

Opinnäytetyö AMK

Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka insinööri

2021

Olavi Nieminen

RUNKORAKENTAMISEN LAATU JA SEN KEHITTÄMINEN



OPINNÄYTETYÖ AMK | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Insinööri rakennus- ja yhdyskuntatekniikka

2021 | 39 sivua, 4 liitesivua

Olavi Nieminen

RUNKORAKENTAMISEN LAATU JA SEN KEHITTÄMINEN

Tämän työn tilaaja on JPN-Rakennus Oy, joka keskittyy aliurakointiin runkorakentamisessa. Tavoitteena on kehittää yrityksen rakentamisen laatua. Yrityksellä ei ole vielä toimivaa laadunhallintajärjestelmää, jota tämä työ pohjustaa.

Opinnäytetyössä tarkastellaan runkorakentamisen laatukriteerejä aliurakoinnin näkökulmasta. Laadun määrittämisen lisäksi käsitellään muita laatuun vaikuttavia tekijöitä, kuten aliurakoinnin yleisiä sopimusehtoja, rakentamisen työvaiheita, laadun mittaamista sekä riskienhallintaa. Myös talvirakentamista ja kosteudenhallintaa havainnoidaan, koska ne vaikuttavat olennaisesti runkorakentamiseen.

Työssä tehtiin kirjallisuuskatsaus runkorakentamiseen aliurakointina sekä kyselytutkimus tilaajayrityksen sisäisesti työntekijöille. Kyselyssä selvitettiin laadun kriteerejä sekä vaikutusta työn tekoon. Samalla pyrittiin saamaan kehitysehdotuksia yrityksen tulevaisuuteen, mutta myös paljastamaan kipukohtia, joita ehdottomasti pitäisi parantaa. Työn tuloksena parannettiin yrityksen laatutietoisuutta sekä pyrittiin antamaan työkaluja tulevaisuuden varalle, jotta laatuja järjestelmää olisi helpompi pystyä kehittämään.

ASIASANAT:

Runkorakentaminen, laatu, aliurakointi, elementtirakentaminen, betonirakentaminen

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Construction Engineering

2021 | 39 pages, 4 attachment pages

Olavi Nieminen

THE QUALITY OF HULL CONSTRUCTION AND ITS DEVELOPMENT

This work was commissioned by JPN-Rakennus Oy which concentrates on subcontracting in hull construction. The goal of the work was to develop the quality of construction at the company. The company does not have a functional quality system but the aim is to create one in the future.

This thesis deals with hull construction quality criteria in the perspective of subcontracting. Besides specifying the quality, the focus was on other factors that affect quality, such as general covenants in subcontracting, stages of construction, measuring of the quality and risk management. Winter construction and moisture management were also handled because they affect fundamentally hull construction.

The work introduces a literary overview of subcontracting in hull construction, and also a questionnaire conducted within the company in question. The purpose of the quality study was to determine quality criteria and their effect on working. At the same time the aim was to create development proposals for the future of the company, as well as reveal problematics which affect working in the company. As a result of this thesis, the quality information of the company was improved and it also has tools to improve its quality system in the future.

KEYWORDS:

Hull construction, quality, subcontracting, element construction, concrete construction

SISÄLTÖ

1 JOHDANTO	6
2 ALIURAKOINTI JA LAADUN MERKITYS	8
2.1 Laatu käsitteenä	8
2.2 Aliurakointi ja yleiset sopimusehdot	10
2.3 Työvaiheet	15
2.4 Riskienhallinta ja laadun mittaaminen	16
3 RUNKORAKENTAMISEN HAASTEET	19
3.1 Talvirakentaminen	19
3.2 Kosteudenhallinta runkorakentamisessa	22
4 YRITYKSEN NYKYINEN TOIMINTATAPA	25
5 KYSELYTUTKIMUS LAADUN KEHITTÄMISEKSI	27
5.1 Tutkimuksen toteutus	27
5.2 Tutkimuksen tulokset ja analyysi	27
6 KEHITYSEHDOTUKSIA JA YHTEENVETO	35
6.1 Kehitysehdotuksia	35
6.2 Yhteenveto	36
LÄHTEET	38

LIITTEET

- Liite 1. Työn turvallisuussuunnitelma.
Liite 2. Kyselytutkimus opinnäytetyötä varten.

KUVAT

Kuva 1. Sopimuslomake (RT Rakennustieto 2021).	11
Kuva 2. Betonielementtien mittatarkkuudet (Rakennustöiden laatu 2017).	13
Kuva 3. Puurakenteisten seinien mittatarkkuudet (Rakennustöiden laatu 2017).	13

Kuva 4. Lämmitysmuotojen soveltuvuus rakennusvaiheeseen (Rakennustieto 2021: Talvirakentaminen).	21
Kuva 5. Suojauskaluston soveltuvuus erivaiheisiin (Rakennustieto 2021: Talvirakentaminen).	22
Kuva 6. Kosteudenhallinnallinen riskilista (Kuivaketju 10 2018: Riskilista).	23

1 JOHDANTO

Tämän työn tavoitteena on runkorakentamisen laadun kehittäminen aliurakoitsijan näkökulmasta. Työn tilaaja on JPN-Rakennus Oy. Yritys on perustettu 2008 ja sen tämänhetkinen työntekijämäärä on 9 (Fonecta finder 2021). Sen päätoimintaan kuuluu talonrakennus ja se on keskittynyt betoni- ja puurakentamiseen (JPN-Rakennus Oy 2021). Tilaa-ajyrityksenä se on erittäin kiinnostunut kehittämään omaa toimintaansa parempaan suuntaan sekä laadullisesti että tehokkuuden näkökulmasta. Yrityksen toiveena onkin päästä parempaan lopputulokseen nopealla aikataululla sekä kehittää nuorta ja innokasta työryhmäänsä parempien osaajien joukkoon. Lisäksi toimitusjohtaja on halukas parantamaan yrityksen laatuimagoa muiden toimijoiden keskuudessa.

Yrityksellä ei ole suoranaisesti laatuongelmia mutta sillä ei ole minkäänäköistä laatujärjestelmääkään. Kokonaisuudesta puuttuu laadun tarkkailun ja varmistuksen työkalut sekä yleinen laadun mittaaminen eri työvaiheissa ja projekteissa. Sitä ei myöskään tiedetä, mitä työntekijät ajattelevat laadukkaasta tekemisestä tai sen mittaamisesta. Olisi hyvä kartoittaa, mitkä ovat heidän motivaationsa laadukkaaseen rakentamiseen. Lisäksi korjausehdotukset yrityksen laadun tarkkailuun sekä huomiot nykyisiin puutteisiin olisi hyvä kartoittaa, jotta yrityksellä on laadun kehittämissuunnan määrittämiseen lisää työkaluja.

Opinnäytetyön tarkoituksena on tarkastella runkorakentamisen laatua ja pyrkiä mahdollisuuksien mukaan kehittämään sitä tilauksen tehneelle yritykselle. Työ tehdään aliurakoitsijan näkökulmasta ja sen tarkoitus on kehittää yrityksen laatumotivaatiota ja saada sen työn jälkeä hiottua sekä tehostettua entisestään. Opinnäytetyössä tarkastellaan laatua käsitteenä sekä yleisiä laatu-ehjoja runkorakentamisessa. Työ tehdään vertaillen betoni- ja puurunkorakentamista, mutta pääpaino pidetään kuitenkin betonirungossa, johon työn tilannut yritys on erikoistunut. Lisäksi työssä käsitellään kattavasti työvaiheita ja niiden merkitystä laadun näkökulmasta. Työssä muun muassa käydään läpi tarjouspyynnön laatuvaatimuksia, työmaan omia laatuvaatimuksia sekä työskentelyyn liittyviä laatu-seikkoja, joita tulee ottaa huomioon itse asennusvaiheessa. Talvirakentamista käydään läpi, koska sen vaikutus laatuun on suuri varsinkin aikataulutuksessa. Lisäksi sen läpi käyminen on tärkeää, koska lähes puolet vuodessa tehtävistä töistä koostuu talvirakentamisesta varsinkin betonirunkoja tehdessä. Kuivaketju 10:een suoritetaan pieni katsaus

asioista, joita tulisi huomioida runkorakentamisen aikana, ja näin ollen helpottaa pääurakoitsijaa seuraavissa työvaiheissa.

Tutkimusosio tehdään kyselytutkimuksena tilaajayrityksen sisällä. Kyselyssä pyritään etsimään ratkaisuja haasteisiin laadun toteuttamisessa työtilanteessa sekä kehittämään yrityksen toimintaa oikeaan suuntaan, paremman laadun tekemisessä. Kyselyssä selvitetään esimerkiksi laatupoikkeamia sekä niiden ymmärrystä lopputuloksen kannalta. Lisäksi pyritään saamaan vastauksia laadun valvonnan merkityksestä ja kommunikaatiosta pääurakoitsijan ja aliurakoitsijan välillä sekä niiden merkitystä laatupoikkeamien toteamiseen ja nopeaan reagointiin työnaikaisessa korjaamisessa.

Runkorakentamisen laadun parantaminen valittiin aiheeksi, koska tilaajayritys halusi kehittää omaa toimintaansa ja aihe määräytyi yrityksen tärkeäksi kehityskohteeksi toimitusjohtajan kanssa pidettyjen palaverien seurauksena. Halusinkin tutkia mahdollisuuksia tehdä parempaa laatua nykyisillä aikatauluilla ja annetuilla toleransseilla, joilla esimerkiksi elementtitehtailla elementit tehdään. Työn tavoitteena on kehittää yrityksen työn laatua. Tutkimuskysymyksenä mietitään, millä muutoksilla laatua pystytään parantamaan. Apukysymyksinä tavoitteen saavuttamiseen toimivat seuraavat. Voiko tiukalla aikataululla vielä parantaa nykyisestä laadukkaasta tekemisestä? Onko laadun tarkkailun ja varmistuksen puutteet liian suuria, jotta virheitä pääsee seulan läpi? Ovatko laatupoikkeamat asennettavissa materiaaleissa liian suuret hyvään lopputulokseen?

2 ALIURAKOINTI JA LAADUN MERKITYS

Rakentamisen laatu on koko ajan edessämme, koska rakentamista näemme ja koemme joka päivä. Asumme näissä laadukkaasti rakennetuissa asunnoissa ja taloissa, jotka on tehty tiettyjen laatuvaatimusten mukaisesti. Kuitenkin jokaisella yrityksellä on omanlaiset laatuvaatimukset, mikä herättää kysymyksen, pystytäänkö laatua määrittämään kaikille yhteneväiseksi. (Ahonen, ym. 2020, 142–146.)

2.1 Laatu käsitteenä

Suomalaisessa rakennuskulttuurissa laatu on noin yleisesti katsoen hyvää ja monet yritykset pyrkivätkin nollavirheluovutuksiin. Keskimäärin tähän tulokseen päästään noin 80-prosenttisesti. Inhimillisiä virheitä kuitenkin tapahtuu ja jokaisella kerralla ei lopputulokseen päästä ilman laatupoikkeamia. Suurin osa niistä pystytään kuitenkin korjaamaan ilman suurempia ponnisteluja. Enimmäkseen laatupoikkeamat lopputuloksessa ovat kosmeettisia maalaus- ja tasoitetöistä näkyviin jääviä virheitä sekä parvekkeen ovissa ja ikkunoissa olevia laatupoikkeamia. (RT Rakennusteollisuus 2021.)

Laatu pystytäänkin jakamaan moneen eri alalajiin sen kohdentamista varten oikeaan osa-alueeseen. Se voidaan esimerkiksi jakaa kolmeen osaan tuotteen, palvelun ja toiminnan laatuun. Tuotteen laatuun kuuluu lopputulokseen vaikuttavat osa-alueet, kuten suunnittelun laatu, valmistuksen laatu, ympäristövaikutteinen laatu ja asiakkaan määrittämä laatu. Suunnittelun laatu on suoranaisesti tehty kuvaamaan, kuinka hyvin suunnittelu vastaa asiakkaan odotuksia lopputuloksessa. Valmistuksen laatu on sitä, miten valmistusprosessi on onnistuttu hoitamaan, jotta tuote on suunnitelmien mukainen. Ympäristövaikutteiseen laatuun on huomioitu tuotteen lopullinen turvallisuus käyttäjilleen. Asiakkaan määrittämä laatu on kaikkein eniten merkityksellinen lopputulokseen, koska tuotteen maksajan pitää olla tyytyväinen lopputulokseen. Se on myös eniten häilyvä käsite, koska jokainen määrittää laadun erilaisena. (Rakennustieto 2017, 7.)

Laatu voidaan myös jakaa vain kahteen eri osa-alueeseen, joita ovat rakennuksen lopputuloksen laatu ja tuotantoprosessin laatu. Lopputuloksen laatu yleisesti ohjaa yrityksen imagoa muille yrityksille ja asiakkaille. Sillä pystytään kilpailemaan muihin nähden. Tuo-

taprosessi kuitenkin nähdään yrityksen sisäisenä laadun tarkkailuna. Siinä prosessin aikana pyritään asiakkaalle jättämään mahdollisimman positiivinen vaikutelma yrityksen toimintatavasta. (Ahonen, ym. 2020, 146.)

Rakentamisen laatuun voidaan merkitä monia muitakin tahoja kuin pelkästään urakoitsijat. Näitä ovat esimerkiksi viranomaiset, suunnittelijat, tilaajat sekä jopa rakennuksen huollosta vastaavat. Toisin sanoen inhimillisiä virheitä tulee varmasti matkan varrella. Näistä yleisimpinä syinä ovat puutteelliset lähtötiedot, väärät materiaalivalinnat tai liian tiukat aikataulut. Toki myös työmaalla itsessään tehdään virheitä. (RT Rakennusteollisuus 2021.)

Maallisesta näkökulmasta laatu ajatellaan usein siten, että työ pystytään tekemään kerralla valmiiksi asti. Toisaalta sen voi ajatella myös lupauksen pitämisenä lopputuotteen tilaajalle. Siinä täytetään tilaajan toiveet, mutta samalla myös rakennetaan hyvän rakennustavan mukaisesti suunnitelmia ja viranomaisten määräyksiä noudattaen. Samalla lopputuote saavutetaan valmiiksi sovitussa aikataulussa sekä kustannustehokkaasti ennalta sovitussa budjetissa. (Rakennustieto 2017, 11.)

Laatu itsessään on mitattava asia. Se kuitenkin täytyy määrittää aina erikseen, millä mittarilla sitä määritellään. Suurimmaksi osaksi asiakkaat määrittelevät laadun mittarin ja tästä syystä asiakaskeskeisen laadun yhteydessä pystytään keskustelemaan hinnasta. Tällöin asiakkaan maksama hinta on se, joka määrittää laadun. Tämänlaisissa tapauksissa laatua voidaan mitata helposti samalla mittarilla. (Ahonen, ym. 2020, 147.)

Laatu helposti määritellään käsittämään vain rakentamisen aikana tapahtuvia virheitä ja poikkeamia. Yritykset pystyvät kuitenkin itse määrittämään laadun merkityksen oman yrityksen kulttuuriin sopivaksi. Jos laadun määrittää pelkästään virheistä, siitä saa liian suppean näkökulman. (Ahonen ym. 2020, 147.) Laatu voidaan määrittää tätä nykyään kokonaisvaltaiseksi liikkeenjohtamiseksi, eikä pelkästään virheiden tunnistamiseksi ja eliminoimiseksi (Rakennustieto 2017, 7).

2.2 Aliurakointi ja yleiset sopimusehdot

Aliurakoinnit ovat lisääntyneet rakentamisessa ja siksi aliurakoinnista onkin tullut ohjaava tekijä tuotannonohjauksessa. Aliurakoinnin avulla on pystytty luomaan entistä nopeampia rakennusaikatauluja ja pystytty limittämään entistä enemmän työvaiheita keskenään. Tämän vuoksi aliurakointiin on kehitelty tarkemmat sopimusehdot ja -pohjat. Aliurakointia varten on RTK ja TEKES ovat tehneet aliurakkasopimusmenettelyn sekä pohjan aliurakoinnin sopimuksia varten YSE 1998. Yleisten sopimuskäytäntöjen vuoksi ollaan pystytty siirtämään sopimuspykälistä katseet urakkaneuvotteluissa ja tarjouspyynnöissä urakoinnin kannalta olennaisiin asioihin, kuten aikataulutuksen erityiskohtien sekä laadunvarmistuksen onnistumiseen. (RT Rakennustieto 2021.)

Aliurakan sopimusmenettely soveltuu käytettäväksi kaikissa rakentamiseen liittyvissä aliurakoinneissa. Pääurakoitsijana toimiva yritys voi käyttää mallia suoraan kaikissa urakoinneissa, mutta liitteisiin pitää sisällyttää urakkaan liittyvät työt, aikataulu, urakkarajat ja laatuvaatimukset. Aliurakan sopimus pohjana on yleiset sopimusehdot 1998 ja tämä täydentää aikaisemmin luotuja yleisiä sopimusehtoja. Sopimus pohja on tehty tiiviiksi ja mahdollisimman yksinkertaiseksi, jotta sitä voidaan käyttää kaikenlaisissa aliurakointisopimuksissa pohjana. Sitä täydennetään huolellisesti tehdyillä liitteillä, jotta siitä tulee sitä käyttävän yrityksen tuotannonohjauksen työkalu. Kuvassa 1 voidaankin huomata RTK:n aliurakkasopimuslomakkeen hyödylliset poiminnat sekä siihen lisättävät liitteet, jotka täydentävät sopimus pohjia urakan luonteesta riippuen. (RT Rakennustieto 2021.)

SOPIMUSLOMAKE	TÄYDENTÄVÄT LIITTEET
<p data-bbox="331 315 560 383">RTK:n aliurakka-sopimuslomake</p> <hr/> <ul data-bbox="331 439 655 651" style="list-style-type: none"> • esitetyt • sisältää oleelliset YSE 98:n kohdat • toimii esitetytynä jo tarjousvaiheessa • sopii kaikkeen aliurakointiin • edellyttää liiteasiakirjoja <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	<p data-bbox="699 315 986 349">Kaupalliset asiakirjat</p> <hr/> <ul data-bbox="699 376 1209 808" style="list-style-type: none"> • urakka-aika ja välitavoitteet • osapuolten suoritusvelvollisuudet • maksuerätaulukko • yksikköhintaluettelo • työturvallisuusasiakirja • urakkaneuvottelupöytäkirja • rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE 98 (RT 16-10660) • tarjouspyyntö • urakkaohjelma tai muut sopimuskohtaiset urakkaehdot • urakkarajaliite • tarjous • määrä- ja mittaluettelot • muutostöiden yksikköhintaluettelo <p data-bbox="699 853 951 887">Tekniset asiakirjat</p> <hr/> <ul data-bbox="699 920 1225 1010" style="list-style-type: none"> • sopimuspiirustukset • yleiset laatuvaatimukset ja työselostukset • työkohtaiset laatuvaatimukset ja selostukset

Kuva 1. Sopimuslomake (RT Rakennustieto 2021).

Runkorakentamisessa on tietyt laatuvaatimukset lopputuotteessa. Betoni- ja puurungolla on molemmilla omat vaatimukset. Laatuvaatimukset näihin löytyvät RT-kortistosta. Työtä aloitettaessa tai työurakkaa vastaanottaessa pääurakoitsija tekee tehtäväsuunnitelman, johon kirjataan laatuvaatimukset tarkasti ja ymmärrettävästi. Siihen kirjataan myös turvallisuuden vaikuttavat tekijät, mittauksen tarkkuudet sekä laadun todentaminen ja varmistaminen työn aikana. (Rakennustieto 2017, 115.)

Betonirunkorakentamisessa jokaiselle työvaiheelle on omat laatuvaatimukset. Muottityössä laatuvaatimukset on määritelty sopimuspaperissa ja niiden tulee kattaa muotin tekemisen laadusta, mittaamisesta sekä kestävyden osalta tiettyihin kriteereihin asti kokonaisuudessaan. Laadunvarmistukseen kuuluu myös jälkitöiden teko, kuten lämmitys, peittäminen betonoinnin jälkeen sekä muottien purku ja putsaus. Myös työturvallisuuden noudattaminen kuuluu laadun varmistukseen. Mittapoikkeamia muottien lopputuloksessa saa olla keskimäärin 10 mm normaaliluokassa kattaen pituuden, leveyden ja paksuuden.

(Rakennustieto 2017, 116–118.) Myös betonoinnissa mittapoikkeamat ovat normaali-luokassa 10 mm. Itse betonoinnin laatuvaatimuksina on hyvä tiivistys, mittatarkkuus, oi-kea valunopeus ja huolellinen jälkityö. (Rakennustieto 2017, 124–126.)

Betonielementtien asennus on myös oleellinen osa nykypäivän rakentamista, joten sii-hen kiinnitettävät laatutarkkuudet ovat olennaisia. Siinä työtä edeltävänä laadunvarmis-tuksena pitää ottaa huomioon jo elementtitehtaalta tulevat laatu-poikkeamat. Elementit otetaan vastaan työmaalle ja varastoidaan odottamaan asennusta. Ennen asennuksen aloittamista tulee huomioida turvallisuusasiakirjat, jotka on täytettävä huolellisesti. Asia-kirjoissa on tultava esille muun muassa asennusjärjestys, elementtien kiinnittäminen oi-keaoppisesti, oikeat tukipisteet, asennuskorkeudet ja niiden toleranssit sekä kiinnityshit-saukset materiaaleineen. Ennen asennusta on myös huomioitava, että asennusalusta elementeille täyttää laatuvaatimukset turvalliseen ja laadukkaaseen asennukseen. (Ra-kennustieto 2017, 128.)

Työnaikaisessa elementtiasennuksessa tulisi huomioida oikeat varusteet ja riittävät läh-tötiedot, eli viimeisimmät asennussuunnitelmat sekä riittävät turvallisuusolosuhteet. Li-säksi tulisi tarkistaa ja tehdä aina asennuksen jälkeen riittävää laadunvarmistusta, jotta saumaraudat ja elementtien alapäiden s-pistekolot ovat joko tarvittaessa hitsattavissa tai täytetty kunnolla betonilla. Asennuksessa on tärkeä huomioida myös elementin asenta-minen oikeaan paikkaan sopimuksessa esitetyllä tavalla ja toleransseilla. Asennustole-ranssit esimerkiksi seinäelementeissä ovat sivusuunnassa 15 mm normaaliluokassa, kun taas toisaalta hammastus toiseen elementtiin nähden on sallittu vain 8 mm. (Raken-nustieto 2017, 129-130.)

Puurunkorakentamisessa laatuvaatimukset ovat hieman tiukemmat betonirunkoon näh-den, ainakin jos mittapoikkeamiin vertaa. Runkojen teossa niiden on täytettävä niille ase-tetut laatuvaatimukset. Niitä ovat mittatarkkuudet sekä mittaukset ja merkinnät, materi-aalien laatu sekä asennusten kiinnitykset ja liitokset. Materiaalin ja kiinnikkeiden pitää täyttää laatuvaatimukset, jotka ovat erikseen suunnitelmissa määritelty. Työn aikana ja sen jälkeen, ennen kuin rakennus on kokonaisuudessaan oman sääsuojansa alla pitää, varmistaa, että sääsuojaus onnistuu väliaikaisesti. Työssä pitää myös olla käytössä riit-tävät mittavälineet ja mittaukset pitää tarkastaa vielä työvaiheen päättämisen jälkeen. Mittatoleranssit ovat luokassa kolme 10 mm, mutta luokassa yksi enää vain 3 mm. (Ra-kennustieto 2017, 190-192.)

Puurunkorakenteita pystytään tekemään myös puuelementeistä. Elementeistä tehdään yleisimmiten omakotitaloja, mutta puukerrostalot ovat yleistyneet myös. Ne perustuvat kantavien runkorakenteiden pinoamisella kerroksittain kantaviin ulko- ja väliseiniin. Rungot näissä elementeissä koostuvat suurimmilta osin vakiomittaisista puupalkeista, runkotolpista sekä ikkunoiden ja ovien kehäpuista. Elementit ovat valmiiksi eristettyjä sekä levytettyjä päältä. Näitä asentaessa sääsuojaus on erittäin tärkeää, koska elementit ovat valmiiksi kuivaa pintaa, johon voidaan aloittaa samantien seuraavan vaiheen tekeminen. (Puuinfo 2021.)

Palkallavalettujen seinien, porrastornien ja sokkellen mittatarkkuusvaatimukset (by 47 Betonirakentamisen laatuohjeet 2013, luku 4.2.4.2)

	kellariseinät ja liukuvalu	normaali luokka	erikoisluokka
Korkeus (H)	± 15 mm	± 10 mm	± 8 mm
Pituus (L)	± 15 mm tai L/350 ¹⁾	± 10 mm tai L/750 ¹⁾	± 8 mm tai L/500 ¹⁾
Paksuus (b)	± 10 mm ²⁾	± 8 mm ³⁾	± 5 mm
Sivun käyryys			
- seinä (a)	± 15 mm	± 10 mm	± 5 mm
- ovi ja ikkuna (a ₁)	± 8 mm	± 5 mm	± 5 mm
Aukot, joka suunnasta			
- mitat h ja l	- 5, + 15 mm	- 5, + 15 mm	- 5, + 15 mm
- mitat e	± 20 mm	± 15 mm	± 10 mm
- kulmien sijainnin ero e ₁ -e ₂	15 mm	10 mm	10 mm
Seinän käyristymä ⁴⁾ (d) tai poikkeama pystysuorasta (p)	L/200	L/300	L/400
Sivusijainti (S)	± 20 mm	± 15 mm	± 10 mm
Sivusijainti ylä- tai alapuolisesta seinästä (s)	± 15 mm	± 10 mm	± 5 mm
Vapaa väli (V)	± 20 mm	± 15 mm	± 10 mm
Yläreunan korkeusasema vaakarakenteisiin liityttäessä (K)	± 15 mm	± 10 mm	± 5 mm

Kuva 2. Betonielementtien mittatarkkuudet (Rakennustöiden laatu 2017).

Puurakenteisten seinien asennustarkkuudet (RunkoRYL 2010, taulukko 711:T28)

ulottuvuus ja sijainti	suurin sallittu poikkeama		
	luokka 1	luokka 2	luokka 3
Sivusijainti perussuorasta	± 3 mm	± 5 mm	± 10 mm
Runkotolppien väli	± 3 mm	± 5 mm	± 10 mm
Ikkuna- ja oviaukkojen koko	± 3 mm	± 5 mm	± 10 mm
Ikkuna- ja oviaukkojen sijainti	± 3 mm	± 5 mm	± 10 mm
Vapaa väli (vastakkaiset seinät)	± 3 mm	± 5 mm	± 10 mm
Seinärunгон suoruu ^{**}	± 1,5 %	± 1,5 %	± 1,5 %
Seinärunгон poikkeama pystysuorasta			
• korkeus enintään 3 m	± 5 mm	± 5 mm	± 5 mm
• korkeus yli 3 m	± 8 mm	± 8 mm	± 8 mm

** 1,5 % mittauspituudesta, kun mittauspituus on vähintään 2 m.

Kuva 3. Puurakenteisten seinien mittatarkkuudet (Rakennustöiden laatu 2017).

Kuten kuvista 2 ja 3 havaitaan, puu- ja betonirunkojen seinien asennustoleranssien erot ovat kohtalaisen suuret. Korkeimmassa laatuluokassa puurungolla on mittapoikkeamaa 3 mm, mutta betonissa jo 8 mm, joten ero on siis 5 mm. Molemmissa kohteissa pinta jää näkyville. Tämänlainen ero on rakentamisessa jo ylipäätään todella suuri. (Rakennustieto 2017, 118, 192.)

Tehtäväsuunnitelma tehdään aina ennen suuremman urakan aloittamista. Tehtäväsuunnitelma tehdään, jotta pystytään paremmin hallinnoimaan suurempia kokonaisuuksia. Tehtäväsuunnitelmaan kuuluvat laadunvarmistukseen liittyvät dokumentit, aikataulu sekä urakan budjettiesitys. Lisäksi tehtäväsuunnitelmassa käydään läpi potentiaalisten ongelmien analyysi, jotta pystytään paremmin hallinnoimaan mahdollisia ongelmakohtia sekä ennakoimaan niiden syntymistä. Tehtäväsuunnitelma on hyödyllisin, kun se tehdään ennen kuin työvaihe aloitetaan tai edes aliurakointisopimusta solmitaan. Tehtäväsuunnitelma tehdään hyvän johtamisen näkökulmasta, jolla pyritään riskien hallintaan ja minimoimiseen. Suunnitelman tekee pääurakoitsija, mutta myös aliurakoitsijalle on hyötyä hyvästä suunnittelusta. Hyvällä informaatiolla ja sopimushetken palavereilla pystytään jakamaan pääurakoitsijan ja aliurakoitsijan kesken mahdolliset työtä ahdistavat ongelmakohdat ja niitä pystytään hiomaan ennen töiden aloittamista. Ennen kaikkea tehtäväsuunnittelulla on tarkoitus pystyä parantamaan rakentamisen laatua ja saamaan lopputuotteen laatu tarpeeksi hyvälle tasolle, jotta tavoiteltu asiakastyytyväisyys säilyisi. Laatuun pyritään suunnittelun avulla myös vaikuttamaan aikataulutuksen onnistumisella sekä turvallisuudella työn aikana. (Ratu S-1228, 2010.)

Kaikki työmaat tulisi aikatauluttaa ja varsinkin isommat työmaat jokaisen tehtävän osalta kaikki työmaaresurssit huomioiden. Jos resurssit eivät kohtaa aikataulutuksen kanssa, työmaata ei pystytä viemään läpi suunnitellulla aikataululla. Liian tiukalla aikataululla ei päästä laadulliselta kannalta oikeaan lopputulokseen. Tämä myös ajaa työntekijät suurempiin virheisiin ja lisää ylipäätään herkkyyttä laatupoikkeamille. Runkotyövaiheessa aikataulutukseen tulee varata tarpeeksi aikaa betonoinnin kovettumiselle sekä kuivana pitämiseksi. Resurssit tähän tulee varata vuodenajan mukaan. Myös hyvät vuorovaikutteiset palaverit takaavat jokaiselle hankeosapuolelle sen, että kaikki saavat mahdollisuuksien mukaan tarpeeksi aikaa töiden tekemiseen. Työnaikaisissa palavereissa pystytään reagoimaan kesken työntöön myös venyviin aikatauluihin tai jos aikataulut ovat liian löyhiä, niitä pystytään kiristämään. (Koskenvesa ym. 2015.)

2.3 Työvaiheet

Rakennustyötä pyritään aina suunnittelemaan ja valvomaan tarkasti, jotta tuottavuutta pystytään parantamaan. Suurimmassa roolissa työmaan onnistumiseen on vastaava työnjohtaja, joka suunnittelee ja ylläpitää koko työmaata. Tämän voi kuitenkin peilata pienempäänkin mittakaavaan aliurakoitsijalle. Kummassakin osassa suunnittelu ja sen ohjaus ovat erityisessä roolissa. Työnjohtajat ovat alttiita kovalle paineelle ja suunnittelu eteenpäin auttaa hallitsemaan työvaiheita. Anssi Koskenvesa toteaaakin artikkelissaan Tuotannon suunnittelun käytännöt, että suurin osa haastatteluun vastanneista työnjohtajista antoi suurimmaksi tekijäksi työn onnistumiselle hyvän aikataulutuksen ja työmaan onnistuneen ajallisen hallinnan. (Anssi Koskenvesa 2012, 192.)

Koskenvesa on haastatellut yhtätoista vastaavaa työnjohtajaa ja artikkelissaan perkaa-kin heidän vastauksiaan. Aikataulutuksesta on kaikki lähtöisin. Nopeaan ja tehokkasaan aikataulutukseen perustuu koko rakennusteollisuus. Nopeat muutokset sekä hyvä valmiusaste takaavat kilpailukykyä. Kuitenkin, jos aikataulutusta ei ole kohdallaan, se vaikeuttaa olennaisesti työn tekoa. Artikkelista käykin ilmi, että uudelleen tekeminen, työympäristöongelmat, katkokset työhön sekä päällekkäinen työ vaikuttavat sekoittavasti koko työmaahan. Aikataulusta voikin tehdä aina tiettyyn työvaiheeseen sopivan, johon parhaiten sopii jana-aikataulu tai paikka-aikakaavio. (Anssi Koskenvesa 2012: Tuotannon suunnittelun käytännöt, 192.)

Aikataulutusta itsessään vaikuttaa laatuun mutta myös työturvallisuuteen, jonka vaikutus laatuun on välillinen. Suomessa pätee työturvallisuuslaki, jonka tarkoitus on parantaa työturvallisuutta ja terveyttä sekä ennaltaehkäistä tapaturmia. Työturvallisuus ja sen suunnittelu näyttelevät suurta osaa työmaan päivittäisestä toiminnasta. Sen tarkoitus pelkästään työympäristön sekä laadun parantamiseen on huomattava. Ennen työn aloittamista tehdään riskianalyysi ja työn turvallisuussuunnitelma. Riskikartoituksella pyritään analysoimaan tulevat riskit sekä nollaamaan niiden aiheuttajat, jotta työtapaturmia ei satuisi. Rakennustyömaalla myös jokainen perehdytetään työhönsä sekä tarkastetaan työturvallisuuskortin voimassaolo. Ensisijaisesti aliurakoitsijat vastaavat omasta työturvallisuudestaan, mutta kaikki ovat vastuussa yleisen työturvallisuuden ylläpitämisestä ja työturvapoikkeamien ilmoittamisesta esimiehelleen. (Rakennustieto 2004.)

Aliurakoitsijat tekevät myös työn turvallisuussuunnitelman ennen töiden aloittamista. Siinä urakoitsija pyrkii kartoittamaan jokaiseen työvaiheeseen liittyvät riskitekijät ja niiden

ehkäisyn keinot. Siihen kirjataan yrityksen nimi, sen toimittama työtehtävä sekä riskit, joita työtehtävissä esiintyy. Lisäksi siihen on kirjattu työntekijöiden edustajan, aliurakoitsijan työnjohtajan sekä pääurakoitsijan työnjohtajan allekirjoitukset, jotta jokainen noudattaa yleisesti sovittuja sääntöjä. Liitteestä 1 löytyykin esitetytty työn turvallisuussuunnitelma JPN-Rakennus Oy:n menneeseen työkohteeseen. (Rakennustieto 2004.)

2.4 Riskienhallinta ja laadun mittaaminen

Riskienhallinta kuuluu olennaisesti tuotannon töiden suunnitteluun. Koskenvesa (2012, 195) toteaa artikkelissaan Tuotannonsuunnittelun käytännöt, että riskienhallinta kulkee käytännössä käsikädessä aikataulutuksen ja tuotannonsuunnittelun kanssa, jos ne vain ovat synkronoitu keskenään. Työstä tehdään potentiaalisten riskien analyysi (POA) ja sen avulla pystytään havaitsemaan tulevia riskejä paremmin sekä vastaamaan riskien hallintaan. Riskien tunnistaminen on ennalta ehkäisyä ja osaltaan hyvä laadunvarmistustoimi. Samalla pyritään varmistamaan laatua rakentamisessa, jotta laaduntarkkailu ei jäisi pelkästään valvonnan varaan. (Anssi Koskenvesa 2012: Tuotannonsuunnittelun käytännöt, 195.)

Yrityksillä on omia laadunvarmistuksen suunnitelmia sekä laatujärjestelmälle. Jokaisessa urakassa määritetään laatu ja tarkennetaan, miten se esiintyy työssä. Pääurakoitsija määrittää sen omaan laatusuunnitelmaansa ja aliurakoitsija noudattaa sitä suunnitelman mukaan. Ennen rakentamisen aloittamista tarkennetaan laatusuunnitelmat ja tarvittaessa niitä täydennetään koko rakentamisen ajan. (Rakennustekniikka Tampere 1994, 702.)

Jokaiseen projektiin aliurakoitsija asettaa omat laatuvaatimukset sen mukaan, miten pääurakoitsija esittää omat vaatimuksensa rakentamisen laadulle sopimuksessa. Samalla ennen aloitusta tehdään riskikartoitus sekä projektin laadunohjauksen suunnittelu, jossa esitetään valvonta työmaan etenemiselle ja sen vastuunjako ja toteuttaminen rakentamisen aikana. Suunnitelma tehdään ensisijaisesti omaa työtä varten, jotta pystytään hallinnoimaan rakentamisen laatua projektin alusta loppuun asti. Suunnitelmaa myös päivitetään projektin edetessä ja siihen tehdään tarvittaessa suuriakin muutoksia, jos sellaiseen reagointiin on tarvetta. (Rakennustekniikka Tampere 1994, 702.)

Pääurakoitsija laatii myös laatusuunnitelman, jotta sekä pää- että aliurakoitsija jakavat yhteneväiset näkemykset rakentamisen laadusta. Siihen on kirjattu laadunvarmistustoimet sekä toimet, jolla rakentamisen edetessä aliurakoitsija pystyy toteuttamaan tarvittavat laatusuunnitelman mukaiset toimet halutulla tavalla. Laatuvaatimuksia tehdessä ja niitä hyväksyessä pitää kuitenkin muistaa, että viranomaisten määräämät laatuvaatimukset ovat ohjaavia ja niitä on pidettävä punaisena lankana toiminnassa. (Rakennustekniikka Tampere 1994, 702-01.)

Rakentamisen aikana laatua mitataan jatkuvasti. Pääurakoitsijan puolelta laatua mitataan sen mukaan, miten yrityksen laatuikäytännöt on asetettu. Yleisesti laadun mittaaminen voidaan kuitenkin jakaa kahden pääluvun alle. Ensimmäinen on rakentamisen aikana tapahtuva laadun mittaaminen. Siinä tarkastellaan työmaan siisteyttä, materiaalien laatua, valmiin työn laatua sekä laadunhallinnan yleistä toteutusta. Toinen on luovutusvaiheessa ja sen yhteydessä tehtävät mittaukset. Siinä tarkastellaan luovutuksen yleistä suunnittelua, aikataulutusta, laatuvaikutelmaa asiakkaiden näkökulmasta sekä valmiin työn laatua asuntokohde kerrallaan. Aliurakoitsijaa koskettaa näistä kahdesta rakennusvaihe. Sieltä erityisesti materiaalien hallinta ja niissä olevien puutosten tai poikkeamien ilmoitus pääurakoitsijalle. Samalla koko projektin ajan tarkastellaan oman valmiin työn laatua. Lisäksi työmaan yleinen siisteys oman työn ohella ja siinä samalla työturvallisuus ovat tärkeät mittarit laadukkaalle työlle. (Rakennusteollisuus 2021: Laadun mittaaminen.)

Aliurakan alkaessa tehdään usein mallityö ensimmäisestä osakohteesta. Se voi olla runkotöissä ensimmäinen asunto tai kerros. Siinä määritetään laatuvaatimukset koko projektin ajalle ja sen mukaan pystytään valvomaan sekä pääurakoitsijan että oman työ osalta laatua ja sen kehitystä projektin aikana. Mallityötä tarkastettaessa selvitetään mahdolliset virheet ja ne korjataan ennen kuin töitä voidaan jatkaa eteenpäin. Jos virhe on sen laatuinen, että se voi toistua urakan edetessä, se pyritään eliminoimaan tarvittavilla muutoksilla. Muutoksia voi olla kalustomuutos tai työmenetelmän muuttaminen. Malliasennuksella ja sen virheiden määrittämisellä pyritään poistamaan häirittelevät tekijät, jotka voivat vaikuttaa laatuun. Samalla virheet ja puutteet pyritään minimoimaan, jotta suurempia laatuvaikutteita ei tule muun urakan aikana, koska niitä saattaa olla haastavampi korjata. (RT-Rakennustieto 2011: RATU S-1229, 8.)

Ennen kuin rakennusprojektissa voi siirtyä seuraavaan kohteeseen tai työhön, pitää edellinen työ saattaa valmiiksi. Urakat saatetaan valmiiksi tekemällä ensin itselleluovu-

tus, jossa käydään kaikki osakohteet läpi sekä korjataan huomattavat virheet. Tämän jälkeen pidetään loppukatselmus, johon osallistuvat työmaan vastuhenkilöt, asentajat sekä aliurakoitsijan työnjohtajat. Loppukatselmuksessa käydään läpi kaikki urakkaan kuuluneet työt sekä mahdolliset löytyvät virheet kirjataan ylös. Sen jälkeen ilmitulleet virheet korjataan ja käydään vielä kerran yhdessä läpi. Vasta tämän jälkeen urakka katsotaan olevan valmis ja urakoitsija voi siirtyä seuraavaan työvaiheeseen. (RT-Rakennustieto 2011: RATU S-1229, 9.)

3 RUNKORAKENTAMISEN HAASTEET

3.1 Talvirakentaminen

Etelä- ja Lounais-Suomessa ensimmäiset pysyvät lumipeitteet tulevat maahan joulukuun aikana mutta ensimmäiset pakkaset huomattavasti aiemmin. Pakkaset ja lumi vaikuttavat rakentamiseen huomattavasti. Suomessa talviolosuhteet kestävät lumi ja pakkasjaksoit huomioon ottaen noin puoli vuotta, jonka aikana pystytään käytännössä tekemään kokonainen kerrostalon runko. Talvikauteen on siis varauduttava aina rakennettaessa. Pakkanen tuo väkisin rakentamiseen materiaali työvoima seke energiakustannuksia. Samalla myös aikataulut venyvät, jos tulee syysmyrskyjä tai muuten vaan aikatauluun ei ole huomioitu talvilisätöitä. (Rakennustieto 2021: Talvirakentaminen.)

Talvi vaikuttaa aina rakennushankkeen kustannuksiin ja se tuleekin ottaa aikaisessa vaiheessa huomioon. Oikeanlainen aikataulutaminen töille on tärkeää, jotta rakennusvaiheen kokonaisaikataulussa on mahdollista pysyä koko rakennushankkeen ajan. Runkorakentamisessa talvitöiden aikataulutaminen ja huolellinen suunnittelu vaikuttaa myös rakentamisen laatuun. Aikataulutuksessa häiriöihin on hyvä varata myös niinkutsuttua vapaata pelivaraa. Tällä tavoin aikataulutuksessa on mahdollisuus ottaa vastaan suuria ulkoisia häiriötekijöitä. Runkovaiheessa tapahtuvat äkilliset säämuutokset vaikuttavat eniten aikatauluihin. Silloin rakennuksessa ei ole vielä lopullista sääsuojauksia, eli kattoa päällä. Lumi pääsee kerrokseen ja vaikeuttaa rungon rakenteiden kuivatusta. Aikatauluun on hyvä huomioida myös esimerkiksi betonin lämmittäminen sekä peittäminen, jotta se ei pääse kovettumisen aikana jäätymään. (Rakennustieto 2021: Talvirakentaminen.)

Talviaikana rakennettaessa kerrostalon runkoa lunta voi sataa kerrokseen sisään ennen seuraavan kerroksen lattiaa valua. Tällöin lumi pitää poistaa kerroksesta, ettei se pääse sulamaan ja valumaan edellisiin kerrokseen, jossa se ehkäisisi kuivatusta ja keskeyttäisi sen. Lumi poistetaan mekaanisesti eli lapioimalla se pois. Lumen luontin pois kerroksista on nopein ja halvin menetelmä. Se on myös kuivumisen kannalta paras, koska tällöin se ei ehdi kastamaan kerrosta, kun se on vielä kiinteässä muodossa. Lumi pitää myös aurata pois holvilta ennen valua. Raudotteiden ja muiden seasta sen auraaminen ei ole yleensä mahdollista, joten tällöin täytyy turvautua sulatukseen. Nopein menetelmä, jota käytetään ennen valua on höyrytys. Lumi ja jää pitää saada pidettyä pois, jotta betoni ei

jäää valettaessa ja sen lujuudenkehitys ei mene pilalle. (Suomen Rakennusteollisuudenliitto ry 1990, 23-25.)

Paikallavalurungossa valettavia rakenteita lämmitetään eri menetelmillä, jotta betoni saadaan pysymään sulana koko sen lujuudenkehityksen ajan. Yleinen lämmitysmenetelmä on käyttää vastuslankalämmitystä eli ennen valua sitoa esimerkiksi raudoitukseen lämmityslankaa, joka säteilee lämpöä betoniin, kun se on valettu. Tällöin se ei pääse jäätymään. Tätä on hyvä käyttää esimerkiksi pilarimuoteissa tai paikallavaluholvissa. Lämmitys myös lisää kovettumisnopeutta, joka osaltaan vaikuttaa aikataulukseen. Seuraavat työvaiheet pystytään aloittamaan aiemmin, mitä nopeammin muotit pystytään purkamaan. Paikallavaluseinissä voidaan käyttää suurmuotteja, joissa on jo valmiina lämpöelementit kiinni. Tällöin ei tarvitse erikseen kiinnittää lämmityskaapelia. Valettavien rakenteiden lämmityksessä voidaan myös käyttää säitely tai sähkökäyttöisiä lämmittämiä. Näitä voidaan käyttää lämmittämään rakenteita, jos rakenne on peitetty ja lämmittimen pistää sinne alle. (Suomen Rakennusteollisuudenliitto ry 1990, 41-63.)

Rakennuksen runkoa pyritään siis lämmittämään mahdollisimman aikaisessa vaiheessa, jotta kuivatus käynnistyisi mahdollisimman pian. Sillä pyritään saamaan seuraavan alkavan työvaiheen aloitusvalmius saavetettua, koska suurin osa seuraavista vaiheista tarvitsee kosteuden tietylle tasolle, jotta se voidaan suorittaa. Tällöin pystytään tekemään laatu sekä sopimusasiakirjojen mukaisesti töitä. Lämmityksen alkuvaiheessa rakenteet varsinkin betonipinnat ovat kylmiä ja siihen tiivistyy kosteutta. Kuitenkin lämmityksellä saadaan rakenne itsessään varaamaan lämpöä, jolloin kuivaminen pääsee alkamaan. Ulkoisesti tuleva vesi kuitenkin saadaan pysymään ulkona vasta, kun rakennuksen lopullinen katto on asennettu. Siihen asti sade voi päästä tuottamaan kosteutta sisälle. Yleisiä lämmittämiä rungon lämmittämisessä on kaukolämpö, öljylämmitys, kaasulämmitys tai sähkölämmitys. Nämä ovat kyllin edullisia sekä helposti liikuteltavissa kerroksesta ja huoneistosta toiseen. Kuvassa 4 havainnollistetaan, mikä lämmitysmuoto sopii mihinkin työvaiheeseen. (Rakennustieto 2021: Talvirakentaminen, 704.)

Vaihe	Kuuma- ilma	Infra- puna	Sähkö- vastus	Ilman- kuivaaja	Höyry- kattila
Maara- kennus	+	+	+		+
Perus- tustyö	+	+	+		+
Runko- työ	+	+	+		
Kuivaus	+	+		+	
Viimeis- tely	+	+		+	

Kuva 4. Lämmitysmuotojen soveltuvuus rakennusvaiheeseen (Rakennustieto 2021: Talvirakentaminen).

Sääsuojaus on myös yleistynyt ja varsinkin puurunkorakentamisessa pyritään runko suojaamaan mahdollisimman aikaisessa vaiheessa, jotta kosteusongelmia ei pääsisi synty-
mään. Mitä nopeammin rakenteet suojataan kosteudelta, sitä nopeammin kuivatus pää-
see alkamaan. Säähäiriöt eivät tällöin pääse vaikuttamaan niin paljon rakennuksen laa-
tutekijöihin. Suojauskalustona voidaan käyttää sääsuojia, julkisivusuojia tai suojapeit-
teitä. Sääsuojat voivat olla käytännössä ihan minkälaisia vain. Niitä on moneen käyttö-
tarkoitukseen sopivia sekä muotoisia. Suojapeitteet voivat olla joko rakennuspeitteitä,
jotka kestävät kovan vuoden aikojen tuottaman rasituksen, tai kevyitä suojuksia, jotka
läpäisevät ilmaa ja pölyä mutta eivät vettä. Julkisivusuoja taas pystytetään rakennusteli-
neiden päälle ja seinille suojaamaan esimerkiksi rappaamista tai muuraustyötä. Kuvassa
5 havainnollistetaan eri sääsuojien soveltuvuus rakennusvaiheen mukaan. (Rakennus-
tieto 2021: Talvirakentaminen, 702.)

Käyttökohde	Sää-suojat	Suoja-peitteet	Julkisivu-suojat
Perustustyöt (antura, sokkeli, alapohja)	xx	x	o
Elementtityöt (ontelolaatta, seinäelementti)	xx	x	o
Betonointi (holvi, laatta, kansi)	xx	x	x
Julkisivutyöt (muuraus, rap- paus, maalaus)	o	x	xx
Kattotyöt	x	x	xx
Sisäpuolinen suojaus	o	xx	x
Kokonais- suojaus	x	o	xx
Työsuoja ja varasto	xx	x	o

o = ei sovellu
 x = soveltuu
 xx = soveltuu hyvin

Kuva 5. Suojauskaluston soveltuvuus erivaiheisiin (Rakennustieto 2021: Talvirakentaminen).

3.2 Kosteudenhallinta runkorakentamisessa

Rakentaessa tulee hallita kaikki rakentamisen vaiheet ja miettiä mitä seurauksia tehdyillä päätöksillä on tulevaisuuden kannalta. Kosteuden hallinta kuuluu olennaisesti rakentamiseen. Se on tärkeä asia koko rakentamisen ajan alkaen jo perustusvaiheessa. Suunnitelmat täytyy tehdä salaojille ja sadevedelle, jotta ne eivät pääse talon alle rapistuttamaan perustuksia. Samalla runkoa pystytettäessä pitää hallinnoida veden kulkua ja sitä mihin rakenteisiin sitä voi päästää ilman vaurioita. Esimerkiksi ulkoseinäpintojen taustassa oleva tuuletusrako pitää jättää vapaaksi asennettaessa, jos asennettavat elementit ovat niin sanotusti valmiita sekä sisä- että ulkopuolelta. (Merikallio 1998, 7–8.)

Kuivaketju 10 on toimintamalli, jonka avulla pystytään vähentämään kosteusriskejä kaikissa rakentamisen vaiheissa sekä läpi sen elinkaaren. Sen sisällys perustuu ketjuun, jonka avulla torjutaan ja hallinnoidaan syntyviä kosteusvaurioita ja riskejä. Siihen kuuluu riskilista ja toimintaohjeet. Riskilista sisältää kymmenen riskikohtaa, jonka avulla pystytään vähentämään jopa 80 prosenttia syntyvistä kosteusvaurioista. Suunnittelijat aloittavat kuivaketju 10 toteuttamisen jo suunnitteluvaiheessa ja merkitsevät suurimmat riskit sinne sekä niiden torjunnan suunnitelmassa. Kun päätös käyttöönotosta on tehty, hankkeeseen nimitetään kosteuskordinaattori, joka valvoo toteuttamista koko hankkeen ajan. Suunnittelijat toteavat, että ovat suunnitelmassaan ottaneet huomioon riskilistan ja sen jälkeen työmaalla dokumentoidaan, että näin on myös toimittu. (Kuivaketju 10 2021.)

Hankkeisiin varattu aikataulu on kosteusteknisesti riittämätön, jos kuivaketju 10 ei ole mahdollista toteuttaa suunnitellussa ajassa. Aikatauluun varaaminen kuivaketju 10 toteuttamiseen on tärkeää, koska valittuaan sen toteuttamisesta kaikki vaaditut mittaukset täytyy tehdä sekä varmistaa, että kosteus on tarvittavalla tasolla jokaisen vaiheen aloituksen hetkellä. Jos aikataulu on liian kireä, kuivaketju 10 on mahdotonta toteuttaa riittävästi. (Kuivaketju 10 2018: Riskilista.)

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

Kuva 6. Kosteudenhallinnan riskilista (Kuivaketju 10 2018: Riskilista).

Kuvaa 6 tarkasteltaessa runkorakentamisen riskilistasta voidaan poimia numerot kaksi, kahdeksan ja yhdeksän. Ne vaikuttavat jo runkorakentamisessa ja ne pitää ottaa huomioon jo tekovaiheessa. Betonirunkoa tehdessä sääsuojasta ei kovin usein käytetä, joten sadevesi pääsee tunkeutumaan rakenteisiin. Varsinkin ennen kuin lopulliset ikkunat ovat paikallaan. Tällöin ikkunoiden väliaikainen suojaus on tärkeää, jotta kuivuminen betonin ja muiden rakenteiden osalta pääsee alkamaan. Nopeassa reagoinnissa kuivattamiseen päästään nopeasti myös tavoite kosteusarvoihin, jotta pintamateriaalien asennus voidaan aloittaa. Tämä kohta ohjaa riskilistan numeroon kahdeksan. Numero yhdeksän on materiaalien kastuminen ja vaurioituminen. Ennen kuin lopullinen vesikatto on valmis voi vielä kerroksiin valua vettä, joka voi vaurioittaa joko jo aloitettuja sisävalmistusvaiheen töitä tai siellä varastoitavia materiaaleja sisävalmistusvaihetta varten, kuten kipsilevyjä. (Kuivaketju 10 2018: Riskilista.)

4 YRITYKSEN NYKYINEN TOIMINTATAPA

JPN-Rakennus Oy toimii rakennusalalla kaikenlaisissa uudiskohteissa sekä saneerauskohteissa mutta pääasiassa yritys tekee tällä hetkellä betoni- ja puurunkorakentamista. Suurimmat kohteet ovat viime vuosina olleet kerrostalorungot aliurakointeina tehtyinä. Pääasiassa kerrostalot ovat olleet peruskohteita, kuten 6–8-kerroksisia paikallavalurunkoja. Mukaan mahtuu myös viimeisimpänä toteutuksena tehty yksi täyselementtirunkokin. Yrityksen toiminta keskittyy yleensä perustuksista vesikattoon asti tehtävillä ratkaisuilla mutta myös pienempiä kokonaisuuksia tehdään. Edellisvuodelta hyvä esimerkki tähän on tehdyt puurungot rivitaloihin, jotka olivat myös aliurakointina tehtyjä suuremmalle rakennusyhtiölle.

JPN-Rakennuksen toimitusjohtajalle tehdyssä haastattelussa hän kommentoi yrityksen nykyistä tilannetta ja ongelmakohtia. Eniten ongelmia käytännön työlle on aiheuttanut nykyinen koronatilanne ja vuoden 2020 kesällä oli hankala saada töitä työntekijöille. Varsinais-Suomen alueelle alkoikin monta työmaata suuremmilta rakennusyhtiöiltä vuoden 2021 alussa, jolloin yrityksen toimitusjohtajan mukaan olikin paljon tarjontaa erilaisista urakoista. Tulevaisuus näyttää myös hyvältä rakentamisen suhteen.

Yrityksen toiminnassa ja käytännön rakentamisessa ei ole näkynyt niinkään huomattavan suuria ongelmia. Itse käytännön rakentaminen on tällä hetkellä huomattavan hyvällä tasolla mutta aikaisemmin yrityksellä on ollut joitakin ongelmia laadun suhteen. Kuitenkin tämän jälkeen vanhoja työntekijöitä on lähtenyt ja uusia on tullut tilalle. Yrityksen toimitusjohtajan mielestä kuitenkin uudistuminen ja työryhmän nuorentuminen on tuonut huolia laadun kannalta. Toiveena olisi, että samat laatupoikkeamat eivät pääsisi toistumaan. Tämän vuoksi tilatun työn tarkoitus on kartoittaa nykyistä laatutietämystä ja mielipiteitä laadun kannalta.

Aiemmat ongelmat olivat suoranaisesti rakentamisen laadussa ja sen ymmärtämisessä. Laatu käsitteenä ja laatuvaatimukset eivät olleet tuttuja työntekijöille. Voi myös olla, että olivat tuttuja mutta niistä ei välitetty tarpeeksi. Se tuottaa suuria ongelmia työnjohdolle, koska valvonta täytyy olla liian kokonaisvaltaista. Se hankaloittaa kaikkien tekemistä, jos työnjohto joutuu koko ajan valvomaan virheitä ja huomauttelemaan korjauksista. Laadussa olleet ongelmat olivat esimerkiksi elementtiasennuksessa ja niiden laadussa. Elementit eivät välttämättä olleet ihan oikealla paikalla tai suorassa muihin seiniin nähden.

Tämä johti ongelmiin korjauksissa, kun niitä joutui tiukalla aikataululla korjaamaan ennen välipohjan holvin valua.

Yrityksen toimitusjohtajan mukaan edelliset laatupuutteet on pyritty korjaamaan ja niiden aiheuttajat eivät ole enää töissä yrityksessä. Nykyisinä laatupuutteina nähdään vielä tällä hetkellä ryhmän alentuneen keski-ikänsä hieman kokemuksen puutetta, mutta sitä on pyritty korjaamaan huolellisella perehdyttämällä sekä opettamisella. Myös kokeneemmat asentajat työskentelevät kokemattomampien kanssa ja opettavat heitä. Laatu on tällä hetkellä hyvällä tasolla mutta virheitä sattuu kaikille. Kuitenkin virheistä pyritään eroon. Yrityksen työjohto on sitä mieltä, että kaikessa voi aina parantaa, ja itsensä kehittäminen on erinomainen piirre. JPN-Rakennus Oy on kasvava yritys, jonka päämäärä on näyttää rakennusalalla oma käden jälkensä.

5 KYSELYTUTKIMUS LAADUN KEHITTÄMISEKSI

5.1 Tutkimuksen toteutus

Tutkimus tehtiin kyselynä tilaajayritys JPN-Rakennus Oy:n halukkuudesta. Kysely suoritettiin yrityksen sisäisenä kyselynä ja jokaiselle toimitettiin henkilökohtaisesti lomakkeet. Jokainen työntekijä sai aikaa viikon vastata kyselyyn ja lopuksi lomakkeet kerättiin anonymisti takaisin. Vastausprosentti oli 100 % eli kaikki vastasivat kyselyyn. Kysely toteutettiin avokysymyksin ja osassa kysymyksistä haettiin myös perustelut vastauksille, jotta vastauksista tulisi kokonaisvaltaisempia. Vastaukset olivat erittäin kattavia ja tarkoituksen täyttäviä. Kyselyiden täyttäjät ovat JPN-Rakennus Oy:n työntekijöitä, jotka ovat olleet yrityksessä osa noin 10 vuotta ja osa vasta alle vuoden. Lisäksi ikähaitariltaan työntekijät ovat 18 ja 55 välillä.

Kyselyn tarkoituksena oli selvittää, pystytäänkö tilaajayrityksen työn laatua parantamaan entisestään ja millä tavoin. Sitä lähdettiin selvittämään yksinkertaisilla avokysymyksillä, joiden tarkoitus oli herättää työntekijät ajattelemaan omaa työtään, tekemiään työkohteita sekä niiden vertailuajattelua. Lisäksi kysyttiin laadusta ja sen määrittämisestä käsitteenä, koska siitä voi monella olla eri määritelmiä mielessään.

5.2 Tutkimuksen tulokset ja analyysi

Kyselyn ensimmäinen kysymys oli laadun määrittäminen käsitteenä. Kysymyksessä ei sinänsä ole oikeaa vastausta. RT:n laatukirjassa määritelläänkin laatu monikäsitteiseksi ja eri tahoista tarkasteltuna sitä voidaan käsittää monella eri tavalla (Rakennustieto 2017: Rakennustöiden laatu 2017, 7). Kysymyksessä haettiin pelkästään mielipiteitä rakennustöiden laatuun itse rakentajan näkökulmasta, jotta voidaan tarkastella, kuinka yhteneväiset vastaukset kaikilla vastanneilla on.

Vastaukset itsessään olivat hyvin samankaltaisia. Samankaltaisuudessaan niistä pystyy poimimaan asioita, kuten asiakkaalle tehtyä laatua tyytyväisyyden mukaan, ja työn

alusta loppuun saattamista sovittujen kriteereiden mukaan. Vastauksissa myös toistui muutaman kerran, että jokainen määrittää itse laadun, mitä sen pitäisi olla.

Laadukkaaseen rakentamiseen pitäisi siis pystyä määrätyillä rakennusmateriaaleilla sekä tarvikkeilla. Tietyt kriteerit sekä toleranssit pitäisi pystyä täyttämään annetuilla välineillä. Jos välineitä eikä tarvikkeita ole, eivätkä ne täytä vaatimuksia kyseiseen tehtävään, niitä pitäisi pystyä pyytämään lisää. Tilaajan pitäisi myös olla tyytyväinen lopputulokseen sekä työn ulkoasun tulisi määrittää myös laatua. Ei pelkästään mittatarkkuudet ja toleranssit.

Toiminnan laatu käsitellään asiakastyytyväisyyden kautta. Mutta se ei välttämättä tarkoita pelkästään tuotteen tilaajan näkökulmaan tyytyväisyydestä, vaan se voidaan myös käsittää suoraan tyytyväisyydeksi yrityksen sisällä. Asiakkaaksi voidaan myös käsittää urakan sisällä seuraavaa osakohdetta tai työvaihetta tekevä työntekijä, jolloin laatu määritellään työntekijöiden sisällä. Tämä voi olla osa syytä, miten työntekijät yrityksen sisällä määrittävät laadun. Kilpailun kautta työkavereihin. (Rakennustieto 2017: Rakennustöiden laatu 2017, 7.)

Toisena kysymyksenä oli miettiä tapoja, joilla laatua voitaisiin vielä parantaa. Siinä jokaisella haastateltavalla on oma mielipide ja sen toivottiin esiintyvän vastauksissa. Vastauksia olikin monenlaisia ja niissä ei ollut paljoa samankaltaisuuksia. Toki samanlainen linja toistui muutamissa kysymyksissä. Kysymys suoranaisesti vastaa otsikkoon ja päätutkimuskysymykseen.

Vastauksia oli monenlaisia. Eniten nousi esiin aikataulutusta ja sen muokkaaminen työvaiheen mukaan oikeaksi. Tiukalla aikataulutuksella pystytään samaan nopeasti valmista mutta laadun kärsiminen voi olla mahdollisuus. Mitä tiukempi aikataulu, sitä enemmän virheitä sattuu. Tällöin myös virheiden korjaamiseen menee aikaa ja aikataulu hidastuu entisestään. Mielestäni parhaiten pystytään vaikuttamaan aikataulutuksen ja laadun väliseen suhteeseen muokkaamalla juuri sopivassa balanssissa oleva aikataulu. Tällöin laatu ei pääse kärsimään mutta saadaan myös eniten tehokkuutta irti työstä ja sen lopputulos on kaikkia tyydyttävä. Sopivan balanssin löytäminen on kuitenkin haaste, johon ei helposti löydy oikeaa vastausta. Jokaiseen projektiin ja työvaiheeseen pystytään hakemaan yleisaikataulu tai jopa kerrosaikataulu mutta pienempien osatekijöiden mukaan aikataulun laatiminen mielestäni pitää pystyä sovittamaan työn ohella. Kerrostalossa ehkä muutaman kerroksen tekemisen jälkeen pystytään sanomaan, mikä on paras työjärjestys.

Seuraavana vastauksena nousi esille, että tilaajan ja urakoitsijan paremmalla yhteistoinnilla pystyttäisiin parantamaan vielä laatua. Monipuolisemmat ja asiapitoisemmat kokoukset ja keskustelut tilaajan kanssa toisivat enemmän mahdollisuuksia hioa yhteisiä pelisääntöjä sen mukaan, kenen vastuulle mikäkin asia tulee, ja onko ylipäättäen mahdollista tehdä tietyillä ehdoilla ja vaatimuksilla kyseinen projekti. Urakoiden aloituskouksissa määritellään lopputuotteen laatu sen mukaan, miten säännökset ja tilaaja sen haluaa. Mutta välttämättä tilaajalla ei ole tarpeeksi oikeaa käsitystä työstä, onko vaadittu laatu sellaista, jotta lopputulos on myös halutun mukainen. Mielestäni katselmuksia ja palavereja pitäisi pystyä pitämään projektin aikana enemmän, jotta vaatimukset vastaavat mahdollista toteutusta sekä tuottavuudesta saadaan mahdollisimman tehokasta.

Esille tuli myös laatuun vaikuttavia seikkoja, kuten sääolot, joihin ulkotöissä ei pysty kovin paljon vaikuttamaan. Kuitenkin työjärjestyksellä pitäisi pyrkiä vaikuttamaan sääoloihin. Ne voivat talvirakentamisen aikana olla haastavat sen takia oikeanlainen aikatauluttaminen on hyvin tärkeää. Lisäksi työnjohdon tehtäviin tulee pitää huolta laadun kehityksestä, jotta virheiltä ja suurilta korjauksilta vältytään. Työnjohdon tulisi myös huolehtia kunnollisista materiaaleista ja välineistä, jotka ovat sopivat tehtävään työhön.

Kolmantena kyselyssä oli, että mitkä ovat seikkoja, jotka tekevät tämän hetkisestä työstä ja runkorakentamisesta mielekkään työn. Koska työn laatuun vaikuttaa myös viihtyvyys itse töissä, on tärkeää myös kartoittaa ja lisätä työn mielekkyyttä entisestään. Työn teko pitäisi olla sellaista, että sitä jaksaa tehdä 40 tuntia viikossa, koska se vie noin neljänneksen jokaisen ajasta.

Moni vastanneista vastasi, että työn monipuolisuus ja hyvät työkaverit ovat se, minkä ansiosta työstä tulee mielekästä. Aina työ ei voi olla monipuolista mutta suurimmaksi osaksi runkorakentamisessa tehdään joka päivä hieman eri töitä. Vaikka jokainen kerros olisikin samanlainen tai jokaisen rivitalon puurunko olisi samanlainen, työssä tulee kuitenkin vaihtelua. Tämä omalta osaltaan lisää mielekkyyttä.

Nimettiin myös työn mielekkyyden lisääjäksi uusien asioiden oppiminen. Varsinkin, kun vastaajien ikäjakauma suurimmaksi osaksi rajautui 18–25-vuotiaisiin, uuden oppiminen on lähes sääntö kuin poikkeus. Toki vanhemmatkin oppivat uutta työssään mutta eivät ihan niin paljon. Aliurakoitsijana pystyy myös vaikuttamaan itse työn kulkuun, joka nousi esille kyselyssä. Se tuo vaihtelua ja mielekkyyttä itsessään, kun voi tietyissä määrin päättää, mitä tekee milloinkin. Oman käden jäljen näkeminen on myös se, joka kiinnostaa. Silloin haluaakin tehdä hyvää jälkeä, jotta pystyy sanomaan sen olevan oman käden

jälkeä. Se on mielestäni hyvän laadun merkki, että pystyy myöntämään sen omaksi työseen.

Neljäntenä kysymyksenä oli mahdollisesta urakkapalkkauksesta ja sen vaikutuksesta laatuun. Se saattaa olla kovin ilmeinen kysymys mutta takaa-ajatuksena oli pystytäänkö paineen alla tekemään hyvää laatua ja saako peruspalkan päälle tulevan pienen bonuksen saaminen tekemään parempaa laatua vai vaikuttaako se vain häiritsevästi.

Palkan nousu miellettiin positiiviseksi asiaksi, mutta katsottiin, että se lisää myös yhteisöllisyyttä työyhteisössä. Näin jokainen puhaltaa yhteen hiileen ja antaa kaikkensa. Lisäksi motivaattorina nähtiin palkan nousu, joka vaikuttaisi myös positiivisesti laatuun. Tällöin pyritään tekemään mahdollisuuksien mukaan parempaa laatua. Se taas lisää motivaatiota työnantajalta sopia lisää urakkapalkkauksia.

Negatiivisena asiana nähtiin, että tiukemmalla aikataululla ja kiireellä saattaa tulla tehtyä enemmän virheitä. Tämä ei ole hyvä laadun kannalta mutta toisaalta mielestäni aliurakoitsijat yleisesti joutuvat tyytymään pääurakoitsijan sanelemiin aikatauluihin, jotka jo valmiiksi ovat yleensä tiukat. Tällöin urakkapalkkaus on hyvä asia, koska muuten työntekijöitä ei saa motivoitua pysymään aikatauluissa. Toki kyselyssä tuli myös ilmi, että urakkapalkkaus ja tiukat aikataulut voivat olla osaltaan vaikuttamassa työuupumukseen. Tämä tarkoittaisi sitä, että paljon tiukkoja urakoita tehtäessä myös lomat ja vapaat ovat tärkeitä palautumisen kannalta.

Vastaukset olivat tässä kysymyksessä kohtalaisen yksimielisiä ja muutamaa eroavaisuutta lukuunottamatta kaikilta tulivat samat vastaukset. Mielestäni kuitenkin urakkapalkkauksessa on hyvät ja huonot puolensa, kuten tuli ilmi mutta suurimmaksi osaksi ne ovat kuitenkin hyviä puolia. Työn laatuun täytyy kuitenkin kiinnittää paljon huomiota, jotta virheitä saataisiin kitkettyä pois.

Viidentenä kysymyksenä oli laadun tarkkailun ja varmistuksen työkalut ja keinot, joita aliurakoitsija voisi käyttää omassa työssään. Kysymyksen tarkoituksena oli pyrkiä keksimään keinoja työnaikaiseen laadun tarkkailuun. Mitä paremmin työn aikana pystyy laatua tarkkailemaan ja varmistamaan, sen vähemmän korjattavaa esiintyy lopputarkastuksessa pääurakoitsijan puolelta. Samalla myös pystytään lisäämään yrityksen imagoa luotettavana ja hyvänä rakentajana, koska tällöin pystyttäisiin niin kutsuttuun virheettömyyden luovutukseen.

Eniten vastauksissa nousi esille seuranta ja palaverit, joiden avulla pystytään seuraamaan esiintyneitä ongelmia ja virheitä. Samalla pystytään jakamaan ideoita tuleviin töihin ja antamaan rakentavaa palautetta toisten töistä, joita olisi voinut tehdä paremmin. Tarkoituksena ei olisi mitenkään työn jäljen epäasiallinen kommentointi, vaan ihan rehellinen palaute sekä avoin keskustelu. Tämä voisi olla viikoittaista. Samalla tavalla, kun yleensä työmaalla pidetään viikkopalavereita, tämä voisi olla yhteinen tilaisuus kerran viikossa.

Vastauksissa heitettiin myös ilmoille ehdotus, jossa tarkoituksena olisi seurata kahden työmaan väliä ja niiden eroja. JPN-Rakennus tekee tällä hetkellä kahdella eri työryhmällä, jotka ovat eri työmailla. Tarkoituksena olisi seurata näitä kahta työryhmää ja pitää niiden välillä palavereja. Samalla voisivat jopa käydä vierailemassa toisilla työmailla ja oppimassa toisten tyylejä tehdä sekä ottamassa toisten virheistä opiksi. Ideana tämä olisi erinomainen mutta se vaatisi ajallisen uhrauksen yrityksen sisäisestä työajasta, jolloin se olisi myös töistä pois. Samalla kuitenkin oppiminen voisi olla parempaa. Toki tämän voisi järjestää myös etäpalaverina työmaiden kesken. Työmaan vastaavana henkilönä toimiva tekisi oman työn ohella myös laadun varmistusta, jolloin hänellä olisi dokumenttia mahdollisesti tehdyistä virheistä mutta myös hyvistä kohdista, joita toinen työryhmä voisi omalta osaltaan kehittää tai hyötyä.

Seuraava kysymys oli pääurakoitsijan ja aliurakoitsijan välisestä kuilusta, onko sellaista huomattavissa vai onko täysin avointa keskustelua ja tiedon vaihtoa. Liian suuri kuilu saattaa aiheuttaa informaatiokatkoksia pääurakoitsijan ja aliurakoitsijan välille, ja samalla laatu saattaa kärsiä, jos tieto ei kulje esimerkiksi päivitetystä suunnitelmista työn tekijöille asti. Se on haitallista koko työmaalle.

Vastauksissa tuli ilmi, että joissain työmailla on ollut liian iso kuilu työnjohdon kanssa toimiessa ja välillä ei ole toimeen tultu ollenkaan. Tämä on lähinnä ollut pääurakoitsijasta riippuvainen. Työnjohdon puutteet suunnitelmien päivityksessä ajoissa on ollut suurta, koska ei ole ollut varmaa tietoa, missä ajankohdassa päivitykset tarvitsee toimittaa itse tekijöille. Tehokas informaatio on tärkeää, jotta työt pystyvät jatkumaan tasaisesti keskeytymättä ja tällöin ei tule mahdollisia laatupoikkeamia vanhojen suunnitelmien takia. Korjausehottuksena mielestäni tähän voisi olla sähköposti-informaatio suoraan aliurakoitsijalle samalla, kun työmaan pääurakoitsija saa tiedon suunnitelmien muuttumisesta. Jos aliurakoitsija kuuluu samaan sähköpostikeskusteluun, se saa tiedon samaan aikaan, kun itse pääurakoitsija. Se säästää paljon aikaa tiedon kulussa.

Esille nousi myös kehityskohteita itse JPN-Rakennuksen sisäisessä organisaatiossa sekä informaation kulussa. Sitä ei koettu tarpeeksi kokonaisvaltaiseksi, jotta välttämätön tieto kulkisi esimerkiksi eri työmaiden kesken tai itse työmaalla ei kulje tieto aliurakoitsijan nokkamieheltä alaspäin kaikille työhön osallistujille asti. Tähän ratkaisuna näkisin viikottaiset palaverit ja tärkeimmissä asioissa palaverit työn ohella, johon kaikki osallistuisivat. Tällöin ei syntyisi niin sanottua ”rikkinäinen puhelin” -efektiä.

Seitsemäs kysymys koski laatupoikkeamien ratkaisuehdotuksia työn ohella tai heti sen läheisyydessä, jotta kiireiset vaiheet eivät keskeydy. Urakan ohella tarvitaan nopeaa toimintaa, jos työt keskeytyvät. Tällöin ratkaisuja täytyy tehdä nopeasti ja oikeita ratkaisuja tarvitaan. Usein kannattaa kysyä, miten pääurakoitsija haluaa asian hoidettavan mutta välillä se ei ole mahdollista.

Vastauksissa tuli ilmi yhteneväisesti se, että pitäisi keskustella yhdessä. Yhtenäinen kaikkien työryhmän jäsenten mielipiteet ovat tarpeellisia ongelmien ratkaisussa, mutta viime kädessä ratkaisun kuitenkin tekee työmaan johtava henkilö. Lisäksi vastauksissa oli mielipide, että työt keskeytettäisiin ja käytäisiin yhdessä virheet läpi, jotta ne eivät pääse enää toistumaan. Tämä olisi hyvä siinä mielessä, että virheistä oppimalla laatu-poikkeamat saataisiin eliminoitua heti pois. Toisaalta mielestäni keskustelulle pitäisi myös olla oikea aika ja paikka. Työmaalla nopeat ratkaisut ja sen jälkeen yhdessä käydään läpi myöhemmin viikkopalaverissa. Tällöin jatkuvuus ja töiden teko pysyy yhtenäisenä.

Kahdeksantena kysymyksenä oli aikataulujen kireydestä laadukkaaseen rakentamiseen suhteutettuna ja onko se mahdollista nykyisillä aikatauluilla. Vastauksia haettiin sekä negatiivisiin että positiivisiin ongelmiin aikataulutuksen suhteen. Työn aikataulutus on kuitenkin eniten korreloivassa suhteessa suoraan tekemiseen suhteutettuna.

Noin puolessa vastauksissa aikataulutus koettiin liian tiukaksi nykyisellä tekemisellä ja sen toteuttaminen ei tuo tarpeeksi hyvää laatua. Perusteluna oli, että liian tiukoilla aikatauluilla ei pysty tekemään työtä ajatuksella, vaan se muuttuu helposti pelkäksi saman toistamiseksi ja tyhjäksi suorittamiseksi. Tällöin työstä katoaa mielenkiinto sekä virheitä tulee enemmän. Kun töitä tehdään ”putkikatseella”, se vaikuttaa virheiden määrään. Myöhemmin voidaan huomata, että jokin tietty vaihe olisi pitänyt tehdä mutta ei huomattukaan. Lisäksi nostettiin esille seikka, jota aikataulussa harvemmin otetaan huomioon, joka on vuodenaikojen vaikutus runkorakentamiseen. Se on ulkona tehtävää työtä ja

harvemmin ainakaan betonirungot tehdään sääsuojassa, joten talvirakentaminen on hyvin läsnä. Tämä taas vaikeuttaa aikataulujen laatimista ja varsinkin siinä kohtaa alkaa laadussa tapahtua heikkenemistä, kun pakkasta ja lunta ei oteta huomioon rakentamisessa. Tätä mielestäni tapahtuu sekä pää- että aliurakoitsijan toimesta, että aikataulua ei pystytä hallitsemaan oikeaoppisesti. Se on toki vaikeaa mutta kokemuksella ja yhteisillä palavereilla sitä pystyttäisiin hallinnoimaan.

Puolet toisaalta oli aikataulutuksen tiukkuudesta sitä mieltä, että ne eivät ole liian tiukoja. Tämä varmasti juontaa myös työmaahan, joissa on ollut. Kuitenkin perusteluina oli niitä, että kaikki tarvittavat on saatu tehtyä ajoissa, ja kuitenkin työt tehdään nopeasti, vaikka aikataulu olisikin suhteellisen löyhä. Mielestäni riippuen paljon työmaasta ja kaikkien muuttujien yhteissummasta aikataulu voi olla toiselle työmaalle hyvä ja toiseen kohteeseen se ei sovi, vaikka urakat olisivatkin samankaltaisia.

Yhdeksäntenä kysymyksenä oli rakentamisen laadussa esiintyvät puutteet ja sen analysointi. Kysymys oli sinänsä yksinkertainen ja toivottuja vastauksia oli vain ensimmäiseksi mieleen tulleet seikat, jotka olisivat puutteita. Enimmäkseen vastauksia tuli puutteisiin kuin niinkään laadun tarkkailun puutteisiin.

Erilaisia vastauksia tuli tällä kertaa vähän jokaiselta ja muutenkin monipuolisuus tuli tähän kysymykseen esille. Esille nousi pääurakoitsijan huolimattomuus ja välinpitämättömyys rakennettaessa, ja esimerkkinä tähän annettiin kosteudenhallinta. Rungon aikaisessa kosteudenhallinnassa mielestäni on puutoksia, joita pystyisi oikealla ajoituksella parantamaan pääurakoitsijan toimesta monella työmaalla. Enimmäkseen tämä välinpitämättömyys ei ole niinkään sitä, vaan sen voisi huomata väärin asioihin kiinnittämiseen. Työmaan johdolla ei ole sitä oikeantyyppistä johtamistaitoa ja suunnitelmallisuutta aikataulutuksen mukana, vaan asioita tehdään vähän enemmän siinä vaiheessa, kun muistetaan. Liiallinen välinpitämättömyys mainittiin myös aliurakoitsijassa, joka toisaalta on huolestuttavaa mutta se on korjattavissa helpommin.

Puutteisiin mainittiin myös materiaalien vaillinaisuus, huono laatu sekä joissain asioissa turha rahan säästäminen. Materiaalit ovat iso menoerä pääurakoitsijalle, joten niistä säästetään mahdollisimman paljon. Liiallinen rahan säästäminen voi välillä tulla kalliimmaksi.

Lisäksi tuotantonopeus oli puute, joka tuli esille. Liian suurella tuotantonopeudella tehtynä laatu saattaa helposti ruveta kärsimään. Tässä vastauksessa nimettiin osallisiksi

sekä pää- että aliurakoitsijakin. Mielestäni se on ihan totta ja varsinkin suuremmissa kohteissa tuotantonopeudella muutaman päivän lisäaika rungossa ei välttämättä pidennä kestoja projektin lopullisesta aikataulusta.

Viimeisenä kysymyksenä oli lähes sama kysymys kuin ensimmäinen muotoiltuna hieman eri muotoon. Tämä siitä syystä, että vastailujen aikana on saattanut herätä uusia ajatuksia laadun parannusehdotuksiin ja niitä olikin.

JPN-Rakennuksen työntekijät haluaisivat asennemuutosta suoraan sekä omiin työkalureihin että pääurakoitsijaan. Tämän asennemuutoksen pitäisi lähteä yhteistyöhaluisempaan suuntaan kummaltakin osapuolelta. Mahdollisesti voisi joutua tinkimään jossain määrin hieman ajasta ja rahasta mutta lopputuloksesta päästäisiin helpommin ja laadukkaammin.

Parannusehdotuksia tuli myös suoraan työntekijöiden perehdyttämiseen paremmin varsinkin, kun jossain työvaiheessa ei ole vielä niin kokeneita työntekijöitä. Tällöin laadukas perehdyttäminen ja opastus voisi maksaa itsensä takaisin moninkertaisella ajalla, kun jokaista työvaihetta ei tarvitsisi montaa kertaa näyttää.

Lisäksi ehdotettiin suoraan muutosta myös siihen, että vaatimustaso olisi jokaisessa portaassa sama. Tämä tarkoittaa esimerkiksi elementtitehtaan ja työmaan toleranssieroaa. Vaikka näissä olisikin samat toleranssit teossa ja asentamisessa, niin laadunvalvonnan tulisi olla samalla tasolla. Näin ollen työmaalle ei pääsisi liian heikosti tehtyjä elementtejä ja asennustyö olisi helpompaa.

6 KEHITYSEHDOTUKSIA JA YHTEENVETO

6.1 Kehitysehdotuksia

JPN-Rakennuksen laatuajattelun suunnitelmat sekä laadun mittaaminen on hyvä kehityskohde, koska käytännön työhön sitä ei ole vielä pystytty tuomaan. Yritykselle pitäisi pystyä luomaan kokonaan käytännössä toimiva laatujärjestelmä ja siihen pitäisi pystyä luomaan optimoitu aika ja paikka. Lisäksi siihen pitäisi nimetä työnjohtaja, joka hoitaa laadunhallintaa ja pitää yllä laatujärjestelmää. Yrityksen dokumentoinnit ja laatuasiakirjat pitäisi arkistoida ja päivittää säännöllisesti.

Työturvallisuus sekä aikataulutukset ovat kohtalaisen hyvällä mallilla. Niitä pystyy aina kehittämään ja varsinkin aikataulutuksen yksityiskohtaisuutta pystyisi hiomaan paremmaksi pelkästään oikeanlaisilla ohjelmilla ja asiantuntevuudella. Työturvallisuutta on pakko noudattaa pääurakoitsijan puolesta suurilla työmailla, mutta omaa työturvallisuutta pystyy parantamaan yhä tekemällä itse valintoja työpaikalla esimerkiksi nostotöiden osalta. Jos nostettava objekti on painava, pitää arvioida, tekeekö sen koneella vai nostaaako itse.

Riskienhallinta työmaalle olisi hyvä tehdä ennen työvaiheiden aloittamista, jolloin pystyisi paljastamaan ennakoidusti mahdollisesti työtä ahdistavat tekijät. Tällöin työntekijöiden kesken pystyisi keskustelemaan ja hiomaan kohdalleen työn kulun. Tällöin kiire jäisi vähemmälle ja aikatauluissa pystyttäisiin pysymään. Samalla myös laatupoikkeamat vähentyisivät. Hyvin organisoitu työ aikataulutuksen ja riskienhallinnan kanssa takaisi järjestelmällistä toimintaa jokaisen työntekijän toimesta. Hyvä ja avoin kommunikaatioyhteys työntekijöiden sekä työnjohdon kesken toisivat ymmärrystä työnjohdolle ja vähentäisivät väärinymmärryksiä ohjeistuksen kanssa. Keskusteluilla ja palavereilla pystyttäisiin antamaan myös uudemmille työntekijöille kuva hyvin organisoidusta työryhmästä. Samalla se heijastaisi myös ulospäin yhteneväisen työryhmän.

6.2 Yhteenveto

Tässä työssä on tarkasteltu JPN-Rakennus Oy:n laadun määrittystä ja sen parantamista. Teoriaosuudessa on kuvattu aliurakoinnissa tärkeiksi havaittuja kohtia, kuten pää- ja aliurakoitsijan välisiä sopimusehtoja. Lisäksi teoriassa on tarkasteltu laadun mittaamista sekä sen suunnittelua ja toteuttamista eri työvaiheissa. JPN-Rakennus Oy:stä on kuvattu sen nykyinen toimintatapa sekä mahdolliset muutokset, joihin yritys tulevaisuudessa voisi pyrkiä. Tutkimuksessa on pyritty keksimään mahdollisuuksia yrityksen laatusuuntaan sekä sen toteuttamiseen käytännössä.

Yleiset sopimusehdot helpottavat aliurakkasopimusten tekemistä sekä antavat niille hyvän ja luotettavan pohjan. Samalla kuitenkin jokainen yritys muokkaa siihen liitettävät liitteet sen mukaan, minkälaiset intressit urakoissa on. Siihen merkitään laatu ehdot, joiden mukaan lopputuote määritellään. Pääurakoitsijan vastuulla on sopimuspaperien tekeminen ja aliurakoitsijan on hyväksyttävä ne ennen allekirjoitusta. Välillä kuitenkin mielestäni sovitut laatu ehdot eivät välttämättä ole tarpeeksi kohdakkain niihin kohtiin, joihin sovelletut toleranssit on laadittu. Varsinkin silloin, kun tehdään betonirunkotasolla jo lähestulkoon valmista pintaa. Tämä sotii ristiriidassa laatu käsikirjassa olevien toleranssien mukaan. Kuitenkin kuvaa 2 luettaessa valuseinissä voi olla 8 mm paksuuseroa, joilloin hammastusta tulee väkisin. Tällöin sopimukseen olisi hyvä huomioida myös se, että valmista pintaa ei voi olettaa tarkemmaksi, jos tehdään ennalta määrättyjen toleranssien mukaan.

Tutkimusosassa käytiin läpi kyselyiden vastauksia, jotka olivat yrityksen sisäisesti tehtyjä. Näistä pystyttiin ammentamaan tietoa kaikkien työntekijöiden mietteistä tämän hetkisestä työstä ja sen toiminnasta laadulliselta kannalta. Vastauksissa haettiin laadullisiin kysymyksiin potkua oikeaan suuntaan ja paljon ajatuksia ne herättivätkin. Vähän tuli valmiiksi jo huomattua asiaa, joissa puutteita mutta myös uudelleen järjestettävää tilaajayrityksen kannalta.

Vastauksista ilmeni yleinen tyytyväisyys laatuun ja sen tekemiseen. Eniten kysymyksiä herätti pääurakoitsijan ja aliurakoitsijan asioiden hoito ja tiedotus muille työntekijöille. Informaatiota ja niiden katkoksia pitäisi pyrkiä työn teossa välttämään ja varsinkin viikoittaiset palaverit omien työntekijöiden kesken voisivat olla erittäin tarpeelliset laadullisen yhtenäisyyden luomiseksi koko yrityksen sisälle. Tyytyväisiä oltiin yleisesti tämän hetki-

sestä urakkapalkkaussysteemistä eikä siinä huomattu suurta vaikutusta laatuun. Mielestäni mainittu työntekijöiden yhteisöllisyys vaikuttaa laadullisesti huomattavasti nostavaksi aspektiksi, koska jokainen työntekijä nauttii olostaan yrityksessä ja haluaa tulla töihin joka päivä tehdä myös parhaansa.

Vastauksissa nousi myös ehdotukseksi toisenlaiseksi palkitsemissysteemiksi. Tässä ajatusmallissa virheettömästä työstä palkittaisiin tai annettaisiin jonkinlaatuinen bonus. Tämä voi kuitenkin olla yhden henkilön kohdalta vaikeasti toteutettavissa mutta yhteisesti työmaalle se voisi toimia, jos aliurakoitsija muodostaisi oman virheettömän luovutusprosessin. Kuitenkin yleisellä tasolla, kun työntekijät ovat tyytyväisiä, laadukas tekeminen on huomattavasti parempaa ja mielekkäämpää. Kasvavassa yrityksessä tarvitaan hyvä pohja laadun dokumentoinnille ja mittaamiselle. Mitä enemmän yritys kasvaa, sitä enemmän tarvitaan laadunhallintatyökaluja. Ne kuntoon hiomalla rakentaja voi olla ylpeä oman käden jäljestä.

LÄHTEET

Junnonen, Juha-Matti – Kivimäki, Christian – Koskenvesa, Anssi – Lahtinen, Matti – Mäki, Tarja – Sahlstedt, Saku – Viita, Jussi 2015: Laadukasta rakentamista – työmaan hyviä käytäntöjä. Saatavilla https://www.rakennusteollisuus.fi/globalassets/laatu/laadukasta-rakentamista_web.pdf. Viitattu 26.3.2021.

Anssi Koskenvesa 2012: Tuotannonsuunnittelun käytännöt. Saatavilla: <https://www.rakennustieto.fi/Downloads/RK/RK120804.pdf>. Viitattu 29.3.2021.

Ahonen, Ari – Ali-Yrkkö, Jyrki – Avela, Alekski – Junnonen, Juha-Matti – Kulvik, Martti – Kuusi, Tero – Mäkäräinen, Kalle – Puhto, Jukka 2020: Rakennusalan kilpailukyky ja rakentamisen laatu Suomessa. 141 – 164. Saatavissa: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/162186/VNTEAS_2020_24.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Viitattu 23.3.2021.

Fonecta finder 2021: JPN-Rakennus Oy. Saatavissa: <https://www.finder.fi/Rakennusliike/JPN-Rakennus+Oy/Kyr%C3%B6/yhteystiedot/1969418>. Viitattu 22.3.2021.

JPN-Rakennus Oy 2021: Palvelut. Saatavissa: <http://jpn-rakennus.com/palvelut/>. Viitattu 22.3.2021.

Kuivaketju 10. 2018: Riskilista. Saatavilla: http://kuivaketju10.fi/wp/wp-content/uploads/2018/03/Kuivaketju10-Riskilista_150313.pdf. Viitattu: 1.4.2021.

Kuivaketju 10. 2021. Saatavilla: <http://kuivaketju10.fi/#kuivaketju10>. Viitattu 1.4.2021.

Merikallio, Tarja 1998: Kosteuden hallinta rakennustyömaalla. Helsinki: Humittest.

Puuinfo 2021: Rakenteet, puukerrostalot, runkojärjestelmät. Saatavissa: <https://puuinfo.fi/rakenteet/yhdistelmarakenteet/puukerrostalon-runkojarjestelmat/>. Viitattu 25.3.2021.

Rakennustekniikka Tampere 1994: Rakennusyrityksen laatujärjestelmämalli. Viitattu 29.3.2021.

Rakennusteollisuus 2021: Laadun mittaaminen. Saatavilla: <https://www.rakennusteollisuus.fi/Tietoa-alasta/Laatu/laadun-mittaaminen/>. Viitattu 29.3.2021.

Rakennustieto 2004: Rakennustyömaan työturvallisuus ja suunnittelu. Saatavilla: <https://www.rakennustieto.fi/Downloads/RK/RK060502.pdf>. Viitattu: 29.3.2021.

Rakennustieto 2017: Rakennustöiden laatu 2017. Saatavissa <https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/335861/Haulivuori%20Ari.pdf?sequence=5&isAllowed=y>. Viitattu 22.3.2021.

Rakennustieto 2021: Talvirakentaminen. Saatavilla <https://www.rakennustieto.fi/Downloads/RK/RK99s697.pdf>. Viitattu 30.3.2021.

Ratu S-1228. 2010: Rakentamisen tehtäväsuunnittelu. Saatavilla: <https://kortistot-rakennustieto.fi.ezproxy.turkuamk.fi/resource/juha/content/18068#page=1>. Viitattu 25.3.2021.

RT Rakennusteollisuus 2021: Rakentamisen laatu. Saatavissa: <https://www.rakennusteollisuus.fi/Tietoa-alasta/Laatu/>. Viitattu 23.3.2021.

RT Rakennustieto 2021: Aliurakkasopimusmenettely. Saatavissa: <https://www.rakennustieto.fi/Downloads/RK/RK00s437.pdf>. Viitattu: 25.3.2021.

RT-Rakennustieto 2011: RATU S-1229. Rakennustyömaan projektisuunnitelma. Viitattu 29.3.2021.

Suomen Rakennusteollisuuden liitty ry 1990: Talvirakentaminen. Viitattu 31.3.2021.

Työn turvallisuussuunnitelma



Työn turvallisuussuunnitelmalla poistetaan tai vähennetään työhön liittyviä vaara- tai haittatekijöitä. Työntekijöiden työnjohtajan vastuulla on, e tehdään ennen työn aloittamista yhdessä työntekijöiden kanssa. Aliurakoitsijan ja päätoteuttajan työnjohtaja käsittelevät työturvallisuussuunnitel aloittamista. Työn turvallisuussuunnitelman osapuolet ovat vastuussa työtehtävän turvallisesta toteuttamisesta. Työntekijöiden työnjohtaja vastaa suusasiat käsitellään työntekijöiden kanssa ja huolehtii, että työntekijöiden käyttämiä työtapoja valvotaan. Muu työn vaaroja käsittelevä suunnite tämän suunnitelman.

Työmaa		Työnumero	Päivä
Kirstinpuisto Solina 1		1926353	14.9.
Työ, jota työturvallisuussuunnitelma koskee		Työn kesto	
Kerrostalon runkotyö		5kk	
Työn vaaroille altistuvat henkilöt		Työn toteuttaja (yritys):	
<input checked="" type="checkbox"/> Työryhmän työntekijät	<input type="checkbox"/> Työmaan ulkopuoliset tahot	JPN-Rakennus Oy	
<input type="checkbox"/> Muut työntekijät	<input type="checkbox"/> Muut,		

Bonava Suomi Oy:n rakennustyömaalla käytetään aina: Suojakypärää, heijastavaa varoitusvaatetusta (lk.2), turvajalkineita ja suojalaseja

Työssä tarvittavat muut henkilönsuojaimet

<input checked="" type="checkbox"/> Putoamissuojaimet (turvalinja)	<input checked="" type="checkbox"/> Kuulonsuojaimet	<input checked="" type="checkbox"/> Heijastava varoitusvaatetus (lk.3)	<input type="checkbox"/> S
<input type="checkbox"/> Hengityksensuojaimet, luokka	<input type="checkbox"/> Polvisuojat	<input type="checkbox"/> Palosuojattu asuste	<input type="checkbox"/> T
<input checked="" type="checkbox"/> Suojakäsineet, viiltosuojaluokka	<input type="checkbox"/> Viiltosuojasu	<input type="checkbox"/> Hitsausmaski tai hitsauslasit	<input type="checkbox"/>

Mitä työssä tehdään?	Työvaiheen vaarat	Miten vaarat hallitaan?
Kirjaa työn vaiheet järjestyksessä. Esim. aloita materiaalien tuomisesta ja päättää alueen siivoukseen	Kirjoita numero alla olevasta taulukosta	poistetaan, korvataan vaarattommalla, rajata yleinen/tekninen suojaus, henkilönsuojaus
Tavaroiden kantaminen	4,7,9,10,11,12,13,14,15,19,21,22	Noudatetaan erityistä varovaisuutta tavaroiden kaikki mitä pystytään nostamaan tornistorilla no Huomioidaan kantamisen painorajat.
Elementtiasennus	1,4,6,9,10,11,12,13,15,21	Käytetään tarvittavia henkilönsuojaimia sekä pysytään van taakan alta. Tönäreitä kiinnitettäessä huomioid keet ja kommunikoidaan
Nostotyö	4,6,7,8,11,21	Käytetään hyväksytyjä nostoliinoja sekä sidotaan ta netaan oikeat merkit nosturikuljettajalle ja ei menn
Onteloasennus	4,6,7,8,9,10,11,12,13,14,21	Noudatetaan varovaisuutta liikkeissä holvilla. Käyte henkilökohtaisia suojaimia sekä otetaan muut huon nostettavia taakkoja
Siivous	4,12,13,15	Käytetään tarvittavaa valaistusta sekä katsotaan mif

Työn vaarat (poimi vaaraa vastaava numero yllä olevaan taulukkoon)		Muut vaaratekijät
1. Melu	10. Putoaminen	19. Toiset urakoitsijat / töiden yhteensovitus
2. Tärinä	11. Esineen putoaminen	20. Viestintä (esim. kielitaito)
3. Sähköisku	12. Kompastuminen	21. Liikkuvat ajoneuvot, nosturit
4. Puutteellinen valaistus	13. Liukastuminen	22. Sääolosuhde; lämpöolot, tuuli
5. Lentävät hiukkaset, kipinät	14. Vaara-alueella työskentely	23. Ilman epäpuhtaudet; pöly, kaasu
6. Puristuminen	15. Käsien tehtävät siirrot	24. Home, bakteerit, asbesti, kreosootti
7. Viilto, leikkaantuminen, hiertymä	16. Kemikaalit	25. Työ tiellä tai tien vieressä
8. Takertuminen	17. Polttoaineet, palavat kaasut	26. Työ veden äärellä
9. Isku	18. Vuodot	27. Muu, mikä
Urakoitsijan työnjohtajan allekirjoitus	Nimenselvennys	Puhelin
Työntekijöiden edustajan allekirjoitus	Nimenselvennys	Puhelin
Päätoteuttajan työnjohtajan allekirjoitus	Nimenselvennys	Puhelin

Kyselytutkimus opinnäytetyötä varten

Opinnäytetyön tekijä: Olavi Nieminen

Opinnäytetyön aihe: Rakentamisen laatu ja sen kehittäminen runko-rakentamisessa

Yritys, jolle kysely tehdään: JPN-Rakennus Oy

Olet saanut kyselyn täytettäväksi opinnäytetyötä varten. Toivonkin, että vastaisit huolella ja ajatuksella jokaiseen kysymykseen. Kysymyksiin ei ole oikeaa eikä väärää vastausta, joten vastaathan sillä tavalla, miten itse asian näet. Kyselyn tarkoituksena on tutkia mahdollisia tapoja JPN-Rakennus Oy:n työn laadun parantamiseen. Vastaukset käsitellään anonyymisti ja kenenkään henkilötietoja ei joudu levitykseen.

Kiitän etukäteen hyvistä vastauksista.

Kyselyyn vastaajan ikä (ympyröi oikea)

18 – 25 v

26 – 35 v

36 – 45 v

45 – 55 v

1. Kerro lyhyesti, mitä mielestäsi sana laatu tarkoittaa.

2. Mikä on mielestäsi tapa, jolla laatua voitaisiin vielä parantaa?
3. Mikä/mitkä asiat ovat sellaisia, että haluat tehdä juuri tätä työtä?
4. Mitä hyötyjä/haittoja on urakkapalkkauksesta laadun kannalta?
5. Millä tavoin parantaisit laadun tarkkailua/varmistusta?
6. Onko pääurakoitsijan ja aliurakoitsijan välillä liian suuri kuilu, jotta tieto kulkisi tehokkaasti? Perustelut.
7. Miten työn ohella tapahtuvia laatupoikkeamia tulisi mielestäsi käsitellä, jottei tehty työ keskeydy?
8. Onko nykyiset aikataulut liian tiukkoja laadukkaaseen rakentamiseen? Miksi/miksi ei?
9. Mitkä ovat mielestäsi suurimmat puutteet rakentamisen laadussa ja sen tarkkailussa?
10. Millä muutoksilla laatua pystyttäisiin parantamaan?