

YRITYSKOHTAISET TYÖNJOHDON TOIMINTAOHJEET

Opinnäytetyö

Huttunen Topi

Opinnäytetyö
Tekniikan yksikkö
Rakennus- ja yhdyskuntatekniikan koulutus
Insinööri (AMK)

2019

Tekniikka ja liikenne
Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka
Insinööri (AMK)

Tekijä	Topi Huttunen	Vuosi	2020
Ohjaaja	Juha Vesa		
Toimeksiantaja	Lapin Mestarirakentajat Oy		
Työn nimi	Yrityskohtaiset työnjohdon toimintaohjeet		
Sivu- ja liitesivumäärä	49+4		

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli tuottaa yhtenäisen opas, jolla ohjeistetaan työnjohdolle hankkeen perustamiseen, sekä sen keston ajalle toimiminen. Toimeksiantajan näkökulmasta työn tavoite oli oppaan laatiminen. Työ keskittyi laatu- ja järjestelmän ja yhtenäisen toimintaperiaatteen kehittämiseen.

Työ alkaa johdannolla itse työhön, sekä yrityksen taustoihin ja työnjohtoon. Käsitteilyosuudessa käydään läpi laadun perusteita yleisellä tasolla sekä työnjohdon perus tehtäviä hankkeissa ja tämänhetkistä tilannetta yrityksessä. Viimeisimpänä kehittämismahdollisuuksia ja käytäntöjä, joita yritys noudattaa. Lopuksi vielä omaa pohdintaa laadun vaikutuksesta yrityksen kasvuun ja rakennusalaalla yleisesti. Mahdollisia haasteita selvitettiin ja kirjattiin tarvittavat menetelmät tai toteutustavat, mitä työnjohtajan tehtäviin kuuluu, sekä selvitettiin kehitysmahdollisuuksia yrityksen laadun ja toimintojen parantamiseksi. Työssä tuotettu opas jää salassa pidettäväksi yrityksen käyttöön

Tuloksena työstä saatiin tietoa yrityksen omilta työntekijöiltä mahdollisiin kehitettäviin kohtiin ja puutteellisiin tapoihin, joita hyödynnetään yrityksen sisällä. Tätä saatua tietoa käyttämällä yritys asettaa tavoitteeksi päivittää laatuasiakirjojaan sekä korostaa uusien palveluiden käyttöä työn toteutuksen ja suunnittelun aikana. Myös laadunvalvonnassa voidaan asettaa selkeämpi suunta yhtenäisen toimintaperiaatteen luomiseksi.

Avainsanat
Muita tietoja

työnjohto, laatu- ja järjestelmä, kehitys
Yrityksen käyttöön salassa pidettävä toimintaopas liite.

Technology, Communication and
Transport
Degree Programme in Civil Engi-
neering
Bachelor of Engineering

Author	Topi Huttunen	Year	2020
Supervisor	Juha Vesa		
Commissioned by	Lapin Mestarirakentajat Oy		
Subject of thesis	Company Specific Guidelines for the Foreman		
Number of pages	49+4		

The purpose of this thesis was to produce unified guidelines for the company foreman that can be used as a tool when establishing and supervising projects. The Aim of this study was for the commissioner to be able to get guidelines for the foreman. The purpose was to focus on the development of the quality and operational principles.

First, information on the company's background and the specifications of the foreman were introduced. The study included basics of quality and quality control with the addition to the foreman's tasks and the current state of the company. Finally, possible improvement suggestions and reflection about the impact of quality effects in the growth of the company in general were discussed. The potential challenges were identified, and the necessary methods or implementations were written down while finding ways to improve quality and operations. The produced guidelines appendix is confidential

This thesis gave an insight into how to improve the principles that can be used for the benefit of the company. This information is used to update the quality control documents and to highlight the new possible services that can be used during the executing and planning of the projects. Quality control can also create more specific and unified tendencies.

Key words foreman, quality, improvement
Special remarks The confidential guidelines for the commissioner are included as an appendix.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	8
2	YRITYKSEN TAUSTATIEDOT	9
3	TYÖJOHTAJAN MÄÄRITELMÄ.....	10
3.1	Työnjohtaja käsitteenä	10
3.2	Työnjohdon vaatimukset.....	11
4	TYÖNJOHDON TEHTÄVÄT	12
4.1	Vastaava työnjohtaja.....	12
4.2	Hankkeen vaiheistaminen.....	13
4.3	Aikataulujen-, hankintojen- ja laadunhallinta.....	14
4.4	Sopimustekniikka ja tuotannon kustannuksien hallinta	15
4.5	Tuotannon, turvallisuuden- ja ympäristöhallinta.....	16
5	LAADUN ARVOMAAILMA.....	18
5.1	Laadun määritelmä	18
5.2	Rakentamisen laatu	19
5.2.1	Rakentamisen laadun perusteet.....	19
5.2.2	Rakentamisen laadun osatekijät.....	21
5.2.3	Laadunvarmistaminen.....	22
5.3	Laatujärjestelmä	23
6	TUOTANNOLLINEN SUUNNITTELU JA OHJAUS	26
6.1	Tehtäväsuunnittelu	26
6.2	Ajallinen suunnittelu ja ohjaus.....	27
6.2.1	Aikataulujen perusteet.....	27
6.2.2	Osakohteet ja lohkojaot.....	28
6.2.3	Aikataulumuodot ja niiden käyttö.....	29
6.3	Taloudellinen suunnittelu ja toteutus.....	32
6.4	Työ-, ympäristöturvallisuus ja työmaasuunnittelu	33
7	TEORIAN SOVELTAMINEN KÄYTÄNNÖSSÄ.....	35
7.1	Laatu ja tuotanto	35
7.2	Aikataulut ja taloudellinen suunnittelu	35
8	KEHITYS	37

8.1	Haasteet työnjohdolla	37
8.2	Laatujärjestelmän kehittäminen	42
9	POHDINTA	45
9.1	Tiedonkeruu prosessi.....	45
9.2	Sisällön luotettavuus	45
9.3	Oma oppiminen	46
9.4	Opinnäytetyön hyödynnettävyys ja jatkotutkimus aiheet.....	46
	LÄHTEET	47
	LIITTEET	49

ALKUSANAT

Kiitän tämän opinnäytetyön toimeksiannosta Lapin Mestari rakentajat Oy:tä ja lisäksi haluan kiittää Lapin AMK:n ohjaavia opettajia avusta työn tekemisessä. Eri-tyiskiitos perheelle ja läheisille, jotka kannustivat työn tekemisen aikana.

KÄYTETYT MERKIT JA LYHENTEET

Harvinaisista merkeistä, omatekoisista symboleista ja lyhenteistä laaditaan selitysluettelo. Standardinmukaisia merkintöjä ei selitetä. Lähdeviite merkitään selityksen perään, jos on käytetty jotakin lähdettä.

KVR	Kokonaisvastuurakentaminen
LMR	Lapin Mestarirakentajat Oy
YSE 98	Rakennusurakan yleiset sopimusehdot 1998 (Rakennustietosäätiö)
RALA	Rakentamisen laatu pätevyys

1 JOHDANTO

Aiheen valinta tuli työelämän kautta, kun olin kesällä 2018 työharjoittelun aikana kysellyt opinnäytetyön aihetta ja työnantajani kertoi syksyllä, että kyseinen aihe olisi tarpeellinen toteuttaa. Työ suoritettiin 2018–2020 välillä.

Mielenkiintoisen aiheesta tekee se, että se on monipuolinen ja hyvin käytännöllinen, työ on myös arvokas yritykselle, jotta sille saadaan yhtenäinen ohjeistus helpottamaan työnjohdon tehtäviä ja tarkennetaan kehittymismahdollisuuksia.

Varsinaisen työn osalta keskitytään työnjohtoon ja laatuun, varsinkin kun niiden kontrollointi ja kehittäminen ovat avainasemassa kovan kilpailun keskellä. Tavoitteena oli parantaa laadunhallintaa yrityksessä ja kehittää yrityksen menetelmiä aallon harjalla pysymiseksi. Yhtenä haasteista, jota työssä lähdetään ratkomaan, voidaan pitää henkilöstön muutoksista johtuvien puutteiden korjaamisesta. Jos esimerkiksi työnjohtoa tuurataan kesken hankkeen, miten pystytään pitämään aikataulu ja laatu kuitenkin säädetyllä tasolla ilman poissaolevan työnjohdon panosta.

Rajauksena työssä kuitenkin on, että työssä tuotettu toimintaopasliite on salassa pidettävä ja yritykselle yksityinen. Toimeksiantajan puolelta toiveena on, että työstä saadulla toimintaoppaalla voidaan vähentää työnjohdon taakkaa ja jakamaan tehtäviä siten, että pienemmillä kohteilla tarvittava avustus työnjohdolle vähenee ja työnjohtajan yksittäinen osaaminen riittää toimimaan kohteissa paremmin.

Työ on ajankohtainen uusien kohteiden alkaessa ja myös mahdollisten uusien työnjohtajien aloittaessa työt. Tätä työtä voidaan kuitenkin myös käyttää tukemaan vanhempien työnjohtajien osaamista, mikäli vanhojen opittujen tapojen muuttaminen onnistuu.

2 YRITYKSEN TAUSTATIEDOT

Lapin Mestarirakentajat Oy on 1998 perustettu rakennusliike, jonka toimenkuvaan kuuluu peruskorjaukset ja uudisrakentaminen. Yrityksessä toimii tällä hetkellä noin 25 henkilöä Lapin alueella, kolme vastaavaa työnjohtajaa, yksi työnjohtaja, sekä useampi työnjohdon harjoittelija. Opinnäytetyötä aloittaessa 2018 suurimpiin kohteisiin lukeutui Domus Arctica –säätien puukerrostalo Rovaniemellä, joka on kokoluokaltaan noin 11 miljoonan euron hanke ja valmistui vuonna 2019. (Lapin Mestarirakentajat 2019.)

Rakennusliikkeen vanhempia kohteita ovat Sodankylän uusi harjoitusjäähalli, Meltauksessa 2018 KVR-urakkana toteutettu monitoimitalo, vuosina 2017–2018 toteutetut Korkalovaaran peruskoulun korjaustyöt sekä useampi pienempi kohde (Koivuranta 2019). Yrityksen liikevaihto oli vuonna 2018 noin 7,2 miljoonaa euroa (Asiakastieto 2019). Yritys on kasvanut tasaisesti viimevuodet ja liikevaihdon odotetaan nousevan lähitulevaisuudessa. Yrityksen tarkoituksena on pitää toiminta kohdennettuna Lapin alueelle (Koivuranta 2019).

Yritys hyödyntää jo kursseja ja koulutuksia ohjelmistoille parhaansa mukaan, mutta käytännössä monen ohjelmiston tai toimintatavan käyttö on jäänyt vähemmäksi. Lean ajattelun, eli virtauksen maksimoinnin ja hukan minimoinnin prosessijohtamistavan käyttämistä yritys suunnittelee ja onkin teettänyt toisen opinnäytetyön selvittääkseen tahtiaikataulujen ja lean soveltamisen hyödyt yritykselle. Lean-menetelmiä ei avata tämän opinnäytetyön yhteydessä. RALA-pätevyyttä yrityksellä ei ole, mutta laatu on vankassa asemassa yrityksessä ja erityisesti arvokeskeinen laatu on tärkeää. (Koivuranta 2019.)

3 TYÖJOHTAJAN MÄÄRITELMÄ

3.1 Työnjohtaja käsitteenä

Rakennuslupaa edellyttävässä rakennustyössä (kaikki toimenpiteet, jotka maankäyttö- ja rakennuslain mukaan, edellyttävät rakennuslupaa) on oltava rakennustyötä johtava vastaava työnjohtaja. Poikkeuksellisesti vastaavaa työnjohtajaa ei tarvita, mikäli rakennustyötä ei tehdä hankkeessa, johon lupa on haettu tai mikäli toimitaan toimenpideluvalla. Toimenpideluvalla vastaavaa työnjohtajaa tarvitaan vain silloin, kun kohteen käytönaikaisen turvallisuuden, terveellisyyden tai esimerkiksi maiseman vuoksi, se on välttämätöntä. (Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999 17:122.1§.)

Vastaavan työnjohtajan on vastattava rakennushankkeen tilaajan vaatimuksien sekä laki- ja säädöskohtaisten töiden asiallisesta suorittamisesta. Myös ilmoitukset viranomaisille sekä tarkastusasiakirjojen ylläpitäminen, kuuluvat vastaavan työnjohtajan tehtäviin. (Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999 17:122.2&3§.) Näihin tehtäviin palataan kohdassa 4.

Omien kokemuksieni mukaan työnjohtaja on muuttuvassa roolissa koko rakennushankkeen ajan. Hänen täytyy pystyä toimimaan itsenäisesti päätöksenteossa sekä noudattamaan tilaajan antamia ohjeita, mutta kuitenkin pystyttävä joustamatta laadusta ja aikataulusta. Työnjohtajan on pyrittävä pysymään mukana hankkeen kokonaisuudessa jo alkuvaiheesta lähtien. Aktiivisuus ja oma-aloitteisuus ovat varmaankin juuri tästä syystä, työnjohtajan tärkeimpiä ominaisuuksia.

Työnjohtajan pitää pystyä suunnittelemaan etukäteen työvaiheita, jotta työntekijät saavat työsuoritukset tehtyä, mutta hänen pitää myös valvoa työn suoritusta ja tarvittaessa ohjeistaa työntekoon. Aikataulullisesti urakka monesti lepää vastaavan harteilla, koska hänellä on vastuu hankkeen toteutuksesta heti suunnittelu vaiheen alusta kohteen loppuun saakka.

3.2 Työnjohdon vaatimukset

Vastaavan työnjohtajan tehtävät ja vastuut alkavat välittömästi, kun hänet on hyväksytty tai ilmoitus työnjohtajana toimimisesta on jätetty ja nämä tehtävät ja vastuut päättyvät vasta loppukatselmukseen. Rakennustyötä ei saa aloittaa ennen kuin tarvittava työnjohto on hyväksytty. Mikäli työnjohtaja eroaa tehtävästään tai hyväksyminen perutaan, pitää rakennustyö keskeyttää ja hankkeelle pitää hyväksyttää uusi työnjohtaja. (Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999 17:122f.1§.)

Vaativuusluokat ovat vaativa työnjohtotehtävä, tavanomainen työnjohtotehtävä sekä vähäinen työnjohtotehtävä, lisäksi poikkeuksellisen vaativa työnjohtotehtävä käytetään tarpeen vaatiessa. Hankkeessa voi olla samanaikaisesti eri vaativuusluokkiin kuuluvia työnjohtotehtäviä. (Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999 17:122b.2–4§.)

Vaatimuksena yllä mainittuihin luokkiin on, että työnjohtotehtäviin rupeavalla on soveltuva rakentamisen tai tekniikan alan suoritettu korkeakoulututkinto tai sitä vastaava tutkinto. Lisäksi hänellä on kokemus ja perehtyneisyys kyseisen alan tehtäviin riippuen tehtävän vaativuudesta. Vähäisessä työnjohtotehtävissä kuitenkin voi toimia henkilö, jolla näitä edellä mainittuja tutkintoja ei ole, mutta voidaan katsoa olevan edellytykset tehtävään. Poikkeuksellisen vaativissa tehtävissä pätee samat seikat kuin aiemmissa, mutta lisäksi on oltava hyvä perehtyneisyys kyseisen alan vaativiin tehtäviin. (Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999 17:122c.1–3§.)

4 TYÖNJOHDON TEHTÄVÄT

4.1 Vastaava työnjohtaja

Vastaavan työnjohtajan on huolehdittava aina hankkeen laadun ja laajuuden edellyttämällä tavalla seuraavista asioista:

- viranomaiskatselmukset on pyydettävä riittävän ajoissa ja niihin liittyvät tarkastukset sekä toimenpiteet tehdään asianmukaisissa työvaiheissa,
- rakennustyömaalla ovat käytettävissä hyväksytyt pääpiirustukset, tarvittavat erityissuunnitelmat, rakennustyön tarkastusasiakirja ja muut asiakirjat,
- tarvittavat tiedot rakennushankkeen riskillisistä vaiheista ja haitallisista vaikutuksista on kartoitettu,
- ennen rakennustyön aloittamista sekä sen aikana on ryhdyttävä tarpeellisiin toimenpiteisiin rakennustyön riskien ja haittojen välttämiseksi,
- rakennustyön aikana tehtävät tarpeelliset toimenpiteet mahdollisten puutteiden ja virheiden takia niitä havaittaessa ja
- rakennustyössä on rakennustyön vaativuuden edellyttämä eritysalan työnjohtaja, joka hoitaa hänelle säädetyt tehtävänsä.

Lisäksi vastaavan työnjohtajan on huomioitava rakennustyössä rakenteita avattaessa ja purkaessa ilmi tulleet seikat korjaus- ja muutostyön laadun ja laajuuden edellyttämällä tavalla. (Maankäyttö- ja rakennusasetus 895/1999 12:73.1–7§.)

Oman kokemuksen perusteella, tämän lisäksi on syytä dokumentoida jokainen työvaihe. Valokuvat ja oikein täytetty työmaapäiväkirja yhdessä helpottavat mahdollisia jälkiselvityksiä ja avustavat myös tarkastuksissa. Kirjaukset ovat tärkeässä asemassa rakennushankkeen aikana, edistämässä tiedonkulkua ja helpottamassa aikataulujen ja sopimuksien noudattamista. Dokumentoinnin osalta on syytä kiinnittää huomiota tarkkuuteen. Puutteiden tai muiden viivästyttä- ja kuluja aiheuttavien asioiden kirjaukset täytyy tehdä heti niiden ilmetessä ja niistä tiedotetaan tilaajalle heti kun mahdollista.

4.2 Hankkeen vaiheistaminen

Työnjohdon merkittävänä tehtävänä on vaiheistaa hanke tarjous- ja sopimusvaiheeseen, toteutuksen valmisteluvaiheeseen, toteutusvaiheeseen sekä viimeistely- ja luovutusvaiheeseen. Yleisissä työnjohdon tehtävissä, kuten aikataulun ja laadun hallinnassa sekä muissa tuotannon osatekijöissä, panostetaan kohteessa vallitsevaan rakennustyön vaiheisiin. (Siikanen & Kankainen 2004a, 3.) Työnjohtajan tehtävät koostuvat suurelta osalta yleissuunnittelusta, eli organisoinnista, aikataulu suunnitelmien täsmentämisestä, erityissuunnitelmien laadinnasta ja työmaan perustamiseen liittyvistä toimenpiteistä (Koski 1995, 12).

Tarjous- ja sopimusvaihe lähtee liikkeelle laskentapäätöksen teosta, tällöin päätetään, ottaako yritys kohdetta laskettavaksi ja millä resursseilla sen laskentaan panostetaan. Alustavien suunnitelmien avulla hanke ositellaan esimerkiksi kerroksittain tai työlajeittain tuotantosuunnitelmien ja määrälaskennan laadintaa varten. Määrälaskennassa käytetään hyväksi esimerkiksi valmista hankenimikkeistö järjestelmää yritykselle soveltuvin osin, lisäksi yrityksen omien vanhempien kohteiden avulla voidaan määrälaskentaa helpottaa. Alustavaan tuotantosuunnitteluun kuuluu työvoimasuunnitelmien, kone- ja kalusto selvitysten, hankintasuunnitelman, aluesuunnitelman sekä alustavan yleisaikataulun laatiminen. Tarjous- ja sopimusvaiheessa laaditun kustannusarvion eli hinnoittelun perusteella tarjotaan työtä ja mikäli tilaaja tämän valitsee, siirrytään toteutuksen valmisteluvaiheeseen. (Koski 1995, 14.)

Valmisteluvaihe tai yleissuunnitteluvaihe alkaa aloituspalaverista, jossa osallisina ovat hankkeen mukaan esimerkiksi vastaava työnjohtaja, työnsuunnittelija, rakennuttajan edustaja sekä rakennusvalvonnan edustaja. Aloituspalaverissa käydään läpi, mitä aikatauluja käytetään hankkeen osalta, millaisin valvontajaksoin sekä millä tavoin raportointi hoidetaan. Turvallisuusasiakirjat, aluesuunnitelma, toteutusorganisaation läpikäynti ja välittömien toimenpiteiden toteaminen hoidetaan myös aloituspalaverissa. Työmaan perustaminen, johon liittyy suurimmat hankinnat, sopimukset ja ilmoitukset viranomaisille tehdään myös valmisteluvaiheen lopussa. (Koski 1995, 36 & 62.)

Toteutusvaihe alkaa työmaan käynnistämällä, johon edellä mainittu työmaan perustaminen antaa aloitusmahdollisuudet. Toteutusvaiheen aikana työnjohtajan tehtäviin liittyy merkittävästi erityissuunnitelmien laatiminen, valvonta, työn ohjaus, kokoukset ja katselmukset. Kokouksiin ja katselmuksiin tulee työnjohtajan laatia tarvittavat viikkosuunnitelmat ja rakennusvaihe aikataulu, jotka helpottavat seurantaan hankkeen edetessä ja antavat muille osapuolille selvän kuvan hankkeen tilanteesta. (Koski 1995, 65.) Viikoittainen työnjärjestely onkin yksi suurimmista tehtävistä työnjohtajalla. Paras tapa työnjärjestelyyn on viikkosuunnitelman laatiminen, jonka tarkoituksena on toimia lyhyen aikavälin päivittäisten työjärjestelyjen, hankintojen ja kaluston käytön tukena. Eri aikataulumuotoja käydään läpi opinnäytetyön kohdassa 6.2. (Koski 1995, 74.) Seuraavaksi käymme läpi eri hallinta-alueita, joilla on suuri merkitys yrityksen tulokseen, asiakastyytyvyyteen ja työmaan yleiseen ilmapiriin.

4.3 Aikataulujen-, hankintojen- ja laadunhallinta

Työnjohtajan tärkeimpiin tehtäviin aikataulunhallinnan osalta kuuluu aikataulujen hyväksyttäminen tilaajalla, aikataulujen organisointi, tuotannollisen- ja ajallisen ohjauksen valvonta sekä poikkeamiin puuttuminen. Aikataulu määrittää koko työmaan menestymisen. Aikataulussa pysyminen vaikuttaa tuotantokustannuksiin, laatuun ja turvallisuuteen, hätiköidyt ratkaisut ovat suuri turvallisuusriski ja tuottavat harvoin kustannuksiltaan tai laadultaan tarpeellista lopputulosta. Hyvin suunnitellulla aikataululla voidaan välttää takaiskuja, vaatimuksena kuitenkin se, että tehtävät ovat valvottavissa olevia kokonaisuuksia. Tehtävät on sidottu tuotantoon, häiriötilanteisiin on varauduttu tarpeellisin varatyökohtein ja tehtävät on osakohteittain jaettu niin, että ne mahdollistavat poikkeamien havaitsemisen. (Siikanen & Kankainen 2004a, 3–4, 6, 8, 12, 14.)

Hankintojen hallinta tulisi olla yhteydessä aikataulunhallintaan, jotta hankinnat toteutuvat aikataulullisesti oikein. Hankintojen osalta tärkeimpiä tehtäviä ovat tarjousvaiheessa hankintojen suunnittelu, toteutusvaiheessa niiden hankintojen oikea aikainen tilaus sekä yrityksen välisien sopimusten noudattaminen. Yrityksellä tulisi olla hankintaprosessi ja mahdolliset vakioasiakirjat määriteltynä sekä työnjako vastuiden ja yhteistyön osalta sovittuna työmaan ja mahdollisen hankintaa

suorittavan henkilön välillä. Suositeltavaa olisi säilyttää tiedot eri hankinnoista toistuvuuden varalta ja, jotta hankintojen laatua voidaan mitata yrityksen omalla seurannalla. Tähän soveltuu hyvin esimerkiksi pilvipalvelussa olevat arkistot, joista asiakirjat ja muut tarvittavat tiedostot löytyvät. (Siikanen & Kankainen 2004f, 3–6.)

Kun aikataulussa keskitytään kustannuksellisesti tehokkaaseen tuotantoon, on laadunhallinnan kannalta yhtä tärkeää panostaa laatuun ja ajallisesti oikeanmu-kaisiin toteutuksiin. Molemmat aikataulu ja laatu ovat siis samanaikaisesti vaikut-tavia hallinnoitavia tehtäviä. Työnjohdon tehtäviin laadunhallinnan osalta kuuluu samoin kuin aikataulun osalta selvittää tilaajan vaatimukset, omien suunnitelmien hyväksyttäminen ja tärkeimpänä laadunvalvonnan organisointi ja dokumentointi. (Siikanen & Kankainen 2004b, 3–4.) Laatua käsitteenä ja laadun merkitystä ra-kentamisessa käydään läpi enemmän kappaleessa 5.

4.4 Sopimustekniikka ja tuotannon kustannuksien hallinta

Sopimustekniikallisesti työnjohtajan tehtäviin sisältyy niin pääurakan sopimustek- niikka kuin oman sopimustekniikankin hallinta, sen avulla voidaan tarjouspyyntö- asiakirjoihin organisoida laskenta, analysoida eri asiakirjojen pätevyudet ja urak- kaohjelmien riskit. Työnjohtajan tehtäviin lukeutuu sopimustekniikan osalta asia- kirjoihin perehtyminen laskentapäätöksen tekemistä varten, riskianalyyseiden teko kaupallisista asiakirjoista ja urakkakohteen asiakirjoista sekä urakkaneuvottelu- jen hoito. Tehtävää voidaan helpottaa laatimalla selkeät sopimusasiakirjat hyö- dyntämällä valmiita asiakirjamalleja, avoimella ja täsmällisellä raportoinnilla tilaa- jalle sekä tuotannon ohjauksella. On myös hyvä uskaltautua ratkaisuehdotuksien tekoon, jos asia edellyttää ohjaustoimenpiteitä ja omien intressien täsmällinen hoito ja avoin yhteistyö avustavat näissä tehtävissä. (Siikanen & Kankainen 2004g, 3–6; Siikanen & Kankainen 2004h, 3–4.)

Tuotantovaiheen kustannushallinta koostuu tavoitearvion laadinnasta, jossa läh- töarvona ovat muutoskustannukset, joita tarjousvaiheeseen tehdyt muutokset ja korjaukset tuottavat. Nimikkeistö ja itse tavoitearvio tehdään valvonnan edellyttä- vällä tavalla ja pidetään toteutustavan ja suunnitelmien muutokset päivitettyinä. Kustannusvalvonta tuotantovaiheessa kohdistuu työtehtäviin, hankintoihin ja

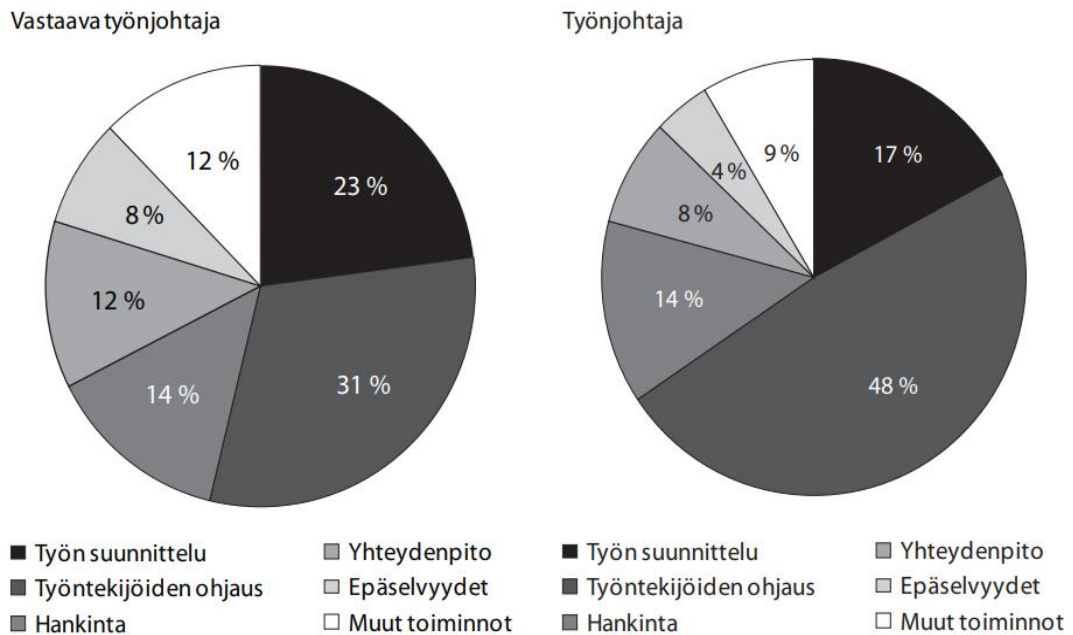
työmaateknisiin töihin sisältäen kustannusten ennakkovalvonnan, työnaikaisen kustannuspoikkeamien valvonnan ja loppukustannusten ennustamisen. Lisäksi on syytä hallita lisä- ja muutostyökustannukset ajoissa. Hyvään tuotantovaiheen kustannushallintaan päästään osakohteittain erittelyllä kustannusten valvonnalla, joka on säännöllistä, systemaattista ja jonka nimikkeistö on yhdistettävissä aika- taulutehtäviin ja kokonaisuuksiin. Lisäksi laskujen huolellinen tarkastus on hyvä tapa valvoa kustannuksia tuotantovaiheen aikana. (Siikanen & Kankainen 2004c, 3–8.)

4.5 Tuotannon, turvallisuuden- ja ympäristöhallinta

Tehtävätasoinen tuotannon hallinta on eräs suurimpia hallittavia asioita työnjohtajalle, se sisältää tehtävätasoinen työvaiheiden selvitystyön, suunnittelutyön, ohjeistuksen sekä tehtävän suorituksen valvonnan, ohjauksen ja vastaanoton. Oman kokemuksen mukaan ongelmia voi syntyä, mikäli työntekijät aloittavat työnteon oma-aloitteisesti sellaisista tehtävistä, joita ei yhteisesti ole ehditty käydä läpi. Nämä voivat johtaa laadun heikentymiseen ja myöhemmin työn uusimiseen. Hyvälle tehtäväsuunnitelmalle on peruseriaatteena se, että suunnitelmassa on käsitelty työn toteutuksen kannalta olennaiset asiat ja runsaasta lähteistä on koostettu tiivis toteutusopas, joka on käyttökelpoinen. Kaikki perustuu ennakoivaan suunnitteluun tehtäväkohtaisesti, jolla voidaan eliminoida potentiaaliset ongelmat ja tehtävän etenemä esitetään heti alkuvaiheessa osakohteittain ja työvaiheittain siten, että tuotantonopeusvaatimus ja resurssit on yksilöity. (Siikanen & Kankainen 2004d, 3–4, 6, 8.)

Turvallisuus- ja ympäristöhallinta voidaan yhdistää tehtävätasoiseen tuotannonhallintaan. Siihen kuuluu turvallisuusasiakirjojen laadinta, työntekijöiden perehdytykset ja ympäristön sekä turvallisuuden valvonta. Kaikki turvallisuusohjeistukset tulee koostaa rakennushankekohtaisesti, huomioiden erityisvaatimukset kohteittain. Yritys kuitenkin voi käyttää standardisoitua järjestelmää turvallisuuden ja ympäristön valvontaan. Ympäristötekniisesti tulee kiinnittää huomiota jätehuollon järjestämiseen, päästöjen ja energian kulutuksen hallintaan sekä myrkyllisten ja vaarallisten aineiden käyttöön ja säilytykseen. (Siikanen & Kankainen 2004e, 3–6.)

Työnjohtajan ja vastaavan työnjohtajan on keskityttävä useaan eri asiaan kohteen sisällä, siksi puutteiden minimointi avustaa työnjohtoa ja helpottaa hänen tehtäviään. Tästä syystä tuotannonohjaukseen tulee kiinnittää huomiota jo valmistelu vaiheessa. Kuvio 1 osoittaa työnjohdon käytetyn ajan kokonaisuuden sisällä. (Marjasalo & Koskenvesa 2011, 208.)



Kuvio 1. Työnjohtajan käyttämä aika eri toimintaryhmittäin (Marjasalo & Koskenvesa 2011, 208).

Kokemukseni osalta voin todeta, että johtamistyyliä on useita ja kullakin ei ole olemassa yhtä lailla kaikille toimivaa johtamistyyliä. Mutta tärkeää yrityksen kehityksen ja toimivuuden kannalta on, että työnjohdon menetelmät ja periaatteet noudattavat samoja ohjeita tai sääntöjä, jotka yritys itsessään sisällyttää toimintaansa.

Jos ennakkosuunnitteluun käytettäisiin enemmän aikaa ja se otettaisiin huomioon johtamisessa sekä palkitsemisessa, olisi työvaiheiden aloitusten edellytykset nykyistä useammin kunnossa jo työvaiheen käynnistyessä. Nykyisen yleisen tilanteen mukaan arvostelu työnjohdolle riippuu aika- ja kustannuspuutteissa pysymisestä, eikä niinkään ennakoivista suunnitelmista ja kyvystä valmistella aloituksia tehtäväkohtaisesti, siten että tehtävää ei jouduta keskeyttämään. (Marjasalo & Koskenvesa 2011, 209, 212.)

5 LAADUN ARVOMAAILMA

5.1 Laadun määritelmä

Yleisesti kun olemme tyytyväisiä ostamaamme tuotteeseen, sen ominaisuuksiin ja kestävyYTEEN, voimme todeta, että tuote on laadukas. Laadun määritelmät eivät poikkea juurikaan rakennusalailla muista toimialoista. Aika, kustannukset ja laatu ovat aina yhteydessä toisiinsa. Laatua yleisesti voidaan tarkastella kuudessa eri näkökulmassa. (Vuorela & Urpola 1996, 75.)

Valmistuskeskeinen laatu on rakennustyömaalla tuotettua laatua. Perusajatuksena tässä on, että tilattu tuote (esimerkiksi rakennus, korjattu rakennus, yms.) tehdään kerralla valmiiksi ja se vastaa sille asetettuja vaatimuksia. Myöhemmin suoritettavat korjaukset tulevat urakoitsijalle aina kalliiksi ja se on syytä muistaa koko tuotantoprosessin ajan. (Vuorela & Urpola 1996, 75.) Virheellisten tuotteiden ja palveluiden määrä pysyy vähäisenä, mikäli valmistuskeskeinen laadun tuottokyky pysyy hyvänä (Kankainen & Junnonen 2001, 9).

Tuotokeskeisen laadun luominen on suunnittelijoiden tehtävä. Kaiken kaikkiaan kestävyys, suorituskky, esteettisyys, käytettävyyys ja muut lisäedut ovat ominaisuuksia, joista muodostuu laatutaso. (Vuorela & Urpola 1996, 75.) Tällä tavoin voidaan tuottaa käyttö- ja ulkonäköominaisuuksiltaan tai tekniseltä suorituskyyvyltään hyviä tuotteita (Kankainen & Junnonen 2001, 9).

Arvokeskeinen laatu on yksilöllinen asia, johon liittyy ostopäätökseen vaikuttava vertailu. Tärkeä osa arvokeskeistä laatua on imago. Jos tuotteella tai yrityksellä on huono imago, on sitä vaikea korjata ja saada vietyä markkinoilla eteenpäin. (Vuorela & Urpola 1996, 75.) Tällä tavalla voidaan saada hyötyarvoa asiakkaalle sekä tuottaa kustannus ja hyötysuhteeltaan hyviä tuotteita tai palveluita (Kankainen & Junnonen 2001, 9). Tämä sekä kilpailukeskeinen laatu ovat tärkeässä asemassa yrityksessä myös sisäisesti (Koivuranta 2019).

Kilpailukeskeinen laatu ja laatuajattelu perustuvat vertailuun. Tätä laatuajattelua joudutaan rakennusyrityksissä pohtimaan usein kovan kilpailun takia. Arvokeskeinen ja kilpailukeskeinen laatu täydentävät toisiaan. Esimerkiksi jos edellä

mainittu yrityksen imago on huono, laskee se silloin yrityksen kilpailukykyä. Siitä syystä on syytä huolehtia yrityksen sisällä, että pyritään tekemään mahdollisimman laadukasta työtä ja vertailemaan myös muita käytettäviä yrityksiä, kuten LVI- ja sähköalan yrityksiä. (Vuorela & Urpola 1996, 76.) Hyvin tuotettu laatu kilpailijoihin nähden heijastuu myös siten organisaation laatuimagoon (Kankainen & Junnonen 2001, 9).

Ympäristökeskeinen laatu on merkittävässä asemassa nykyisessä yhteiskunnassa ja rakennusalan markkinoilla on suuri merkitys ympäristövaikutuksiin. Uusilla toimintaperiaatteilla sekä huolellisella jätehuollolla, voi olla merkittävät vaikutukset niin kustannuksiin, kuin uusiin tarjouksiinkin. Ympäristökeskeiseen laatuun vaikuttaa myös kokonaisvaikutus yhteiskuntaan. (Vuorela & Urpola 1996, 76.) Tämänkaltaisen laadun tuottaminen peilaa myönteisesti suhteessa ympäröivän luontoon ja yhteiskuntaan (Kankainen & Junnonen 2001, 9).

Asiakaskeskeisellä laadulla tarkoitetaan yrityksen pyrkimystä tuottaa palvelua, joka tyydyttää asiakkaan tarpeen. Jokainen kohde lähtee liikkeelle tarveselvityksestä ja selvityksen mukainen tarve tulee olla täytettynä kohteen loputtua. (sivu 76) On kuitenkin huomioitava, että saavuttaakseen asiakaskeskeisen laadun, on edellä mainittuja laatukäsitteitä monesti käytetty. (Vuorela & Urpola 1996, 76.) Pyrkimyksenä kyseisen laadun tuottamisessa on saada asiakkaat pidettyä tyytyväisinä tarpeet tyydyttämällä, ostomahdollisuuksien rajoissa (Kankainen & Junnonen 2001, 9).

5.2 Rakentamisen laatu

5.2.1 Rakentamisen laadun perusteet

Rakennuttaminen, suunnittelu ja valmistuksen laadukkuus koostavat rakennuttamisen laadun, joka on kyky täyttää käyttäjän tarpeet ja odotukset. Rakennuttamisen laadun muodostamisessa on kyse suunnittelun seurannasta ja sen ohjauksesta heti alkuvaiheessa. Urakkamuodon valinnalla on myös suuri vaikutus. Kuitenkin jokaisen kohteen lopuksi rakennuksen laatu ilmenee terveellisyyden, turvallisuuden, toiminnallisuuden, muunneltavuuden ja ylläpidettävyyden, eli käytettävyyden ja koettavuuden avulla. (Kankainen & Junnonen 2001, 25–26.)

Rakennustuotannon päämäärä on toteuttaa hanke sopimusasiakirjojen mukaisesti. Tässä tapauksessa laadulla tarkoitetaan aikataulu- ja kustannustavoitteiden saavuttamista, työn suunnitelmien mukaisuutta, turvallisuuden ylläpitämistä sekä lopullisen tuotteen sopimuksen mukaisuutta mittatarkkuuden, pintojen laadun, ulkonäön ja toiminnallisuuden osalta. (Vuorela & Urpola 1996, 76.)

Rakentamisen laatua voidaan tarkastella samalla tavalla kuin laatua yleisestikin. Joillekin se merkitsee hyvin suoritettua työtä, kun taas toisille se on lupauksien pitämistä. Rakennusalan ongelmana on laadun määrittäminen kustannusten, standardien ja sääntöjen avulla. Kuvitelmana on, mikäli vain kaikki standardit ja säännöt täytetään ja hinta pysyy alhaisena, ovat laatuasiat kunnossa. Laadun määrittäminen rakennusosalalla on siis keskittynyt väriin seikkoihin. (Silén 1998, 116.) Rakentamisen laatu voidaankin jakaa neljään osioon, suunnittelun, tuotannon, asiakkaan ja ympäristön laatuun.

Suunnittelun laadun määrittää suunnitelmien ja rakennustoimien määräytyminen rakennushankkeen tilaajan tarpeiden ja toivomusten perusteella. Oleellista kuitenkin on, että rakenteet ovat turvalliset sekä ottavat huomioon rakentamisen jälkeisen käytön sekä koko rakennuksen elinkaaren.

Tuotannon laatuun vaikuttaa, miten rakennustyö tehdään suunnitellussa aikataulussa ja kustannustavoitteesta kiinni pitäen, turvallisesta ja laatutavoitteet täyttävästä rakennustavasta tinkimättä. Työssä tulee käyttää kohteeseen soveltuvia työmenetelmiä, huomioida olosuhteet työn ja materiaalien kannalta sekä huomioida työn suoritettavuus ilman häiriöitä. Työntekijöiden, rakennuksen käyttäjien ja rakennustyön muiden osallisten sekä ympäristön turvallisuus on rakennuskohteen kannalta hoidettava huolellisesti. (Kankainen & Junnonen 2001, 28.)

Asiakaskeskeinen laatu noudattaa pääasiassa normaaleja laadun määritelmiä, mutta asiakkaan kokemaan laatuun vaikuttaa rakennushankkeissa myös lisä- ja muutostöiden hallinta, tiedotus rakennushankkeen tilaajan ja urakoitsijan välillä sekä yhteistyö tekijöiden kesken. Ympäristökeskeiseen laatuun vaikuttavat sopimuksien ja säädösten asettamien odotusten tai määräysten noudattaminen. (Kankainen & Junnonen 2001, 8–9.)

Lopputulokseen päästäkseen, pitää hankkeen vastata suunnitelma-asiakirjoja ja laatuvaatimuksia, mutta oleellisinta on kuitenkin, että määritelmät laadulle ovat yksiselitteiset ja suunnitelmat vastaavat vaaditun laadun tarvittavia työmenetelmiä. Laatua voidaan mitata mm. työn aikaisten laatupoikkeamien ja -virheiden sekä korjaustoimien määrällä, palaute- ja tyytyväisyysmittauksilla, lopputarkastuksissa selvinneiden virheiden määrällä, muilla laatumittareilla ja työturvallisuuden osalla TR-mittauksilla sekä muilla soveltuvilla mittareilla. (Talonrakennusteollisuus 2016, 11.)

5.2.2 Rakentamisen laadun osatekijät

Rakennushankkeen kokonaisuus etenee tilaajan tarpeiden ja toiveiden pohjalta vastaanotettavan rakennuksen kokonaisuudeksi. Lähtöarvona hankkeelle ja sen laadulle on asiakkaan odotukset ja vaatimukset, joita voidaan asettaa fyysisinä, tilallisina ja sosiaalisina tavoitteina. Näiden lisäksi asiakkaan suunnittelutavoitteet koostuvat toiminnallisuudesta, esteettisyydestä, kustannuksista ja ajasta. Suunnittelun ohjaus toimii asiakkaiden ja suunnittelijoiden välisenä yhteytenä, että tavoitteet ja toiveet saadaan täytettyä standardeja ja säännöksiä noudattaen. Urakoitsijalla toteutussuunnitelma, lopulliset suunnitelmat ja rakentamiselle asetettavien ehtojen määrittely, muodostaa rakentamisen tavoitteet. Urakoitsijoiden, tuotevalmistajien, materiaalitoimittajien laadun ja toiminnan varmistuksen avulla varmistetaan, että rakentamisen tavoitteisiin päästään (Kankainen & Junnonen 2001, 25.)

Rakentamisen laadun osatekijöinä toimivat käytettävyys ja koettavuus. Käytettävyyttä mitataan teknisenä laatuna ja toiminnallisena laatuna. Koettavuutta taas mitataan orientoitavuudella eli tilan sopivuutta työskentely-ympäristönä, virikkeisyydellä ja suhteella ympäristöön. Rakennusprosessin aikana näihin osatekijöihin voidaan vaikuttaa suunnittelun, rakennuttamisen ja tuotannon avulla, joissa johtaminen, informaatio ja yhteistyö ovat vaikuttavat tekijät. Myös materiaalien ja tarvikkeiden laatu vaikuttaa varsiinkin esteettiseen puoleen, ja monesti sillä on vaikutuksia ympäristöön. (Kankainen & Junnonen 2001, 25–26.)

5.2.3 Laadunvarmistaminen

Laadunvarmistamisen periaatteet ovat selkeitä, osittain tilaajan puolesta tehtäviä menettelyjä ja tilaajan edellyttämiä menettelyjä urakoitsijalle. Urakoitsija vastaa aliurakoitsijoiden laadunvalvonnasta sekä yksittäisten tehtävien laadunvalvonnasta ja luovutusvaiheen menettelyistä eli itselle luovutuksesta. Yhteistoimintamenettelyt kuuluvat myös rakennusurakan yleisiin sopimusehtoihin, jotka koskevat suunnitelmakatselmuksia, katselmuksia ja tarkastuksia, sekä mittauksia. (Kankainen & Junnonen 2001, 39.)

Laadun varmistus nojautuu yleensä yrityksen sisäisiin asiakirjoihin kuten laatu- käsikirjoihin ja tarkistusasiakirjoihin. Näitä seuraamalla voidaan taata laatuvaatimusten täyttyminen. Myös laadun mittaamista on toteutettava koko hankkeen ajalla ja. Kehityksen kannalta on hyväksyttävä tosiasia, että virheitä syntyy, mutta niiden kirjaaminen ja syiden selvittäminen edistää laadun kehittämistä, sekä yrityksen omaa laatujärjestelmää, mikäli puutteita siinä huomataan. Laadunvarmistukseen liittyy myös informaation kulku rakennuttajan, suunnittelijoiden, urakoitsijan, aliurakoitsijan ja muiden osapuolien välillä. Pyrkimyksenä on luoda niin hankkeen urakoitsijalle kuin rakennuttajalle luotettava ympäristö ja lopputulos, joka myös miellyttää kaikkia osapuolia. (Kankainen & Junnonen 2001, 36.)

Laatuvaatimukset, jotka esitetään rakennusselostuksissa, suunnitelmapiirustuksissa ja työselostuksissa, on syytä toteuttaa laadunvarmistamiseksi. Rakennuksen tai rakennusosan sijainti ja mitat sekä toleranssit, käytettävät materiaalit ja muut ominaisuudet sekä työn visuaalinen laatu ovat yleisesti vaatimuksien kohteena. Näitä vaatimuksia asettaa rakennuttaja, mutta myös urakoitsija voi asettaa itselleen vaatimuksia, joita suorittaa työn edetessä, kuten mallityöt ja näytteiden otot. (Kankainen & Junnonen 2001, 37.)

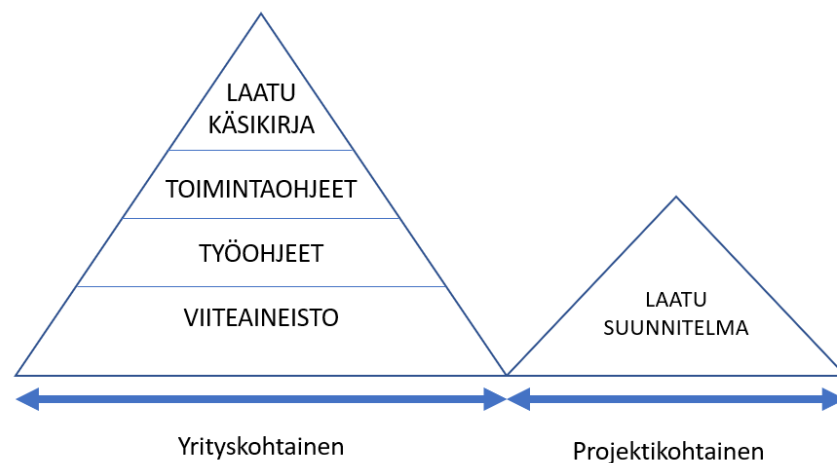
Huonon laadun ja virheiden syntymisen ehkäisy on tehokkain ja edullisin laadunvarmistustoimenpide. Laatukustannukset ovat jaettu kahteen osioon, huonon laadun aiheuttamiin kustannuksiin ja tavoitellun laatutason saavuttamiseksi käytettyyn panokseen. Nämä huomioituna pystytään välttämään ylimääräisiä kustannuksia. Ennalta ehkäiseviä tapoja laatukustannusten hallintaan ovat tavaran toimittajien arviointi, työntekijöiden valmennus, tuotannon suunnittelu ja valmistelu

ja laatujärjestelmän kehittäminen. (Kankainen & Junnonen 2001, 36.) Mittaukset, tarkastukset sekä muut laadunvarmistamiseen soveltuvat menetelmät vaativat oikeaoppisina työvälineinä toimiakseen ongelmista oppimista ja kykyä estää ongelman uusiutumista. (Talorakennusteollisuus 2016, 22–23.)

Tuotannosuunnittelun onnistumisella varmistetaan hankkeelle asetettujen tavoitteiden ja vaatimusten saavuttaminen. Hankkeen aikainen tuotannosuunnittelu on jatkuvasti tarkentuva ja järjestelmällinen ketju. Ajallisesti tuotannosuunnittelua tulee tehdä tarjousvaiheessa, toteutusta aloittaessa, yksittäisen työtehtävän alkaessa ja ongelmia ratkaistaessa. Tuotannosuunnittelulla sovitetaan erilliset työvaiheet yhteen ja käydään suunnitelmat läpi rakennettavuuden kannalta ja tarkennetaan niitä tarvittaessa. Mahdollisiin ongelmiin puututaan jo silloin ja niiden syyt pyritään poistamaan. Täsmälliset aikatavoitteet ja työkohteena olevan maa-alueen käyttö, hankinnat, logistiikka, työnaikainen suunnittelu ja työn ohjaus kuuluvat tuotannosuunnittelun tärkeimpiin vaiheisiin. (Talorakennusteollisuus 2016, 13.)

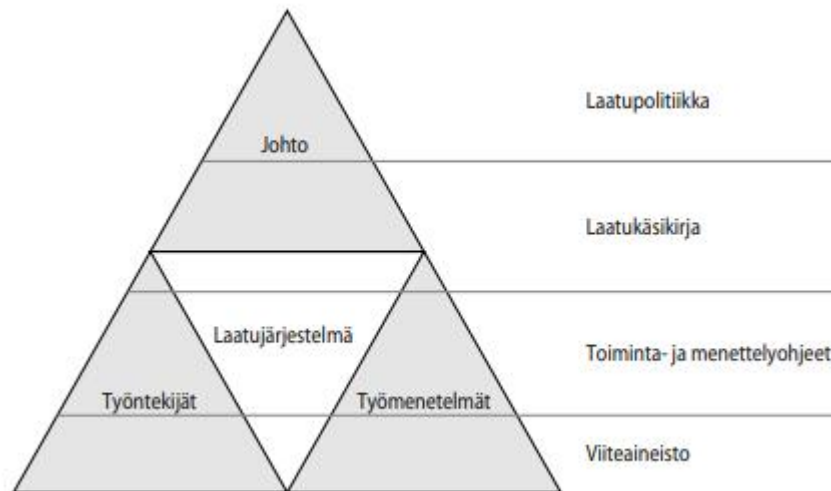
5.3 Laatujärjestelmä

Laatujärjestelmä itsessään sisältää toimenpiteet, vastuut ja dokumentit, joilla varmistetaan yrityksen kehittyminen ja vaatimuksien täydentyminen. Oheisessa kuviossa (kuvio 2) on kuvattu laatujärjestelmän rakenne yleisesti yrityksen sisällä. (Vuorela & Urpola 1996, 77.)



Kuvio 2. Laatujärjestelmä kuvattu sisältöineen (Vuorela & Urpola 1996, 77).

Laatujärjestelmässä kuvataan organisaatiossa yhtenäiset pelisäännöt, menettelytavat ja toiminta ongelmatilanteiden ilmetessä. Tavoitteena sillä on, että toiminta yrityksessä tehdään hyväksi havaituilla tavoilla. Laatujärjestelmään on olemassa jo standardisoituja malleja dokumentointiin, kuten ISO 9000 -standardi. (Kankainen & Junnonen 2001, 15–16.) Ja kuten kuviossa 3 on esitetty, 1990-luvun järjestelmät ovat edelleen toimiva perusta.



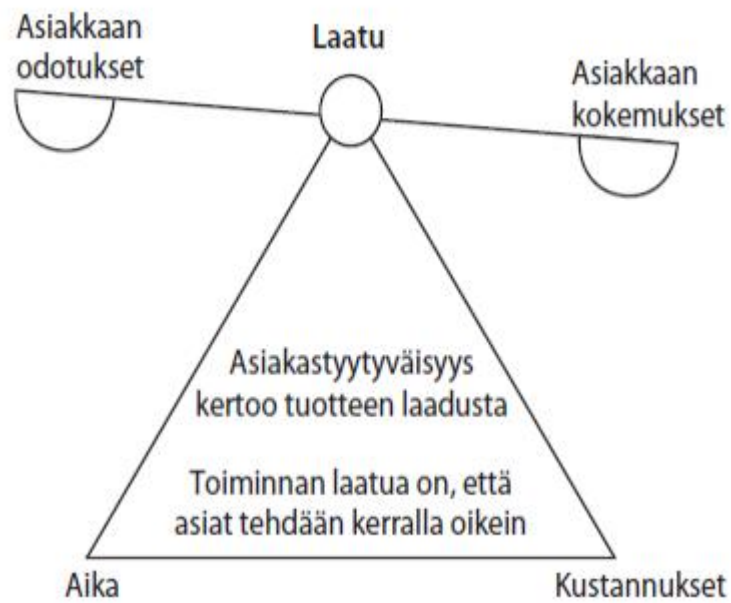
Kuvio 3. 1990-luvun laatujärjestelmä toimii edelleen hyvin toteutettuna perustana laadukkaalle toiminnalle (Talonrakennusteollisuus 2016, 8).

Yrityksen johto määrittää yhdessä yrityksen työntekijöiden kanssa yleisesti laatu-politiikaltaan yrityksen toimintamallin. Laatukäsikirja toimii tämän mallin ylläpitäjänä, sekä aineiston ja muiden menettelyohjeiden apuna. Rakentamisen parissa yritys ei voi kuitenkaan menestyä yksin.

Menestyminen edellyttää rakentamisen laadun parantamiseksi kokonaisuuden yhtenäistymistä rakennusalaalla. Keskeinen läpinäkyvyys ja tiedon välittäminen ympäröiville tekijöille parantavat kokonaisuutta. (Talonrakennusteollisuus 2016, 8.)

Laatusuunnitelman merkitys näkyy tehokkuutena tuottaessa sopimuksen mukaista laatua asiakkaalle laatujärjestelmien ja -suunnitelmien toiminnan avulla. Kuviossa 4 tarkastellaan asiakastytyvyyden ja laadun suhdetta. Laadukkaan,

tehokkaan ja suunnitelmallisen toiminnan perustana on hyvin toteutettu laatu­järjestelmä, jossa voidaan esitellä yritys ja sen rakenne yleispiirteisesti. Tehtävät, toimijoiden vastualueet, valvontaan ja kehittämiseen liittyvät toimenpiteet ja myös laatu­politiikkaan liittyvät seikat käydään läpi. Myös asiakirjat, joilla varmistetaan yrityksen toiminnan laatu, tulee säilyttää laatu­järjestelmän mukana. (Vuorela & Urpola 1996, 77.)



Kuvio 4. Asiakastyytyväisyyden vaikutus näkyy laadusta (Talonrakennusteollisuus 2016, 10).

6 TUOTANNOLLINEN SUUNNITTELU JA OHJAUS

6.1 Tehtäväsuunnittelu

Tehtäväsuunnitelma laaditaan laatusuunnitelmassa esiintyvien tehtävien pohjalta. Kaikki oleellinen tieto yksittäistä tehtävää varten kootaan yhteen tehtäväsuunnitelman muodossa. Näitä tietoja ovat ajalliset- ja taloudelliset tavoitteet, laatuvaatimukset, aloitusedellytykset, ongelmien analyysit, työturvallisuus asiat ja muut samankaltaiset yksityiskohdat tehtävää varten. Hyvällä tehtäväsuunnitelmalla löydetään keinot, jolla asetetut vaatimukset ja tavoitteet saavutetaan. (Ratu 1180-S 1997, 4) Yksittäinen tehtävä on työryhmän toteuttama työkokonaisuus, siihen voi liittyä yksinkertainen vaihe, kuten tiilirunko tai elementtiasennus tai se voi kohdistua useamman työvaiheen tehtävään kuten muottityö, raudoitus ja betonointi. Tehtäväsuunnitelman tehtävänä on valvoa työkokonaisuuden aikatauluja kustannustavoitteeseen pääsyä ja laatuvaatimuksien saavuttamista. (Ratu 1201-S 2002, 2.)

Suunnitelma tulee laatia ennen hankintoja, neuvotteluita aliorakoitsijan kanssa ja työkauppojen solmimista. Suunnitelma on kuitenkin viimeistään tehtävä ennen työn aloitusta, riippuen työtehtävän koosta. Etukäteen tehdyllä suunnitelmilla varmistetaan, että kaikilla osapuolilla on sama käsitys työn sisällöstä ja sen tavoitteista. Suunniteltavan kohteen erityispiirteet ja kohteen vaatimukset, jotka löytyvät hankkeen asiakirjoista tulee ottaa huomioon tehtäväsuunnitelmaa laatiessa. Avustamassa tehtäväsuunnitelman tekoa voidaan käyttää yleisiä menetelmä- ja menekkitiedostoja sekä rakennusalan yleisiä laatuvaatimuksia. (Ratu 1201-S 2002, 2.)

Työmaan olosuhteet ja sille asetettujen vaatimusten perusteella täytyy päättää, mistä työmaan tehtävistä laaditaan tehtäväsuunnitelma. Yleensä aikataulullisesti kriittisimmät tehtävät ovat tärkeimpiä, kuten aikataulullisesti pitkäkestoiset tehtävät, joiden takia tehtäväsuunnittelussa tulee tahdittaa työskentelyä. Suunnitelman laatijalla ei ole virallisesti mitään merkitystä, mutta olisi tärkeää, että hankkeen pääurakoitsijan työjohtaja toteuttaa suunnitelmat. Työn sisältö ja tavoitteet

on oltava selvästi esillä ja suunnitelma täytyy käydä yhteisesti läpi tehtävän aloituspalaverissa tai aliurakoitsijoilla sopimuksen kirjoitusvaiheessa. Aliurakoitsijan tulee olla aktiivisesti mukana suunnitelmaa tehdessä. (Ratu 1207-S 2004, 2.)

Työtehtävästä voidaan tehtävien mallien avulla jäsentää sisältöä ja helpottaa suunnitelmien laatimista, joten myös urakoitsijan omien mallien tekeminen kannattaa, mikäli kyseessä on haastava tehtävä. Tärkeintä on mallien avulla saada esille erityispiirteet, joita tehtäväkohtaisesti esiintyy. Tehtäväsuunnittelu on konkreettinen ja tärkeä työväline työmaan johdolle. Suunnittelulla voidaan todeta tehtävän laatu sekä seurata ja valvoa työn aikataulua ja kustannuksia työn edetessä. (Ratu 1207-S 2004, 2.)

6.2 Ajallinen suunnittelu ja ohjaus

6.2.1 Aikataulujen perusteet

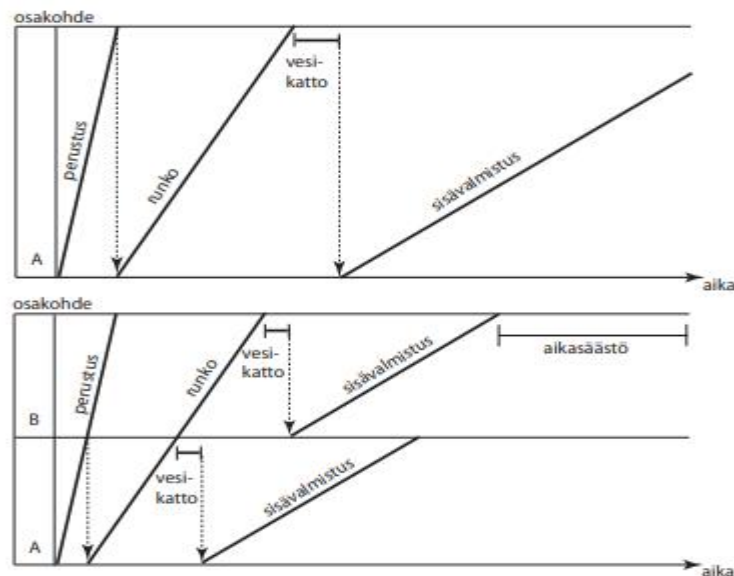
Aikataulu toimii hankkeen toteutuksen mallina, sen tarkoituksena on asettaa tavoitteet hakselle ja yksittäisille työtehtäville. Tavoitteiden täytyy olla reallisesti suunniteltuja, aikaan ja tuotokseen mitattavissa olevia tehtäviä. YSE 98 mukainen yleisaikataulu toimii urakkasopimuksen työaikatauluna, yleisaikataulu tulee hyväksyttäväksi rakennuttajalla. Hankkeen projekti- tai hankeaikataulun toteuttaa rakennuttaja, se käsittelee hanketta kokonaisuudessaan työmaatoimintojen, suunnitelmien, hankintojen ja käyttöönoton suunnittelun, myös korjausrakennuskohteissa rakennusaikaisen käytön suunnittelu kuuluu hankeaikatauluun. (Talorakennusteollisuus 2015, 18.)

Rakennushankkeen ja yksittäisen tehtävän kannalta on tärkeää, että laaditut aikataulut ovat realistisia ja perustuvat työkohteen ominaisuuksia vastaavaan menekkilaskentaan ja resurssisuunnitteluun. Menekkilaskentaan voidaan käyttää yrityksen omia tietoja vanhoista jo valmiista kohteista, tai voidaan hyödyntää valmiita kirjoja kuten aikataulukirjaa. Aikataulukirjaa tarkastellessa pitää huomioida eri menekkitiedon tarkkuustaso. (Talorakennusteollisuus 2015, 8.) Yleisaikatauluun ja kustannuslaskentaan voidaan käyttää T4 aikaa, eli työvaiheen kokonais-

aikaa, kun taas rakentamisvaiheikatauluihin, viikkoaikatauluihin ja muihin tarkempiin suunnitelmiin käytetään tehollista T3-aikaa, joka tarkoittaa varsinaista työaikaa ilman keskeytyksiä (Vuorela & Urpola 1996, 81.)

6.2.2 Osakohteet ja lohkojaot

Hankkeen tehokas ajallinen suunnittelu perustuu kohteen jakamiseen osakohteitain, kuten kuviossa 5, eli fyysisesti työtehtävien jakamiseen tehtäväksi eri aikaan eri osissa. Osakohteet voivat olla laajuudeltaan urakoitsijan valitsemia, mutta suositeltavaa on jakaa työtehtävät siten, että päätehtävät määrittävät osakohteiden kulkua.



Kuvio 5. Lohkojen ja osakohteiden vaikutus hankkeen keston (Talonrakennusteollisuus 2015, 25).

Lohkot ovat kohteen fyysinen osa kuten ulkopuolinen rakennus tai jokin rakennuksen osa, lohkojakoa tehtäessä suosituksena on noudattaa noin 3000–5000 bruttoneliömetrin kokoisiin alueisiin. Jokainen lohko tulee suunnitella niin että se on oma itsenäinen rakennuskohteensa, jotka kokonaisuutena muodostavat rakennuksen kellarista aina vesikattoon saakka. (Talonrakennusteollisuus 2015, 21.)

Rakennuksille, jotka ovat pieniä tai monikerroksisia voi lohkojako olla hankalaa, mutta hyvä lohkojako voi tehostaa työvoiman käyttöä, vähentää turhaa kiirettä ja mahdollistaa vaiheittaisen valmistumisen ja käyttöönoton. Tehokkaan ja toteutusjärjestelmältään järkevän lohkojen jaon voi valita graafisesti paikka-aikakaavion, jossa esitetään kohteet ja aika janoina, avulla tai valintaan voidaan käyttää Hossin sääntöä, joka antaa tuotannon kannalta yhden hyvän lohkojen toteutusjärjestyksen. Hossin sääntöön palataan kappaleessa 7 uudestaan. (Kankainen & Sandvik 1999, 19–20.)

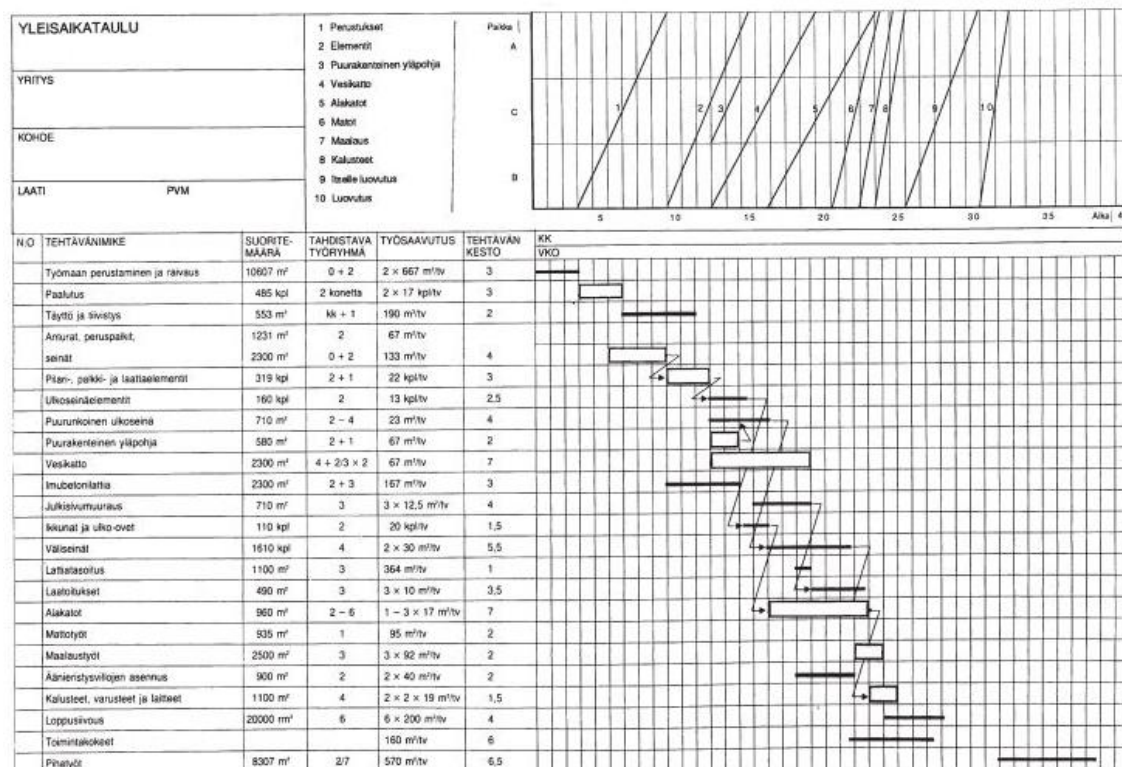
6.2.3 Aikataulumuodot ja niiden käyttö

Suunnitelma-aikataulussa, eli piirustusaikataulussa, käydään läpi rakennussuunnittelun sisältö ja suunnittelun ajoitus. Täydentävää suunnittelua käydään läpi yhdessä ja sitä sovitetaan ja tarkistetaan työmaatoteutuksen kanssa rakentajan esittämien tarpeiden pohjalta. Suunnitelmien täydentämistä tulee tarvittaessa vaatia työmaan alkaessa ja siihen tulee kiinnittää huomiota hankkeen aloituksessa. (Koskenvesa & Sahlstedt 2013, 48.)

Suunnitelma-aikataulu on usein kytketty hankeaikatauluun rakennuttajan tai tilaajan edustajan puolesta. Hankinnat sidotaan yhteen suunnittelu-aikataulun ja työaikataulun kanssa. Tähän vaikuttavat tarvittavat suunnitelmat, joista hankinnat saadaan tietoon ja työaikataulusta selviävät ajankohdat, jolloin hankintoja tarvitaan. Tätä aikataulua on syytä päivittää päivittäin ja seurata sen kulkua yleisaikataulun ohella. (Talonrakennusteollisuus 2015, 18.)

Urakoitsijan valitseman työnjohtajan tehtävänä on yleisaikataulun luominen (kuvio 6), jonka tarkoituksena on kuvata koko hankkeen työnkulku suunnitellusti. Se on työmaan keskeisin osa informaatiovälineenä ja valvonnan perustana. Edellytyksenä onnistuneelle hankkeelle on, että suunnitelma-, hankinta- ja työaikataulu toimivat yhdessä. Toteutuksena tuotetaan ensin alustava yleisaikataulu, joka annetaan tilaajalle sopimusneuvotteluissa läpikäytäväksi. Se tarkennetaan työaikatauluksi työmaan töiden ja muiden urakoitsijoiden töiden ja töiden välitavoitteiden yhteensovittamista varten. (Talonrakennusteollisuus 2015, 27.) Oman kokemuk-

sen perusteella yleisaikatauluun kannattaa perehtyä ja se tehdä huolellisesti kohteen alkaessa, muokkaukset ja muut muutokset vaikuttavat yllämainittujen seikkojen lisäksi työmaailmapiiriin ja tilaajan tyytyväisyyteen.



Kuvio 6. Esimerkki yleisaikataulusta, jossa paikka-aikakaavio ja jana-aikataulu yhdistettyinä (Talorakennusteollisuus 2015, 32).

Työnjohtajalla on lisäksi käytössään muita aikatauluja kuten rakentamisvaiheikataulu (kuviot 7), jossa tarkoituksena on varmistaa työaikataulun saavuttaminen vaiheistamalla tehtävät tiettyjen vaiheiden mukaisesti tarkempiin kokonaisuuksiin. Vaiheikataulu toteutuu yleensä 2-6 kuukauden aikajaksoille ja voidaan laatia yleisiin tehtäviin kuten pohjatyö-, runko-, sisävalmistus-, tai luovutusvaiheeseen. (Talorakennusteollisuus 2015, 28.) Rakentamisvaiheikataulussa tulee esittää myös tärkeimmät sivu- ja aliurakoiden tehtävät sovitettuna siten, että mitoitus- ja rakennusteknisten töiden riippuvuus on esitetty aikataulullisesti. Tärkeimpien työvaiheiden resurssit tulee mitoittaa T3-aikojen, vaihtoehtolaskelmien ja tehtävien limitysten avulla. T3 ajoilla tarkoitetaan varsinaista työaikaa ilman häiriöitä. (Koskenvesa & Sahlstedt 2013, 56.)

	Loka		Marras		Joulu		Tammi		Helmi									
	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	1	2	3	4	5	6	7
B 3. krs																		
B 2. krs																		
B 1. krs																		
A 3. krs																		
A 2. krs																		
A 1. krs	1		2	3	4		5					6		7				
1 Väliseinät																		
2 Pintabetoni																		
3 Tasoite / maalaus																		
4 Kalusteasennus																		
5 Mattotyöt																		
6 Sisäovet / listat																		
7 Loppusiivous																		

Kuvio 7, rakentamisvaihe aikataulu paikka-aikakaaviona esitettynä (Talorakennusteollisuus 2015, 33).

Viikkoaikataulun (kuvio 8) tarkoituksena on varmistaa lyhyen aikavälin töiden tavoitteiden toteutuminen ja resurssien tehokas käyttö, se myös toimii aliorakoitsijoille toimintaohjeena sekä työkuntien tietolähteenä. Se toteutetaan 1-3 viikoksi eteenpäin tehtävien mukaisesti, tärkeää on pitää resurssit ja riittävä aika kyseisen työn tekemiseen mielessä viikkoaikataulua laatiessa. Joissakin tapauksissa on syytä miettiä työtehtävän tekemistä urakkamuotoisesti työkunta kohtaisesti. (Talorakennusteollisuus 2015, 31.)

VIIKKOAIKATAULU																		
Tehtävä	Tekijä	Vahvuus	vko 43				vko 44				vko 45							
			MA	TI	KE	TO	PE	MA	TI	KE	TO	PE	MA	TI				
C LOHKO																		
Anturat, laudoitus	Alpo aliorakoitsija	2																
Routasuojaus, asennus	GM-yritys	1																
Anturat, rauditus	MaiKa	3																
Anturat, vaku ja tartunnat	Alpo aliorakoitsija	3																
Purku ja silvous	Alpo aliorakoitsija	1																
Täytöt	Maa-aliorakoitsija	kone																
VS-nostojen laudoitus	Alpo aliorakoitsija	2																

Kuvio 8. Esimerkki viikkoaikataulusta (Talorakennusteollisuus 2015, 34).

6.3 Taloudellinen suunnittelu ja toteutus

Taloudellinen suunnittelu ja toteutus perustuu pitkälti aikataulujen ja hankintojen toteutumaan. Yksikkökustannuksia määrittäessä on tunnettava menekit, tarvittavat panokset ja hinnat. Työmenekki määrittyy työntekijän tarvitsemasta ajasta yhtä suoritusta varten. Rakennustöiden menekin selvittämiseksi voidaan käyttää yrityksen omaa kerättyä tietoa aiemmilta työmailta, tai esimerkiksi Rakennustyön menekit kirjoja, joissa menekit on osoitettu työkohteittain. Monessa tapauksessa on kuitenkin huomioitava vaikeusasteen tuomat lisät sekä haastavien töiden kertoimet. (Vuorela & Urpola 1996, 81.)

Taloudellinen suunnittelu aloitetaan urakkalaskenta vaiheessa. Urakkalaskentaan lähdetään aloituspalaverin kautta tekemällä laskentapäätös yrityksessä, jonka jälkeen siirrytään laskentavaiheeseen. Laskentavaihetta määrittävät määrälaskenta, jota voidaan käyttää määrittämään hankintasuunnitelma, aluesuunnitelma ja yleisaikataulu alustavien suunnitelmien pohjalta. Hankkeen osittelu on alueellisesti laskentavaiheessa tärkeää. Kaikki tarvittavat resurssit kuten työ, materiaalit, alihankinnat ja omat palvelut hinnoitellaan ja niistä muodostetaan kustannusarvio. Urakkalaskennassa on huomioitavaa, miten hankintasuunnitelma toteutetaan ja miten hankintoja sekä taloudellista toteutusta voi seurata, esimerkiksi yksinkertainen keino ovat tuntikirjaukset sekä hankintojen hintojen tarkastus ennen tilauksen tekemistä. (Koski 1995, 14–19.)

Pyrkimyksenä on toteuttaa hanke tavoitearvion, eli oman laskelman mukaisesti säilyttäen positiivinen kassavirta. Taulukko 1 osoittaa käytetyn menetelmän muutokset alkuperäiseen suunnitelmaan. Positiivisen kassavirran saavuttamiseen voidaan käyttää tulo- ja menoarviota, jossa tarkkaillaan hankkeen kuluja kokonaisuutena. Erityisesti suurempien hankintojen ja kokonaisuuksien maksuerätaulukoihin täytyy kiinnittää huomiota, jossa tehtävän maksuerät sidotaan aikaan tai suoritemääriin. (Koskenvesa & Sahlstedt 2018, 80–81.)

Kustannusvertailu

Tehtävä: muuraus 185 m ²	työkust.	mat.kust.	alihankinta	kalusto	muut	yhteensä	yht, €/m ²	vrt. tavoite	%
- tavoitearvio	7 215 €	4 995 €	0 €	0 €	0 €	12 210 €	66 €	--	--
- suunnitellut kust.	7 203 €	4 447 €	0 €	0 €	100 €	11 749 €	64 €	461 €	4 %
- toteutuneet kust.	0 €	0 €	13 000 €	0 €	0 €	13 000 €	70 €	-790 €	-6 %

Taulukko 1. Vertailu tavoitearvion, suunniteltujen kustannusten ja toteutuneiden kustannuksien välillä (Koskenvesa & Sahlstedt 2018, 84).

6.4 Työ-, ympäristöturvallisuus ja työmaasuunnittelu

Työ ja ympäristöturvallisuutta ei voi rakennusalalla yliarvioida. Tapaturmataajuus teollisuudessa on noin 40 – 50 tapaturmaa miljoonaa työtuntia kohden, kun taas rakennusalalla määrä on lähes kaksinkertainen, eli noin 80 tapaturmaa miljoonaa työtuntia kohti. Tapaturmien suorat tai välilliset kustannukset ovat merkittävät, eri arvioiden mukaan todelliset kustannukset ovat työnantajille kaksi tai jopa neljä kertaa suuremmat kuin lakisääteiset tapaturmamaksut, tähän vaikuttaa jopa 10 prosentin nousu palkkamenoista yritykselle. (RatuTT 2014.)

Työturvallisuuden johtaminen on toimintaa, jolla varmistetaan päämäärien ja muiden tavoitteiden saavuttaminen ilman että vaarannetaan yrityksessä työskentelevien ihmisten turvallisuutta. Helpoin työturvallisuuden luomisen menetelmä on asettaa turvallisuustavoitteet ja mitata työturvallisuustasoa (TR tai MVR Taso) työpaikalla. Mikäli tuloksia mitatessa huomataan epäkohtia, tulee ne korjata mahdollisimman nopeasti niiden vakavuudesta riippumatta. Pelkästään tavoite ei motivoi parantamaan työturvallisuuden tasoa, mutta konkreettinen mittaus, jossa epäkohdat tuodaan ilmi, parantaa työturvallisuustasoa huomattavasti nopeammin. (Ratu 309-L 1993, 1.)

Tärkeintä on pyrkiä poistamaan vaara ja estämään tapaturmien syntyminen. Mittausmenetelmänä on tarkkaileva havainnointi, jossa työntekijä, tai ennalta määrätty työturvallisuusvastaava, mittaa ennalta valittuja asioita järjestelmällisesti esimerkiksi listan avulla. Mitattavat asiat, näiden mittausperuste ja pistelaskumenetelmällä (kuvio 9) laskettu indeksi koostavat mittausmenetelmän. Mitattavia

asioita säätelevät työturvallisuusmääräys, sekä yrityksen omat työturvallisuutta lisäävät toimet. (Ratu 309-L 1993, 2.)

$$\text{turvallisuusindeksi} = \frac{\text{kyllä}}{\text{kyllä} + \text{ei}} * 100 \% [1]$$

Kuvio 9. Turvallisuusindeksin toteamiseksi käytettävä kaava (Ratu 309-L 1993, 2).

Ympäristöturvallisuuden kannalta on nykyaikainen rakentaminen ottanut monta askelta eteenpäin. Yrityksellä onkin käytössä päivitetty ja ajantasainen ympäristösuunnitelma, jota täydennetään kohde kohtaisesti. Rakennusmateriaalien tuotanto ja rakentaminen itsessään ovat silti nykyisinkin käyttövaiheen energiakulutuksen ohella merkittävien ympäristökuormien aiheuttaja, joka rakennuskantaan liittyy. Yrityksen tulee pyrkiä resurssitehokkuuteen, jossa luonnonvaroja kuten energiaa, materiaaleja ja veden kulutusta rajoitetaan tai niitä käytetään mahdollisimman tehokkaasti. Materiaalitehokkuuden kannalta on syytä huomioida resurssitehokkuus ja hyödyntää materiaalit parhaan ja tehokkaimman tavan mukaisesti, minimoiden syntyvää hukkaa. (Ympäristöministeriö 2019.)

Rakentamisen ympäristövaikutuksia tarkkaillessa on syytä myös huomioida ihmisten terveyteen ja luontoon vaikuttavat vaikutukset, esimerkiksi kemikaalien vaikutukset ihmisiin, eliöihin ja maaperään sekä vesistöihin. Myös jätteet ja päästöt määrittävät rakentamisen ympäristöturvallisuutta. Mikäli on mahdollista, tulisi uusiokäyttöä suosia ja pyrkiä vähentämään turhaa jätteiden tuottoa. (Ympäristöosaava 2020.) Oman kokemuksen mukaan puujäte ja muu rakennusjäte menee uusiokäyttöön helposti työntekijöiden mökeille tai muille pientyömaille, jolloin syntyvä yritykselle hyödytön jäte voidaan uusiokäyttää jonnekin säästämällä ympäristön lisäksi kustannuksissa.

7 TEORIAN SOVELTAMINEN KÄYTÄNNÖSSÄ

7.1 Laatu ja tuotanto

Yrityksellä on käytössään oma laatujärjestelmä, mikä voidaan yksittäistä työmaata kohden päivittää ja kohdentaa. Varsinaista laatukäsikirjaa ei ole laadittu, mutta tämän opinnäytetyön liitteenä toimitettava salassa pidettävä toimintaopasliite toimii myös apuna laatupolitiikan ja laadun ylläpidon kannalta. Tällä hetkellä työmailla käytössä on laatusuunnitelma, joka laaditaan jokaiselle kohteelle erikseen valmiilta pohjalta. Laatusuunnitelmassa käsitellään lyhyesti yrityksen laatu-toimintaa ja muita laaduntarkkailuun käytettäviä menetelmiä kohde kohtaisesti. Lisäksi yrityksellä on useita eri pohjia, joita käytetään laadun valvontaan työn edetessä, kuten työsuunnitelma, tehtäväsuunnitelma ja hyväksi todettu tarkastuslista, jotka voidaan muokata hanke kohtaiseksi. (LMR tiedostot 2020.)

Tukemassa hankkeen tuotantoa ovat valmiit sopimus pohjat, tarvittavat asiakirjat työmaan tuotantovaiheeseen ja luovutusasiakirjapohjat. Hyväksi havaittuja tapoja hankkeen käynnistämiseksi ovat olleet laadukkaat esivalmistelut sekä ennestään tuttu yhteistyö paikallisten yritysten kanssa, johon pyritään aina kun mahdollista, mikäli hankkeen toiminta-alueella sijaitsee entuudestaan tuttuja toimijoita. (LMR tiedostot 2020.)

Tarjolla on tällä hetkellä useita eri välineitä niin laadun kuin tuotannon hallintaan, mutta yrityksellä on käytössä vain harvoja niistä. Tällä hetkellä yksi laskennassa ja toinen tuotannon seurannassa kokeilussa. Kohdassa 8. käydään läpi uusien ohjelmistojen ja muiden palveluiden käyttöä laatu järjestelmän ja koko yrityksen tukena tulevaisuudessa. (LMR tiedostot 2020.)

7.2 Aikataulut ja taloudellinen suunnittelu

Laatuun kytkettynä on usein onnistunut aikataulutavoite ja aikataulut suunnitellaan lähtökohtaisesti tarkasti jo laskentavaiheen aikana. Tällä hetkellä aikatauluissa käytetään tarvittaessa osakohteisiin jakoa ja Hossin sääntöä laajennet-

tuna, joka perustuu rakennusvaiheiden kokonaistyömeneen. Suositeltavaa onkin, että osakohteisiin jakoa käytetään jokaiseen työkohteeseen niiden suuruudesta riippumatta. (Kankainen & Sandvik 1999, 19–20.)

Hossin säännön mukaan ensimmäiseksi lohkoksi päättyy se lohko, jolla on lyhyin perustus ja runkovaihe. Viimeiseksi valitaan sisävalmistumisvaiheeltaan lyhyin lohko. Laajennetussa Hossissa otetaan huomioon kuitenkin suhde sisävalmistusvaiheen ja perustus- ja runkovaiheen tuntimäärän välillä, joista suurin lohko valitaan ensimmäiseksi ja viimeiseksi pienin suhde luvun omaava lohko. (Kankainen & Sandvik 1999, 20.)

Aikatauluina yleisin on jana-aikataulu, mutta voidaan paikka-aikakaaviotakin käyttää tarpeen vaatiessa. Aikataulu tyyppin valinta perustuu yleensä työnjohtajan omaan mieltymykseen ja kokemukseen. Pyrkimyksenä on toteuttaa kohteeseen myös yleisaikataulun lisäksi viikkoaikatauluja työntekijöille sekä tarkempia rakentamisvaihe aikatauluja kohteen edetessä. Tärkeää aikatauluissa on yhteiset tavoitteet, joten ne toteutetaan aina yhteistyössä muiden urakoitsijoiden sekä tilaajan kanssa. (LMR tiedostot 2020.)

Valmisteluvaiheeseen yrityksellä on tarkoitus panostaa resursseja tarpeeksi siten, että hankkeelle luodaan yleisaikataulun lisäksi hankintasuunnitelma ja laatusuunnitelma yksityiskohtaisesti hankkeen vaatimusten mukaisesti. Työturvallisuus, mahdolliset purkutyö ja kosteus suunnitelmat, sekä riskienarvioinnit toteutetaan myös yrityksellä olemassa oleville asiakirjapohjille. Varsinkin riskienarvioinnissa tulee toimia rehellisesti varmistaen myös pienempien riskien huomioonottaminen. Myös ympäristösuunnitelma on noussut viime aikoina pinnalle yhteiskunnan tilanteen takia ja yritys pyrkiikin toimimaan järkevästi niin ympäristön kuin taloudellisen kannan puolesta hoitaessaan ympäristöä rakennusaikana. (LMR tiedostot 2020.)

8 KEHITYS

8.1 Haasteet työnjohdolla

Koostin liitteen 2 mukaisen kyselyn yrityksen työntekijöille, josta selvitin minkä tyyppisiä ongelmia ja haasteita työnjohtaja kokee työssään, seuraavaksi käydään läpi vastauksia ja otan kantaa oman mielipiteeni mukaan vastaajien suoriin lainauksiin ja käyn läpi eri menetelmiä, joilla näitä asioita voidaan kehittää.

Ensimmäisistä kahdesta kysymyksestä saadaan selville, että vastaajista kaikki ovat joko valmistuneita tai valmistumassa olevia rakennusinsinöörejä, kahdella kokemusta työnjohdosta on vuosi tai vähemmän ja yhdellä kokemus ylittää kymmenen vuotta. Oma kokemukseni on hieman yli vuoden kokonaisuudessaan. Kokeneimmalla työnjohtajalla on lisäksi suoritettuna johtamisen erikoistutkinto ja turvallisuuspäällikkökoulutus, vähemmän kokeneet tulevat talonrakentamisen perustutkinto pohjalta.

Kolmas kysymys koskee vaikeinta vaihetta hankkeessa, kysymyksen tarkoituksena on selvittää yleisesti, onko jokin vaihe selvästi muita hankalampi.

” En oikein osaa sanoa. Työnjohtajan tehtävät ja raportoinnit työmaalla vähäisen kokemuksen takia.” -Työnjohtaja 1

Tämä kuvastaa hyvin aloittavan työnjohtajan vaikeuksia työn alkaessa, varsinkin kun tehtävien ja raportointien opasta ei vielä ole luotu. Helpotusta vähäisen kokemuksen omaavalle työnjohtajalle voidaan tuoda verkkoon sijoittuvilla arkistoilla, työkohdeperehdytyksillä ja lisäkoulutuksilla.

” Työmaan käynnistys. Työmaa pitää saada täydellä teholla käyntiin heti alussa muuten tulee takapakkia lopussa.”-Työnjohtaja 2

Tässä olen työnjohtajan kanssa samaa mieltä, joskus yllättävät tekijät vaikeuttavat työmaan käynnistystä. Tähän on syytä varautua ja jokaisen hankkeen kannalta onkin hyvä tutustua hankkeeseen huolella myös paikanpäältä ja selvittää aikaisessa vaiheessa tarvittavat resurssit työn käyntiin saattamiseksi.

”Projektin saattaminen loppuun aikataulussa (tiukat aikataulut). Laskentatyö epätarkoilla tai puutteellisilla kuvilla ja selostuksilla. Huonot kuvat ja tiukka aikataulu kombinaatio tuo haastetta suorittaa työ onnistuneesti määräaikaan mennessä.” -Työnjohtaja 3

Tosiasia on, että useat tehtävät voivat ollakin haastavia. Riippuen aikatauluista, saatavilla olevista suunnitelmista ja selostuksista voi mikä tahansa työvaihe olla haastava ja näihin seikkoihin tulee kiinnittää huomiota heti laskentavaiheen alkessa tai laskentapäätöstä tehdessä. Mikäli työnjohtaja kohtaa hankeen, jossa on puutteellisia suunnitelmia, tulee näistä huomauttaa pikaisesti suunnittelijaa ja vaatia lisäkirjettä tarvittaessa, jossa selvitetään puutteellinen tieto. Näiden vastausten perusteella ei ole yksittäistä hankalaa vaihetta, vaan monia pieniä seikkoja, jotka voivat johtaa hankalaan vaiheeseen. Kysyvä ei tieltä eksy.

Neljäs kysymys käsittelee materiaalien hankintaa ja niiden saatavuutta, materiaaleilla tarkoitetaan työmaalla tarvittavia rakennustarvikkeita tai muita välineitä, joita työnjohtajalla on hankittava.

” Hyvä saatavuus toki helpottaa työnjohtoa, kun ei tarvitse monilta eri tavaran-toimittajilta tilata materiaaleja. Hankinnat ovat tehtävä vain riittävän ajoissa, jotta myös huonommin saatavilla olevat materiaalit saadaan työmaalle oikeaan aikaan.” -Työnjohtaja 1

” Riittävän aikainen tilaus ja varmistus tarvittaessa kriittisten hankintojen osalta varmistavat saatavuuden ja työn sujuvuuden.”-Työnjohtaja 2

” Jos tilatut tavarat eivät saavu toivottuun aikatauluun mennessä se viivästyttää työvaiheita.” -Työnjohtaja 3

Työnjohtajalla on vastuu työn aikataulussa loppuun saattamisesta ja jokainen tilaus ja tavarankäyttö vaikuttaa tähän aikatauluun. Kuten kaikki kolme vastaajaa toteavat, tilatun tavarankäytön saapuminen ja sen riittävän aikainen tilaus vaikutta-

vat työn sujuvuuteen ja sen toteutukseen. On tärkeää muistaa hankintasuunnitelmaa luodessa tavaran toimituksien kesto ja varautua mahdollisiin toimitushäiriöihin varatyötehtävin.

Viides kysymys käsittelee työnjohdon materiaalien, eli lomakkeiden ja asiakirjojen saatavuutta ja niiden käyttöä.

”Ne vähäiset, mitä olen käyttänyt, olen saanut vastaavalta työnjohtajalta. Muuten minulla ei ole tietoa lomakkeiden ja asiakirjapohjien saatavuudesta.” -Työnjohtaja 1

” Sähköiseen yrityskohtaiseen tiedonkeruuseen kannattaisi panostaa. Varmistaa myös tiedon keräyksen, hyväksikäytön ja talletuksen.” -Työnjohtaja 2

” Huonosti.” -Työnjohtaja 3

Kuudennessa kysymyksessä harkitaan vaihtoehtoja kysymysten neljä ja viisi parantamiseksi, tiivistettynä huomioiden myös kysymykset neljä ja viisi, työnjohtajat toteavat pilvipalvelun käytön hyväksi menetelmäksi, jolla saadaan toimihenkilöille ajantasainen ja välittömästi päivittyvä kansio mistä asiakirjat, lomakkeet ja myös mahdolliset vanhojen kohteiden referenssi tiedot selville.

Tässä on varmastikin helpoin kehitysmahdollisuus yritykselle, sähköisen järjestelmän kehittäminen. Tämän opinnäytetyön liitteenä toimitettava opas toimii perustana tälle uudelle järjestelmälle, jossa asiakirjat ja niiden käyttö on selkeytetty. Uusi järjestelmä tulee luoda siten, että jokaisella työnjohtajalla on oikeus käsitellä tiedostoja ja muokata niitä hanke kohtaisiksi tarvittaessa. Tällä saadaan myös kehitettyä yhtenäistä toimintaperiaatetta, jota yritys toivoo saavuttavasta, jotta kohde kohtainen vaihtelu saadaan minimoitua ja tarvittavien tuurauksien ja muiden häiriöiden vaikutuksia pienennettyä.

Kysymyksessä seitsemän kysyttiin työnjohtajan mielestä vaikeuksia, joita he kohtaavat tehtävissään.

” En osaa perusteltua vastausta tähän antaa.” -Työnjohtaja 1

” Työvoiman riittävyys/aikataulu. Työmaita aukeaa keväällä usein yhtäaikaan ja miehityksestä tulee usein ongelma. Vuokratyövoimalla voidaan paikata tilannetta mutta usein ammattitaitoinen väki vähissä ko. aikoina. Loppukiri lopussa aiheuttaa usein päällekkäisyyttä ja tyhjäkäyntiä.” -Työnjohtaja 2

” Työmaamiehityksen vajeus.” -Työnjohtaja 3

Työnjohtaja 1 vastauksesta huolimatta vastauksien perusteella voidaan huomata työmaamiehityksen eli työvoiman hankaluudet ovat suurin ongelma. Mikäli kohde alkaa mitoitetaan sille sopiva työvoima jo laskentavaiheessa, mutta harvoin toisuus pysyy tässä lasketussa työvoimassa, varsinkin jos ja kun tilanteet muuttuvat. On syytä panostaa toistuvuuteen ja käyttää miehityksessä jo entuudestaan tuttua työvoimaa aina kun mahdollista, eli jokaisessa kohteessa työskentelevästä henkilöstä tulisi pitää kiinni, mikäli mahdollista että työvoiman vaihtuvuus saadaan minimoitua. Vuokratyövoimaa voidaan käyttää tarvittaessa, mutta oman työvoiman käyttöön on panostettava ja yrityksen tavoite onkin käyttää samaa työvoimaa mitä aiemmissa kohteissa on todettu hyväksi aina kun mahdollista. Tällä tavoin saadaan myös laadullisesti minimoitua heitto ja haitat, joita syntyy uuden työvoiman perehdytyksistä tai työskentelytason saavuttamisesta.

Viimeisessä kahdeksannessa kysymyksessä kysyttiin kehittämisehdotuksista työnjohdolle.

” Selkeä aikataulu kaikkien työntekijöiden näkyville työmailla pariksi kolmeksi viikoksi eteenpäin. Esimerkiksi Last Planner tapainen tahtiaikataulu olisi mielestäni kokeilemisen arvoinen.” -Työnjohtaja 1

Aikataulut on usein eroavaa riippuen työnjohtajasta, mutta sen yhteensovittaminen ja yhtenäisen toimintatavan saavuttaminen on erittäin tärkeä kehittämiskohde yrityksen sisässä. Uusien aikataulutuksen menetelmien koulutukset ja niiden käyttö on suositeltavaa ja yritys onkin pyytänyt toista työnjohdon harjoittelijaa suorittamaan opinnäytetyön tahtiaikataulun hyödyistä ja sen käytöstä. Työntekijöiden kannalta on tärkeää, että aikataulut ovat selkeät ja aina näkyvillä tarvittaessa myös taukokuoneissa, jotta jokaiselle on selkeää mitä työmaalla on me-

neillä milläkin hetkellä, viikkopalaverit tai päivän avaus palaverit työntekijöiden kanssa onkin varmasti eräs tärkeimpiä tehtäviä työnjohdolle työntekijöiden näkökulmasta.

” Yhteispalaverit, jossa mukana kaikki työnjohtajat esim. maanantaisin joka toinen viikko. Ainakin silloin kun useita työmaita. Käsitellään työmaiden tilanne, resurssit ja tarpeet.” -Työnjohtaja 2

Tämä on hyvä kehitysmahdollisuus yritykselle, tällä hetkellä keskustelut käydään ohimennen tai tarpeen vaatiessa, mutta mikäli jollekin työnjohtajalle tarvitaan tuuraajaa, on usein tuuraaja pihalla tapahtumista, ellei työnjohtaja erikseen ehdi työtä opastaa. Selkeä aikataulu, yhtenäinen toiminta ja järjestelmällinen seuranta avustavat tässä tapauksessa tuuraamaan tulijaa, joka voi jatkaa työskentelyä selvästä kohdasta, jossa hanke on menossa. Viikkopalaverit avustavat myös yrityksen johtoa seuraamaan työmaiden tilannetta ja panostamaan resursseja hankkeille tarpeen mukaisesti. Myös luovutusvaiheessa olisi tärkeää, että joku toinen työnjohtaja käy yhteisesti läpi luovutusvaiheen tarkastuslistaa hankkeen vastaavan työnjohtajan kanssa, tuodakseen uuden näkökulman ja pyrittäisiin välttämään inhimillisiä virheitä tarkastuksia tehdessä.

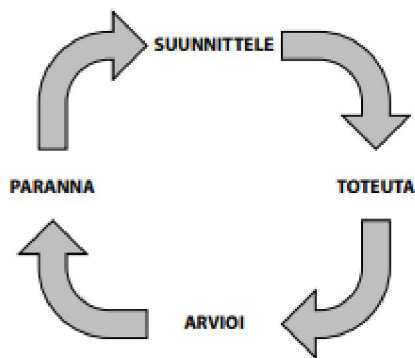
” Työkoneiden ja työkalujen reaaliaikaisen listan ylläpitäminen. Ottaa käyttöön uudenaikaisia menetelmiä työmaa seurantaan, palkkojen laskentaan työmaapäiväkirjaan yms (vähentää paperi rumbaa)” -Työnjohtaja 3

Työkoneiden ja muidenkin materiaalien, joita yrityksellä on hallussaan, seuranta on tärkeää työnjohdolle, tällä hetkellä saattaa kulua useita tunteja hankkimassa jotain tiettyä materiaalia, tai vaihtoehtoisesti kulutetaan satoja euroja hankkimalla uusia koneita, joita jo löytyy muilta työmailta tai varastolta käyttämättömänä.

Uusien järjestelmien käyttö ja laitteistojen hyödyntäminen on kehittämisen kannalta tärkeää. Nykyisessä rakennusalan tilanteessa useat eri yritykset tarjoavat eri palveluita esimerkiksi työkohde seurantaan, työvoiman hallintaan tai turvallisuutta koskeviin asioihin. Kouluttautuminen eri ohjelmistojen ja laitteistojen käyttöön kannattaa, mutta on huolehdittava, ettei laitteisto jää käyttämättömäksi käytännössä. Myös yrityksen omaa laitteiston tekoa on selvitetty viime aikoina tietotekniikka opiskelijoiden opinnäytetyön kautta.

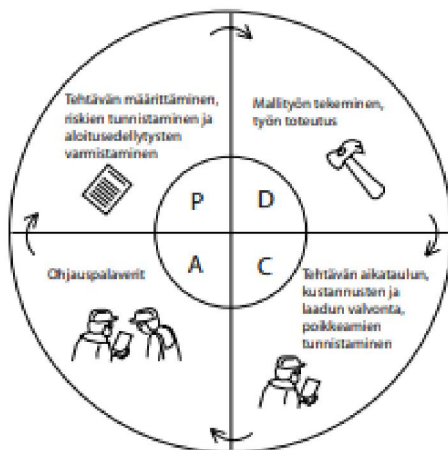
8.2 Laatujohtamisen kehittäminen

Jatkuva kehitys ja parantaminen on osa työelämän analysointia ja ongelmien tunnistamista. Laatu ja laatujohtamisen onnistumiseen tarvitaan yritykseltä selkeät tavoitteet ja toimintatavat. Laadukas toiminta saadaan henkilöstön omana koetun tavoitteen avulla ja sen laadun sisäistämällä. Kun jokainen yrityksessä ymmärtää laadun merkityksen, ei huonoa laatua pääse syntymään tai se voidaan rajata ja korjata mahdollisimman nopeasti. (Talorakennusteollisuus 2016, 9.)

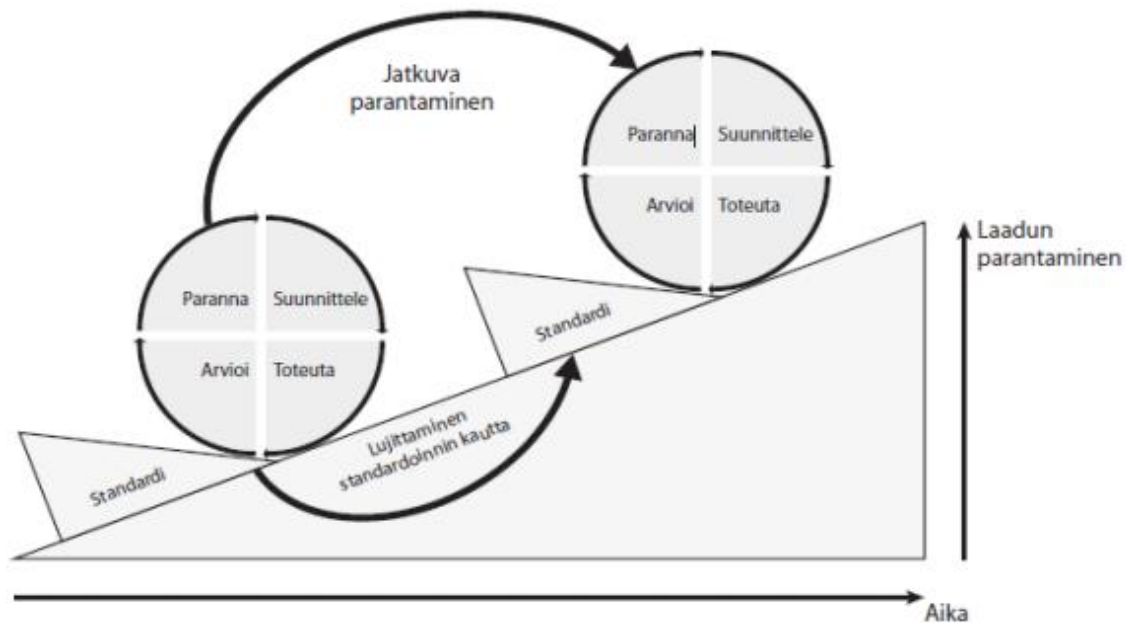


Kuvio 10. Johtamisen ympyrä suomennettuna (Rakentamisen laatu sivu 8).

Johtamiseen on käytössä yksinkertainen Demingin ympyrä (Kuvio 10 ja Kuvio 11), eli Plan, Do, Check ja Act ympyrä (PDCA, Kuvio X). Tämä ympyrä toimii hyvänä työkaluna, kun yritys ja sen työntekijät haluavat tarkistaa työnsä laadukkuutta. Tämä menetelmä perustuu ongelmaratkaisuun ja kehäoppimisen malliin. (Talorakennusteollisuus 2016, 9.)

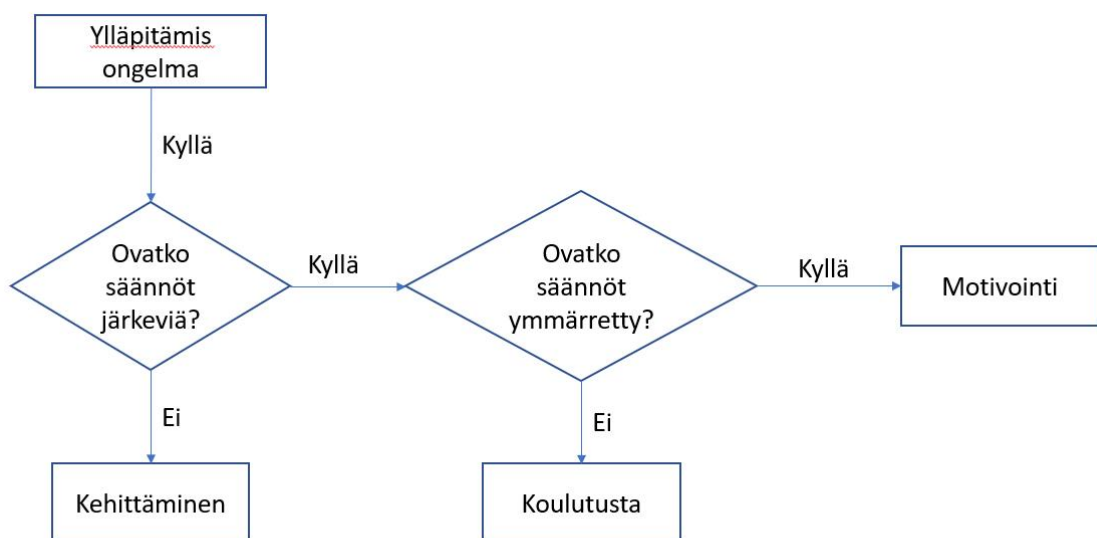


Kuvio 11. Demingin ympyrän soveltaminen käytännössä (Talorakennusteollisuus 2016, 27).



Kuvio 12. Jatkuva laadun parantaminen, huomioi Demingin ympyrät (Talonstrakennusteollisuus 2016, 9).

Kuviossa 12 osoitetaan, miten eri kehäoppimisen mallin mukaisten ympyröiden avulla voidaan asettaa standardeja yritykselle ja sillä tavoin lujittaa yrityksen laatua. Tätä kutsutaan jatkuvaksi parantamiseksi.



Kuvio 13. Laatu järjestelmän kehittämisen ja ylläpidon kaavio (Kankainen & Junnonen 2001, 19).

Laatujärjestelmän kehittäminen ja laadun kehitys ei pääty koskaan. Jotta laatua voidaan kehittää, on saavutettavan tason säilyttävä, ongelmat, joita havaitaan, on korjattava ja uusia mahdollisuuksia ja menetelmiä hyödynnettävä. (Kankainen & Junnonen 2001, 19.) Kuvio 13 on helppo esimerkki, kuinka eri ylläpito-ongelmiin voidaan puuttua ja kuinka laatua voidaan kehittää työmaaolosuhteissa nopealla aikavälillä.

Jokaisella työmaalla on syytä luoda alussa selvä demingin ympyrän mukainen toiminta, jolloin palaute otetaan vastaa ja suunnitteluvaiheessa vaatimukset otetaan huomioon. Työntekijöiltä saatava palaute on yksi helpoimmista laadunvalvontatyökaluista työnjohtajalle ja palautetta onkin syytä kuunnella ja pyytää. Laatukustannukset nousevat huonon laadun takia usein moninkertaisiksi, verrattuna panokseen joka laatutason säilyttämiseen käytetään.

9 POHDINTA

9.1 Tiedonkeruu prosessi

Opinnäytetyön tiedonkeruu lähti pääosin liikkeelle keskusteluista huomatuista puutteista sekä toiveista uusien menetelmien havaitsemiseksi. Lähtökohtaisesti kirjat ja säännökset tai muut lait asettavat opinnäytetyössä käsiteltäville aiheille selkeät rajat ja suunnan. Aihealue on kuitenkin laaja ja työn rajaamiseksi pyrittiin tiedon osaltakin pysyä perusteissa, yksittäiseen asiaan paneutumisen sijasta. Tiedonkeruuvälineinä toimivat käydyt suulliset haastattelut sekä kyselylomake, joiden avulla voitiin huomata toistuvuuksia menetelmissä ja niitä ongelmakohtia, joita työssä voitiin alkaa selvittämään. Kun varsinainen tieto on tarkoitettu yrityksen työnjohdon hyödyksi tukemaan hankkeiden läpikäyntiä, on opinnäytetyössä sivutuotteena syntynyt keinoja kehittää laatuajattelua sekä yrityksen toimintaperiaatteita eri vaiheiden aikana. Kun tuotettu tieto on kirjattu, voidaan helpommin yrityksenä lähteä selvittämään mahdollisuuksia kehittämiseen ja tärkeää onkin saada tämä tieto pikaisesti käytettäväksi tukemaan uusia kohteita.

9.2 Sisällön luotettavuus

Sisältö on jatkuvan muutoksen alaisena. Lähes vuosittaiset vaihtelut menettelytavoissa, ikuisesti kehittyvät toiminnot ja lähtökohtaisestikin jopa hieman järjettömät lait määrittävät Suomen rakennusteollisuuden kulkua. Tästä syystä mielestäni ainoa oikea tapa menetellä nykyaikana on yhteistyö alalla kuin alalla. Kun työn aikana luin kirjallisuutta ja eri lakeja, jota työssä hyödynnettiin, huomasin toistuvuuden kaavan, joka osaltaan jakaa varmasti mielipiteitä, samat asiat käydään useasti läpi, eri muotoon muokattuna toinen toistaan lainaten. Kun lähdetään hyödyntämään vuosikymmeniä vanhoja menetelmiä, on mahdollisuus virheisiin edelleen läsnä, sen sijasta, että hyödynnetään hyväksi havaittuja metodeja, voi ajatusmaailma esimerkiksi laadun tuottamisessa olla vieläkin samalla tasolla kuin se on ollut 50- luvulla. Kustannukset ovat selvästi edelleen se iso paha susi rakennus alalla ja siitä tuskin päästään ohi, alalla kun aika vähenee ja vaatimukset kasvavat tiuhaan tahtiin. Sisältöä ei mielestäni tarvitsekaan omaksumaa yhdeksi oikeaksi menetelmän lähtökohdaksi, vaan näitä kehityskohtia ja

muita selville tulleita asioita tulisi hyödyntää yrityksessä tuottaakseen laatua tinkimättä kehityksestä, näiden kahden tulisi toimia toistensa tukipilareina.

9.3 Oma oppiminen

Koko prosessin aikajana venyi liian pitkäksi, aloitin työn 2018, jatkoin työtä 2019 ja saatoin työn loppuun vasta 2020. Tästä syystä moni asia jäi omasta mielestäni keskeneräiseksi ja lopputuloksena en saanut tuotettua niin laadukasta ja johdonmukaista työtä kuin olisin halunnut. Työn aikainen tiedonkeruu oli osittain helppoa ja pystyin kirjallisuuden tiedon omaksumaa melko hyvin, mutta jatkuvat taot työtä tehdessä, sekoittivat monesti kappaleita ja lopputuloksena jouduin käymään työn useasti läpi poistaakseni toisesta kappaleesta toistuvia asioita. Työnantajan toimeksiantona työ oli tehtävissä, mutta työ itsessään vaikeutui todella, koska tehtäväksi tulikin löytää uusi lähestymiskohta itse työlle, jotta liite voisi pysyä salassa pidettävänä, jos työtä aloittaisin uudestaan, lähtisin pohtimaan työtä eri näkökulmista kehittämisen kannalta paremmin. Oppimisprosessi kuitenkin säilyi koko työn keston ajan, keräämällä materiaaleja ja yhdistämällä oppeja mitä itse sai työmaalta ja hyödyntämällä työmaalta saatua informaatiota parantaakseni yrityksen laadunvalvontaa ja toivonkin että voin jatkaa yrityksessä kehittämässä toimintaperiaatteita.

9.4 Opinnäytetyön hyödynnettävyys ja jatkotutkimus aiheet

Opinnäytetyötä voidaan nyt hyödyntää laatujärjestelmän uuteen kehitykseen ja sen suunnitteluun, lisäksi on syytä paneutua uusien järjestelmien käyttöön ja tavoitteena onkin, että yritys alkaa hyödyntämään mahdollisia uusia järjestelmiä heti kun mahdollista. Jatkotutkimusta työhön tehdään jo LEAN menetelmän ja tahtituotannon hyödyntämisen muodossa, jota toinen opinnäytetyö käsittelee ja tavoitteena on jatkaa yleisesti yrityksen laadun kehittämisessä. Kehittämisen ja laadunhallinnan kannalta voidaan jatkossa yrityksen sisäisillä järjestelmillä sitä parantaa ja toivonkin, että mikäli mahdollista, myös muut työnjohtajat lähtevät kehittämään näitä seikkoja yhdessä.

LÄHTEET

Asiakastieto. 2019. Lapin Mestarirakentajat Oy. Viitattu 12.4.2019 <https://www.asiakastieto.fi/yritykset/fi/lapin-mestarirakentajat-oy/14621000/yleiskuva>.

Kankainen, J. & Sandvik, T. 1999. Rakennushankkeen ohjaus. 3. painos. Helsinki: Rakennustieto.

Koivuranta, K. 2019. Lapin Mestarirakentajat Oy. Toimitusjohtajan haastattelu 2.3.2019.

Koskenvesa, A. & Sahlstedt, S. 2013. Rakennushankkeen ajallinen suunnittelu ja ohjaus. 2. painos. Helsinki: Rakennustieto.

Koskenvesa, A. & Sahlstedt, S. 2018. Rakennushankkeen kustannushallinta. Helsinki: Rakennustieto.

Koski, H. 1995. Rakennushankkeen tuotannosuunnittelu ja -ohjaus. Helsinki: Rakennustieto.

Kankainen, J. & Junnonen, J-M. 2001. Laatuajattelu ja rakennustyömaan laatu-toiminnot. Tampere: Rakennustieto.

Lapin Mestarirakentajat. 2019. Viitattu 10.04.2019 <http://www.lapinmestarirakentajat.fi/>

LMR Tiedostot. 2020. Lapin mestarirakentajat Oy:n sisäiset tiedostot. Viitattu 05.04.2020 Salassa pidettävä.

Maankäyttö- ja rakennuslaki 5.2.1999/132.

Maankäyttö- ja rakennusasetus 10.9.1999/895.

Marjasalo, A. & Koskenvesa, A. 2011. Työnjohdon ajanhallinta ja töiden johtaminen Viitattu 03.02.2020 <https://www.rakennustieto.fi/Downloads/RK/RK140705.pdf>

Ratu 1180-S. 1997. Työmaan laatusuunnitelma. Viitattu 04.04.2020 <https://kortistot-rakennustieto-fi.ez.lapinamk.fi/resource/juha/content/18390#page=1>

Ratu 1201-S. 2002. Runkorakenteet, paikalla rakennettavat. Viitattu 04.4.2020 <https://kortistot-rakennustieto-fi.ez.lapinamk.fi/resource/juha/content/18146#page=1>

Ratu 1207-S. 2004. Rakentamisen tehtäväsuunnittelun esimerkkejä. Viitattu 04.4.2020 <https://kortistot-rakennustieto-fi.ez.lapinamk.fi/resource/juha/content/18071#page=1>

Ratu 309-L. 1993. Talonrakennustyömaan työturvallisuuden tason mittaaminen. Viitattu 04.03.2020 <https://kortistot-rakennustieto-fi.ez.lapinamk.fi/resource/juha/content/18303#page=1>

RatuTT. 2014. Rakennusalan työturvallisuus RatuTT 00-01074. Viitattu 04.03.2020 <https://kortistot-rakennustieto-fi.ez.lapinamk.fi/resource/juha/content/21601#page=1>

Siikanen, P. & Kankainen, J. 2004a. Aikataulunhallinta. Teoksessa P. Siikanen & J. Kankainen Työpäällikön käsikirja. Helsinki: Rakennusteollisuus.

Siikanen, P. & Kankainen, J. 2004b. Laadunhallinta. Teoksessa P. Siikanen & J. Kankainen Työpäällikön käsikirja. Helsinki: Rakennusteollisuus.

Siikanen, P. & Kankainen, J. 2004c. Tuotantovaiheen kustannushallinta. Teoksessa P. Siikanen & J. Kankainen Työpäällikön käsikirja. Helsinki: Rakennusteollisuus.

Siikanen, P. & Kankainen, J. 2004d. Tehtävätaoisen tuotannon hallinta. Teoksessa P. Siikanen & J. Kankainen Työpäällikön käsikirja. Helsinki: Rakennusteollisuus.

Siikanen, P. & Kankainen, J. 2004e. Turvallisuus- ja ympäristöhallinta. Teoksessa P. Siikanen & J. Kankainen Työpäällikön käsikirja. Helsinki: Rakennusteollisuus.

Siikanen, P. & Kankainen, J. 2004f. Hankintojen hallinta. Teoksessa P. Siikanen & J. Kankainen Työpäällikön käsikirja. Helsinki: Rakennusteollisuus.

Siikanen, P. & Kankainen, J. 2004g. Pääurakan sopimustekniikan hallinta. Teoksessa P. Siikanen & J. Kankainen Työpäällikön käsikirja. Helsinki: Rakennusteollisuus.

Siikanen, P. & Kankainen, J. 2004h. Oman tuotannon sopimustekniikan hallinta. Teoksessa P. Siikanen & J. Kankainen Työpäällikön käsikirja. Helsinki: Rakennusteollisuus.

Silén, T. 1998. Laatujohtaminen. Porvoo: WSOY.

Talonrakennusteollisuus ry. 2016. Rakennustöiden laatu 2017. 11., uudistettu painos. Helsinki: Rakennustieto.

Talonrakennusteollisuus ry. 2015. Aikataulukirja 2016. 13., uudistettu painos. Helsinki: Rakennustieto.

Vuorela, K. & Urpola, J. 1996. Johdatus rakentamistalouteen. Helsinki: Jasur.

Ympäristöosaava. Rakentamisen ympäristövaikutukset. Viitattu 15.4.2020 <https://www.ymparistoosaava.fi/rakennusala/index.php?k=22800>

Ympäristöministeriö. 2019. Rakennusmateriaalien ympäristövaikutukset ja materiaalitehokkuus. Viitattu 15.04.2020 https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Rakentaminen/Rakennuksen_energia_ja_ekotehokkuus/Rakennusmateriaalien_ymparistovaikutukset_ja_materiaalitehokkuus

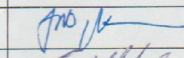
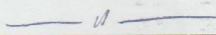
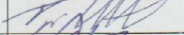
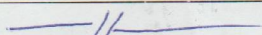
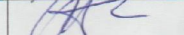
LIITTEET

- Liite 1. Toimeksiantosopimus
- Liite 2. Webroll, Kyselylomake Word muodossa

LIITE 1

OPINNÄYTETYÖN TOIMEKSIANTOSOPIMUS

Tämä sopimus soveltuu käytettäväksi ainoastaan sellaisten opinnäytetöiden yhteydessä, joita ei toteuteta ammattikorkeakoulun ulkopuolisen rahoituksen hankkeessa.

Toimeksiantaja	Nimi (esim. yritys) Lapin Mestariakentajat Oy Yhteystiedot (yhteyshenkilö, puhelin, sähköposti) Juho Nieminen, +358405506265, juho.nieminen@lapinmestariakentajat.fi		
	Työn aihe Yrityskohtaiset työnjohdon toiminta ohjeet		
Tekijä	Nimi Topi Huttunen	Opiskelijanumero A1501199	
	Katuosoite Veitikantie 20 a21	Postinumero 96100	Postitoimipaikka Rovaniemi
	Puhelin +358445099153	Sähköpostiosoite topi.huttunen@yahoo.com	
	Suoritettava tutkinto Rakennus- ja yhdyskuntatekniikan insinööri	Ryhmätunnus R51R15S	
Lapin AMK	Yhteyshenkilön nimi (ohjaaja) Juho Vaa	Tehtävänimike lehtori	
	Toimipaikka ja osoite Jokipöytä Rovaniemi		
	Puhelin 040 67 24 241	Sähköpostiosoite juho.vaa@lapinamk.fi	
Toimeksiantosopimuksen ehdot			
Ohjaus	Ohjaava opettaja valvoo työtä ammattikorkeakoulun puolesta ja antaa työn edellyttämiä ohjeita ja neuvoja. Ammattikorkeakoulu ja opettaja eivät ole konsulttivastuussa työstä.		
Dokumentointi	Ammattikorkeakoulun opinnäytetyöt ovat julkisia. Työstä laaditaan ammattikorkeakoulun opinnäyteohjeen mukainen kirjallinen esitys, josta toimitetaan yksi kansitettu kappale ammattikorkeakoulun kirjastoon tai julkaistaan sähköisessä muodossa Theseus-verkkokirjastossa. Työ arkistoidaan oppilaitoksella sekä tulostettuna että sähköisessä muodossa.		
Oikeudet	Opinnäytetyön tekijänoikeudet kuuluvat tekijälle. Toimeksiantaja saa rinnakkaisen käyttöoikeuden opinnäytetyön tuloksiin opinnäytetyön valmistuttua. Ammattikorkeakoululla on jatkuvasti voimassa oleva oikeus käyttää tuloksia omassa opetus- ja TKI-toiminnassaan. Sopijapuolilla on mahdollisuus sopia muista opinnäytetyön tuloksia koskevista oikeuksista kuitenkin niin, että tämän sopimuskohtaan nojalla ammattikorkeakoulun saamat oikeudet säilyvät voimassa.		
Keksinnöt	Jos tekijä on osallisena keksintöön, joka patentoidaan, mainitaan hänet yhtenä keksijöistä. Mahdollisesta keksintökorvauksesta sovitaan erikseen noudattaen ammattikorkeakoulun tai toimeksiantajan keksintöohjeen linjauksia. Opinnäytetyön tai sen osan julkaiseminen tai hyödyntäminen ei saa vaarantaa sen tai sen osan suojaamista patentilla tai hyödyllisyysmallilla.		
Vastuut	Opinnäytetyön tulos toimitetaan sellaisena kuin se on. Tekijä tai ammattikorkeakoulu eivät anna tulokselle takuuta eivätkä vastaa sen soveltuvuudesta toimeksiantajan tarpeisiin. Sopijapuolet ovat vastuussa toisilleen sopimusrikkomuksen aiheuttamista välittömistä vahingoista. Vastuun syntyminen edellyttää tahallaan tai törkeällä huolimattomuudella aiheutettua sopimusrikkomusta.		
Lisäksi sovitaan	Toimeksiantajan näkökulmasta työn tavoite on yhtenäisen oppaan laatiminen. Työssä suoritetaan erillinen yritykselle yksityinen toimintaopas liite.		
Salassapito	Ohjaavilla opettajilla ja opinnäytetyön tekijöillä on salassapitovelvollisuus työn aikana esille tulleisiin luottamuksellisiin asioihin. Toimeksiantajan tulee tarkistaa, että julkaistava opinnäytetyö ei sisällä salassa pidettävää aineistoa. Tarvittaessa käytetään toimeksiantajan erillistä salassapitosopimusta.		
	Tätä sopimusta on laadittu kolme (3) samansisältöistä kappaletta, yksi (1) kullekin sopimuksen osapuolelle. Sopimus perustuu ammattikorkeakoulun hyväksymään opinnäytetyösuunnitelmaan ja se astuu voimaan allekirjoitushetkellä.		
	Paikka ja päivämäärä	Allekirjoitus	
Toimeksiantaja	Rovaniemellä 5.3.2019		
Tekijä			
Lapin AMK			

LIITE 2



Työnjohdon opas, haastattelulomake

Tämän kyselyn tulokset **julkistetaan** Topi Huttusen opinnäytetyön yhteydessä, tuloksissa ei näy nimiä ja yrityksen omat asiat pidetään salassa, mutta vastaukset muotoillaan sopiviksi opinnäytetyön julkistamista varten.

Tavoitteena kyselyllä on löytää vaikeuksia työnjohdon tehtävissä ja kehittää työnjohdon yhtenäistä toimintaa.

1. Kokemus työjohtajana? *

	0-1	2-5	5-9	10 tai enemmän
Kokemus vuosissa *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

2. Koulutustaustasi, myös ohjelmistokoulutukset yms. mukaan *

Tarkennuksena: Projektilla tarkoitetaan yleistä työtä niin laskennassa, työmaatoimissa ja muualla yrityksen sisässä.

3. Mikä vaihe projekteissa on mielestäsi vaikein? Perustele *

4. Miten materiaalien hankkiminen ja niiden saatavuus vaikuttaa työjohtoon mielestäsi? *

5. Miten työjohtoon omat materiaalit (kuten lomakkeet ja asiakirjapohjat) ovat saatavilla mielestäsi? *

6. Miten kysymysten 4 ja 5 tilannetta voisi kehittää? *

7. Vaikeudet työjohtolla omasta mielestäsi? Mitä ja Miksi? *

8. Kehittämisehdotuksia työjohtoon *
