja tehtävän toteutukseen määrättyssä ajassa. (Kivimäki ym. 2016, 18.)

Rakennustyötä varten tehtävässä aikataulusuunnitelmassa tarvitaan tietoja hankkeen työmenekistä, työsaavutuksista sekä henkilöresursseista. Aikataulua varten hankke-

seen liittyvät tiedot saadaan tavoitearviosta, tuotantotiedoista sekä aikaisemmin hankitusta kokemuksesta. Aikatauluissa kuvataan tuotantoa eli syntyvää tuotosta suhteessa ajankäyttöön, josta keskeiseksi asiaksi muodostuu poikkeamien havaitseminen sekä suunnitelmien ja olosuhteiden muuttuminen. (Kivimäki ym. 2016, 19.)

2.2.2 Aikataulun muodostaminen ja valvonta

Aikataulujen muodostamiseen on erilaisia laadinta- ja piirrostekniikoita. Rakennustyömaan ohjauksen kannalta on hyvä valita käyttötarkoituksesta riippuen sopiva aikataulutyyppi. Esimerkiksi jana-aikataulu käy informatiivisuuden vuoksi yleisaikataululle, tuotannon suunnitteluun soveltuu paikka-aikakaavio, työn valvontaa varten valvontavinjetti sekä viikkosuunnitelman esittämiseksi jana-aikataulu. (Ratu KI-6021 2011, 21.)

Hyvin muodostetun aikataulun tunnuspiirteitä ovat mm.

- lohkojen suoritusjärjestys vastaa materiaalihankintoja ja suunnittelusopimusta
- kriittisten tehtävien aikatauluna käytetään paikka-aikakaaviota
- talotekniset työt sovitetaan yhteen rakennusteknisiin töihin
- työvaiheilla on oikea toteutusjärjestys
- työ toteutetaan turvallisesti
- tehtävät rytmitetään
- työkohteessa tehdään vain yhtä työtä kerrallaan
- mahdollisille häiriöille on varattu pelivaraa
- rakennusfysikaaliset ehdot on huomioitu, esim. betonin kuivuminen
- urakan reunaehdot on huomioitu (Ratu KI-6021 2011, 85).

Rakentamisen luonteenpiirre on, että tuotanto ei etene tasaisesti. Tästä johtuen ohjauksessa on erittäin tärkeää seurata todellista tilannetta ja pyrkiä ennakoimaan mahdollisten häiriötekijöiden varalta. Työnaikaisella ohjauksella ohjataan yksittäisiä työtehtäviä sekä rakennushankkeen kokonaisuutta. Edellytyksenä aikataulujen tehokkaaseen valvontaan on useiden eri menetelmien käyttö. Jana-aikataulu on hyvä muuttaa jo suunnitteluvaiheessa paikka-aikakaavioksi, josta nähdään eri työvaiheiden eteneminen kussakin osakohteessa. Paikka-aikakaaviosta nähdään nopeasti määrälliset ja ajalliset erot suunnitellun ja työn todellisen kulun välillä. Lisäksi paikka-aikakaaviolla voidaan ennustaa kunkin työvaiheen etenemistä olettamalla, että työsaavutukset jatkuvat toteutuneesti. (Ratu KI-6021 2011, 30, 95.)

Vinjetti soveltuu hyvin aikataulujen valvontaan, josta voidaan nopeasti tarkastaa osakoh- teiden sekä työvaiheiden valmiusasteet. Työn etenemistä valvotaan rasteilla ja/tai vä- reillä, joista käy ilmi osakohteen aloitusajankohta sekä työn eri etenemisvaiheet. (Ratu KI-6021 2011, 30, 95.)

2.3 Työ- ja ympäristöturvallisuus

2.3.1 Rakennustöiden turvallisuussuunnittelu

Rakennushankkeiden johtamisessa, suunnittelussa ja toteutuksessa keskeiseksi asiaksi nousee hankkeiden turvallisuuden varmistaminen. Laki velvoittaa yritykset ja työmaat huolehtimaan toimintansa turvallisuudesta erilaisilla turvallisuussuunnitelmilla sekä jat- kuvalla valvonnalla. Tapaturmat aiheuttavat paljon kustannuksia, joten turvallisen toteu- tuksen varmistamisella on mahdollista alentaa hankkeen kustannuksia ja näin päästä kilpailukykyisempään asemaan markkinoilla. Turvallisuuden taso vaikuttaa myös positii- visesti henkilöstön sitoutumiseen, tuotannon laatuun sekä työilmapiiriin. (Ratu KI-6020 2010, 20.)

Rakennustyömaan turvallisuussuunnittelulla ja suunnitelmallisella ylläpidolla on kes- keistä vaikutusta terveydellisten haittojen kuin myös työtapaturmien ehkäisyssä. Raken- nustyömaan turvallisuus perustuu toimenpiteisiin, joilla voidaan ennakoida mahdolliset turvallisuusvaarat ja pyritään niiden torjuntaan. Näitä toimenpiteitä ovat ennakkosuunnit- telu, turvallisuusseuranta, työmaalla tehtävät tarkastukset sekä tapaturmatutkinnan pa- laute. (Ratu KI-6027 2015, 108.)

Työn turvallisuuteen liittyvät perusasiat tehdään rakennushankkeen suunnitteluvai- heessa, ja tämän ylläpito on jatkuva prosessi. Rakennusvaiheessa hyödynnetään ja to- dennetaan suunnittelun perusteita varsinaisessa turvallisuuden hallinnassa. Rakennus- vaiheen turvallisuuden ylläpito koostuu

- rakennustöiden turvallisuussuunnittelusta
- työhön perehdyttämisestä ja opastamisesta
- työsuojeluasioihin liittyvästä yhteistoiminnasta niin urakoitsijan, työnantajan ja tä- män työntekijöidenkin välillä. (Ratu KI-6027 2015, 108.)

2.3.2 Turvallisuusjohtaminen

Turvallisuusjohtaminen on tärkeä osa työn turvallisuuden varmistamisen sekä tämän kehittämisen keino. Turvallisuusjohtamiseen kuuluvat mm.

- henkilöstön ja työolojen hyvinvoinnin seuranta
- ongelmien selvittäminen ja ratkaiseminen
- kehittämistoimenpiteet
- vaarojen arviointi
- suunnitelmallisuus. (Ratu KI-6027 2015, 82.)

Työturvallisuuslain mukaan turvallisuusjohtamiseen kuuluvat työntekijöiden vaikutusmahdollisuuksien huomioon ottaminen sekä työntekijöiden hallitseman tiedon hyödyntäminen (Ratu KI-6027 2015, 82).

Rakennustyömaan turvallisuustoiminnalle laaditaan lähtökohdat ja edellytykset yrityksen turvallisuusohjelmassa. Siinä määritellään turvallisuustoiminnan suuntaviivat, kuinka yritys ottaa turvallisuuden huomioon johtamisessa, tuotannon suunnittelussa sekä toteutuksessa. Rakennusyrityksen johto asettaa yhdessä työmaajohdon kanssa rakennushankkeelle turvallisuuspäämäärän sekä yksityiskohtaiset tavoitteet. Työnjohto osoittaa sitoutumistaan antamalla mahdollisuuden turvalliseen toimintaan sekä luomalla siihen edellytykset. Oleellista on, että urakan budjetti laaditaan siten, että se sisältää turvallisen toteuttamistavan vaatimat kustannukset. (Ratu TT 18.1 2003, 9.)

Rakennustyössä turvallisuusjohtamisen hyviä käytäntöjä ovat mm.

- johdon sitoutuminen turvallisuuden kehittämiseen ja tämän osoittaminen
- työmaan johtaminen ja turvallisuuden koordinointi
- turvallisuushenkilöstöön panostaminen
- huolellinen turvallisuussuunnittelu
- koulutus, ohjaus ja perehdyttäminen turvallisuuteen
- työntekijöiden osallistuminen ja sitoutuminen turvallisuustavoitteiden toteuttamiseen
- urakoitsijoiden ohjaus ja turvallisuustavoitteiden kirjaaminen sopimuksiin
- palaute ja palkitseminen turvallisesta toiminnasta
- tapaturmien ja vaaratilanteiden raportointi ja niiden tutkiminen
- työmaan turvallisuusohjeiden laadinta

- turvallisuuden seuranta ja valvonta (Ratu TT 18.1 2003, 7).

2.4 Aliurakkasopimukset

Aliurakat ovat hankintoja, joihin työpanoksen lisäksi kuuluu usein myös rakennusmateriaalien ja -tuotteiden hankinnat. Aliurakoista laaditaan urakkasopimukset, joiden sopimusehtoina käytetään yleensä rakennusurakan yleisiä sopimusehtoja (YSE 1998). Rakennusurakan yleisten sopimusehtojen mukaan aliurakassa pääurakoitsija on tilaaja, ja aliurakoitsija toimii urakoitsijana. Pääurakoitsija pyrkii aliurakoinnin avulla teettämään erityisosaamista tai pätevyyttä vaatimaa työkokonaisuutta, jonka teettäminen yleisesti perustellaan taloudellisuudella, hyvällä laadulla sekä ajallisesti joustavana ja hyvällä aikataulun pidolla. Aliurakoinnissa esiintyvät häiriötilanteet johtuvat yleisesti puutteellisesta aliurakkasopimuksesta ja puutteellisesti hoidetuista yhteistyömenettelyistä. Keskeisempiä ongelmia ovat mm.

- aliurakkatyön viivästyminen
- huono tai sopimuksen vastainen työtulos
- aliurakkasopimuksen purkaminen
- aliurakoitsijan konkurssi. (Junnonen & Kankainen 2016, 435.)

Rakennusurakan yleisten sopimusehtojen mukaan pääurakoitsijan tulee vastata aliurakoitsijan työstä kuten omastaan. Tämän vuoksi aliurakkasopimus tulee laatia siten, että pääurakoitsija voi vaatia samat vastuut ja takuut aliurakoitsijalta kuin pääurakoitsijalla on aliurakkatyön osalta. Nämä vastuut korostuvat etenkin työtehtävän laadun, tilaajalle luovutettavien dokumenttien, takuu- ja vastuuajkojen sekä aikataulun pitämisestä. (Junnonen & Kankainen 2016, 435.)

Suullisia aliurakkasopimuksia ei tulisi tehdä edes pienistä töistä. Vaikka suullinen sopimus onkin yhtä pätevä kuin kirjallinen, niin ristiriitatilanteissa sovittujen asioiden toteaminen ei yleensä ole mahdollista. (Junnonen & Kankainen 2016, 436.)

Aliurakkasopimuksen laadinnassa tulisi määrittää mm.

- sopimustunnisteet
- suoritusvelvollisuudet osapuolien välillä
 - pääsuoritus
 - sivuvelvollisuudet

- työmaapalvelut
- johtovelvollisuus työmaalla
- urakkahinta, maksuperuste ja mahdolliset muutostyöhinnat sekä urakkahinnan maksaminen
- asiakirjat, joita noudatetaan sopimuksessa ja niiden pätevyysjärjestys
- urakka-aika, mahdolliset välitavoitteet ja viivästyssakot
- aliurakassa vaadittava laadunvarmistus
- vakuudet
- vakuutukset
- takuut
- lisä- ja muutostyökäytännöt
- vaadittavat dokumentit aliurakoitsijalta, kuten käyttö ja huolto-ohjeet
- riitaisuuksien ratkaisut
- erityisehdot ja määräykset kohdekohtaisesti (Junnonen & Kankainen 2016, 437).

2.5 Laadunvarmistus

2.5.1 Laatujohtaminen

Yrityksen johdolla on keskeinen rooli laadun tekemisessä ja parannustyössä sekä laadunparannuksen selvityksessä koko organisaatiolle. Lisäksi johdon tulee ohjata laadunparannusprosessia ja antaa henkilöstölle palautetta. Laadun kehittämisen prosessi on vaiheittain ja pitkäjänteisesti etenevä, mikä edellyttää laatujohtamisen käytäntöjen ja periaatteiden ymmärtämistä ja sisäistämistä. Laatujohtamisella tähdätään pitkäaikaiseen menestykseen, se perustuu siihen, että koko organisaation jäsenet ovat osallisina tämän toteuttamisessa. Lähtökohtaisesti kyse on ajattelutavasta, jonka pääpaino kohdistuu asiakkaiden tarpeiden tai ongelmien kartoittamiseen sekä tarjoamalla niihin ratkaisua. (Ratu KI-6029 2017, 9.)

Vastuuta tehtävän toteutuksesta ja suunnittelusta tulisi antaa niille, jotka todellisuudessa suorittavat työvaiheen. Tämä kuitenkin edellyttää, että tehtävät suoritetaan suunnitelmien mukaisesti ja varmistutaan siitä, että parhaita tunnettuja menettelytapoja käytetään ja pyritään kehittämään jatkuvasti. Yrityksen tavoitteiden ja toimintatapojen tulee olla sel-

keitä, jotta laatujohtaminen onnistuisi. Henkilöstön tulee omaksua tavoitteet, sillä laadukas toiminta perustuu tavoitteiden ymmärtämisestä ja niihin sitoutumisesta. (Ratu KI-6029 2017, 9.)

2.5.2 Rakentamisen laatu

Laatu on käsitteenä laaja ja eri näkökulmia laatuun liittyen on useita. Rakentamisen laatua voidaan tarkastella esimerkiksi seuraavista neljästä eri näkökulmasta:

1. Suunnittelun laadussa rakennushankkeen suunnitelmat ja toimet perustuvat tilaajan tarpeisiin ja toivomuksiin sekä täyttävät hyvän rakennustavan ja viranomaisten vaatimukset.
2. Tuotannon laatua on suunnitellussa aikataulussa ja kustannustavoitteissa pysyminen sekä hankkeen toteuttaminen turvallisesti ja laatuavoitteiden mukaisesti.
3. Asiakaskeskeistä laatua on, että lopputulos vastaa vaatimuksia, tietoisuus hankkeen kulusta ja yhteistyö hankkeen aikana toimii. Lisäksi lisä- ja muutostöiden hallinnan asiakas kokee tärkeänä osana laatua.
4. Ympäristöön liittyen laatu muodostuu toimista, joilla yhteiskunnan ja toimintaympäristön asettamat vaatimukset ja odotukset täyttyvät. (Ratu KI-6029 2017, 11.)

2.5.3 Rakennushankkeen laadunvarmistus

Rakennushankkeen laadunvarmistuksella käsitellään koko projektia hankevalmistelusta aina rakennuksen käyttöönottoon ja käytön aikaiseen aikaan. Rakennushankkeen laadunvarmistustoimia rakentamisen eri vaiheissa ovat mm. seuraavat:

- Tarjous- ja sopimusvaihe sisältävät oleellisia asioita, kuten tarjouspyynnön laatimisen, urakoitsijoiden esivalinnan ja sopimusta edeltävät katselmukset sekä neuvottelut urakoitsijoiden kanssa. Näissä kaikissa vaiheissa on mahdollista vaikuttaa rakentamisen laatuun.
- Rakentamisen valmisteluvaihe käsittelee hankkeen riskien kartoittamisen, laadunvarmistustoimien suunnittelun ja tarkentamisen eri osapuolten välillä, työaikataulun, suunnitteluajataulun ja tarkastusasiakirjan laadinnan sekä aloituskokouksen järjestämisen. Myös näissä kohdissa on mahdollisuus tehdä laatua edesauttavia tekoja ja päätöksiä.

- Rakentamisvaiheessa toteutetaan ja dokumentoidaan suunnitellut laadunvarmistustoimet rakennustöissä. Jokainen vastaa itselleen kuuluvista tehtävistä ja tiedottaa hankkeen aikana havaitsemistaan poikkeamista tai muutoksista eri osapuolille.
- Viimeistely- ja luovutusvaiheessa aikataulu suunnitellaan siten, että kokeille, tarkastuksille, säädöille ja tarvittaville korjaustöille on riittävästi aikaa. Tavoitteena on, että kohde luovutetaan tilaajalle valmiina luovutuspäivämäärään mennessä ja vastaa vaadittua laatutasoa. Luovutusvaiheen lopussa kerätään hankkeeseen osallistuneilta osapuolilta palaute toiminnan kehittämiseksi seuraavissa kohteissa. (Ratu KI-6029 2017, 14.)

2.6 Hankinnat ja logistiikka

2.6.1 Hankintasuunnittelu

Hankintasuunnitelma on hyvä tehdä rakennushankkeen alussa heti projektin aikataulutuksen jälkeen. Hankintasuunnitelman sisältö koostuu hankintakokonaisuuksista, hankintavastuista ja hankintojen ajoittamisesta hankinta-aikataululle. Hankintasuunnitelmaa laadittaessa tulee huomioida mm.

- hankintakokonaisuudet ja -nimikkeet
- kausisopimukset
- toimitustavat ja -kanavat
- toimittajien valinta
- vastuuhenkilöt
- ajankohdat toimituksille
- toimittajien yhteystiedot. (Ratu S-1227 2010, 6–7.)

Osa hankinnoista on hyvä tehdä heti rakennushankkeen käynnistyessä, jotta varsinaisen työn aloitusajankohtana työmaalla on rakennusmateriaalia ja kohde saadaan aikataulun mukaisesti käyntiin. Lisäksi tulee hyvissä ajoin suorittaa ns. kiirehankintoja, kuten elementtitoimitukset sekä tuotteet, joilla toimitusajat ovat pitkiä. (Ratu S-1227 2010, 7.)

Hankinta-aikataulu on sidoksissa yleisaikataulun kanssa, jonka avulla varmistetaan materiaalien oikea-aikainen saanti ja työvaiheiden aikataulun mukainen aloitus. Hankintatapahtumat tulee kuitenkin ennakoida ja ajoittaa siten, että tarjouspyynnölle, tarjouksen antamiselle, käsittelylle, neuvotteluille ja päätöksille on varattu riittävästi käsittelyaikaa. Lisäksi hankintojen toimitusaikaan voi vaikuttaa vallitseva markkinatilanne, hankinnan kriittisyys ja suunnittelun tarve. (Ratu S-1227 2010, 7.)

2.6.2 Logistiikka

Logistiikkaa tulee ajatella kokonaisuutena, kuinka materiaalia ja kalustoa käsitellään työmaalla. Tähän liittyviä työvaiheita on mm.

- kuljetukset
- kuorman purkaminen
- varastointi
- siirrot
- suojaus
- siivous.

Varastointialueet ja hankintojen sijoitus työmaalla tulee miettiä hyvin, jotta työmaan sisäiset siirrot jäisivät mahdollisimman vähäiseksi. Lisäksi on hyvä huomioida jo tulevia työvaiheita, esimerkiksi sisävalmistusvaiheen materiaaleja, jotka ovat raskaita ja, jotka kannattaa nostaa holville jo runkovaiheen aikana, kun taas helposti vaurioituvat tuotteet on hyvä toimittaa työmaalle suoraan asennuspaikalle ja juuri ennen asennusajankohtaa. (Ratu S-1227 2010, 7.)

Työnjohto vastaa toimitusten ohjauksesta ja työmaa-alueen toimivuuden huolehtimisesta. Seuraavaksi on lueteltuna onnistuneen toimituksenohjauksen tunnusmerkkejä:

- toimituserä ja ajankohta ovat oikeat
- purkua ja siirtoa varten on kalusto valmiina
- työntekijät ovat valmiina sekä heidät on opastettu kuorman purkuun, siirtoon ja tuotteiden suojaamiseen
- varastointialue ja suojaukset on valmisteltu
- valmistajan ohjeet yms. tarvittavat dokumentit ovat työmaalla

- tavara on tarkastettu vastaanoton yhteydessä, kuormakirja kuitattu ja mahdolliset puutteet kirjattu. (Ratu S-1227 2010, 13, 15.)

2.7 Aluesuunnitelma

Rakennustyömaan aluesuunnitelma on hankkeen päätoteuttajan laatima suunnitelma, jonka keskeiset asiat perustuvat työmaan toimintojen ja tehtävien järjestämiseen. Aluesuunnitelma toimii tiedonvälitysvälineenä hankkeeseen osallistuville, ja se sisältää sisäiset ja ulkoiset logistiikkajärjestelyt sekä työ- ja turvallisuusjärjestelyt. Rakennushankkeen edetessä suunnitelmaa päivitetään, täydennetään ja karsitaan sitä mukaa, miten työt etenevät ja työmaa-alueen käyttö muuttuu. (Ratu C2-0299 2007, 2.)

Lähtötietona aluesuunnitelman laadintaan käytetään tuotantosuunnitelmia ja hankkeasiakirjoja, kuten

- hankkeen turvallisuusasiakirja
- asemapiirros ja rakennussuunnitelmat
- kaapeli- ja putkikartat sekä ilmajohtojen sijainnit alueella
- tulokset pohjatutkimuksista
- alustava aluesuunnitelma tarjous- tai hankesuunnitelmavaiheesta
- yleisaikataulu
- logistiikkasuunnitelma
- kaivannot ja LVIS-aluesuunnitelmat
- ajoneuvoyhdistelmien ja kuljetusvälineiden vaatimukset
- paikalliset viranomaisvaatimukset (Ratu TT 5.23 2007, 2).

Aluesuunnitelma tulee laatia vähintään maarakennus-, perustus-, runko- ja sisätyövaiheisiin riippuen hankkeen koosta. Aluesuunnitelmassa ilmenee tapahtuneet ja tapahtuvat muutokset sekä uudet järjestelyt työmaalla, joten suunnitelma tulisi sijoittaa kaikille nähtäväksi esim. työmaan portille, työntekijöiden sosiaalitilojen seinälle ja työmaatoimistoon. (Ratu C2-0299 2007, 5.)

Aluesuunnitelma maarakennus- ja perustusvaiheessa tehdään yleisaluesuunnitelman pohjalta vastaamaan työmaan tilannetta. Aluesuunnitelmaa muutetaan, kun työvaiheet edistyvät ja työmaa-alueen käyttöön tulee muutoksia. Muutokset, muutoskohdat ja -päi-

vämäärät tulee esittää helposti havaittavalla tavalla. Aluesuunnitelman ja työmaan tilanteen tulee vastata toisiaan rakennushankkeen ajan, jolloin eteneminen runkovaiheeseen sujuu joustavasti eikä työmaa-alueen uudelleenjärjestelyjä tarvita. Runkovaiheen aluesuunnitelma laaditaan maarakennus- ja perustusvaihesuunnitelman sekä yleisaluesuunnitelman pohjalta, ja sitä täydennetään ja päivitetään koko runkovaiheen ajan. Työmaatilanteen ja aluesuunnitelman kirjallisen version tulee vastata toisiaan, jolloin siirtyminen sisätyövaiheeseen sujuu joustavasti. (Ratu TT 5.23 2007, 3.)

Järjestelyjä ja suunniteltavia asioita työmaa-alueesta, jotka ilmenevät aluesuunnitelmasta, ovat mm.

- työmaa-alue ja sen rajaaminen esim. verkkoaidalla tai vastaavalla tavalla hankesiakirjojen ja viranomais määräysten mukaisesti. Lisäksi pystytetään työmaataulu näkyvälle paikalle
- työmaatilat, kuten toimisto-, sosiaali- ja varastotilat sekä ensiaputarvikkeiden ja ensiaputila määritetään työntekijöiden ja toimihenkilöiden määrän mukaisesti. Työmaatiloista tulee olla mahdollisimman lyhyt ja turvallinen matka työkohteeseen. Lisäksi ne pyritään mahdollisuuksien mukaan sijoittamaan työnaikaisten vesi-, viemäri-, sähkö- ja tietoliikenneliittymien läheisyyteen
- kulkutiet ja liikenneväylät liitetään olemassa oleviin yleisiin teihin, ja niissä tulee huomioida mm. riittävä näkyvyys, korkeuserot, porttien ja valo-ohjauksen rakentaminen. Liittymäkohtien ja työmaa-alueen sisäisten liikenneväylien tulee olla riittävän leveitä ja kantavia
- jätepiisteet sijoitetaan työmaalle siten, ettei jätteitä kuljettaessa tarvitse kulkea valmiiden osakohteiden ja tilojen läpi. Lisäksi eri jätteille tulee olla omat lajitteluastiat
- nosto- ja siirtojärjestelyt, joissa huomioidaan torninosturin keskeinen sijainti, nostokyvyn riittävyys ja -ulottuvuus sekä maapohjan kantavuus tulee varmistaa ja vahvistaa tarvittaessa. Autonosturille määritetään nostoalue, jossa maapohjan kantavuus on riittävä
- varastointi-, lastaus- ja purkualueilla varattava riittävästi liikkumatilaa materiaalin käsittelylle. Purku- ja lastauspaikat tulee olla lähellä varastointialuetta ja tiet suunniteltu sekä sijoitettu vaatimusten mukaisesti. Pohjan kantavuus tulee selvittää ja mahdollisesti vahvistaa. Lisäksi tulee huomioida, vaatiiko alue aitauksen, kevytsuojauksen tai varastohallin rakentamisen

- työmaan suojaukset ja tilavaraukset huomioidaan jyrkänteiden aitauksella, sortumisalttiiden kaivausten tukemisella sekä säilytettäväksi tarkoitetut, kuten kasvillisuus ja rakennukset suojataan, ilmassa ja maassa olevat sähkö- ja voimalinjat merkataan ja suojataan.
- työnaikaiset VVST-järjestelmät paikannetaan ja selvitetään niiden riittävyys työmaan tarpeisiin sekä suunnitellaan uusien sähkökeskusten, kaapeleiden ja putkilinjojen sijoituspaikat. Työmaalle suunnitellaan riittävä valaistus ja palonsammutusjärjestelmä
- työtilat ja työalueet suunnitellaan esim. Ivis-, raudoitus- ja kirvesmiestöiden työskentely sekä lähivarastotilojen tarpeen mukaan. Alueille suunnitellaan suojat, aitaus ja pohjan vahvistaminen sekä kulkutiet. (Ratu C2-0299 2007, 5–7.)

3 TEORIAN SOVELTAMINEN KÄYTÄNTÖÖN RAKENNUSTYÖMAALLA

3.1 Tehtäväsuunnittelu

Tehtäväsuunnitelma on hyvin tärkeä osa työnjohdon tuotannonohjauksen ja -valvonnan edistämisen kannalta. YIT Rakennus Oy panostaa tehtäväsuunnitelmien laadintaan suuresti, jolloin suunnitelma tulee laadittua pienistäkin tehtäväkokonaisuuksista. Näin työvaiheesta saadaan kattava ja selkeä kuva toteutuksesta ja mahdollisiin epäkohtiin pystytään reagoimaan nopeasti.

Naantalien Merikapteenin työmaalla tehtäväni oli laatia tehtäväsuunnitelma alapohjatöistä (liite 1). Tehtäväsuunnitelman laadinta osoittautui erittäin hyödylliseksi sen ollessa ensimmäinen kertani anturamuottitöistä lattiavaluun, jolloin eri työvaiheista ja vaatimuksista sai hyvän käsityksen ennen töiden alkamista. Lisäksi tehtäväsuunnitelmasta on helppo tarkistaa vaatimukset ja materiaalit sekä käydä työryhmän kanssa läpi eri vaiheita töiden ollessa jo käynnissä.

Tehtäväsuunnitelman laadinnassa hyödynsin eri rakennepiirustuksia, RT-kortistoja ja aiemmin koulussa tekemiäni tehtäväsuunnitelmia. Lisäksi suuri hyöty oli työmaalla toimivan vastaavan työnjohtajan aiemmin laatimista tehtäväsuunnitelmista, joista sai kattavan kuvan kokonaisuuksista ja seikoista, joita on hyvä huomioida tehtäväsuunnitelmassa.

Haastavien olosuhteiden vuoksi kallionvaraiset anturat tehtiin suurilta osin pitkistä puutavarasta ja MALTHUS-lukkoja sekä väliskeitä hyväksikäyttäen muotin sidonnassa. Kylmät olosuhteet ennakoitiin jo muottien valmistusvaiheessa, ja anturamuoteista rakennettiin 100 mm leveämmät, mikä mahdollisti asennuttaa muotin kummallekin puolelle 50 mm paksun lämmöneristeen. Lisäksi raudoitukseen asennettiin lämpölankoja, ja kun valu saavutti oikean koron, se vielä peitettiin routamatolla (kuva 1). Valun lämpötilaa ja lujuuden kehitystä seurattiin logger-lukulaitteella.



Kuva 1. Valettu ja suojattu kallionvarainen antura.

3.2 Ajallinen suunnittelu ja valvonta

Runkotyövaiheen yleisaikataulun pohjalta laadin perustus- ja alapohjatöistä erikseen aikataulun liittyen kyseisiin työvaiheisiin (liite 2). Olosuhteet olivat hyvin haasteelliset kalliion epätasaisuuksien ja korkeuserojen vuoksi. Tämä vaikeutti aikataulun laadintaa, koska kokemus ja tiedon löytyminen vastaavanlaisista kohteista oli vähäistä. Ensimmäisten anturamuottien jälkeen käsitys perustusvaiheen ajallisesta kulusta oli jo huomattavasti parempi, jolloin työkokonaisuuden hahmottaminen oli helpompaa. Tässä vaiheessa tuli tarkastella laadittua aikataulua aktiivisesti, jotta aikataulusta ei jäätäisi jälkeen. Tarkastelussa kävikin ilmi, että resursseja tuli lisätä hetkellisesti, jotta aikataulussa pysyttäisiin.

Alapohjan maatyttöjä pyrittiin tekemään niin pian kuin mahdollista (kuva 2), jolloin työolosuhteet paranivat huomattavasti niin ajallisesti kuin työturvallisuuden näkökulmastaakin katsottuna.

Työvaiheiden etenemistä valvottiin työmaakierroksilla ja työryhmän nokkamiehen kanssa pidettävissä palavereissa, joissa etenemisjärjestys ja aikataulun seuranta olivat keskeisiä asioita.

Työmaatoimistossa on käytössä kolmiviikkoisilmoitustaulu (liite 3). Tämä taulu on hyvin käytännöllinen ja kätevä tapa kirjata tulevat tapahtumat, kuten hankinnat, palaverit ja työvaiheisiin liittyvät tehtävät, kaikkien nähtäville.



Kuva 2. Alapohjan täyttötöitä käynnistyneet.

3.3 Työ- ja ympäristöturvallisuus

YIT Rakennus Oy suhtautuu suurella vakavuudella työturvallisuuteen ja työturvallisuusmääräyksien noudattamiseen.

Merikapteenin rakennustyömaalla työskentelevillä työntekijöillä tulee olla voimassa oleva kulkulupa, joka myönnetään ja tulostetaan henkilölle perehdytyksen jälkeen. Kulkulupa tulee sijoittaa näkyvälle paikalle. Perehdytyksen pidosta vastaa enimmäkseen työmaainsinööri, joka toimii myös kohteen työturvallisuuspäällikkönä, mutta tilanteesta riippuen perehdytyksien järjestäminen kuuluu myös toimenkuvaani.

Ympäristön siisteyden, järjestyksen ja jätehuollon ylläpito kuuluvat toimenkuvaani. Siisteyden ylläpito vaikuttaa suuresti työ- ja ympäristöturvallisuuteen, ja meillä olikin käytössä työvoimavuokraamon kautta jatkuvasti henkilö, ketä huolehti järjestyksestä.

Viikoittain suoritettava TR-mittaus (liite 4) kuuluu myös toimenkuvaani. Mahdollisuuksien mukaan mittaukseen osallistuu myös työntekijöiden edustaja, ketä toimii myös työsuojeluvaltuutettuna.

Turvallisuussuunnitelma (liite 5) tulee laatia erikseen työkokonaisuuksista. Lisäksi aliurakoitsijoiden työnjohtajat tekevät turvallisuussuunnitelman, joka käydään urakoitsijan kanssa läpi ja hyväksytään, mikäli suunnitelma täyttää vaadittavat kriteerit. Suunnitelmassa käy ilmi keskeiset asiat turvalliseen työskentelyyn liittyen.

Työmaalle tulevalle kalustolle (kuva 6) tulee suorittaa pystytyspöytäkirja (liite 6). Tässä vaiheessa työmaata tämä käsittää suurilta osin betonipumppuautojen ja ajoneuvonosturien pystytystarkastuksia. Tarkastukset kuuluivat tehtäviini, jotka suoritin yhdessä ajoneuvon kuljettajan kanssa hänen saavuttuaan työmaalle. Tarkistus pitää sisällään laitteen toimintaan, käyttöön ja pystytykseen liittyviä katselmuksia.

Työkohteen riittävällä valaistuksella edistetään myös tehokkaasti työ- ja ympäristöturvallisuutta (kuva 3).



Kuva 3. Riittävä työkohteen valaistus lisää työturvallisuutta.

3.4 Aliurakkasopimukset

Naantalın Merikapteenin rakennustyömaalla käytettiin yrityksen sisäistä urakointityöryhmää ja eri tehtävissä vaativaa erityisosaamista omaavia aliurakoitsijoita.

Alapohjatyövaiheessa tarvitaan aliurakoitsijoita etenkin LV- ja maarakennustöissä (kuva 4). Näiden työvaiheiden aliurakoitsijat valikoituivat tarjouksien perusteella, jonka pohjalta ryhdyttiin urakkaneuvotteluihin ja lopuksi laadittiin aliurakkasopimus (liite 7). Edellä mainitut aliurakoitsijat ovat aikaisemmista rakennuskohteista tuttuja, joten periaatteet ja käytännöt ovat tiedossa, mikä osittain helpottaa neuvotteluvaiheessa ja varsinaisen aliurakkasopimuksen laadinnassa.

Urakkasopimusta laadittaessa urakoitsijoille selvitettiin vaadittava tuotantonopeus ja välitavoitteet, jotta työt etenevät aikataulun ja odotusten mukaisesti. Tämä edellyttää jatkuvaa yhteistyötä maarakennus- ja LV-urakoitsijan kanssa, jotta jokaisen osapuolen työt etenevät esteittä. Alapohjatyöstä tehtiin urakkasopimus YIT:n oman työryhmän kanssa. Työryhmä on aikaisemmista kohteista hyvin tunnettu ja koettu erittäin ammattitaitoiseksi.

Ennen aliurakoitsijoiden valintaa tulee tarkistaa urakoitsijan tilaajavastuut, että kaikki on varmasti kunnossa. Tämä tarkoittaa käytännössä, että yritys on hoitanut lakisääteiset velvoitteensa, kuten eläkemaksut ja verot. Tämä on nopea ja helppo tarkistaa tilaajavastuupalvelun kautta.



Kuva 4. Viemäri- ja täyttötöet käynnissä.

3.5 Laadunvarmistus

YIT Rakennus Oy:llä on nollavirhe-tavoite luovutuksessa ja laadunvarmistamiseen panostetaan suuresti. Työtehtävien laadunvarmistuksella on suora yhteys rakennushankkeen kustannustehokkuuteen ja aikataulussa pysymiseen, jolloin myös takuu- ja vuosikorjaustyöt voidaan minimoida.

Laadunvarmistamiseksi eri työvaiheista laaditaan laadunvarmistuskortti (liite 8). Laadunvarmistuskortin laadinta aloitetaan hyvissä ajoin ennen työtehtävän aloittamista ja korttiin kirjataan keskeiset vaatimukset, joita työvaiheelta edellytetään. Kortista on suuri hyöty aloituspalaverin ja työn teon yhteydessä, jolloin työtehtävään osallistujien kesken saadaan yhteinen ymmärrys laatuvaatimuksista.



Kuva 5. Autohallin raudoitustarkastus.

Työtehtäviini laadunvarmistuksen suhteen olivat muotti- ja raudoitustarkastukset (kuva 5), maatyttöjen kerrosvahvuudet ja niiden tiivistäminen, alapohjaeristykset ja betonointiin liittyen betonilaadun ja -määrän varmistaminen ja tämän jälkeen tilauksen tekeminen. Betoniauton saapuessa työmaalle varmistin vielä betonilaadun ennen valun aloittamista. Betonoinnin laadunvarmistukseen liittyy mm.

- betonointipöytäkirja (liite 9)
- kuormakirjat
- betonin lämmön- ja lujuudenkehitys (liite 10).

Betonin lämpötilaa mitataan logger-lukulaitteella. Laitteen anturi asetetaan tuoreen betonin joukkoon, ja laite tallentaa lämpötilatietoja, joita voidaan tarkastella tietokoneelta.

3.6 Hankinnat ja logistiikka

Naantalin Merikapteenin rakennustyömaalla materiaalihankintoja tehtiin usealla eri tavalla. Hankintatapa riippuu hankittavan materiaalin määrästä, kustannuksista, sopimuksista ja käyttötarpeista. Työmaalta käsin tehdyt hankinnat suorittavat suurilta osin työmaainsinööri.

Suurin osa rakennusmateriaalien hankinnoista tehtiin suoraan työmaalta. Näitä hankintoja olivat pääpiirteittäin mm.

- betonimuottitarvikkeet
- eristeet
- salaojitukset
- betonoinnit
- kalusto
- kulutustarvikkeet.

Määrällisesti ja kustannuksellisesti suuret hankinnat, kuten betonirauδοitukset, tehtiin puolestaan YIT:n hankintapäällikön toimesta. Tämänlainen hankinta lisäksi kilpailutetaan ja saapuneiden tarjousten perusteella tehdään hankinnat. Suuret betonirauδοitemäärät eivät niinkään johtuneet alapohjatyövaiheista vaan autohallin holvista, joiden päälle asuinkerrostalo osittain sijoittuu.

Työvaiheita, joissa aliurakoitsija tilaa ja toimittaa tarvittavat materiaalit, olivat esimerkiksi maarakennustyöt. Tämä työvaihe sujuu parhaiten kyseisellä tavalla, koska urakoitsijalla on kalustoa kuljettaa tarvittavat materiaalit ajallisesti ja laadullisesti juuri silloin kuin niitä tarvitaan. Lisäksi urakoitsijan kanssa sovittiin ylimääräisen louheen poisajosta samalla, kun urakoitsija kuljettaa maatäyttöä työmaalle.

YIT Rakennus Oy:llä on lisäksi usean eri materiaalityöntekijän välillä vuosisopimus. Vuosisopimuksen avulla taataan materiaalien oikea-aikainen toimitus, ja se mahdollistaa lisäksi erittäin kilpailukykyisen hinnan perustuen suuriin tilausmääriin. Vuosisopimusten perusteella tehtyjä tilauksia olivat esimerkiksi eristeet (liite 11), puutavarat ja betonin toimitus.

Kalustoon liittyvät hankinnat tehdään suurilta osin YIT Kalusto Oy:n kautta, josta saadaan käytännössä kaikki tarvittava kalusto.



Kuva 6. Ajoneuvonosturin purkutyöt käynnissä.

3.7 Aluesuunnitelma

Aluesuunnitelma (kuva 7) laadittiin Naantalin Merikapteenin rakennustyömaalle hyvissä ajoin ennen hankkeen aloitusajankohtaa, jolloin työmaajärjestelyt voitiin toteuttaa mahdollisimman toimiviksi ja turvallisiksi. Suunnitelmasta käy ilmi työmaajärjestelyt, kuten

- työmaa-alueen rajaukset
- työmaatilat
- jätehuoltojärjestely
- liikenneväylät ja pysäköinti
- varastointialue
- työnaikaiset vesi-, viemäri-, sähkö- ja sammutusjärjestelmät
- nostouloottumat.

4 OMA OSAAMISTASO JA KEHITTÄMISTARVE

4.1 Tehtäväsuunnittelu

Tehtäväkokonaisuuksien hahmottaminen ja halutun lopputuloksen tiedostaminen tukevat tehtäväsuunnittelua. Näitä taitoja on kertynyt aikaisemmin hankkimastani työkokemuksesta rakennusalalla useasta eri työtehtävästä, mikä helpottaa suuresti tehtäväsuunnitelmien laadinnassa. Tiedon etsintä rakennusalan ammattikirjallisuutta, Ratu- ja RT-kortteja hyödyntäen ovat tulleet hyvin tutuiksi ja osaan käyttää näitä eri tilanteissa. Lisäksi osaan tulkita piirustuksia, suunnitelmia ja niissä esitettyjä vaatimuksia, joita huomioin tehtäväsuunnitelmaa laadittaessa.

Kehittämisen tarvetta tehtäväsuunnittelussa on liiallinen takertuminen pieniin seikkoihin, jolloin helposti tulee kirjattua toissijaisia ja turhia asioita. Lisäksi mahdollisten ongelmien ennakoinnissa on vielä parannettavaa, mutta kokemuksen kautta nämä seikat tulevat vähentymään.

4.2 Ajallinen suunnittelu ja valvonta

Osaan käyttää ja muodostaa erilaisia aikataulutyyppisiä työtehtävästä ja käyttötarkoituksesta riippuen. Aiemman kokemuksen pohjalta osaan arvioida suuntaa antavasti eri työvaiheiden vaatimat ajalliset menekit. Lisäksi työaikamenekkien selvittäminen ja etsintä on tullut hyvin tutuksi koulussa tehtyjen lukuisten harjoitteiden myötä. Osaan lukea aikatauluja ja työmaan todellista tilannetta, jolloin huomaan mahdolliset aikataulupoikkeamat ja osaan reagoida niihin.

Kehittämisen tarvetta on aikataulun määrittämisessä kattavammaksi ja pienempiin osiin lohkottuina tehtäväkokonaisuutta kohden, jossa ilmenisi tarkemmin tehtävien sisältö, ja näin pienempien työvaiheiden seuranta olisi helpompaa.

4.3 Työ- ja ympäristöturvallisuus

Kehitykseni työ- ja ympäristöturvallisuuden ylläpidossa ja huomioinnissa on tapahtunut merkittävää harjaantumista kertyneen työnjohtajan työkokemuksen ansiosta. Aikaisemman rakennusalan kokemuksen pohjalta työmaaoiloista on perusasiat kunnossa, kuinka toimia työmaalla turvallisesti mukaan lukien ympäristön huomioon ottaminen. Lisäksi osaan havainnoida mahdolliset turvallisuusriskit ja löytää erilaisia toimintatapoja, jotta vaaratekijät voidaan minimoida. Työ- ja ympäristöturvallisuuteen liittyen perustan kaiken lähtökohdaksi siisteyden ja järjestyksen, jota korostan työmaalla suuresti. Tämä on lähtökohta sille, että voidaan myös työskennellä turvallisesti. Tästä haluan antaa kiitokset työmaalla toimivalle vastaavalle työnjohtajalle, joka on onnistunut luomaan kyseisen ajattelutavan vahvaksi osaksi suunnitellessani työ- ja ympäristöturvallisuutta.

Kehittymistä ja oppimista tarvitsen työturvallisuuteen liittyen asetuksissa ja määräyksissä. Näitä asioita tulisi opiskella aktiivisemmin etenkin, kun muutoksia ja tiukennuksia lisätään jatkuvasti. Lisäksi kyseisiä asioita tulisi käydä työntekijöiden kanssa enemmän läpi.

4.4 Aliurakkasopimukset

Tunnen aliurakkasopimukseen sisältyvät perusteet ja periaatteet, miten sopimukseen päästään ja kuinka se laaditaan. Osaan etsiä vaadittuun työtehtävään soveltuvia eri urakoitsijoita, minkä jälkeen tarkistan taustat ja suoritan kilpailutuksen. Lisäksi urakkarajojen seurannassa kehitykseni on kasvanut suuresti ja osaan valvoa, jotta vaaditut työnosat tulevat tehtyä.

Kehitystarpeeni keskittyvät työehtosopimuksen ja sopimuslainsäädännön tuntemiseen, joita tulisi opiskella enemmän. Lisäksi sopimusvaiheessa tulisi panostaa enemmän urakkarajojen tarkempaan määrittelyyn, jotta vältetään turhilta tunti- ja lisätöiltä.

4.5 Laadunvarmistus

Laadunvarmistuksen suhteen vahvuuksiani on aiemman kokemuksen pohjalta tullut tieto siitä, mitä rakenteet ja työsuoritteet vaativat ja pitävät sisällään. Osaan lukea rakennepiirustuksia sujuvasti, jotta pystyn selvittämään vaadittavan vaatimustason. Työnjohtajan urani aikana olen oppinut käyttämään erilaisia laadunvarmistustoimenpiteitä hyödyksi riippuen tarkasteltavasta rakennosasta. Lisäksi laadunvarmistuksesta on tullut rutiininomaista, jolloin laadunvalvonta on jatkuvasti läsnä jalkauduttuani työmaa-alueelle.

Laadunvarmistuksessa kehittyäkseni tulisi ajoittain käydä työvaiheen vaatimuksia enemmän läpi työntekijöiden kanssa, jotta vaadittava lopputulos olisi helpommin saavutettavissa.

4.6 Hankinnat ja logistiikka

Hallitsen materiaalien hankinnat ja hintavertailun sekä kilpailutuksen kautta valitsemaan edullisen toimittajan. Osaan ennakoida hyvissä ajoin hankintojen tilauksen, jolloin tarvittava materiaali olisi ajoissa työmaalla, työt eivät viivästy ja vältetään pikatoimituksilta, jotka ovat huomattavasti kalliimpia. Osaan laskea tarvittavat määrät hyvin tarkasti sekä hahmottaa materiaalimenekit tilanteiden mukaisesti. Varastoinnit työmaa-alueella osaan järjestää siten, että ne ovat siististi, järjestyksessä ja niille tarkoitetuilla alueilla sekä sääsuojattu asianmukaisesti. Lisäksi osaan tehdä vaaditut tarkastukset kuljetus- ja nostokalukselle, kuten pystytystarkastuspöytäkirjat ja viikkotarkastukset.

Mahdollinen kehitykseni hankintoihin keskittyy materiaalien yhdenaikaiseen toimitukseen, jolloin mahdollistetaan suuremman tavaraerän tuonnin työmaalle yhdellä kuljetuksella ja näin ollen saadaan hankinnoista kustannustehokkaampaa.

4.7 Aluesuunnitelma

Osaan suunnitella aluesuunnitelman, jolloin työmaasta saadaan mahdollisimman toimiva ja vaadituista alueista sekä tiloista tulisi käyttötarkoituksien mukaiset. Pystyn suunnittelemaan kulkuyhteydet työmaa-alueelle ja työturvallisuuteen vaadittavat toimenpiteet, mitä aluesuunnitelmasta vaaditaan. Osaan käyttää Ratu- ja RT-kortistoja apuna aluesuunnitelman laadinnassa, jotta tämä täyttäisi kaikki vaadittavat vaatimukset.

5 YHTEENVETO

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on osoittaa kirjoittajan soveltuvuus ja osaamistaso toimiakseen rakennustyömaan työnjohtajan tehtävissä. Työssä avataan toimia, joita työmaamestarin työnkuvaan kuuluu lähes päivittäin. Opinnäytetyössä käsiteltävä kohde on kallionvaraisesti perustettavan kerrostalon perustus- ja alapohjatyöt.

Portfoliopohjaan laaditussa opinnäytetyössä keskitytään useaan eri aihepiiriin, joita käsitellään ensin teoreettisesti rakennusalan ammattikirjallisuutta apuna käyttäen ja tämän jälkeen teoriaosuutta sovelletaan käytännön toimissa rakennustyömaalla. Lopuksi kuvailen vielä omaa osaamistasoani ja kehittämistarpeitani.

Opinnäytetyön laadinnan ja siihen valmistautumisen aloitin hyvissä ajoin ennen työmaan käynnistymistä, jotta työ etenisi suunnitelmieni mukaisesti ja valmistumiseni olisi mahdollista puoli vuotta ennakkoon varsinaisesta valmistumisajankohdasta.

Koen opinnäytetyön hyvin opettavana ja hyödyllisenä kehityksen välineenä nuorelle työnjohtajalle siirtyessään työelämään. Rakennusalan ammattikirjallisuudesta teoriaosuuden kirjoitus ja tämän soveltaminen työmaalla tehtyjen toimien kanssa tukee kehittymistä työnjohtajan tehtävissä hyvin tehokkaasti.

Kiitokset YIT Rakennus Oy:lle ja Asunto Oy Naantalin Merikapteenin työmaalla toimiville toimihenkilöille, jotka mahdollistivat tämän opinnäytetyön laadinnan.

LÄHTEET

Junnonen, J.-M. & Kankainen, J. 2014. Urakoitsijan sopimusasiat 2016. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Kivimäki, C.; Koskenvesa, A.; Mäki, T. & Sahlstedt, S. 2015. Aikataulukirja 2016. Helsinki: Talonrakennusteollisuus ry ja Rakennustietosäätiö RTS.

Ratu C2-0299. 2007. Rakennustyömaan aluesuunnittelu. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Ratu KI-6020. 2010. Rakentamisen tuotantotekniikka. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Ratu KI-6021. 2011. Rakennushankkeen ajallinen suunnittelu ja ohjaus. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Ratu KI-6027. 2015. Rakennushankkeen työturvallisuus. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Ratu KI-6029. 2016. Rakennustöiden laatu 2017. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Ratu S-1227. 2010. Työmaan toimitusten suunnittelu ja ohjaus. Rakennustieto Oy.

Ratu S-1228. 2010. Rakentamisen tehtäväsuunnittelu. Ohje aliurakan ja työkaupan hallintaan. Rakennustieto Oy.

Ratu TT 18.1. 2003. Rakennustyön turvallisuusjohtamisen hyviä käytäntöjä. Helsinki: Rakennusteollisuuden kustannus RTK Oy.

Ratu TT 5.23. 2007. Rakennustyömaan aluesuunnittelun työturvallisuuden muistilista rakennusvaiheittain. Rakennustieto Oy.

Tehtäväsuunnitelma alapohjatöistä



YIT Rakennus Oy
 Talonrakennus Lounais-Suomi
 Merikapteeni
 Työ: 23558
 Kopenkatu 4 21100 NAANTALI

TEHTÄVÄSUUNNITELMA

I (5)

TEHTÄVÄSUUNNITELMA

Alapohja

Painopiste	kustannus <input checked="" type="checkbox"/>	laatu <input checked="" type="checkbox"/>	aikataulu <input checked="" type="checkbox"/>	asiakaspalvelu <input type="checkbox"/>
Työ	Osoite		Pvm	
Merikapteeni	Kopenkatu 4 21100 NAANTALI		25.1.2017	
Työnumero	Laatija		Puh	
23558	Miikka Kurppa		050-3901212	

Työmaan vastaava mestari:
 Työkohdemestari:

Ilari Havia
 Miikka Kurppa

1. Muottitöiden sisältö

- töiden aloitus 1.2.2017
- työnjohto paikalla koko urakan ajan
- Sisältö:
- kallionvaraisten anturoiden ja seinänostojen muottityö(piir 02-1). perustuspiirustus
- kallionvaraisten anturoiden rauditus + kalliotartuntojen poraus + juottaminen, k1000
- anturoiden ja seinänostojen valu
- torninosturipedin muottityö + kalliotartunnat 4kpl / m2 + rauditus + valu
- hissikuiluin pohjan muottityö +bentoniittinauhan asennus +valu
- Torninosturin tartuntojen poraus 64mm / 16kpl / 9m + vajereiden jännitys + juottaminen
- maanvaraisten anturoiden muottityö +valmisraudoitteen asennus + valu
- urakoitsija ja mittamies sopivat yhdessä tarvittavat mittausajankohdat
- aturavalut peitellään valun jälkeen routamatoilla.
- muottien purku ja omien jätteiden siivous niille osoitetulle roskalavalle kuuluu yit:lle
- alapohjaeristeiden asennus
- Alapohjan lattian rauditus + valu



YIT Rakennus Oy
Talonrakennus Lounais-Suomi
Merikapteeni
Työ: 23558
Kopenkatu 4 21100 NAANTALI

TEHTÄVÄSUUNNITELMA

2 (5)

2. Määrät

-KA1-anturat 600x900:	6 kpl
-KA2-anturat 700x1200:	3 kpl
-KA3-anturat 1100x1600:	1 kpl
-PP1-anturat Ø 500:	3 kpl
Nauha-anturat	
-KA-antura nauha 500:	49 jm
-KA-antura nauha 300:	55 jm
-MA-antura nauha 850x350:	12 jm
-MA-antura nauha 650x250:	33 jm
-hissikulun pohja	11 m2
-hissin pohjan seinät	13 m2
-vss-seinälaudoitus(300mm)	101m2
-seinänosto anturan päältä (h ~500mm)	30 jm
Konsolit 500x300	10 kpl
-alaphjaeristeen asennus	788 m2

betoni	C30/37-2
rasitusluokka	XC2
raekoko	16..32 mm
suojabetoni	min 35 mm
suun. käyttöikä	100 vuotta

YIT:n työnjohto päättää mahdollisista massan lisäaineista ja lämmityksestä sääolojen mukaan

- Urakka sisältää valutyön niiden muottien osalta, jotka kuuluvat laudoitusurakkaan. Valu suoritetaan joko pumppu- tai ränniautolla. Betonimassan tyyppi mainittu yllä

Urakan tarkempi sisältö määräytyy sopimusasiakirjoissa mainituista suunnitelmista

3. Aikataulu

Tarkempi työvaiheaikataulu ja suoritusjärjestyskartta liitteenä.

Tarkempi työvaiheaikataulu ja suoritusjärjestyskartta liitteenä.
 Urakka-aika 1.2.2017 – 24.3.2017

4. Työselostus

Anturamuotit tehdään työmaalla, kalliolouhinnan epätasaisen pinnan takia muotit tehdään paikallaan. Muotit tehdään 100mm suuremmiksi, joka mahdollistaa 50mm lämmöneristeen asentamisen muotin kummallekin puolelle. Muottien tekemiseen käytetään 50x100 ja 22x100- puutavaraa sekä 12x1200x1200 havuvaneria. Anturalaatikoiden mittatoleranssi - 0mm +50mm. Muottien pohjat tulee huolellisesti puhdistaa jäästä, lumesta ja orgaanisesta materiaalista ennen valun aloittamista.

Työpisteen ja alueen siisteydestä huolehtii yit:n oma rakennusmies. Kaikki työssä tarvittavat materiaalit hankitaan työmaalta käsin.

Maanrakentaja tasoittaa maanvaraisten anturoiden pohjat valmiiksi oikeaan korkoon ja asentaa salaojaputket.

Urakoitsija asentaa valmiiksi sidotun raudoitteen muottiin. Raudoitteen pohja ja sivut korputetaan, jotta raudoitteen suojabetonimäärät toteutuvat. Mittamies tuo tarvittavat linjat muotteihin ennen valua.

Talviaikaan pienet muotit valetaan pääasiassa kuumalla rapid-massalla, joten anturoiden hierto pitää aloittaa hyvissä ajoin ennen massan jähmettymistä. Betonimassasta on aina varmistuttava ennen valun aloittamista tarkastamalla betonin kuormakirja.

Rakennesuunnittelijan määrittämä betonilaatu, kts kohta 2. Routamattopeittely tehdään välittömästi hiertämisen jälkeen. Routamatot kiinnitetään muotteihin niitaamalla tai naulaamalla. Yit:n työnjohto seuraa jokaisen valun lujudenkehitystä lämpötilaloggereiden avulla. Yit:n työnjohto antaa luvan kaikkien muottien purulle kun tarvittava purkamislujus on saavutettu.

Kallionvaraiset anturamuotit vaihtelevat maastonmuodoista riippuen 500-3200mm korkeus välillä. Nauha-anturamuotit ovat pääasiassa 250-350mm korkeita. Nauha-anturoiden muotit tehdään 50x100 ja 22x100-puutavarasta sekä 12x1200x1200 havuvanerista. Maanvaraisten anturoiden alle ei asenneta eristettä. Urakoitsija asentaa muotteihin valmisraudoitteen ja jatkosteräkset. mittamies antaa tarkan seinälinjan tartuntojen asentamista varten. Myös nauhat peitellään routamaton.

Hissikuilun pohjaan tehdään valun yhteydessä pontti seinän alapäähän, johon bentoniittinauha(CJTA 30mm, Okaria) myöhemmin asennetaan. Urakoitsija asentaa nauhan ennen muotin tuplausta. Nauha asennetaan siististi pontin pohjaan valmistajan ohjeen mukaisesti, kiinnitys mekaanisesti k300. Pontti ja seinän alapää on imuroitava puhtaaksi sahanpurusta ym. ennen valamista.

Maanrakentaja tasaa alapohjan kapillaarisoran +/- 10mm tasolle ennen eristeen asentamista. Rakennuksen lämpimissä tiloissa AP1 osuudella alapohjan eristepaksuus on 100+75mm. (reuna-alueilla 1000mm ulkoseinälinjasta: 100+100mm) Autohallin osalla eristepaksuus on kauttaaltaan 100mm (reuna-alueilla 1000mm ulkoseinälinjasta: 100+100mm) Eristeet asennetaan tasaiselle kapillaarisoralle. Autohallin osalta tulee huolehtia kallistuksista kaivoja kohden. Eristeiden tulee olla asennettu siten, että ne eivät heilu päällä kävellessä. Mahdolliset eristeraot täytetään uretaanivaahdolla. Eristeen ja



kantavan laatan raudoitteen väliin tulee jäädä 35 mm suoja betoni. Viemärihajoitusten korko ja sijainti tarkistetaan putkimiehen toimesta raudoituksen jälkeen.

5. Tavoitearvio

kts. erillinen laskelma

6. Noudatettavat suunnitelmat ja laatuvaatimukset

Laudoitus- ja valutöissä noudatetaan rakenne- ja arkkitehtisuunnitelmia, rakennusselostusta. Laatuvaatimukset kappaleessa 4. Suunnitelmat käydään tämän työvaiheen aloituspalaverissa. Urakoitsija huolehtii rakennusmateriaalien sääsuojuuksesta.

7. Kalusto ja resurssit

Urakoitsija käyttää omia työkaluja ja laitteita. Vibrat, oppopumput, rakennussirkeli ja nostokalusto tilaajalta. Laitteiden tulee olla tarkastettuja sekä toiminnaltaan turvallisia. Pääurakoitsija antaa laudoitusurakoitsijan käyttöön ns. holvikontin urakoitsijan omien työkalujen varastointia varten. Kaluston hankinta pyritään pääosin hoitamaan YIT Kalusto Oy:n kautta. Perustusvaiheen työntekijämäärä on pääosin neljä henkilöä, lisäksi 2 rakennusmiestä huolehtii alueen siisteydestä, toiminnasta ja edesauttavista työtehtävistä. Muottityöt tehdään pääosin käsin. Valaminen suoritetaan kohteessa pumppuautolla ja tominosturin ollessa pystyssä käytetään jassikoita.

Muottitavara ja eristeet ovat työmaalla työvaiheen alkaessa.

8. Aloituspalaveri

Aloituspalaveri pidetään 25.1.2017
 (osallistuvat: Yit:n työnjohto ja työntekijät)

Palaverissa käsitellään seuraavat asiat :

- työn eteneminen, aikataulu
- tuotantonopeus
- tämä tehtäväsuunnitelma
- edellytykset työn aloittamiselle
- sääolosuhteet
- työvaiheiden tarkastukset
- suojaukset ja varastointi
- TYÖTURVALLISUUS

9. Työturvallisuus

Urakoitsija laatii työstä aliurakan turvallisuussuunnitelman, joka käydään yhdessä työntekijöiden kanssa läpi ennen työn aloittamista. Urakoitsijoiden tulee ehdottomasti huolehtia työntekijöidensä henkilökohtaisista suojaamisista (kypärä, turvakengät, silmäsuojaimet, huomiovärinen työasu, viiltosuojahanskat, kuulosuojaimet) sekä niiden tehokkaasta ja valvotusta käytöstä. Urakoitsijan työntekijöillä tulee olla kuvallinen henkilökortti. Jokaisen aliurakoitsijan työntekijän on käytävä työmaatoimistossa perehdyttävänä ennen työmaalle menoa.



YIT Rakennus Oy
 Talonrakennus Lounais-Suomi
 Merikapteeni
 Työ: 23558
 Kopenkatu 4 21100 NAANTALI

TEHTÄVÄSUUNNITELMA

5 (5)

Työntekijöillä tulee aina työmaalla ollessaan olla näkyvillä työmaan myöntämä kulkulupa. Työntekijällä tulee olla työmaalle tultaessa mukanaan henkilöllisyystodistus ja työturvallisuuskortti. Työmaalla suoritetaan viikoittain TR- mittauksia. Työntekijät ovat velvollisia ilmoittamaan havaitsemansa puutteet työmaan turvallisuudessa välittömästi pääurakoitsijan työnjohdolle. Käytettävät työtasot ja telineet tulee olla tarkastettuja. Nostovälineiden kuntoa tulee arvioida silmämääräisesti päivittäin. Ensiaputarvikkeet löytyvät työmaatoimistosta ja sosiaalitiloista. lähin ensiapupaikka TYKS, Savitehtaankatu.

10. Riskit, ongelmat ja mahdollisuudet

Potentiaalisten ongelmien analyysi liitteenä

11. Vaadittavat laadunvarmistustoimet

Yit:n työnjohto valvoo kohdassa 4 mainittujen vaatimusten täyttymistä päivittäin työn etenemisen yhteydessä. Mahdolliset korjaavat toimenpiteet pystytään tällöin tekemään viipymättä. Ensimmäisten muottien ja raudotteiden valmistuttua pidetään mallityökatselmus. Kaikki raudoitukset tarkastetaan ennen valua työnjohdon toimesta. Mallityökatselmukseen osallistuu työnjohto ja työntekijät. Urakan aikataulua seurataan viikkokohtaisesti. Näin varmistutaan, ettei mahdollisia ryntäilyä johtuvia laaturvirheitä pääse tulemaan. Edeltävien työvaiheiden ajallisesta toteutuksesta tulee varmistua, jotta urakan aikataulu ei vaarannu. Yit:n työnjohto huolehtii kaikkien uusien työntekijöiden ja tahojen perehdyttämisestä työvaiheen laatuvaatimuksiin. Kohteessa suoritetaan kahden viikon välein YIT:n ns. laatumittari-mittaus, jossa työmaan ulkopuolinen henkilö tulee mittaamaan toteutunutta laatua.

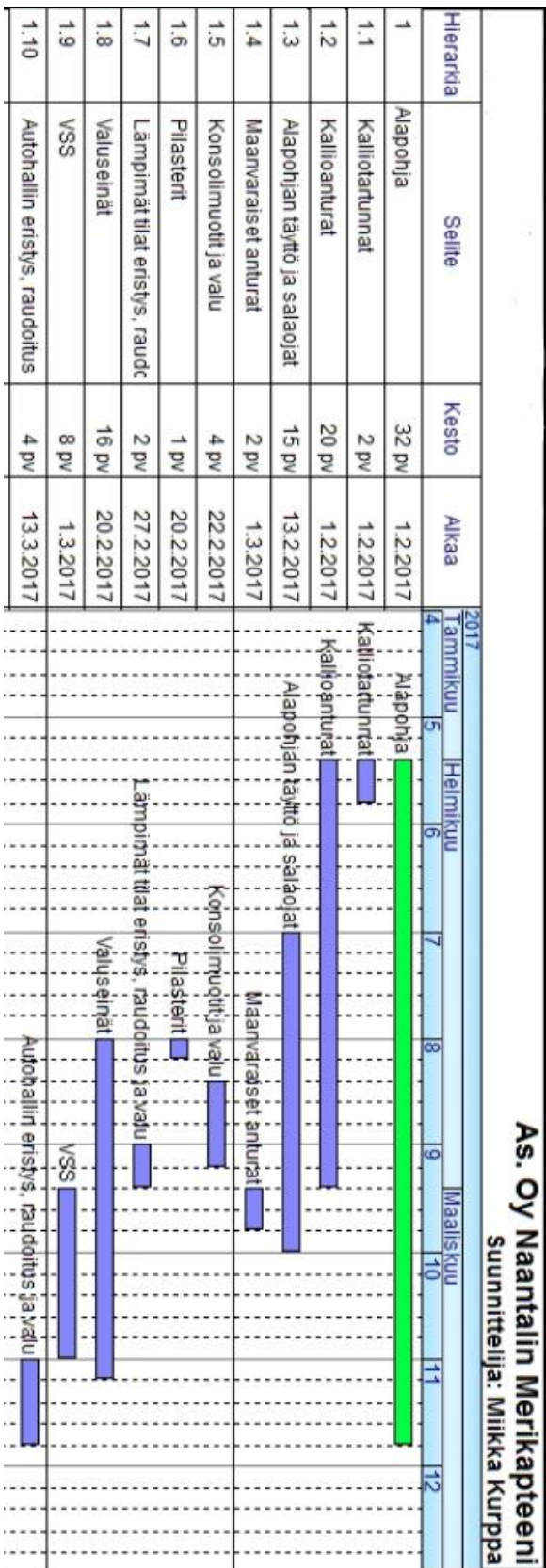
12. Mallityökohte

Katselmoidaan alla olevien työvaiheiden alkaessa:
 -muotityö (kallionvarainen ja maanvarainen)
 -raudoitus + tartunnat
 -valu
 -eps-asennus

Liitteet :

-yleisaikataulu
 -työvaihe aikataulu
 -suoritusjärjestyskartta
 -POA
 -tehtävän panostasoinen kustannuslaskelma

Alapohjatöiden aikataulu



Ilmoitustaulu

VKO	MA	TI	KE	TO	PE
7 - Doka - muovittoli 200'	Paudoittaja - Maadoituskupari - kinninlon apinmies	- Suurmuotit (Urjala) - kälke 400kg - lankat 800kg - Doka + pummit + piletit + liivit	- 11-vartti 9 ⁰⁰ - Migln - 11 ⁰⁰ Pumppu/32 - 12.00 Raision loppuohjelma semaalla / Juhla	- 13 ⁰⁰ Outi + asiak - Miika / Suurmuotit - Tiger 54 toimii Mestokonepelveli 1400 - 7 ⁰⁰ Kilpi	- Migln 5 X 64 m4 c'g m
8	- KILPI AAMULLA Injektioita Estonat - 16 k 60mm rei'it - syvyys 0m2m - Raud. aamulla - 11 ⁰⁰ Miika	- 250A keskus pihalla (Urjalasta) - Elementifukti - 12 ⁰⁰ pumppu/32	- 12 ⁰⁰ pumppu/32	- 12 ⁰⁰ pumppu/38 - Työmaavastuksen Eytkeentz / Nlin Energia	- 12 ⁰⁰ pumppu/38 - Migln
9	- Jarva - 12 ⁰⁰ nosturin jänn. - alapalan asen 7 ⁰⁰	12 ⁰⁰ → Maru Niika	Mestokonepelveli RN Kaikki kellarin elementit	Tornin pystytys ← → - Tomi hampet 10 ⁰⁰ Hammarbers föihin	1124 MM →

TR-mittaus



YIT Rakennus Oy
Talonrakennus Lounais-Suomi

TR-mittari

1 (2)

TALONRAKENNUSTYÖMAAN TURVALLISUUSTASO

Työnumero:23558	Mittauspäivä 3.3.2017	Mittaajat: Miikka Kurppa Kalibrintimittaus ()
Työmaan nimi:Asunto Oy Naantalin Meri- kapteeni	Viikko:9	
Työmaan kesto (pvä):147	Päiviä ed. tapaturmasta: 147	
Edellisellä kierroksella havaitut puutteet korjat- tu ja kuitattu	Kyllä: X Ei: _____	

MITTAUSKOHTEET	OIKEIN	YHT	VÄÄRIN	YHT	KORJATTAVAA
1 Kulkusillat, telineet ja tikkaat <ul style="list-style-type: none"> rakennusaikaiset portaat kulkusillat työpukit ja tikkaat liikutettavat telineet kiinteän telineen työasot ja nousupor- taat 		10		-	
2 Koneet ja välineet <ul style="list-style-type: none"> rakennussahat, kaasuhitsauslaitteet betonisäilöt, lattiahiomakoneet elementtifakit, nostopuuvälineet henkilönsimmet, ajoneuvonosturit betonipumppuautot, sammuttimet 	 	64	1	1	
3 Putoamissuojus <ul style="list-style-type: none"> lasojen vapaat reunat portaiden vapaat reunat aukkosuojat aukot kaivannot 		5		-	
4 Työskentely <ul style="list-style-type: none"> suojainten käyttö työntekijän riskinotto näkyvät suoja-asut runkoviheessä ja liikennealueilla 		12		-	
5 Sähkö ja valo <ul style="list-style-type: none"> työpaikoiden kohdevalaistus kulkuteiden yleisvalaistus rakennusaikaiset 16 A ja suuremmat sähkökeskukset sähkökaapelit 		13		-	
6 Järjestys ja jätehuolto <ul style="list-style-type: none"> työpaikoiden järjestys kulkuteiden järjestys henkilöstötilat jäteastiat 	 	30	11	2	
7. Pölyisyys <ul style="list-style-type: none"> ruudun pölyisyydestä silmämääräinen havainto 		-		-	
Turvallisuustaso % = $\frac{O}{O+V} \times 100$	OIKEIN YHTEENSÄ	134	VÄÄRIN YHTEENSÄ	3	TR- INDEKSI: 36,4 %

Työnantajan edustaja(t)

Työntekijöiden edustaja(t)

YIT Rakennus Oy
Talonrakennus Lounais-Suomi
tr-mittari

Tulostettu 15.3.2017

Kd: 4530

Turvallisuussuunnitelma

ALI- / SIVU-URAKAN TURVALLISUUSSUUNNITELMA

Alliurakoitsijan turvallisuussuunnitelma on tehtävä ennen töiden aloittamista työmaalla. Tämän turvallisuussuunnitelman laatimisesta vastaa ensisijaisesti kyseisen työnsuorittajan työnantaja (738/2002 Työturvallisuuslaki / 10 §). Urakoitsijan tulee varmistaa, että heidän käytössään on tarpeelliset tiedot ja ohjeet:

- työhön kohdistuvista vaara- ja haittatekijöistä (erityiset, yleiset)
- työn turvallisuuteen liittyvistä toimintaohjeista ja suunnitelmista (mm. tulityöt, nostot, telineet, putoamissuojaus)

Valtioneuvoston antaman asetuksen mukaisesti (VNA 205/2009) YIT Rakennus Oy:n on päätoteuttajana varmistettava, että kaikki yhteiselle työmaalla tehtävät työt suunnitellaan ennakkoon niin, että työt voidaan tehdä turvallisesti. Päätoteuttajan on järjestelmällisesti tunnistettava työstä ja työympäristöstä aiheutuvat rakennustyön erityiset vaaratekijät ja poistettava ne asianmukaisin toimenpitein. Suunnitelmat on tehtävä kirjallisesti ja ne on tarkistettava olosuhteiden muuttuessa.

Turvallisuussuunnitelman laadinta

Hyväksytty turvallisuussuunnitelma on töiden aloittamisen ehto työkohteessa.

Laatija		Laadittu pvm: 30.12.2016
Tarkastaja	Maarit Ovaska	Tarkastettu pvm: 2.1.2017
Hyväksyjä	Maarit Ovaska	Hyväksytty pvm: 2.1.2017

Tiedot työmaasta

Rakennuskohde	Asunto Oy Naantalin Merikapteeni		
Rakennuttaja	Asunto Oy Naantalin Merikapteeni		
Pääurakoitsija	YIT Rakennus Oy		
Vastaava työnjohtaja	Ilari Havia	puh.	
Työkohteen mestari	Miikka Kurppa	puh.	
Työmaainsinööri	Maarit Ovaska	Puh.	
Työsuojelupäällikkö	Maarit Ovaska	puh.	
Työsuojeluvaltuutettu			

Tiedot ali- / sivu-urakasta

Urakan nimi	Runkotyöt		
Urakan tilaajayritys	YIT Rakennus Oy		
Urakoitsija			
Työturvallisuudesta vastaava henkilö (au:n)	Työryhmä ja työnjohto		
Urakan työsisältö	Sopimuksen mukaan		
Urakoitsijan vakuutukset	Vastuuvakuutusyhtiö: Pohjola / LähiTapiola	vakuutus n:o	
	Tapaturmavakuutusyhtiö: Pohjola / LähiTapiola	vakuutus n:o	

Kyseisen aliurakan työvaiheet ja niiden riski- ja vaaratekijät sekä toimenpiteet niiden poistamiseksi

Työvaihe	Työvaiheeseen liittyvä(t) riski(t) ja vaaratekijät	Toimenpiteet vaaran poistamiseksi / riskin pienentämiseksi
1) Muottien asennus	Kompastuminen, venähdykset, revähdykset, käsien vammat muottien asettelussa	Puhelinyhteys nosturikuskiin koko ajan
2) Muottien asennus	Putoaminen, itsensä loukkaaminen	Puhelinyhteys nosturikuskiin koko ajan. Valjaiden käyttö
3) Valutyö	Betonin roiskuminen silmille / iholle, valurin letkun osumat	Henkilökohtaisten suojaimien 100% käyttö. Selkeä kommunikointi valuriauton kuskin ja valajien välillä letkun liikuttamisesta.
4) Elementtien asennus	Käsivammat asennuksen yhteydessä, elementin osuminen, nyrjähdykset (epätasainen maasto)	Elementtien asennus nosturilla. Selkeä kommunikointi kuskin ja asentajien välillä. Oltava koko ajan näköyhteys.
5)		

Olosuhteiden aiheuttamat riski- ja vaaratekijät ja toimenpiteet niiden poistamiseksi (esim. ympäristö, sää, valaistus, melu, liikenne)

Olosuhde	Riski- / vaaratekijä	Toimenpiteet vaaran poistamiseksi / riskin pienentämiseksi
1) Sää	Rankat vesisateet tekevät muoteista ja elementeistä liukkaita	Oikeanlaiset hanskat. Varovaisuus ja huolellisuus
2)		
3)		
4)		
5)		

Käyttöönottotarkastukset (kone tai väline, jonka urakoitsija tuo työmaalle)

Tehtävä ennen kuin kyseistä laitetta / välinettä käytetään työmaalla ensimmäistä kertaa. Kopio tarkastuspöytäkirjasta on toimitettava AINA pääurakoitsijalle.

Tarkastuksen tekee:

Nosturit yms.	urakoitsija	x pääurakoitsija
Telineet	urakoitsija	x pääurakoitsija
Nostoapuvälineet	urakoitsija	x pääurakoitsija

TYÖSSÄ KÄYTETTÄVÄT HENKILÖNSUOJAIMET, TYÖTASOT, TELINEET JA KULKUTIET SEKÄ TYÖVÄLINEIDEN TURVALLISUUS	
Henkilösuojaimet: Leukahihnallinen kypärä, heijastava vaateus, turvajalkineet, suojalasit, tarvittaessa kuulosuojaimet	
Työtasot, telineet ja työpukit: Tarkastetut, määräysten mukaiset	
Käytettävät työkoneet, -välineet ja -laitteet: Katsastetut, huolletut	
TYÖSSÄ SYNTYVÄT JÄTTEET JA NIIDEN KÄSITTELYTAPA (SIIVOUSVASTUUT)	
Omat jätteet siivotaan lavalle	
LISÄKSI	OK?
Onko työryhmä perehtynyt suunnitelmiin ja ohjeisiin?	x
Tarvittavat kemikaalien käyttöturvallisuustiedotteet toimitettu?	
Onko tämä turvallisuussuunnitelma käyty läpi kaikkien työtä aloittavien työntekijöiden kanssa?	x
Muuta:	
SITOUTUMINEN TURVALLISEEN TYÖHÖN	
<input type="text"/>	<input type="text"/>

Pystytyspöytäkirja

BETONIPUMPPUAUTON PYSTYTYSPÖYTÄKIRJA

PVM 6/17

Kun betonipumppuauto otetaan käyttöön työmaalla, on työmaan vastuunalaisen työnjohtajan toimesta betonipumppuautolle suoritettava pystytystarkastus			
Tarkastuspaikka (Työmaa/Asiakas) <u>AL OY PUMPPU-LLI HESARIKKA 1700-1</u>			
<u>1/17</u>			
Pumppuauton malli, merkki ja rek.no <u>SMT 17 SARAKI 1/172-822</u>			
Omistaja <u>LIBR</u>			
TARKASTUSKOHEET	Kunnossa	Korjattava	Huomautukset
1. Pumppuautolle on suoritettu rakenteelliset tarkastukset - vuositarkastukset	X		
2. Pumppuauton mukana on tarvittavat käyttö- ja huolto-ohjeet sekä muut tarvittavat asiakirjat	X		
3. Syöttöputkiston kunto	X		
4. Pääletkun kiinnitys	X		
5. Puomin sylinterit	X		
6. Hydraulikkaletkut ja -putkistot	X		
7. Näköyhteys valukohteeseen	X		
8. Pumppuauton - tukemislaitteet - käyttöpaikka - työalustan maapohja - alustan vakavuus - sähkölinjat ja -johdot - kaivannot - liikennöidyt alueet - sääolosuhteet ovat pumppaustyön turvallisen suorittamisen edellyttämässä kunnossa.	X		
9. Pumppauslinjan asennus, purku ja pesutyö	X		
10. Pumppauslinjan ympäristön suojaus	X		
TARKASTUKSEN SUORITTAJAT			
Vastaava työnjohtaja tai tämän edustaja		Ajoneuvon kuljettaja	
			



Peab Industri Oy
Ahtonkaari 1 C
21420 LIETO
Y-tunnus 1509160-3

Puh. 0290 091 092 Länsi-Suomi
Puh. 0290 091 093 Etelä-Suomi

Aliurakkasopimus maarakennustöistä



ALAPOHJAN MAANRAKENNUSTYÖT

Tilaaaja	YIT Rakennus Oy	Y-tunnus 1565583-5
	Tilaaajan osoite PL 17 20521 TURKU	Kotipaikka Helsinki
Laskutusosoite	Sähköinen laskutus YIT Rakennus Oy, Talonrakennus Lounais-Suomi OVT tunnus: 0037156558350551 Operaattori: Basware Oyj Välittäjä tunnus: BAWCF122	Laskutusosoite paperilaskuille YIT Rakennus Oy, Talonrakennus Lounais-Suomi PL 36 00621 Helsinki
Vakuudet, Takaukset, Vastuuvakuutus Ym. Todistukset	Työ- ja takuuaian vakuuksien toimitusosoite YIT Rakennus Oy Lounais-Suomi PL 17 20521 TURKU	
Työmaa	Työmaan osoite Asunto Oy Naantalin Merikapteeni Kopenkatu 4 21100 Naantali	Työn numero 23558
	Yhteyshenkilö sopimusasioissa Työpäällikkö <input type="text"/>	Puhelin numero ja sähköposti <input type="text"/>
	Ostaja Maarit Ovaska	Puhelin numero ja sähköposti <input type="text"/>
	Yhteyshenkilö työmaa-asioissa (vast. mest.) Ilari Havia	Puhelin numero ja sähköposti <input type="text"/>
	Työnjohtaja Miikka Kurppa	Puhelin numero ja sähköposti <input type="text"/>
Aliurakoitsija	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	Aliurakoitsijan osoite <input type="text"/>	Kotipaikka <input type="text"/>
	Yhteyshenkilö sopimusasioissa <input type="text"/>	Puhelin numero ja sähköposti <input type="text"/>
	Yhteyshenkilö työmaa-asioissa <input type="text"/>	Puhelin numero <input type="text"/>
	Työmaan työturvallisuudesta vastaava henkilö <input type="text"/>	Puhelin numero ja sähköposti <input type="text"/>
	Aliurakoitsijan Tapaturmavakuutusyhtiö <input type="text"/>	
	Aliurakoitsijan Vastuuvakuutus <input type="text"/>	
	Sovellettava työehtosopimus MAA JA VESIRAKENNUSALAN TYÖEHTOSOPIMUS	
	<input type="text"/>	



Aliurakkasopimus
Sopimus nro: 1794992

2

Edellytämme Aliurakoitsijoitamme liittymään **Tilaajavastuu.fi -palvelun Luotettava Kumppani -ohjelmaan** (www.tilaajavastuu.fi).



Aliurakkasopimus
Sopimus nro: 1794992

3

Ri	Selite	Määri	Yks	Yks.hinta	Ale-%	Nettohinta	Toimitusaika
1	Salaojasepeli 8-16mm	750	TN				
2	Murske 0-90mm	750	TN				
3	Kaivinkone < 16tn	200	H				
4	Miestyö	100	H				
				Veroton hinta:			
				ALV:			
				Verollinen hinta yhteensä			EUR

Aika: 6.2.2017

Paikka: Työmaatoimisto, Naantali

Paikalla:

Toimitusehto: Asennettuna

Toimitustapa:

Maksuaika: 30 päivää netto

Sopimusehto: YSE 98

Takuu: YSE 98 mukaisesti

Vakuus:

Urakkasumma:

- Urakka koskee kohteen maanrakennus-töitä sisältäen:
 - alapohjan täyttötöet sis. materiaalin
 - anturoiden/sokkeliien vierustätöt sis. materiaalin
 - suojaputkien asennus, putket hankkii tilaaja
 - salaojaputkien ja -kaivojen asennus, materiaalit hankkii tilaaja
 - työmaasähkön suojaputkien asennus, putket hankkii tilaaja
 - ulkopuolisten routalevyjen asennus, routalevyt hankkii tilaaja
 - elementti-fakkien petit, mahdollisesti materiaali urakoitsijalta
 - mahdollisesti maadoituskuparin asennus (selviää myöhemmin), kupari sähköurakoitsijalta
 - urakoitsijan likaamien katualueiden puhtaanapito sisältyy
 - työn edetessä esiin tulevat mahdolliset muut maanrakennukseen liittyvät työt
 - oma työnjohto sisältyy urakka-tilaaja perehdyttää työnjohdon, ja työnjohto perehdyttää omat työntekijänsä → kulkuvat kaikille työmaalla oleville/työskenteleville tekee tilaaja
- Työ tehdään tuntiöinä, yksikköhinnoin
- Sopimukseen kirjattu urakkasumma ja urakka-aika ovat suuntaa antavia, eivätkä sido kumpaakaan osapuolta. Laskutus toteutuneiden määrien mukaisesti
- Aliurakan työturvallisuussuunnitelma vaaditaan ennen urakan aloitusta (1. Laskun hyväksymisen ehto)
- Työmaalla ei pidetä erillistä aloituspalaveria. Työt käydään suullisesti läpi ennen töiden aloittamista. Tarvittaessa tarkennetaan työn edetessä.
- Urakka-aika:
 - o Alkaa:vko 7/2017
 - o Päättyy:vko 13/2017
- Laskuun liitteeksi aina tilaajan hyväksymä ja allekirjoittama mittapöytäkirja

Jos tilaus koskee voimassaolevaa yksikköhintaista vuosi- tai kausisopimusta, on tilausrivillä arvio toteutuvasta määrästä.

Lopullinen urakan kokonaishinta määräytyy toteuman (mittauspöytäkirja) mukaisesti, eikä se vaikuta sopimuksessa sovittuun yksikköhintaan.



Aliurakkasopimus Sopimus nro: 1794992

4

Aliurakoitsija laatii omista töistään turvallisuus-, aikataulu- ja resurssisuunnitelman sekä laadunvarmistussuunnitelman ja esittää nämä suunnitelmat ennen töiden aloitusta.

Aliurakoitsija on velvollinen huolellisesti noudattamaan työturvallisuutta koskevia lakeja sekä viranomaisten ja Tilaajan määräyksiä ja ohjeita. Aliurakoitsija on perehtynyt Tilaajan nettisivuilla <http://www.yitgroup.com/tyoturvallisuuseriaahteet> oleviin työturvallisuuteen liittyviin määräyksiin, ohjeisiin ja urakassa noudatettaviin mallilomakkeisiin sekä eettisiin ohjeisiin <http://www.yitgroup.com/yitkestavakehitys>. Allekirjoituksellaan Aliurakoitsija vahvistaa tutustuneensa niihin, noudattavan niitä ja hyväksyvän ne osaksi tätä sopimusta ilman että niitä erikseen liitetään asiakirjoina tähän sopimukseen.

Aliurakoitsijan on toimitettava omista alihankkijoistaan kaikki tilaajavastuulain mukaiset todistukset ja selvitykset. Pyydetessä Aliurakoitsijan on toimitettava aliurakoitsijoistaan muutkin tässä sopimuksessa vaaditut selvitykset, todistukset yms. kuin mitä se itse on velvollinen toimittamaan Tilaajalle. Aliurakkasopimus on tehtävä kirjallisesti ja siihen on sisällytettävä kaikki tässä sopimuksessa ja liitteissä mainitut vaatimukset.

Sopimuksen purkaminen, päättäminen ja osapuolten vastuu

Tilaajalla on oikeus pidättää/kuitata mikä tahansa tähän sopimukseen perustuva maksu/ saatava ja/tai purkaa tämä Sopimus kokonaan tai osittain päättymään välittömästi, mikäli Aliurakoitsija

- olennaisesti tai toistuvasti rikkoo Sopimuksen tai sen liitteiden ehtoja vastaan, tai
- ei ole sopimuksen tekohetkellä ja vaadittaessa sopimussuhteen aikana toimitannut Tilaajalle Tilaajavastuulain mukaisia hyväksyttävii selvityksiä ja todistuksia ja/tai muita Sopimuksen ja/tai soveltuvan lain/viranomaismääräysten perusteella vaadittuja todistuksia,
- ei ole ottanut työntekijöilleen tai ei vaadittaessa esitä Tilaajalle voimassa olevaa tässä sopimuksessa tarkoitettua tapaturmavakuutusta ja/tai toiminnanvastuuvakuutusta,
- ei esitä työntekijästä Tilaajan edustajalle asianmukaista työntekijän työ- ja oleskelulupaa tai selvitystä siitä, että lupaa ei tarvita,
- ei noudata työmaalla työntekijöidensä työsuhteissa tässä sopimuksessa ja liitteissä hänen noudatettavakseen mainittua työehtosopimusta,
- ei ole nimittänyt tässä sopimuksessa lähetetyn työntekijän edustajaa, ilmoittanut edustajan vaihtumisesta ja hänen yhteystietojaan tai edustaja ei ole huolehtinut hänelle kuuluvista tehtävistä,
- ei ole esittänyt viikon kuluessa Tilaajan esittämästä vaatimuksesta lukien asian selvittämiseksi tarpeellista selvitystä työntekijöille maksamistaan palkoista ja muista korvauksista,
- ei ole huolehtinut siitä, että työntekijällä on näkyvillä henkilön yksilöivä kuvallinen henkilötunniste taikka toimitannut edellä tässä Sopimuksessa ja/tai liitteissä mainittuja tietoja Tilaajalle ja/tai Tilaajan asiakkaalle,
- ei ole tehnyt omia alihankintasopimuksia kirjallisesti tai ei ole sisällyttänyt omiin alihankintasopimuksiinsa tässä sopimuksessa ja liitteissä mainittuja vaatimuksia tai,
- ei noudata työturvallisuuslain ja sen nojalla annettuja tai Tilaajan ja/tai Tilaajan asiakkaan antamia työturvallisuutta koskevia määräyksiä.

Sopimuksen voimassaolo, siirtäminen ja ketjuttaminen

Tämä sopimus tulee voimaan kun molemmat osapuolet ovat sen allekirjoittaneet.

Aliurakoitsijalla ei ole lupa siirtää tätä sopimusta tai sen osaa (esim. laskutus) kolmannelle osapuolelle ilman Tilaajan kirjallista lupaa.

Aliurakoitsijalla ei ole oikeutta käyttää aliurakoitsijaa ilman Tilaajan kirjallista lupaa, vaan Aliurakoitsijan on käytettävä tämän sopimuksen mukaisen toimituslaajuuden täyttämiseen vain Aliurakoitsijaan suoraan työsuhteessa olevia työntekijöitä. Vaatimus koskee koko aliurakointiketjua. Lupa aliurakoitsijan käyttöön voidaan tapauskohtaisen harkinnan perusteella myöntää, jos Aliurakoitsija osoittaa Tilaajalle, että aliurakoitsijan käyttämisen syynä on tarvittavan erityisosaamisen hankkiminen tai Aliurakoitsijan tilapäinen resurssipula. Tilaajalla on oikeus periä Aliurakoitsijalta 5000 euron sakko, mikäli Aliurakoitsija käyttää toista aliurakoitsijaa ilman Tilaajan lupaa. Tämä sakko peritään jokaisesta tapauksesta erikseen.

Aliurakoitsijan on toimitettava omista aliurakoitsijoistaan kaikki tässä sopimuksessa vaaditut tilaajavastuulain mukaiset todistukset ja selvitykset. Pyydetessä Aliurakoitsijan on toimitettava aliurakoitsijoistaan muutkin tässä sopimuksessa vaaditut selvitykset, todistukset yms. kuin mitä se itse on velvollinen toimittamaan Tilaajalle. Aliurakkasopimus on tehtävä kirjallisesti ja siihen on sisällytettävä kaikki tässä sopimuksessa ja liitteissä mainitut vaatimukset.

Tätä sopimusta on kaksi kappaletta, yksi molemmille osapuolille.



Aliurakkasopimus
Sopimus nro: 1794992

5

Paikka

Aika

YIT RAKENNUS OY
Lounais-Suomi

Maarit Ovaska

A large, empty rectangular box with a thin blue border, positioned to the right of the 'Aika' label, likely intended for a date or time entry.

Laatukortti anturan betonoinnista

1. NOUDATETTAVAT ASIAKIRJAT

BY 47 Betonirakentamisen laatuohjeet 2013
 BY 40 Betonirakenteiden pinnat / luokitusohjeet 2003
 BY 50 Betoninormit 2012
 Rakennustöiden laatu 2024, luku 41, Betonirunkorakentaminen: muottityö, raudoitus, betonointi
 RunkoRYL 2010, luku 411-413 Muottityöt, Raudoitus, Betonointi

2. TÄRKEIMMÄT LAATUVAATIMUKSET (RTL 2014)**2.1 MUOTTITYÖ**

- **Työsisältö:** Muottityö käsittää muottien esivalmistuksen, pystytyksen, tuennan, sidonnan, muottien punun ja puhdistuksen sekä muut muottityökunnan tekemät työt kuten mittaus, telinetyö, muotin irrotusaineiden levittäminen, työsaumojen, läpimenojen, varausten teko ja kiinnikkeiden asennus sekä tarvikkeiden siirto, järjestely ja sitominen.
- **Työn laatuvaatimukset:** Muottityön tulee täyttää kaikilta osiltaan sopimusasiakirjoissa esitetyt vaatimukset työn ja materiaalien osalta: **tuenta, tiiviys alustaan, mittatarkkuus, pinnan laatu, kestävyys, kiinnitykset, muotin irrotusaineiden levittäminen, varaukset, välikkeet, talviaikana lämmitys.**

Työtä edeltävä laadunvarmistus

- Varmistetaan resurssien saatavuus: **mittauskalusto, nosto- ja siirtokalusto, öljyruisku, telineet, jäteasiat, muottikalusto ja -materiaali, muottisiteet, tukijalat, kiilat, välikkeet, tuet, tuulisiteiden ja vinotukien kiinnityspultit, työryhmä, muottisuunnitelmat, henkilökohtaiset suojaimet.**
- Suunnitellaan muottityö, työsaumat, muottikierto, muottimateriaalien purku ja puhdistus sekä varmistetaan muottien ja muottimateriaalien (lauta, levyt, soivot, siteet) rakenteellinen mitoitus, kestävyys ja muottipintojen laatu.
- Käytettäessä itsestivistävää betonia on mitoituksessa otettava huomioon kasvavat muottikuormitukset.
- Muottipinta valitaan rakennusosille määrätyn mittatarkkuuden ja betonipinnan laadun mukaan.
- Tarkastetaan suunnitelmien varaukset, putkitukset, tartunnat, raudoitukset sekä mahdollinen lämmitys.
- Tarkistetaan, että alusta on valmis, tasainen, puhdas ja että suunnitelmien mukaiset tartunnat on asennettu.
- Mitataan ja merkitään muottien paikat sekä asennusvälikkeet paikoilleen.
- Työmaasuunnitelmassa varataan muottien ja materiaalien nostolle ja siirroille riittävä tila.
- Tarkistetaan, että nosto- ja siirtokalusto on työturvallisuusmääräysten mukainen ja että kulkutiet, telinesillat sekä suojakaiteet ja -ketjut ovat kunnossa.
- Järjestetään työkohteeseen riittävä valaistus sekä talvisin lumen ja jään poisto.
- Huolehditaan kohteen siivoamisesta työn valmistuttua ja päivän päätyttyä.
- Varmistetaan henkilökohtaisten suojainten saatavuus.

Työnaikainen laadunvarmistus

- Varmistetaan, että työssä käytetään henkilökohtaisia suojaimia.
- Työkohte ja kulkutiet pidetään siisteinä ja telineiden ja kaiteiden turvallisuutta tarkkaillaan työn aikana.
- Nostojen yhteydessä tarkastetaan, että muotit on kunnolla kiinnitetty eivätkä nostoketjut ole kiertyneet.
- Muotteja öljyessä varotaan likaamasta ympäröiviä rakenteita.
- Tarkistetaan, että koko muottipinta on öljytty, mutta öljyä ei ole liikaa.
- Ennen tuplausta tarkistetaan, että varaukset, putkitukset, tartunnat, siteiden suojaukset, raudoitukset sekä mahdolliset lämmityslangat ovat paikallaan, muottipintojen öljyminen on tehty ja muotit sekä niiden pohjat ovat puhtaat.
- Tuplauksen jälkeen tarkistetaan muotin suoruuus, siteiden lukitus ja kiristys, tuennan riittävyys, topparit, tartunnat sekä muottien tiiviys.
- Lämmitettävien muottien osalta varmistetaan paloturvallisuus.
- Varmistetaan muottisuunnitelman noudattaminen ja muottien kestävyys betonoinnin aikana.
- Betonointinopeus ei saa ylittää suunniteltua.

- Muottrakenteen riittävä purkulujuus tulee todeta laskelmin.
- Betonin lujuuden tulee olla muotteja ja niiden tukirakenteita purettaessa vähintään 60 % nimellislujudesta, ellei asiakirjoissa ole muuta ilmoitettu.
- Jälkijännitetyissä rakenteissa betonin lujuuden tulee yleensä olla 80 % nimellislujudesta.
- Muottien ei-kantavat osat saa purkaa, kun betoni on saavuttanut 5 MN/m² keskimääräisen puristuslujuuden.
- Muotit puretaan sellaisessa järjestyksessä, ettei rakenteille aiheudu ylimääräistä kuormitusta.
- Uudelleenkäytettävien muottien muottipinnat puhdistetaan välittömästi purun jälkeen.
- Puhdistettaessa varotaan vaurioittamasta muottipintoja.
- Muotit varastoidaan ja tuetaan huolella tasaiselle alustalle pystyyn.

Työnjälkeinen laadunvarmistus

- Teräsbetonianturat ja -perusmuurit ovat kaikilta osiltaan suunnitelma-asiakirjojen mukaiset. (RunkoRYL2010)
- Vamistetaan, että muotit täyttävät sopimusasiakirjoissa esitetyt vaatimukset muottien tiivyyden, muodonmuutosten ja mittatarkeusvaatimusten sekä kestävyiden ja turvallisuuden osalta.
- Huolehditaan työkohteen siivoamisesta.
- Lajitellaan ja varastoidaan puhdistettu muottimateriaali, -lukot ja -siteet.
- Vamistetaan yhdessä rakennesuunnittelijan kanssa rakenteen jälkituennan tarve.
- Purettu betoni käytetään mahdollisuuksien mukaan uudelleen. (RunkoRYL2010)
- Rakennusjätteet käsitellään, kuljetetaan ja hävitetään valmistajan sekä viranomaisten määräysten ja ohjeiden mukaan. (RunkoRYL2010)

2.2 RAUDOITUS

- **Työsisältö:** Raudoitus käsittää raudoituksen irtoteräksin, verkoin tai esivalmisteisin raudoittein. Raudoitukseen kuuluu esivalmistus työmaalla, katkaisu, taivutus, asennus, sitominen, korotuskappaleiden teko sekä avustavat työt kuten vastaanotto ja siirrot.
- **Työn laatuvaatimukset:** Raudoituksen tulee täyttää kaikilta osiltaan sopimusasiakirjoissa esitetyt vaatimukset; **asennustyö, sidonta, määrä, paksuudet, pituudet, taivutukset, jatkokset, mittatarkeus.**

Työtä edeltävä laadunvarmistus

- Vamistetaan resurssien saatavuus: **mittauskalusto, leikkurit, taivutuspöytä, taivuttimet, hitsauskalusto, sidontakoukku, pihdit, nosto- ja siirtokalusto, telineet, sääsuojat, jäteastiat, sileät ja harjatangot, teräsverkot, sidelangat, välikkeet, tuet, työryhmä, suunnitelmat, katkaisulistat, henkilökohtaiset suojaimet.**
- Vamistetaan raudoitus aikataulujen ja tavoitteiden mukaisesti tahdistettuna ottaen huomioon työn vaiheikkuus ja resurssien saatavuus.
- Vamistetaan raudoitteiden varastoinnille ja niiden esivalmistukselle riittävän suuri, katettu alue, johon on järjestetty riittävä valaistus ja jolta siirrot työkohteeseen on järjestetty turvallisesti.
- Käytettävät betoniteräkset ovat Suomessa voimassa olevien kansallisten tai kansalliseksi vahvistettujen standardien vaatimusten mukaisia. (RunkoRYL2010)
- Työmaalle tulevien raudoitustankojen laatu tarkistetaan tankonriippuihin kiinnitetystä valmistetunnuslapuista.
- Kullakin teräskoolla on oltava oma paikkansa raudoittamossa.
- Vamistetaan, että katkaisulistasta käyvät ilmi tangon muoto, läpimitta, mahdolliset taivutusosien pituudet, taivutuskulma, tangon katkaisupituus sekä tankojen lukumäärä.
- Hitsaajien pätevyyden varmistamiseksi verrataan suunnitelma-asiakirjoissa esitettyjä vaatimuksia hitsaajan pätevyystodistuksen oikeuttamaan pätevyyalueeseen.
- Hitsaus työ tehdään tuulelta ja kosteudelta suojatussa tilassa.
- Vamistetaan, että työ tehdään tulimääräysten mukaisesti.
- Työmaalle toimitetaan tarvittavat astiat ylijäämäterästen keräilyä varten.

Työnaikainen laadunvarmistus

- Vamistetaan henkilökohtaisten suojausten käyttö, telineiden sekä koneiden ja laitteiden kunto.
- Raudoitteet suunnitellaan ja valmistetaan siten, että niille asetetut mitta-, mittapoikkeama- ja raudoitteiden asemavaatimukset saavutetaan suunnitelma-asiakirjojen mukaisesti.
- Siivotaan työkohte jokaisen työpäivän ja työn valmistumisen jälkeen ja lajitellaan jätteet.
- Käytettävä teräs ei saa olla niin ruostunut, että se heikentää teräksen tartuntaa tai sen muita

- toiminnallisia ominaisuuksia. Terästen ruostumista arvioidaan [Liikenneviraston ohjeen mukaan](#). Teräksen halkaisija saa pienentyä enintään 2,5 % ruostumisen takia. (RunkoRYL2010)
- Pintaruoste raudoituksissa sallitaan.
 - Raudoitteiden pinnalla ei saa olla syöpymiä tai pintahiilsettä.
 - Jatkokset tehdään suunnitelmien mukaan.
 - Valmiit raudoitteet niputetaan ja merkitään tunnuslapuilla.
 - Tankoniput nostetaan taakan ympäri kiristyvillä ketju- ja liukurakseilla.
 - Raudoituselementteihin suunnitellaan ja tehdään tarvittaessa nostolenkit.
 - Ennen raudoitteiden asentamista muottiin raudoitteet puhdistetaan ja tarkistetaan, että tarvittavat kotelot, läpimenot ja putkitukset on asennettu.
 - Vamistetaan, että raudoitteet on sidottu suunnitelmien mukaan ja sidontalankojen päät taivutettu raudoitteen sisäpuolelle.
 - Asennettujen terästen päät suojataan kulkuteiden läheisyydessä ja putoamisvaaran alaisissa rakenteissa esimerkiksi tulppaamalla tai taivuttamalla.
 - Raudoitusta tukevien välikkeiden tulee olla ominaisuuksiltaan sellaisia, että ne eivät heikennä rakenteen ominaisuuksia. (RunkoRYL2010)
 - Raudoitteiden betonipeitteen nimellispaksuus toteutetaan suunnitelma-asiakirjojen mukaan siten, että myös työteräkset täyttävät ympäristön rasitusluokan mukaisen betonipeitteen vähimmäisarvon. (RunkoRYL2010)
 - Raudoitus tarkistetaan ennen valua. Tarkastuksesta tehdään merkintä esimerkiksi betonointipöytäkirjaan. (RunkoRYL2010)
 - Katselmusten tulokset, mittauspöytäkirjat, materiaalien toimitusasiakirjat ja muu kirjallinen materiaali kootaan työmaalla ylläpidettäviin laadunvalvonta-asiakirjoihin. (RunkoRYL2010)

Työnjälkeinen laadunvalvonta

- Vamistetaan, että raudoitus täyttää kaikki sopimusasiakirjoissa asetetut vaatimukset materiaalien ja asennustyön osalta.
- Raudoituksen tulee olla puhdas, mittatarkka ja hyvin tuettu sidonnan ja välikkeiden avulla siten, ettei raudoitus haitallisesti liiku betonoinnin aikana ja suojabetonipeite- yms. toleranssivaatimukset valmiissa rakenteissa täytyvät.

2.3 BETONOINTI

- **Työsisältö:** Betonointiin kuuluu betonin vastaanotto, siirrot, valua, tiivistys ja karkea tasaus sekä avustavat työt kuten betonointilaitteiden teko, pystytettyjen muottien puhdistus ja kastelu ennen valua ja valetun betonin jälkihoito kuten kastelu ja suojaus.
- **Työn laatuvaatimukset:** Betonoinnin tulee täyttää kaikilta osiltaan sopimusasiakirjoissa esitetyt vaatimukset; **betonin laatu, talviolosuhteisiin varautuminen, betonointimenetelmä, muottien kestävyys, valunopeus, raudoituksen ja varausten mittatarkkuus sekä paikallaan pysyvyys, tiivistys, tasaus, jälkihoito, sääsuojaus.**

Työtä edeltävä laadunvarmistus

- Ennen betonointia tehdään kirjallinen [betonityösuunnitelma](#). (RunkoRYL2010)
- Betonityösuunnitelmassa esitetään esimerkiksi: **muottipintojen laatu, muotin irrotusaineen käyttö, raudoitus, varaukset, jako betonointiosiin, betonilaatu ja valintaan vaikuttavat tekijät, betonointimenetelmä, pumppaus, betonin siirrot, tiivistäminen, työsaumat, betonointinopeus, muottien tiiviyys, kestävyys ja tukirakenteet, aikataulu, betonimenekki, työnjohto, henkilövahvuus, työvuorot, varautuminen häiriöihin, kokeiden vaatimat toimenpiteet, jälkihoito, lujuuden ja muiden ominaisuuksien kehityksen seuranta, muottien ja tukirakenteiden purkaminen, talvityöhön sekä lämpökäsittelyyn että erityismenetelmiin liittyvät toimenpiteet.**
- Betonoinnista tehdään [betonointipöytäkirja](#). (RunkoRYL2010), voidaan käyttää kaavaketta by 401
- Vuorokauden keskilämpötilan laskiessa + 5 °C:een tulee ryhtyä talvibetonoinnin vaatimiin toimenpiteisiin. Talvibetonoinnista tehdään talvibetonointisuunnitelma. (RunkoRYL2010)
- Vamistetaan resurssien saatavuus.
- Vamistetaan, että betonityöntekijät ovat työhönsä perehtyneitä.
- Kuljetusväylän työmaan portilta vastaanottosilolle tulee olla kantavuudeltaan ja leveydeltään käytettävän kuljetuskaluston vaatimusten mukainen.
- Betonin vastaanottosilo on sijoitettava ja perustettava siten, että siirrot voidaan tehdä turvallisesti.
- Vamistetaan työkohteen valmius, työturvallisuus, sää- ja työskentelyolosuhteiden asianmukaisuus sekä työmaan siivous yhdessä betonoinnin toteuttajan kanssa.

Työnaikainen laadunvarmistus

- Varmistetaan, että työn aikana käytetään tarvittavia henkilökohtaisia suojaimia ja että käytettävät telineet, kaiteet, koneet ja kalusto ovat tarkastettuja ja turvallisia käyttää.
- Työkohde pidetään siistinä työn aikana.
- Betonointi tehdään betonityösuunnitelman mukaisesti siten, että betoni täyttää muotit tarkkaan ja ympäröi raudoituksen. (RunkoRYL2010)
- Jäätynyttä maata vasten ei saa valaa (styrox tai pakkasmatto muotin pohjalle). (vanha kortti)
- Betonipintojen laatu luokkaa täytyy. (RunkoRYL2010)
- Raudoituksen betonipeitteen nimellisarvo on suunnitelma-asiakirjojen mukainen siten, että myös työteräkset täyttävät rasitusluokan mukaisen nimellispaksuuden. (RunkoRYL2010)
- Varmistetaan muottien lujuus ja raudoitteiden paikallaan pysyminen ennen betonointia.
- Betonoitaessa pudotuskorkeus saa olla korkeintaan 1,0...1,5 m erottumisen välttämiseksi. Apuna voidaan käyttää valusukkaa erottumisen estämiseksi.
- Ohjauspaikan ja työkohteen välillä tulee olla näkö- tai puhelinyhteys.
- Varotaan vaurioittamasta raudoitusta tai varauksia betonoinnin tai tiivistyksen aikana.
- Betonoidaan kerralla suunnitelmien mukainen kerospaksuus, esimerkiksi 250...300 mm.
- Betoni tiivistetään kauttaaltaan, myös varausten alapuolelta siten, ettei tiivistäminen aiheuta massan erottumista.
- Tarkastetaan, että valmisbetonin kuomakirjasta löytyy FI-merkki.
- Vaakatyösaumat tehdään karhentaen, pystysaumot työsaumaverkkojen avulla.
- Varmistetaan suunnitelmien mukaisten reikien ja syvennysten tekeminen sekä valun yhteydessä asennettavien laitteiden, rakennusosien ja tartuntojen asennus.
- Varmistetaan valun riittävä lujuus ennen muottien purkamista.
- Huolehditaan betonoinnin jälkihoidosta myös viikonloppujen ja lomien aikana.
- Betonin jälkihoito aloitetaan mahdollisimman pian betonoinnin jälkeen. Suojataan betonointi kesällä suoralta auringonpaisteelta ja talvella jäätymiseltä suunnitelmien mukaan.
- Jälkihoitoa jatketaan kunnes betoni saavuttaa rasitusluokissa X0 ja X1 60 % ja muissa kuin XF2 ja XF4 rasitusluokissa 70 % nimellislujuudestaan. Rasitusluokissa XF2 ja XF4 sekä erityistä kulutuskestävyyttä vaativissa rakenteissa jälkihoitoa jatketaan kunnes rakenteet ovat saavuttaneet 80 % loppulujuudestaan. (kuva4)

Työn jälkeinen laadunvarmistus

- Huolehditaan työkohteen siivoamisesta ja muottikaluston puhdistamisesta.
- Huolehditaan betonoidun rakenteen jälkihoidosta suojaamalla rakenne sään ja mahdollisten muiden tekijöiden haitallisilta vaikutuksilta esimerkiksi suojapeitteillä tai lämpösuojalaatikoilla.
- Betonirakenteet tarkastetaan ennen niiden peittymistä muiden rakennusosien alle ja tarkastuksesta laaditaan pöytäkirja. Varmistetaan, että betonirakenne täyttää sopimusasiakirjoissa esitetyt vaatimukset pinnan laadun, rakenteen lujuuden ja mittatarkkuuden osalta.
- Katselmusten tulokset, mittauspöytäkirjat, materiaalien toimitusasiakirjat ja muu kirjallinen materiaali kootaan työmaalla ylläpidettäviin laadunvalvonta-asiakirjoihin. (RunkoRYL2010)

Taulukko 1. Perustusten toleranssit.

(by 47)

Mittauksen kohde	Toleranssit [mm]
Päämitat (L, b)	± 30 ¹⁾
Yläpinnan korkeusasema (K)	± 20
Sivusijainti (S)	± 30

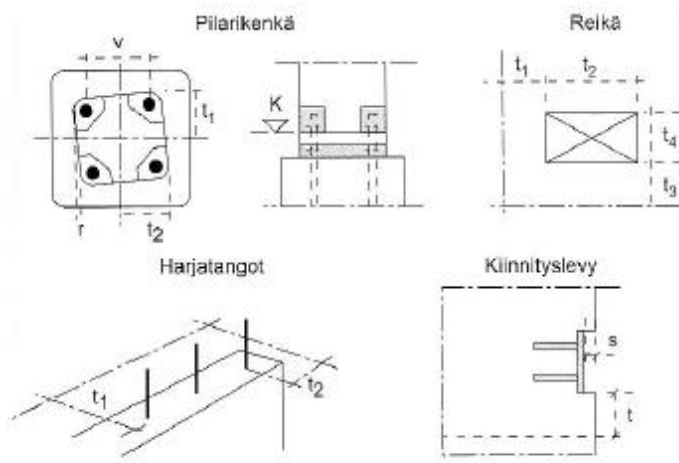
1) Yleensä voidaan sallia suurempikin + toleranssi

Taulukko 2. Kiinnityslevyt, pilarikengät, reiät ja vastaavat

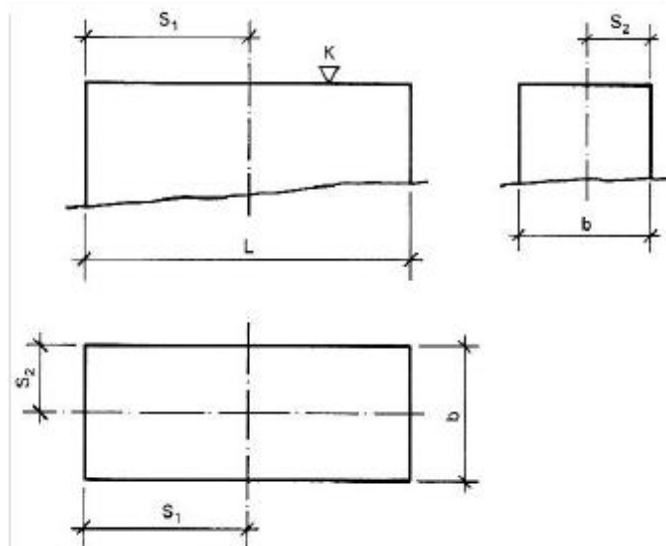
(BY 39 Paikallavalettujen betonirakenteiden toleranssit 1995, s. 16)

Mittauksen kohde	Toleranssit [mm]
Kiinnityslevyt ja vastaavat - sivusijainti vaakatasossa (t) - sijainti kohtisuorassa tasoa vastaan (s)	± 15 ± 5
Pilarikengät ja vastaavat - sivusijainti vaakatasossa (t) - korkeusasema (K) - kierretartuntojen keskinäinen väli (v) ¹⁾ - kiertymä (r)	± 10 ± 5 ± 2 ± 5
Harjatankotartunnat (t) ²⁾	± 10
Reiät betonirakenteessa (t)	± 20

- 1) Ellei suunnitelmissa tai käyttöselosteissa ole määrätty toisin.
- 2) Silloin, kun tartuntojen sijainnilla on merkitystä esimerkiksi yläpuolisen rakenteen paikan kannalta



Kuva 1. Kiinnityslevyjen, pilarikengien, reikien ja vastaavien mitattavat suuret.



Kuva 2. Perustusten mitattavat suuret.

Perus- ja tukimuurirakenteet (seinät ja porrastornit) valmistustoleranssivaatimukset

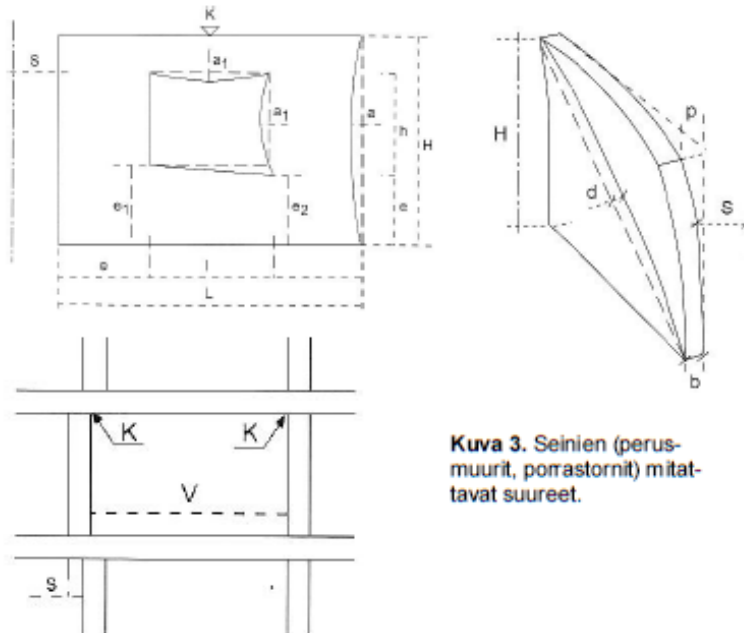
- Normaali luokkaa käytetään tavanomaisissa rakennuksissa kantaville seinille, porrastorneille ja väliseinille yleensä aina. Erikoisluokkaa käytetään, kun seinän mittatarkkuudelle asetetaan ulkonäöllisistä syistä korkeat

vaatimukset (mainittu erikseen betonityöselostuksessa). Sokkeleissa käytetään normaali luokkaa tai kellariseinille annettuja arvoja.

Taulukko 3. Paikallavalettujen seinien, perusmuurien ja porrastornien mittatarkkuusvaatimukset. (by 47)

Mittauksen kohde	Toleranssit [mm]		
	Kellariseinät ja liukuvalu	Normaali-luokka	Erikois-luokka
Korkeus (H)	± 15	± 10	± 8
Pituus (L)	± 15 tai L / 350 ¹⁾	± 10 tai L / 750 ¹⁾	± 8 tai L / 500 ¹⁾
Paksuus (b)	± 10 ²⁾	± 8 ³⁾	± 5
Sivun käyryys			
- seinä (a)	± 15	± 10	± 5
- ovet ja ikkunat (a-)	± 8	± 5	± 5
Aukot, joka suunnasta			
- korkeus ja leveys (h ja l)	-5, +15	-5, +15	-5, +15
- korkeus lattiapinnasta (e)	± 20	± 15	± 10
- alakulmien korkeusero $ e_1 - e_2 $	15	10	10
Seinän käyristymä ⁴⁾ (d) tai poikkeama pystysuorasta (p)	L / 200	L / 300	L / 400
Sivusijainti (S)	± 20	± 15	± 10
Sivusijainti ylä- tai alapuolisesta seinästä (s)	± 15	± 10	± 5
Vapaa väli (V)	± 20	± 15	± 10
Yläreunan korkeusasema vaakarakenteisiin liittyessä (K)	± 15	± 10	± 5

- 1) Lukuarvoista käytetään suurempaa
- 2) Alle 200mm paksuisissa 1-rakenneluokan kantavissa seinissä toleranssit ovat -5 mm ja +10 mm.
- 3) Alle 200mm paksuisissa 2-rakenneluokan kantavissa seinissä toleranssit -5 mm ja +8 mm.
- 4) Muille kuin betonipintaisille seinille määritellään pintamateriaalin vaikutuksen huomioon ottava arvo



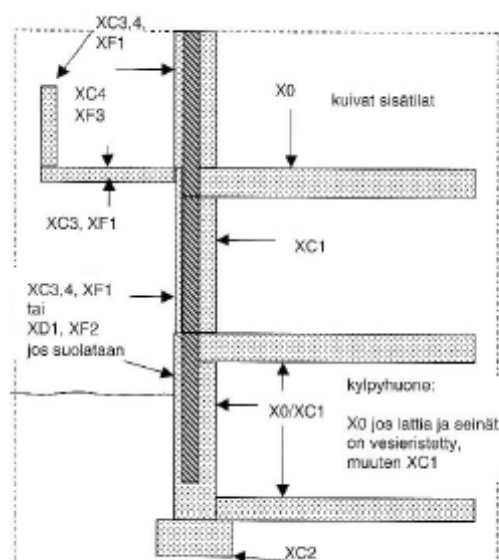
Kuva 3. Seinien (perusmuurit, porrastornit) mitattavat suureet.

Taulukko 4. Betonin notkeusluokat. (Betoninormit 2004 by50, taul.4.5)

by 50 voimassa alkaen 2005		by15 voimassa vuoteen 2004		
Painumaluokat				
Luokka	Painuma [mm]	Notkeusluokka	Muodonmuutos aika [sVB]	Painuma [mm]
S1	10...40	Maakostea	20-40	0-30
S2	50...90	Jaykka	5-10	30-60
S3	100...150	Plastinen	3-5	60-100
S4	160...210	Notkea	2-3	100-150
S5 ¹	≥220	Vetela	1-2	>150
		Nesteytetty	0-1	

Taulukko 5. Betonipeitteen vähimmäisarvot (nimellisarvo-sallittu mittapoikkeama, joka yleensä 10mm) eri rasitusluokissa. (Betoninormit 2012 by50)

Rasitusluokka	Betonipeitteen vähimmäisarvo 50 vuoden käyttöiälle [mm]		Betonipeitteen vähimmäisarvo 100 vuoden käyttöiälle [mm]	
	Korroosioherkkä rauditus	Muu rauditus	Korroosioherkkä rauditus	Muu rauditus
X0	10	10	10	10
XC1	20	10	20	10
XC2	30	20	35	25
XC3, XC4	35	25	40	30
XS1, XD1	40	30	45	35
XS2, XD2	45	35	50	40
XS3, XD3	50	40	55	45



Kuva 4. Kerrostalon osien sijoittuminen eri rasitusluokkiin. (by 50 Betoninormit 2004, kuva 3.2)

3. LAADUNVALVONTAMENETELMÄT

Muottityö

- Varmistetaan, että muottimateriaaleilla saadaan suunnitelmien mukainen betonipinta.
- Varmistetaan, että muottien pohjat ovat puhtaat ylimääräisistä materiaaleista.
- Tarkistetaan muottien suoruus, tuenta, tiiviys, siteiden lukitus ja kiristys, sekä tartunnat.

Rauditus

- Raudituksen tulee vastata suunnitelmia ja annettuja ohjeita. Tarkista:
 - teräslaadut
 - dimensiot
 - pituudet
 - taivutus
 - sidonta
 - hitsaukset
- Raudoitteiden suunnitelmien ja normien mukaisuus on tarkistettava esivalmistuksen aikana.
- Ennen betonointia on tarkistettava:
 - raudoitteiden puhtaus
 - oikea asema rakenteessa
 - välikkeiden käyttö
 - suojabetonietäisyys
 - terästen välinen etäisyys
 - terästen taivutus
 - raudoitteiden kiinnitys
 - jatkoksien pituudet
 - sidelankojen taivutus sisäänpäin
- Terästen päät on suojattava kulkuteiden läheisyydessä ja putoamisvaaran alaisissa rakenteissa esimerkiksi tulppaamalla tai taivuttamalla.

Betonointi

- Huomioidaan nostoihin ja siirtoihin liittyvät tekijät.
- Betonointia varten on laadittava betonityösuunnitelma, jota tarkennetaan työn kuluessa tarvittavin osin. Suunnitelmassa kiinnitetään tarpeen mukaan huomiota mm. seuraaviin seikkoihin:
 - muotit ja niiden tukirakenteet sekä niiden purku
 - rauditus, jako betonointiosiin
 - perustiedot betonilaadun ominaisuuksista ja valintaan vaikuttavat tekijät
 - betonointi menetelmä, betonin siirrot, tiivistäminen, työsaumat
 - betonointinopeus, aikataulu, betonimenekki, työnjohto, henkilövahvuus
 - varautuminen häiriöihin, kokeiden vaatimat toimenpiteet
 - jälkihoito, lujuuden ja muiden ominaisuuksien kehityksen seuranta
 - talviyöhön, lämpökäsittelyyn ja erityismenetelmiin liittyvät toimenpiteet.
- Varmistetaan, että betonointiolosuhteet ovat suunnitelmien mukaiset, muotit puhtaat, tiiviit ja käsitelty siten, että haluttu mittatarkkuus, lujuus ja pinnan laatu saavutetaan.
- Talvella betonoidessa huomioidaan talvibetonoinnin erityisvaatimukset.
- Huolehditaan, ettei betonin tiivistäminen aiheuta massan erottumista.
- Huolehditaan suunnitelmien mukaisten, työsaumojen, reikien ja syvennyksien tekemisestä sekä valun aikana asennettavista rakennusosista ja tartunnoista.
- Huolehditaan työturvallisuudesta: muottien kestävyys, nostot ja siirrot, muottien puhdistus, työkohteen siisteys sekä henkilökohtaiset suojavälineet.
- Varmistetaan rakenteen riittävä lujuus ennen muottien purkamista.
- Varmistetaan, että betonirakenne täyttää suunnitelma-asiakirjoissa esitetyt pinnan laatu- sekä rakenteen lujuus- ja toleranssivaatimukset.
- Huolehditaan betonoidun rakenteen jälkihoidosta.
- Betonirakenteet tarkastetaan ennen niiden peittymistä muiden rakennusosien alle ja tarkastuksesta laaditaan pöytäkirja.
- Huolehditaan työkohteen siivoamisesta ja muottikaluston puhdistamisesta.

4. RISKIARVIOINTI

Ongelma	Seuraus	Ratkaisu
Muotin tuenta peittää valussa	Muotti leviää	- Muottien tarkastus ennen betonointia - Lisätään muotin tuentaa tai tehdään kokonaan uusi muotti
Betoni pursuu muottien raoista	Betonimerekki kasvaa, muotin kiinnitarttumisen	- Poistetaan pursunut betoni ja tiivistetään muottisaumat
Tiivistäminen jää vajavaiseksi	Valuun jää rotankoloja	- Varmistetaan huolellinen tiivistys
Liika tiivistäminen	Kiviaines painuu muotin pohjalle, huokoisuus vähenee	- Varmistetaan huolellinen tiivistys
Betonin jäätyminen	Lujuudenkehitys pysähtyy	- Suojataan valu talvella ja käytetään lämmittämiä
Jälkihoidon laiminlyöminen	halkeamia yms.	- Kiinnitetään huomiota jälkihoitovaatimuksiin
Muottipinnan tarttumisen betoniin	Muottipinta lohkeaa muottia purettaessa	- Muottipintamateriaalin vaihto, muotintirrotusaineen käyttö koko muottipinnalla

5. MUUTA HUOMIOITAVAA (yleinen hankintakortti)

Laskenta

- Tarjouslaskennan tulee pyytää ennakkotarjoukset sitovina kohteen kiirehankinnoista kuten purku-urakka, asbestipurku-urakka ja kohteen kriittisistä hankinnoista.

Hankinta

- Hankintasuunnitelman lähtötietoina toimivat
 - Yleisaikataulu
 - Työmaasuunnitelma
 - logistiikkasuunnitelma ja logistiikkalaskelma
 - Tehtäväsuunnitelma ja POA 4-5 kriittisestä hankinnasta
 - Muut suunnitelmat
- Tehtäväsuunnitelman tulee sisältää hankinnan sisältöurakkarajat, siirrot, tavoitearvio ja aikataulu.
- Kokonaishintaurakoissa on hankintavaiheessa pyydettävä myös yksikköhinnat töille ja materiaaleille mahdollisia lisätöitä varten.
- Urakoitsijalta on pyydettävä materiaalitodistukset kuten sertifikaatit, käyttöiät, huoltovälit, käyttö- ja huolto-ohjeet yms.
- Hankinnassa tulee huomioida mahdollinen lisäkustannusvaade aliurakoitsijalta tai tavarantoimittajalta pääurakoitsijalle tapauksessa, jossa rakennuttajasta tai pääurakoitsijasta johtuvasta syystä syntyy aikatauluviivettä. Hankintavaiheessa tulee sopia miten aliurakoitsija määrittää aikatauluviiveen aiheuttamat lisäkustannukset.
- Aina kun pääurakoitsija velvollisuuksiin kuuluu nostimet tai telineet tulee niiden käyttö sitoa ajallisesti ja sopia lisähinta mahdollisesta lisäajasta. Tyypillisiä tapauksia ovat muuraus- ja ikkuna-asennustyöt.
- Kiinnitetään huomiota että tarjoukset ovat tarjouspyyntöjen mukaisia. Aliurakoitsijat tarjoavat usein omia/standardituotteita, jotka eivät kuitenkaan aina täytä rakennuttajan vaatimuksia.

Tuotanto

- Työmaapäällikön, hankintahenkilön, vastaavatyönjohtajan tai mobilisaattorin tulee viimeistään työmaan aloituspalaverissa määrittää kohteen 4-5 kriittistä hankintaa.

- Työmaalla tulee pitää 1 kk välein hankintapalaveri.
- Projektin 4-5 kriittisestä hankinnasta on tehtävä tehtäväsuunnitelmat ja POA:t (potentiaalisten ongelmien analyysi). Työmaa tekee tuotannon kannalta 4-5 merkittävistä tehtävästä tehtäväsuunnitelmat ja POA:t
- Aliurakoitsijalta on vaadittava tehtäväsuunnitelma ja työnaikaiset viikkosuunnitelmat kohteen 4-5 tärkeimmästä tehtävästä.
- Sopimukseen sakolliset välitavoitteet tulee tehdä osakohteittain, lohkoittain, porrashuoneittain, kerroksittain tai huoneistoittain. Mikäli kohteen osittelu tai toteutusjärjestystä ei ole suunniteltu, sakolliset välitavoitteet tulee kirjata seuraavasti: aloitus, 1/3 urakan sisällöstä valmiina, 2/3 urakan sisällöstä valmiina ja valmistuminen. Päivämäärät kirjataan viimeistään urakan aloituspalaverissa. Viivästyksorkojen suuruus kirjataan myös euromääräisenä prosentiosuuden lisäksi.
- Vastaavan työnjohtajan tai mobilisaattorin tulee osallistua urakkaneuvotteluihin ja hankintapalaveriihin.
- Urakkaneuvotteluissa sovitaan aliurakoitsijalle toimitettavat asiakirjat ja piirustukset sekä niiden kappalemäärät. Lisäkappaleista syntyvät kustannukset veloitetaan aliurakoitsijalta.
- Pääurakoitsija myöntää veloitusta kulkuluvat alihankkijan kaikille työntekijöille, jotka vaaditaan työn toteuttamiseen. Tilanteissa joissa alihankkija kuitenkin vaihtaa työmaalla resursseja alihankkijasta johtuvista syistä, pääurakoitsija veloittaa ylimääräisistä kulkuluvista syntyneet kustannukset ____ € / kpl.
- Urakkaneuvotteluissa on hyvä tiedustella, käyttäkö alihankkija omia alihankkijoita. Tarvittaessa nämä voidaan hyväksyä tai hylätä jo urakkaneuvotteluissa.
- Vesipisteen vaatimissa töissä kuten laatoitus, tasoitus, muuraus yms. tulee sopimukseen merkitä vesipisteen sijainti. Esimerkkinä vesipiste sijaitsee taloittain, portaittain, kerroksittain tai huoneistoittain.
- Kun asiakirjoissa on sanottu, *mitat tarkistettava työmaalla*, tulisi siihen kiinnittää huomiota. Monesti käy niin, että niitä ei tarkisteta. Näin alihankkija tarjoaa vakioimittaiset tuotteet, josta voi koitua ongelmia. Mahdollisuuksien mukaan voidaan mittavastuu siirtää alihankkijalle.
- Vastaavan työnjohtajan tulee tehdä noin kymmenestä tärkeimmästä aliurakasta toimittaja-arviointi. Arviointi käydään kohteen hankintahenkilön kanssa läpi työmaalla pidettävässä hankintapalaverissa.
- Litteraluettelon tekemisessä tulisi konsultoida myös vastaavaa työnjohtajaa.

6. ANTURAN BETONOINNIN LAADUNVARMISTUS

Työkohde:

Päivämäärä:

Tarkastukset ja valvonta	Mittaukset/ Kunnossa/Väärin	Korjattavaa	Korj.
Aloituspalaveri			
Suunnitelmat			
Suunnitelma-asiakirjat			
Työn aikataulu ja muuttien purkuajankohta			
Työn laatuvaatimukset			
Työn laadunvarmistus, tarkastukset ja koekappaleet			
Pätevyudet			
Varastointi, (tuenta), nostot, säirot, reitit			
Materiaalit ja kalusto			
Muottikalusto ja materiaalit			
Muottikaluston kunto			
Raudotteet, sidelangat, tuet, välkkeet			
Terästen laatuasiakirjat			

Raudoitus, hitsaus-, siirtokalusto			
Betoni, lisäaineet			
Betonointi- tiivistys- ja hierontokalusto			
Sääsuojaus- ja jälkihoitokalusto			
Varakalusto			
Jäteasiat, jätteiden käsittely			
Työturvallisuus			
Henkilökohtaiset suojaimet			
Opastus ja ohjeet			
Eriyistä huomioitavaa työmaalla			
Tulityöt, lämmityksen paloturvallisuus			
Putoamissuojaus, telineet, sillat			
Työmaan kulkureitit, siirrot			
Sääolosuhteet, liukkaus, valaistus			
Käyttöönottotarkastukset			
Ensiapu työmaalla			
MUUT ASIAT:			
Mestan vastaanotto			
Edellisten työvaiheiden valmius			
Alustan puhtaus, tasaisuus, tartunta			
Mittaukset, merkinnät, välikkeet			
Sähkö, valaistus ja vesi			
Varastointi ja raudoitusasema			
Sääsuojat			
Irrotusaineet levitetty			
Varaukset, putkitukset			
Talviolosuhteisiin varautuminen			
Työsaumojen laatu			

Muottien mittatarkkuus ja öljyäminen			
Varaukset ja läpimenot			
Raudoitteen paikallaan pysyvyys			
Muottien kestävyys (valunopeus), tiivius, tiivistyslistat			
MUUT ASIAT:			
Mallityön / Ensimmäisen osakohteen tarkastus			
Työn laatuvaatimukset			
Suunnitelmien mukaiset materiaalit			
Talvi: Lämmityslangat, talvibetonointi			
Muottien kestävyys, tuenta, sidonta, tiivius, tiivistyslistat, betonipeite			
Terästen taivutus ja suojaaminen			
Valunopeus			
Työ- ja liikuntasaumot			
Mittatarkkuus- ja ulkonäkövaatimukset			
Muottisuunnitelman noudattaminen			
Muottityön mittatarkkuus			
Varaukset, läpimenot, raudoitteet			
Pinnan puhtaus, irrotusaineet			
Raudoitteiden sijainti, suojaetäisyydet, jatkokset			
Rakenteen mittatarkkuus: <ul style="list-style-type: none"> • Perustusten päämittojen toleranssit ± 30 mm (taul. 1.) • Yläpinnan korkeus asema ± 20 mm (taul. 1) • Sivusijainti ± 30 mm (taul. 1) • Harjatankotartunnat ± 10 mm (taul. 2) • Reiät ± 20 mm (taul. 2) 			
Kiinnityslevyt ja vastaavat (taul. 2) <ul style="list-style-type: none"> • sivusijainti vaakatasossa ± 15 mm • sijainti kohtisuorassa tasoa vastaan ± 5 mm 			

Pilarikengät ja vastaavat (taul 2) • sivusijainti vaakatasossa \pm 10 mm			
Korkeusasema \pm 5 mm			
Kierretart. keskinäinen väli \pm 2mm			
Raudoitteen paikallaan pysyminen			
Rakenteen tiiviys			
Betonipinnan kunto, hierto, väri			
Kohde työn jälkeen			
Muottien puhdistus, varastointi ja tuenta			
Betonin jälkihoito			
Kaluston puhdistus			
Siivous, ympäristön puhtaus			
Jätteiden lajittelu			
MUUT ASIAT:			

Kuittaukset:

Työjohtaja

Työntekijä

Betontipöytäkirja



Betontipöytäkirja

1 (1)

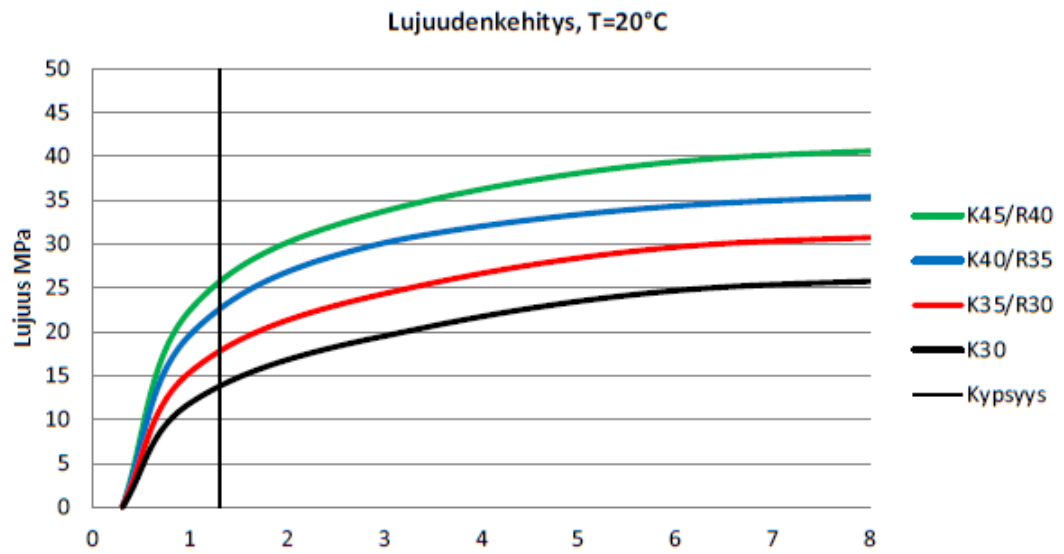
BETONINTIPÖYTÄKIRJA

Työ nro/Työmaa	As Oy Naantalin Merikapteeni		
Tilaaja	Miikka Kurppa	Puhelin	050 390 1212
Betonoitava kohde	Kellarin seinät B/1-3,5 ja D/4-5,5. Pilari R3.Nauha-anturat A-A1/1-7.		
Betonityönjohtaja	Ilari Havia	Puhelin	050 538 7658
Valvoja		Puhelin	
Betoniasema	MBR, Naantali	Puhelin	02 439 8300
Betonin lujuus- ja laatuluokka	Pilari k45. Muut k37		
Suurin raekoko	16	Notkeus	3 sVB
Vaatimukset	vesitiiveys <input type="checkbox"/> pakkaskestävyys <input type="checkbox"/> Muu, mikä? _____		
Lisäaineet	Pilari:XC4, XS3, XD3. Muut XC3, XC4		
Betonin lämpötila	+30 C		
Lämpötila työmaalla	-3 C		
Betonointi alkoi klo	12:11		
Betonointi päättyi klo	14:27		
Betonointiaika yht.	2h 16min		
Valettu betonimäärä	21,0	m3	
Valunopeus	9,33	m3/h	
Tiivistysmenetelmä	Suurtaajuus vibra		
Työkunnan koko	2+ pumppukuski		
Koekappaleet ja tunnuks			
Jälkihoito	Suurmuottiseinät lämmitetty, pilarin ympärillä pakkasmatto ja raudoissa lämpölangat Anturoissa lämpölangat. Peitto pakkasmattolla.		
Häiriöt / Muuta	Pumpun letku valun alussa tukkoon. Venttaa noin 30min.		

7.3.2017 Naantali
aika ja paikka


Ilari Havia, betonityönjohtaja

Valvoja



Tilaus alapohjan eristeistä

YIT
YIT Rakennus Oy
Talonrakennus, Lounais-Suomi
 Maarit Ovaska
 Puh: Gsm:
 Fax: eMail: maarit.ovaska@yit.fi

TILAUS

1794971
 Tilausnumero sekä
 työnnumero mainittava laskun
 viitteinä

Sivu 1/2

11.1.2017

Toimittaja

Toimitusosoite

Asunto Oy Naantalin Merikapteeni
 Maarit Ovaska
 Kopenkatu 4
 21100 Naantali

Työnumero 23558
Toimitusehto TOP Toimitettuna perille (Finn01)
Toimitustapa Transpoint
Maksuaika 40 pv netto
Sopimusehto YSE 1998 Rakennusurakan yleiset sopimusehdot
Viite
Sopimus
Takuu
Vakuus
Laskuttaja

Merkki Alapohjan eristeet
Sähköinen laskutus
 YIT Rakennus Oy, Talonrakennus Lounais-Suomi
 OVT tunnus: 0037156558350551
 Operaattori: Basware Oyj
 Välittäjä-tunnus: BAWCFI22

Laskutusosoite paperilaskuille
 YIT Rakennus Oy, Talonrakennus Lounais-Suomi
 PL 36
 00621 Helsinki

Tuotteen toimittaja vastaa, että tuotteella on kohteeseen soveltuva rakennustuotelain ja/tai Suomen rakentamis-
 määräyskokoelman mukainen hyväksyntä ja tuotteen toimittaja vastaa tuotteen hyväksynnästä ja kaikista siihen liittyvistä
 YIT:lle koituvista suorista ja epäsuorista kustannuksista.

Tuotteen toimittaja on velvollinen ilmoittamaan, mikäli tuote ei täytä suunnitelmien vaatimuksia tai suunnitelmapuutteiden
 vuoksi tätä ei voida arvioida. Tuotteen toimittajan tulee myös pystyä toimittamaan tarpeelliset tiedot tuotteen
 suunnitelmanmukaisuuden osoittamiseksi.

Alapohjan eristeet

Ri	Selite	Määriä	Yks	Yks.hinta	Ale-%	Nettohinta	Toimitusaika
1	EPS 100 Lattia 100mm	576	M2				
2	EPS 100 Lattia 70 mm	126	M2				
3	EPS 100 Lattia 200mm	67,2	M2				
4	EPS 80S (seinä) 150mm	108	M2				
5	EPS 120 Routa 120mm	38,4	M2				
6	EPS 120 Routa 150mm	28,8	M2				
7	EPS 120 Routa 100mm	78	M2				
8	EPS 100 Lattia 100mm	264	M2				

Sovittava
 tarkemmin
 työmaan
 kanssa

Veroton hinta:

YIT RAKENNUS OY Puhelin: +358 20 433 111Y-tunnus: 1565583-5 Kotipaikka: Helsinki Internet: www.yit.fi

ALV:
Verollinen hinta
yhteensä

TOIMITUS:

Toimitus tarkemmin työmaan kanssa sopien.

Viikolle 8 pyydetty tuotteet toimitetaan kahdessa erässä. Tarkat määrät ja päivät ilmoitetaan toimittajalle noin viikko ennen toivottua toimitusta.

Pyydämme tilausvahvistustanne 18.1.2017 mennessä.

LIITTEET:**JAKELU:**