



SAVONIA

■ OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO
TEKNIIKAN JA LIIKENTEEN ALA

TYÖMAAKOHTAINEN LAA- DUNHALLINTASUUNNI- TELMA

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala	
Koulutusohjelma Rakennustekniikan koulutusohjelma	
Työn tekijä(t) Perttu Kattainen	
Työn nimi Työmaakohtainen laadunhallintasuunnitelma	
Päiväys	05.05.2014
Sivumäärä/Liitteet	29
Ohjaaja(t) Kimmo Anttonen päätoiminen tuntiopettaja, Merja Tolvanen yliopettaja	
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) RH-Rakentajat Oy / Pentti Ulmanen	
<p>Tiivistelmä</p> <p>Opinnäytetyön aihe oli tehdä työmaakohtainen laadunhallintasuunnitelma RH-Rakentajat Oy:lle. Suunnitelma palvelisi yritystä laadun todentamisen ja laatujohtamisen apuvälineenä rakennustyömailla. Opinnäytetyön tavoitteena oli kehittää laadunhallintasuunnitelmasta mahdollisimman toiminnallinen, eli helposti muokattavissa oleva ja joustava asiakirjapohja. Asiakirjamallista löytyisi valmis malli, taulukot ja esimerkit laadunhallintasuunnitelman tekoon, huolimatta siitä, millaiselle työmaalle suunnitelma laadittaisiin.</p> <p>Aluksi tarkasteltiin mitä laatu on ja miten se määritellään kirjallisuudessa. Erityisesti syvennyttiin laadunhallintasuunnitelman potentiaalisten ongelmien analyysiin, laadunvarmistusmatriisiin ja vastuunjakotaulukkoon. Nämä asiat valittiin siksi, koska ne toimivat työmaalla työnjohdon laatujohtamisen apuvälineenä ja muistilistana. Tämän jälkeen laadittiin yritykselle Word-pohjainen asiakirjamalli, jonka avulla työmaakohtainen laadunhallintasuunnitelma on vaivatonta laatia uuden työmaan alkaessa.</p> <p>Opinnäytetyön tuloksena laaditussa asiakirjamallissa on myös työnjohtoa helpottavat toiminnalliset taulukot, jotka ohjaavat työnjohtoa toimimaan vastuullisesti sekä samalla auttavat seuraamaan työmaan laadunhallintatoimenpiteitä ja niiden toteutumista.</p>	
Avainsanat Laatusuunnitelma, laadunhallintasuunnitelma, rakentamisen laatu	

Field of Study Technology, Communication and Transport			
Degree Programme Degree Programme in Building and Structural Engineering			
Author(s) Mr. Perttu Kattainen			
Title of Thesis Quality Control Plan for a Construction Site			
Date	5 May 2014	Pages/Appendices	29
Supervisor(s) Mr. Kimmo Anttonen Lecturer, Mrs. Merja Tolvanen Principal Lecturer			
Client Organisation /Partners RH-Rakentajat Oy / Mr. Pentti Ulmanen Construction Engineer of RH-Rakentajat Ltd.			
<p>Abstract</p> <p>The purpose of this study was to improve and develop the quality control plan at a construction site for a construction company. The control plan is a very important and useful tool for a construction company to prove their ability to work with quality. The control plan needs to be made for every new construction site when the developer demands it. Therefore it should be functional and easy to edit. The goal was to create a flexible word-document based quality plan which fills all the criteria. The work was commissioned by RH-Rakentajat Ltd.</p> <p>First basic knowledge about the theory of a quality plan was studied and all the literature available about quality in construction was read. The supervisor was interviewed to discover specific needs of the company concerning this study. This study focused on three most important things in a quality control plan: a quality assurance plan, a potential risks analysis and a responsibility table. These important tasks were designed to help the site management persons in quality management and also to work as a checklist for the site manager.</p> <p>As a result of this study a whole new quality control plan was developed based on the company's needs. The quality control plan was supposed to work as a tool for quality control and quality management. The quality plan itself turned out to be 17 pages long including all the necessary tools for the contractor concerning quality.</p>			
Keywords quality control plan, quality of building			

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	6
1.1	Työn taustat ja tavoitteet	6
1.2	Tilajayritys.....	6
2	RAKENTAMISEN LAATU.....	7
2.1	Laatu käsitteenä	7
2.2	Laadun elementit	7
2.3	Laatujärjestelmä	7
2.3.1	Laatujärjestelmän tarkoitus.....	7
2.3.2	Laatujärjestelmän rakenne.....	8
2.4	Laatu rakentamisessa.....	9
2.4.1	Laadun osatekijät.....	9
2.4.2	Rakennuksen laatu ja kriteerit.....	10
2.5	Rakennustyömaan laatutoiminnot	11
2.5.1	Laadunvarmistustoimenpiteet	11
2.5.2	Urakoitsijan laadunvarmistusmenetelmät	13
2.5.3	Työmaakohtainen laadunhallintasuunnitelma	15
2.5.4	Työmaakohtaisen laadunhallintasuunnitelman sisältö	16
2.5.5	Työvaiheiden laadunhallinta.....	20
3	TYÖMAAKOHTAISEN LAADUNHALLINTASUUNNITELMAN KEHITTÄMINEN	23
3.1	Kehitystarpeet ja ongelmakohdat.....	23
3.2	Organisaatio ja vastuunjako	24
3.3	Potentiaalisten ongelmien analyysi	25
3.4	Laadunvarmistusmatriisi	26
4	YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET	28
	LÄHTEET JA TUOTETUT AINEISTOT	29

1 JOHDANTO

1.1 Työn taustat ja tavoitteet

Aiheen tähän opinnäytetyöhön sain RH-Rakentajat Oy:n työmaamestari Pentti Ulmaselta. Olin töissä RH-Rakentajilla vuonna 2013 kesällä, jolloin oli puhetta tulevasta opinnäyteyöstäni. Varsinaisen aiheen työmaakohtainen laadunhallintasuunnitelma sain 2014 tammikuussa.

Tavoitteena työssäni oli tutustua rakennustyömaan laadunrakentumiseen ja kehittää toimiva työmaakohtainen laadunhallintasuunnitelma. Suunnitelman on tarkoitus palvella tilaajayritystä monipuolisesti työmaalta toiselle, joten sen tulisi olla helposti muunneltavissa. Tarkoituksena olikin kehittää suunnitelmapohja perinteistä toiminnallisemmaksi ja enemmän urakoitsijan tarpeita palvelevaksi. Erityisesti syvennyin laadunhallintasuunnitelman potentiaalisten ongelmien analyysiin, laadunvarmistusmatriisiin ja vastuunjakotaulukkoon. Nämä asiat valitsin siksi, koska ne toimivat työmaalla työnjohton laatujohtamisen apuvälineenä ja muistilistana.

Opinnäytetyön tuloksena laadin yritykselle Word-pohjaisen asiakirjamallin, jonka avulla työmaakohtainen laadunhallintasuunnitelma on vaivatonta laatia aina uuden työmaan alkaessa. Asiakirjamallissa on myös työnjohtoa helpottavat toiminnalliset taulukot, jotka ohjaavat työnjohtoa toimimaan vastuullisesti sekä samalla auttavat seuraamaan työmaan laadunhallintatoimenpiteitä ja niiden toteutusta.

1.2 Tilaajayritys

RH-Rakentajat Oy on vieremäläinen rakennusliike joka on perustettu vuonna 1992. Perustaja on Vieremäläinen Reino Heiskanen, joka on aikoinaan perustanut myös menestyneen Veljekset Heiskanen rautakaupan. Liiketoiminta on painottunut Ylä-Savon talousalueelle, mutta nykyään toimitaan hie-
man laajemmin myös muualla Pohjois-Savossa. Rakennustyömaista noin puolet on uudiskohteita ja loput saanerauskohteita. He ovat rakennusalan ammattilaisia ja referensseihin kuuluu, niin omakotitaloja, rivitaloja, palvelukoteja, halleja ja toimitiloja. Yritys on parhaimmillaan työllistänyt nelisenkymmentä työntekijää ja tällä hetkellä keskiarvo pysyttelee noin kymmenessä. Pentti Ulmanen (2014-01-21)

2 RAKENTAMISEN LAATU

2.1 Laatu käsitteenä

Rakentamisen laatu voi tarkoittaa montaa eri asiaa, kuten nopeus, turvallisuus tai tehokkuus. Se koostuu monesta eri tekijästä, kuten suunnitelmat, toteutus tai ohjaus. Tästä syystä laatuun vaikuttaa moni eri asia rakentamisen jokaisessa vaiheessa. Tämä luo omat haasteensa myös sen laadunhallintaan. Yksinkertaisuudessaan laatu voidaan määritellä asiakkaiden tarpeiden täyttymiseksi, asetettuihin tai asiakkaan olettimiin vaatimuksiin vertaamalla. (Kankainen ja Junnonen 2001, 5.)

2.2 Laadun elementit

Laatu on siis subjektiivinen käsite jonka jokainen kokee eri tavalla. Urakoitsijan näkökulmasta laatu määritellään useasti erilaisilla normeilla, jotka tulee täyttää tai ylittää. Esimerkiksi lattiavalun on oltava riittävän tasainen. Sen lisäksi se on tehtävä kohtuullisessa ajassa, turvallisesti ja kustannustehokkaasti. Tällöin puhutaan valmistuksen laadusta. Tilaajalle joka voi olla täysi maallikko, laatu voi tarkoittaa aikataulussa valmistunutta lattiavalua, joka palvelee käytössä ilman kosteusongelmia. Kyseessä on tällöin käsitteellisesti suhteellinen laatu. Laatuun vaikuttaa tässä kolmiijaossa myös suunnittelun laatu, joka on asiakaslähtöistä. Tämä tarkoittaa sitä että suunnitelman tulee vastata asiakkaan tarvetta ja täyttää asiakkaan odotukset. Nämä kolme osa-aluetta: valmistuksen laatu, suunnittelun laatu ja asiakkaan havaitsema suhteellinen laatu, muodostavat laadun elementit. (Kankainen ja Junnonen 2001, 6.)

2.3 Laatujärjestelmä

2.3.1 Laatujärjestelmän tarkoitus

Laatujärjestelmä on yrityksen oma toimintajärjestelmä, joka ohjaa yritystä toimimaan laadukkaasti. Sitä ei pidä sekoittaa laatusuunnitelmaan, joka on sovellus laatujärjestelmästä yksittäisiä projekteja varten (Kankainen ja Junnonen 2001, 17). Laatujärjestelmä on siis eräänlainen yrityksen laadunvarmistusmenetelmien kattojärjestelmä. Sen tarkoitus on ohjata toimintaa lähinnä yrityksen sisäisesti sen omia tarpeitaan palvellen. Tämä tarkoittaa sitä, että toiminnalla pyritään eliminoimaan mahdollisten virheiden mahdollisuus ja pyrkiä tekemään tuotteet ja palvelut aina samalla laadukkaalla tavalla/menetelmällä. Tällöin lopputuote tulee olemaan todennäköisesti laadukas.

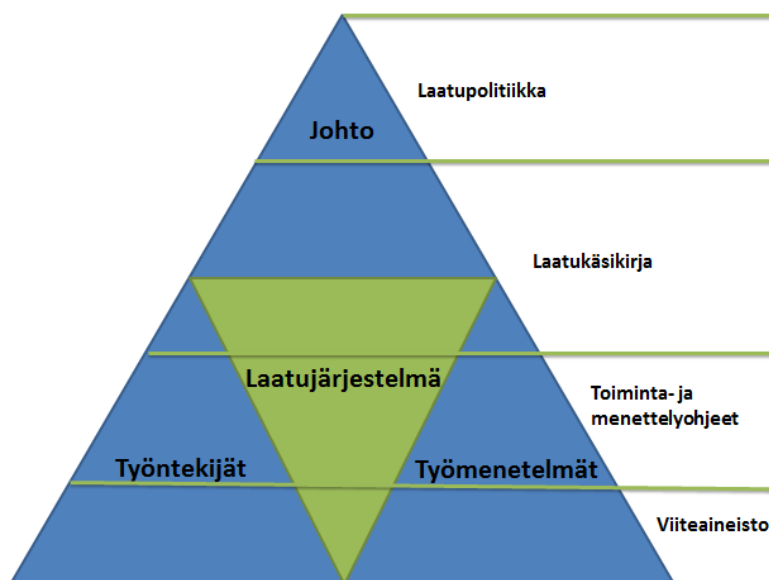


KUVIO 1. Laatujärjestelmän tarkoitus (muokattu lähteestä: Kankainen ja Junnonen 2001, 15)

Jotta laatujärjestelmä toimisi moitteetta, on sen oltava ajan tasalla ja sitä on noudatettava. Sitä on siis käytettävä ja kehitettävä koko ajan. Laatu politiikka määrää yrityskohtaisesti kuinka järjestelmää käytetään ja juuri tämä on huomionarvoista, koska laatujärjestelmä ei itsessään paranna laatua ellei sitä käytetä. Se onkin siis karkeasti ilmaistuna laaduntarkkailun, laadunhallinnan ja suunnittelun apuväline.

2.3.2 Laatujärjestelmän rakenne

Koska laatujärjestelmä on tarkoitettu ohjaamaan toimintaa yrityksen sisäisesti, vaihtelevat ne eri yritysten kesken hieman toisistaan. Sisältö niissä on kuitenkin periaatteessa samankaltainen. Kaikista tulisi löytyä neljä tärkeää kohtaa jotka ovat laatu politiikka, laatu käsikirja, menettely- ja toimintaohjeet sekä viiteaineisto. Nämä edellä mainittuja vaatimuksia kuvaa hyvin seuraava kuvio 2.



KUVIO 2. Laatujärjestelmä ja sen asema laatujohtamisessa. (Muokattu lähteestä: Mäki, Koskenvesa ja Salhlsted 2008, 10)

Kuviosta kaksi huomataan, että jokainen kolmion osa-alue on samankokoinen ja vaikuttaa laatujärjestelmään erinäkökulmista. Laatupolitiikka määrää yrityksen laatujärjestelmän toimivuuden ylhäältä käsin. Se määrittelee miten laatujärjestelmää yrityksessä käytännössä käytetään ja kuka siitä vastaa. Sen lisäksi se auttaa työntekijöitä sellaisissa laatuun vaikuttavissa tilanteissa, joissa ei ole yksiselitteistä toimintamallia. Tämän vuoksi laatupolitiikan tulisi olla tarpeeksi riittävää ja käytännönläheistä. Laatukäsikirja kertoo asiakkaalle ja omalle yritykselle sen kuinka korkealle omat laatuksiteerit on asetettu, millä menetelmillä ne saavutetaan ja miten laatujärjestelmän eri osat sopivat yhteen. Sen lisäksi se on eräänlainen keino vaikuttaa asiakkaan mielikuvaan yrityksen laaduntuottokyvystä. Myös sen merkitys yrityksen sisäisesti on merkittävä, laatukäsikirjan lisätessä työntekijöiden tietoisuutta omaa työtään kohtaan, sekä antaessa tukea tärkeissä työvaiheissa. (Kankainen ja Junnonen 2001, 17–18.)

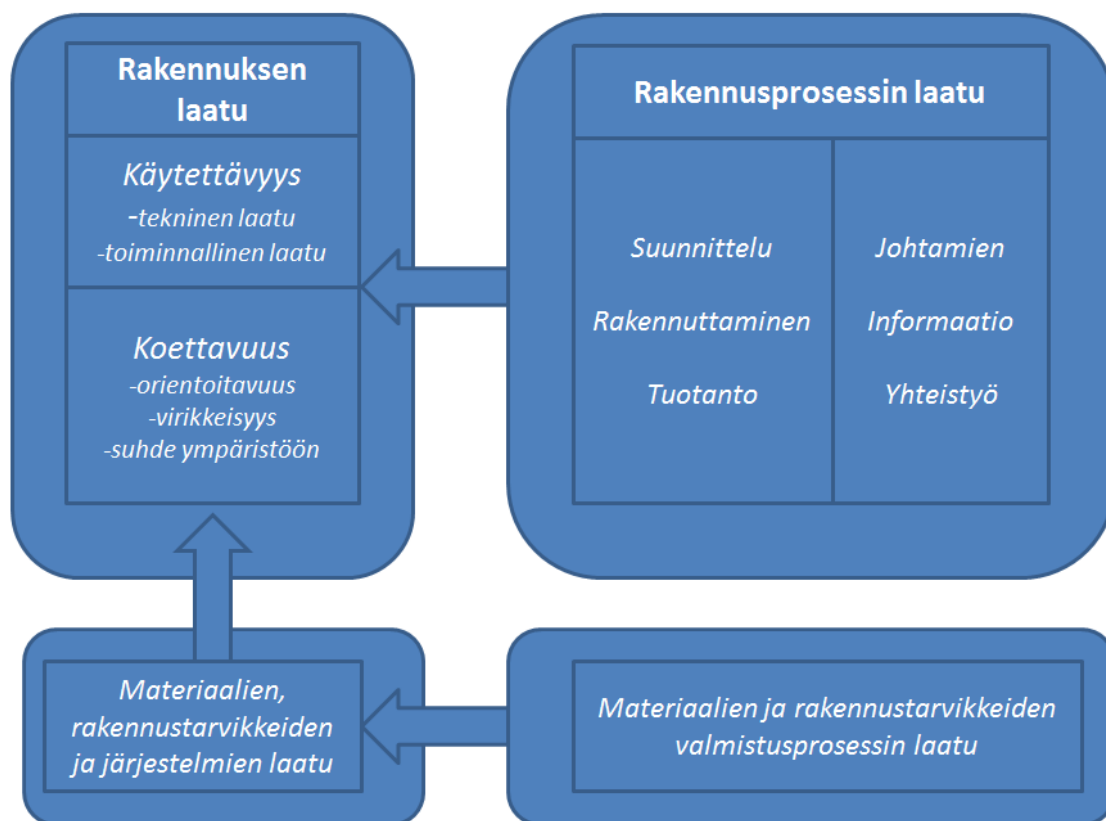
Menettelyohjeet kertovat kuinka toimintaprosessit toimivat. Tämä tarkoittaa sitä mitä kukakin tekee ja milloin. Toimintaohjeet kuitenkin tarkentavat näitä menettelyohjeita kertomalla yksityiskohtaisesti miten käytännössä toimitaan. Toiminta ja menettelyohjeet ovatkin usein samassa osiossa. Edellisiin ohjeisiin tiukasti liittyy viiteaineisto, jonka sisällöstä käy ilmi erilaisia säännöksiä, asetuksia, määräyksiä, standardeja, lakeja sekä yleisiä ohjeita ja yrityksen sisäisiä ohjeita. (Mäki ym. 2008, 10.)

2.4 Laatu rakentamisessa

2.4.1 Laadun osatekijät

Laatu määrittellään karkeasti sillä kuinka hyvin omat ja asiakkaan tavoitteet ja odotukset ovat täytetty. Asiakkaan rooli tilaajana on merkittävä määriteltäessä laatua, koska hän on tilaajana asettanut tuotteelle vaatimukset ja myös maksaa niistä. Näin ollen vaatimusten täytyessä voidaan tuotetta pi-

tää laadukkaana. Rakentajan omat näkemykset perustuvat lähinnä aikataulussa pysymiseen ja siihen kuinka paljon voittoa työ tuottaa. Laadukkaasti läpi vedetyt urakakat lisäävät rakentajan mainetta ja luovat lisää töitä. Asiakkaiden hyvät kokemukset hyvästä urakoitsijasta leviävät suusta suuhun ja rakentavat laadukkaan rakentajan mainetta.



KUVIO 3. Rakentamisen laadun osatekijät ja rakennuksen laadun muodostuminen (Muokattu lähteestä: Kankainen ja Junnonen 2001, 26.)

2.4.2 Rakennuksen laatu ja kriteerit

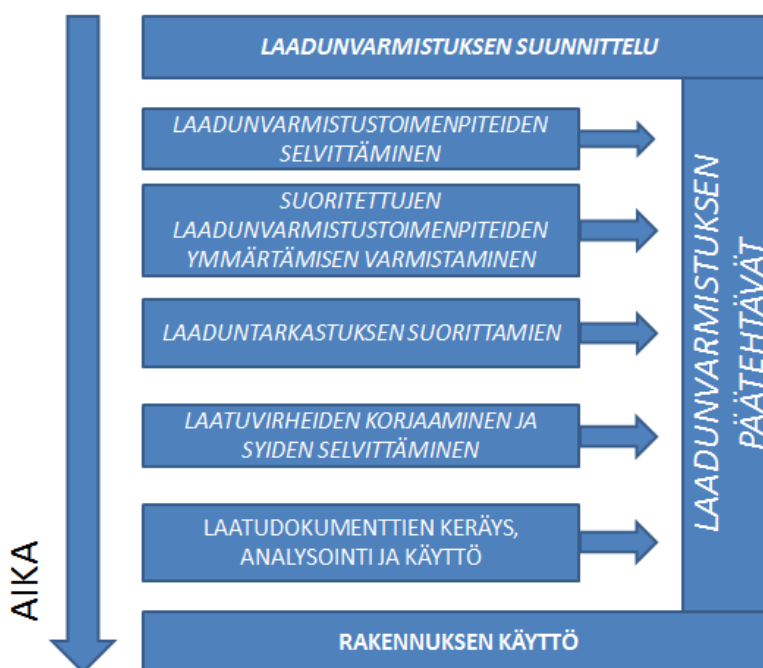
Puhuttaessa laadukkaasta rakennuksesta, on rakennuksen täytettävä myös sille asetetut kriteerit ja määräykset. Nämä voivat olla lakisääteisiä tai hankekohtaisia. Hankekohtaisia ovat lähinnä kohteelle asetetut erikoisvaatimukset koon, muodon, arkkitehtuurin ja materiaalien suhteen. Rakennuksen on oltava myös toiminnaltaan turvallinen ja täyttää ne määräykset, jotka sille ovat asetettu lakipykälissä. Rakennuksen tulee vastata käyttötarkoitustaan ja olla suunnitelmien mukainen mm. rakenteiltaan, mitoiltaan ja materiaaleiltaan. Nämä ovat niin sanottuja viranomaisten asettamia vaatimuksia rakentamiselle, jotka löytyvät rakentamismääräyskokoelmasta. Sen lisäksi rakentamista ohjaa myös maankäyttö- ja rakennuslaki.

Edellisten kriteerien täytyessä voidaan rakennusta pitää siltä osin laadukkaana. Kuviossa kolme selvennetään rakennuksen laatuun vaikuttavia tekijöitä laajemmin. Kuvion perusteella voidaan todeta edellisten tekijöiden lisäksi laatuun vaikuttavan myös materiaalien ja rakennustarvikkeiden laadun.

2.5 Rakennustyömaan laatutoiminnot

2.5.1 Laadunvarmistustoimenpiteet

Laatua voidaan siis määritellä hyvinkin tarkasti osakohteittain kautta koko rakennusprosessin, mutta mikäli sitä ei valvota ja ohjata, ovat suunnitelmat turhia. Laadunvarmistuksella pyritään hyvään lopputulokseen ja varmistamaan laadukas toimintaketju läpi prosessin, asettamalla sille tavoitteet ja toteuttamalla ne. Laadunvarmistuksella pyritään varmistamaan edellisten tavoitteiden toteutuminen. Laadunvarmistus voidaan jakaa kahteen osaan, sisäiseen- ja ulkoiseen laadunvarmistukseen. Sisäinen laadunvarmistus lähinnä vakuuttaa yrityksen johdon siitä, että toimitaan oikein ja laadukkaasti. Ulkoinen laadunvarmistus puolestaan kertoo asiakkaille, että yrityksen toiminta on laadukasta.



Kuvio 4. Laadunvarmistuksen päätehtävät. (Muokattu lähteestä: Kankainen ja Junnonen 2001, 36)

Laadunvarmistus tarkoittaa laatuvaatimuksien täyttämisen varmistamista. Näin ollen laaduntarkkailua ja siihen liittyviä keinoja on käytettävä. Näitä keinoja ovat laadunvarmistuksen päätehtävien lisäksi myös laaduntuoton edellytykset.

Laadun tuoton edellytykset:

- Rakennuttaja täyttää oman myötävaikutusvelvollisuutensa.
- Urakoitsija saa suunnitelmat oikea-aikaisesti.
- Työmaan suunnitelmat ovat tarkistettuja ja yhteensopivia muiden kanssa.
- Rakennuttajan vastuulla olevat tavarat toimitetaan ajoissa.

(Kankainen ja Junnonen 2001, 36)

Ilman edellytyksiä laadukkaalle työlle, ei voi koko laatuketju olla täydellinen. Myös laatuvaatimukset on oltava kaikkien tiedossa. Tämä on mielestäni yksi laaduntarkkailun tärkeimmistä asioista. Kun tiedetään vaatimukset, on ne mahdollista saavuttaa ja jopa ylittää. Tämä taas vaatii sen että vaatimukset on periyttävä ja opastettava työntekijöille. Laatuvaatimukset on siis siirrettävä työohjeisiin ja aliurakointisopimuksiin, jotta ne tulisivat täytetyiksi. Varsinkin aliurakkasopimuksissa olisi laatuvaatimukset hyvä selostaa auki ja tarkastella läpi aliurakoitsijan kanssa läpi. Pelkät viittaukset normeihin ja toleransseihin eivät välttämättä takaa sitä, että vaatimukset ymmärretään. Laatuvaatimukset ovat merkitty rakennusselostuksiin, suunnitelmapiirustuksiin ja työselostuksiin.

Vaatimusten kohteet ovat:

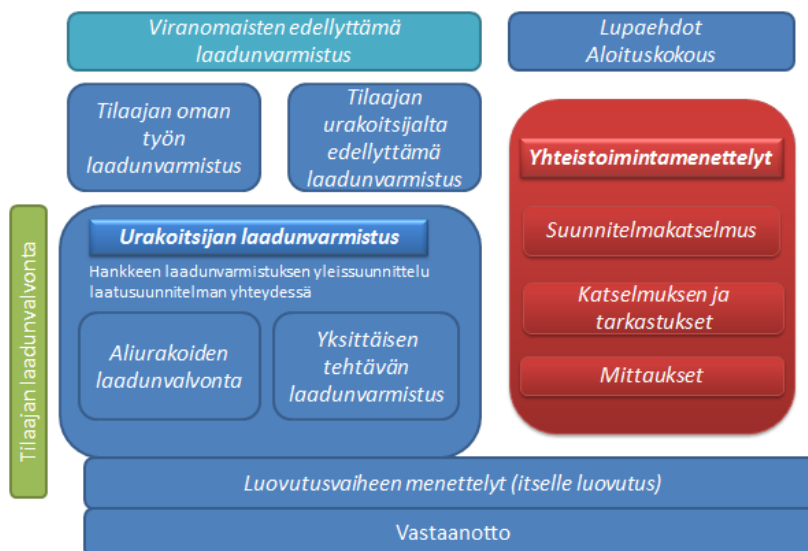
- Rakennuksen tai rakennusosan sijainti ja mitat sekä niiden toleranssit.
- Käytettävien materiaalien, tarvikkeiden ja rakennusosien ominaisuudet.
- Työn lopputuloksen visuaalinen laatu.
- Liitokset ja yksityiskohdat sekä rakenteet.

(Kankainen ja Junnonen 2001, 37)

Edellisillä vaatimuksilla yleensä viitataan yleisiin laatuvaatimuksiin, normeihin ja kohdekohtaisiin vaatimuksiin. Nämä ovat juuri niitä viittauksia, jotka sisällytetään sopimusasiakirjoihin, mutta ne olisi kirjoitettava auki ja käytävä läpi työmiesten kanssa. Viittauksissa on monesti ristiriitoja, epäselvyyksiä ja suoranaisia puutteita, eri suunnitelmien eriaikaisen valmistumisen myötä.

Mallitöiden käytöllä voidaan helposti kontrolloida ja havainnollistaa haluttua laatua. Yleensä aliurakoitsijoita vaaditaan tekemään mallityö jostain työvaiheesta, jolloin heille tulee selville haluttu laatu-taso. Myöhempiä kohteita voidaan täten verrata mallityöhön ja sen perusteella kontrolloida laatua.

Kaikki edellä kuvatut laadunvarmistustoimenpiteet ja menetelmät olisi tarkoituksenmukaista dokumentoida. Tämä edesauttaa laadunvarmistuksen kehitystyötä ja helpottaa laadunvarmistuksen valvontaa. Tehdyistä virheistä on hyvä ottaa opikseen kun ne ovat dokumentoituja. Sama pätee myös toisin päin, eli jos jossain menetelmässä on onnistuttu laadukkaasti, on sitä suositeltua soveltaa uudelleenkin. Tästä päästään laadunvarmistuksen ytimeen, joka on koko rakennusketjun tarkastelemista, laadunhallintaa, riskien kartoitusta ja välttämistä, laatuvaatimusten täyttymistä ja suunnitelmien mukaisuus. (Kankainen ja Junnonen 2001, 36–38.)



Kuvio 5. Työmaan laadunhallinnan osatekijät (muokattu lähteestä: Kankainen ja Junnonen 2001, 39)

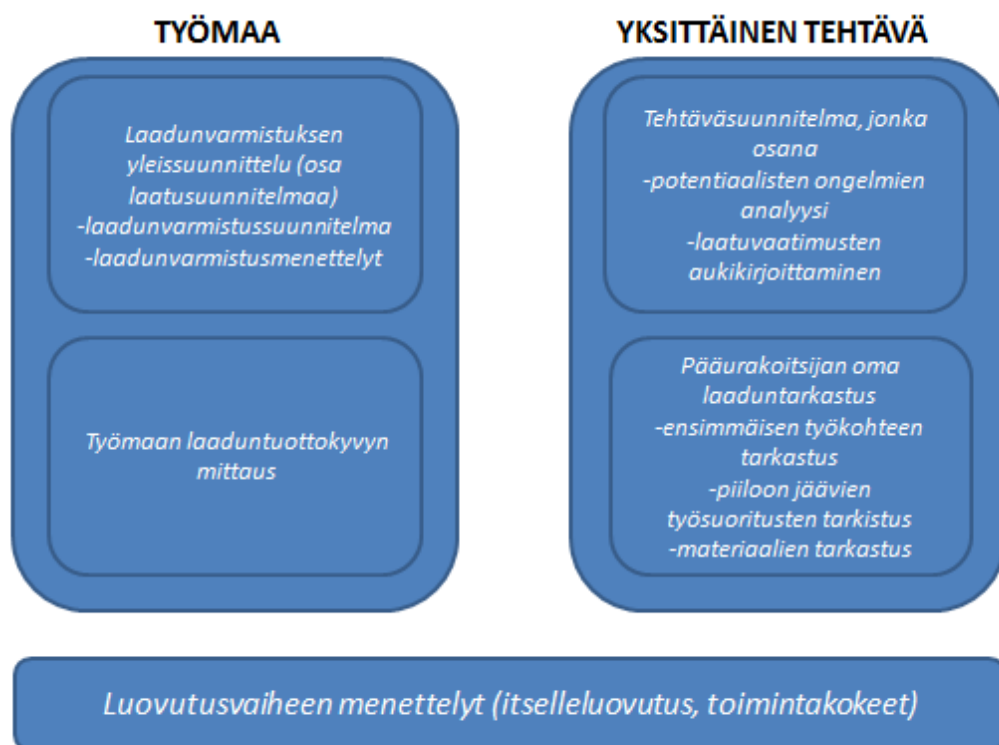
Viranomainen on yksi merkittävimpiä tahoja laadunvalvonnasta puhuttaessa, kuten kuviosta 5 voidaan tulkita. Viranomaisen tarkoituksena on valvoa, että rakentaminen täyttää lainmääräävät määräykset ja minimivaatimukset, sekä että hankkeessa olevat tekijät ovat riittävän ammattitaitoisia viemään hankkeen läpi.

Rakennusviranomaisella on oikeus vaatia urakoitsijaa selvittämään hankkeen laadunvarmistuksen. Tämä tapahtuu usein juuri työmaakohtaisella laadunhallintasuunnitelmalla. Rakennusluvassa tai ennen rakennustyön aloittamista tarvittaessa järjestettävässä rakennustyön aloituskokouksessa voidaan täsmentää, mitä rakennushankkeeseen ryhtyvältä edellytetään huolehtimisvelvollisuutensa täyttämiseksi. Sen yhteydessä voidaan rakennushankkeeseen ryhtyvältä myös edellyttää selvitys toimenpiteistä rakentamisen laadun varmistamiseksi. (Maankäyttö- ja rakennuslaki 1999, 121a §.)

2.5.2 Urakoitsijan laadunvarmistusmenetelmät

Urakoitsijan laadunvarmistustoimenpiteet voidaan karkeasti jakaa kahteen ryhmään, koko työmaata koskeviin laadunvarmistustoimenpiteisiin ja yksittäisiä tehtäviä koskeviin toimenpiteisiin.

Rakennusurakan yleiset sopimusehdot (YSE) vaativat urakoitsijalta laadunvalvontaa. Laadunvalvonta tässä tapauksessa tarkoittaa erilaisia tarkastuksia, mittauksia ja katselmuksia. Sen lisäksi vaadittaessa on esitettävä kirjallisesti työmaan laadunvarmistus. Tämä tarkoittaa yleensä työmaakohtaista laadunvarmistussuunnitelmaa ja siinä esitettäviä laadunvarmistustoimenpiteitä. (Kankainen ja Junnonen 2001, 47.)

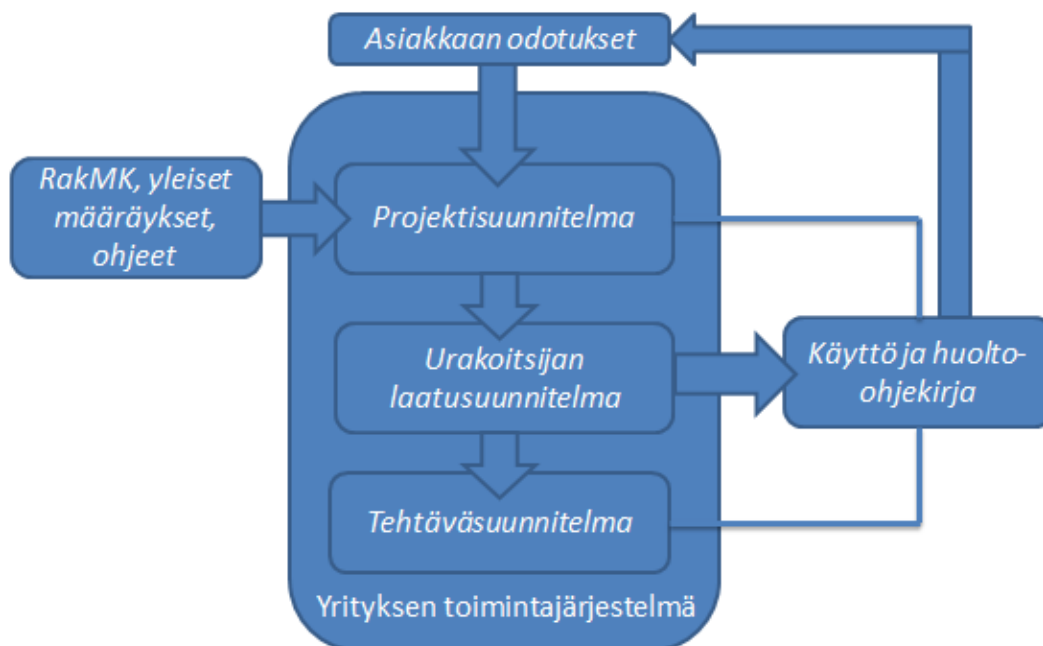


Kuvio 6. Urakoitsijan laadunvarmistuksen keinot. (muokattu lähteestä: Kankainen ja Junnonen 2001, 48)

Koko työmaan laadunvarmistus

Koko työmaan laadunvarmistuksen yleissuunnittelu tehdään laatusuunnitelman osana. Se on siis vain yksi osa-alue työmaan laadunvarmistusta. Tässä laadunvarmistussuunnitelmassa osoitetaan kuinka laadunvarmistus todetaan, kenellä on vastuu laadunvarmistustoimenpiteistä ja miten tiedot dokumentoidaan. (Kankainen ja Junnonen 2001, 48.) Dokumentoinnissa voidaan käyttää apuna yksinkertaisia tehtävälistoja johon merkitään työtehtävä, vastuuhenkilö, tarkistaja ja muut tärkeät tiedot. Näitä tehtävälistoja käytetään muun muassa omille töille, aliurakoitsijan töille ja niillä voidaan valvoa myös toimituksia ja niiden laatua. Dokumentoinnin avulla voidaan seurata työmaata ja sen laatua paremmin. Tehdyistä dokumenteista voidaan tarvittaessa tarkastaa myös epäselvissä tilanteissa jotain riitatilanteen selviämisen kannalta tärkeää tietoa.

Laadunhallintasuunnitelma tehdään osana projektisuunnittelua, mutta se on itsenäinen oma suunnitelmansa. Laadunhallintasuunnitelma pohjautuu yrityksen laatujärjestelmään jos sillä sellainen on (Työmaan laatusuunnitelma, RATU 1180-S 1997 1).



KUVIO 7. Rakennushankkeen/työmaan projektisuunnitelman, urakoitsijan laatusuunnitelman ja tehtäväsuunnitelman asema rakentamisen laadunvarmistuksessa. (muokattu lähteestä: Rakennustöiden laatu 2014, 16)

2.5.3 Työmaakohtainen laadunhallintasuunnitelma

Työmaan laadunhallintasuunnitelmassa esitetään työmaatoiminnan laadun rakentuminen sekä sopimusosapuolien toimet, joilla sopimuksen ehdot täytetään. Työmaatoiminnan laadunrakentuminen laatusuunnitelman näkökulmasta, käydään läpi tärkeimpien työvaiheiden ja keskeisten kohteeseen liittyvien toimintojen kautta. Tällaisia ovat muun muassa hankkeen ajallinen hallinta, laadunvarmistus, kustannusvalvonta, suunnitelmavalmiuden ylläpito, hankinnat sekä asiakassuhteiden ylläpito. (Kankainen ja Junnonen 2001, 50.)

Laatusuunnitelman on tarkoitus olla työnjohdon apuväline, jolla seurataan työmaan laatua. Se on myös tarkoitettu eri osapuolten oman toiminnan tehostamiseen ja asioiden hoidon kitkattomaan sujumisen varmistamiseen. (Kankainen ja Junnonen 2001, 50.) Laatusuunnitelma ei siis ole vain tilaajan tai viranomaisen vaatima tyhjämpäiväinen suunnitelma vaan parhaimmillaan korvaamaton laaduntarkkailun- ja ohjaamisen apuväline.

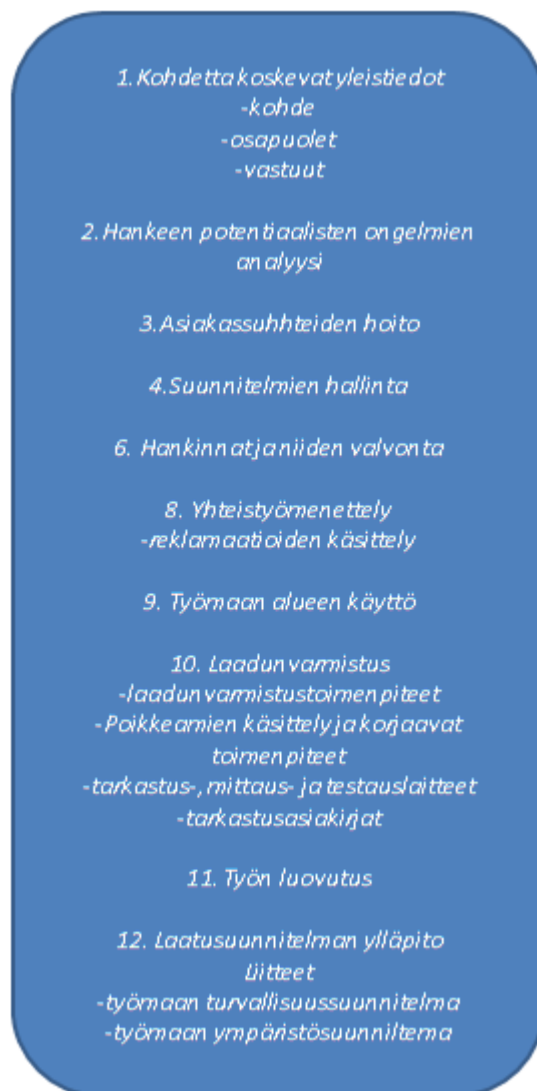
Laatusuunnitelma laaditaan jokaiselle työmaalle erikseen vastaamaan työmaan spesifisiä erityistarpeita. Suunnitelma on siis projektikohtainen. Suunnitelmassa täytyy ottaa huomioon koko hanke suunnittelusta valmistumiseen ja pyrkiä varautumaan mahdollisiin ongelmiin etukäteen tai mielellään kokonaan poistamaan ne.

2.5.4 Työmaakohtaisen laadunhallintasuunnitelman sisältö

Laatusuunnitelman sisältöön vaikuttaa kohteen ja urakan laajuus. Tämä jo ihan senkin takia että suuremmissa kohteissa tilaajalla on paljon rahaa kiinni, jolloin on ymmärrettävää, että on oikeutettua vaatia urakoitsijalta työmaakohtaista laadunhallintasuunnitelmaa, jolla todentaa laaduntuotto kykynsä. Urakoitsijan puolestaan tulisi ymmärtää että suuremmissa kohteissa on useampi sudenkuoppa ja laatuun vaikuttava yksityiskohta, jolloin laatusuunnitelma palvelee myös urakoitsijaa itseään. Suurempien tai pienempienkin kohteiden ollessa kyseessä on silti suunnitelman tarkoitus sama, vain laajuus ja prioriteetit muuttuvat.

Laatusuunnitelmassa esitetään ne toimintatavat joita on tarkoitus noudattaa kohteen kannalta keskeisissä toiminnoissa, kuten hankkeen ajallisessa hallinnassa, laadunvarmistuksessa, kustannusvalvonnassa, suunnitteluvalmiuden ylläpidossa, asiakassuhteiden hoidossa ja hankinnoissa. Laatusuunnitelman sisältöön vaikuttaa myös yrityksen omat käytännöt, urakka-sopimuksen ehdot, kohteen suunnitelmat ja tuotanto-olosuhteet.

Laatusuunnitelmassa myös esitetään vastuualueet työnjohdolle, organisaation rakentuminen, työmaanlähtötiedot, tuotannon ajalliset ja taloudelliset ohjeet, laadunvarmistusmatriisi, potentiaalisten ongelmien analyysi, kokouskäytännöt, hankinnat ja kohteen luovutus. Sen lisäksi suunnitelmassa esitetään kohteen yleiset työturvallisuuteen liittyvät ehdot ja viitataan työturvallisuussuunnitelmaan, sekä esitetään kohteen ympäristövaikutukset kuten jätteenlajittelu. Edellisten asioiden esittämisellä ja niihin puuttumalla pyritään siihen, että lopputuote vastaa asiakkaan tilaamaa laatutasoa ja täyttää hänen odotuksensa lopputuotteesta tai jopa ylittää sen. (Kankainen ja Junnonen 2001, 48–50.)



Kuvio 8. Laatusuunnitelman sisältö. (muokattu lähteestä: Kankainen ja Junnonen 2001, 51)

Koska laatusuunnitelma on ensisijaisesti laatujohtamisen apuväline, on seuraavaksi esitetty laatujohtamisen kannalta kolme tärkeintä kohtaa laatusuunnitelman sisällöstä.

Ensimmäinen ja yksi tärkeimmistä osa-alueista on potentiaalisten ongelmien analyysi (POA). Siinä esitetään kyseisellä työmaalla mahdollisesti vastaantulevat ongelmakohdat ja tilanteet. Tämän lisäksi esitetään myös miten niihin varaudutaan ja niitä vältetään. POA:ta käytetään lähtökohtana suunniteltaessa koko laadunhallintasuunnitelmaa. Kun ymmärretään ongelmien syy-seuraussuhde, on ongelmiin helpompi varautua. Esiintyviä ongelmatilanteita voi olla esimerkiksi suunnitelmien oikea-aikaista saantia, tuotannon tai resurssin saantia, erityisten sopimusehtojen käyttämistä tai korjaustöiden ja liiketoimintojen yhteensovitusta. Ongelmia ennakoidessa voidaan käyttää hyväksi jo luotuja RATU-menetelmäkortteja tai yrityksen omia havaintoja, kokemusta ja omia laaturiedostoja. (Kankainen ja Junnonen 2001, 49.)

POTENTIAALINEN ONGELMA	SEURAUS	ONGELMAN EHKÄISY	ONGELMAN RATKAISU	MISSÄ HUOMATAAN?	KENEN VASTUU ?
Laatu					
Seinä, lattia ja kattopinnat eivät vastaa vaadittua laatutasoa.	Huolimattomuus, kiire	Parempaa laatujohtamista, väljemmät aikataulut.	Tarkeimmat työohjeet, vähemmän kiirettä	Katselmukset, lopputarkastus	Urak.
Työturvallisuus					
Huolimattomuus purkutöissä	Vaaratilanteet, luokkaantumiswaara	Valistus, oikeanlaiset turvavarusteet, purkutöiden suunnittelu.	Työturvallisuuden ja suunnitelmien sisäistäminen, sanktiot sääntöjen rikkojille.	Onnettomuudet työmaakerrokset katselmukset	Urak.
Kustannukset					
Työmaan kulut liian suuret	Yllättävä kuluera, yllättävä viivästyminen, epärealistinen budjetti	Huolellinen urakkalaskenta, realistinen aikataulu, ongelmiin varautuminen.	Varaudutaan rahallisesti ja aikataulullisesti mahdollisiin ongelmiin	Kustannuslaskenta	Urak.
Olosuhteet					
Suojausongelmat. Pöly ja melu leviävät ympäröiviin tiloihin.	Sisäilmaongelmat, melusaaste, pöly sotkee tiloja, muita tiloja ei voi käyttää.	Huolellinen suojaus, ilmanvaihdon sulkeminen, meluavat työt tehdään häiriöttömään kellonaikaan..	Työohjeet, ohjeistaminen, töiden sovittaminen tiettyyn aikaan, jolloin melu ei haittaa.	Katselmukset, valitukset, palaverit,	Urak.
Hankinnat					
Tuotteet eivät saavu ajoissa työmaalle	Aikatauluongelmat	Toimitusvaikeuksiin varautuminen	Tilausvahvistusten ja toimitusajankohtien varmistaminen.	Työmaakerrokset	Urak.
Suunnitelmat					
Suunnitelmat ristiriidassa keskenään.	Sekaannukset työmaalla, turha työ, ongelmia LVIS-asennuksissa.	Suunnittelukokoukset, suunnitelmien keskenään vertaaminen	Projektipankin käyttö, suunnitelmien jatkuva päivittäminen.	Ongelmat työmaalla, suunnittelu kokoukset	Suunnittelijat.

Taulukko 1. Potentiaalisten ongelmien analyysi toimitilamuutostöissä (muokattu lähteestä: Rakennustöidenlaatu 2009. RATU KI-6016 2009, 28)

Toinen tärkeä kohta on vastuunjako. Tässä selostuksessa joka yleensä on taulukkomuotoinen, esitetään koko työmaan vastuunjako ja vastuuhenkilöt. Suositeltavaa on että vastuulliset henkilöt ovat mukana suunnittelemassa laatutoimintoja (Kankainen ja Junnonen 2001, 49). Vastuunjakotaulukkoa kutsutaan myös vastuunjakomatriisiksi.

VASTUUT				
Henkilö	Tehtävä	Menettely /muuta huomioitavaa	Suoritusmerkintä	Allekirjoitus
Projektipäällikkö	- Kustannus- ja resurssisuunnittelu - Kokonaisvastuu hankkeesta			
Projektipäällikön nimi	- Kustannuseuranta, Tiedottaminen			
Vastaava mestari	- Työmaan toteutus ja työnjohto - Laatu- ja aikatauluseuranta - Aliurakoitsijat ja hankinnat Yhteydet viranomaisiin			
Vastaavan nimi	- Lisä- ja muutostyölaskennat - Työturvallisuus - Tehtäväsuunnittelu - Työmaapäiväkirjanpito - Hankinnat			
Kustannuslaskija	- Tarjousten laskeminen - Työmaan kulujen seuranta			
kustannuslaskijan nimi				
Palkanlaskija	- Palkanlaskenta			
Palkanlaskijan nimi				

Taulukko 2. Vastuunjakotaulukko (muokattu lähteestä: Rakennustöiden laatu 2009, 29)

Tärkeä taulukko on myös laadunvarmistusmatriisi joka on taulukkomuotoinen muisti- ja tehtävälista. Taulukosta pystyy katsomaan mitä laadunvarmistustoimenpiteitä täytyy tehdä missäkin työvaiheessa. Taulukkoa täytetään työmaan edetessä sen toimiessa samalla muistilistana. Laadunvarmistusmatriisiin valitaan sellaiset tehtävät, jotka ovat laadunrakentamisen kannalta välttämättömiä. Tällaisia ovat kaikki isommat työvaiheet tai juuri kyseiselle työmaalle tyypilliset tärkeät työvaiheet. Matriisista käy ilmi myös millaisen laadunvarmistustoimen kunkin työvaihe tarvitsee. Erilaisia laadunvarmistustoimia on mm. Tehtäväsuunnitelma, aloituspalaveri, mallityö, laaturaportti, kokeet ja mittaukset, tarkastukset ja vastaanottokatselmus.

Laadunvarmistus- toimi	Tehtäväsuunnitelma		Aloituspäälavari		Mallityö		Tarkastukset ja mittaukset		Vastaanottokatselmus	
	Vastuu	Aliekirjoitus	Vastuu	Aliekirjoitus	Vastuu	Aliekirjoitus	Vastuu	Aliekirjoitus	Vastuu	Aliekirjoitus
Aikataulutehtävä										
Maanrakennustyöt			X						X	
Perustustyöt	X		X		X				X	
Runkotyöt	X		X		X				X	
Vesikattotyöt	X		X		X		X		X	
LVI- ja sähkötyöt			X				X		X	
Sisätyöt			X		X				X	
Viimeistelytyöt			x		X				X	

Kuva 2. Esimerkki laadunvarmistusmatriisista (muokattu lähteestä: Rakennustöiden laatu 2009, 30)

2.5.5 Työvaiheiden laadunhallinta

Yksittäisiä tehtäviä ohjaa suunnitelmat ja tehtäväsuunnitelmat, jotka ovat jaettu työmailla kyseistä osakokonaisuuksista vastaaville henkilöille. Yksittäisten tehtävien laadunvarmistus lähtee yksittäisen tehtävän aloitusedellytysten ja suorituksen varmistamisesta. Tarkoituksena on varmistaa tuotannon häiriötön eteneminen ja tavoitteiden täyttyminen.

Työsuoritusohjeet sekä toiminta- ja työskentelyohjeet kootaan jokaiselle työvaiheelle erikseen. Apuna käytetään kyseiselle tehtävälle asetettuja laatuvaatimuksia. Suunnitelmissa olevia yksityiskohtia on hyvä täsmentää sanallisesti auki sekä määrittellä laadunvarmistustoimenpiteet työvaiheelle. (Kankainen ja Junnonen 2001, 53.)

Laatuvaatimukset koskevat yleensä lopputuloksen mittoja, toleransseja ja ulkonäköä. Sen lisäksi vaatimukset voivat koskea työmenetelmää, tarvikkeiden varastointia, suojausta tai työmaan siisteyttä. Toimintaa koskevia ohjeita löytyy mm. työselostuksista esimerkiksi Rakennustöiden laatu 2014 kirjasta. Ohjeita voidaan luoda myös yrityksen sisällä vaikkapa aikaisempien työmaiden kokemuksen

ja dokumentoitujen asiakirjojen avulla tai vanhoilla vuosikorjaustilastoilla. Kun tiedetään missä on aikaisemmin ollut puutteita tai ongelmia, voidaan niihin varautua paremmin. (Kankainen ja Junnonen 2001, 53–54.)

Työvaiheiden laadunhallintatoimenpiteet

- tehtäväsuunnitelma
- aloituspalaveri
- mallityö
- ongelmiin varautuminen
- tarkastukset ja mittaukset
- vastaanottokatselmus

Tehtäväsuunnitelmat tehdään yleensä työmaan kriittisimmistä työvaiheista. Myös työmaan kesto ja sille asetetut vaatimukset vaikuttavat päätökseen. Tehtävät ovat yleensä pitkäkestoisia, muita työvaiheita voimakkaasti tahdistavat työt, työtekijöille ennestään tuntemattomat työmenetelmät tai erityisen kalliit työt. Tehtäväsuunnitelma laatii yleensä pääurakoitsija. Pääurakoitsija laatii suunnitelman yhdessä esimerkiksi aliurakoitsijan kanssa, jos aliurakoitsijalla on suunnitelman kannalta tärkeää tietoa jaettavana kuten työsaavutustietoja. Tämä edesauttaa molempia osapuolia ymmärtämään vaadittavia tavoitteita ja suunnitelman sisältöä. Tehtäväsuunnitelman on oltava valmiina viimeistään ennen työn aloittamista, mutta järkevää olisi laatia se jo ennen aliurakkaneuvotteluja ja hankintojen tekoa. Tehtäväsuunnitelman sisältöön kuuluvat laatuvaatimukset, aikataulu- ja kustannustavoitteiden tarkastaminen, resurssien suunnittelu, tehtävälle ominaisten ongelmien analyysi, aloitusedellytysten varmistaminen sekä ohjeet työaikaiseen seurantaan ja laadunvarmistukseen. Paljon asioita on siis tässä suunnitelmassa, joten ne on hyvä käydä läpi kunnolla tehtävän aloituspalaverissa. (Rakentamisen tehtäväsuunnittelun esimerkkejä 2004. RATU 1207-S, 1.)

Aloituspalaveri pidetään työmaan/työvaiheen alkaessa. Aloituspalaverissa käydään läpi koko tehtävän toteutus työntekijöiden kanssa. Käsiteltävät asiat ovat aikataulu, tarvittavat resurssit, työsaavutus ja sisältö laatuvaatimuksineen, työturvallisuus, työjärjestys, tehtävän aloitusedellytykset ja ympäristöasiat. Palaverimuistiopohjan olisi hyvä olla sellainen että mitään tärkeää jää käymättä läpi. (Rakentamisen tuotantotekniikka 2010. RATU KI-6020, 18.)

Tarkastukset ja mittaukset on suoritettava kaikissa vaadittavissa työvaiheissa. Erityisesti piiloon jäävien rakennusosien ja riskialttiiden työvaiheiden yhteydessä. Tarkastukset dokumentoidaan hyödynnäen työajakohtaisia tarkastuslistoja, joista käy ilmi tarkastuksen sisältö ja dokumentit. Ensimmäinen työkohte tarkastetaan aina työntekijöiden kanssa, jolloin osaaminen todetaan ja systemaattiset virheet estetään. Tekijöiden vaihtuessa kesken työn on tarkistus suoritettava uudelleen. (Rakentamisen tuotantotekniikka 2010. RATU KI-6020, 19.)

Mallityöllä todennetaan haluttava laatutaso ja työn hyväksyttävä lopputulos. Mallityö annetaan tehtäväksi sille työporukalle, joka todellisuudessa vastaa kyseisten osakohteiden rakentamisesta. Mallityö tarkastetaan mallikatselmuksessa ja siinä olevat puutteet ja poikkeamat korjataan ennen varsinaiseen kohteeseen siirtymistä (Työmaan laatusuunnitelma, RATU 1180-S 1997, 4). Mallityö toimii mallina ja alimpana hyväksyttävänä laadun esimerkkinä osakohteesta.

Ongelmiin varautuminen suoritetaan potentiaalisten ongelmien analyysillä. Mahdolliset ongelmat laadussa, tuotannossa, hankinnoissa, työturvallisuudessa, suunnitelmissa, kustannuksissa ja vallitsevissa olosuhteissa kartoitetaan ja selvitetään miten niihin voidaan varautua. Lisäksi selvitetään mitä ongelmista aiheutuu, mistä ne tunnistetaan ja kuka niistä on vastuussa.

Vastaanottokatselmuksessa tarkistetaan luovutettavan kohteen suunnitelmien mukaisuus ja valmius. Mahdolliset virheet ja puutteet merkitään katselmusmuistioon ja korjataan ennen kohteen vastaanottoa. Katselmuksessa ovat paikalla työmaamestari sekä aloittava ja edeltävän työvaiheen edustaja. (Työmaan laatusuunnitelma, RATU 1180-S 1997, 7.)

3 TYÖMAAKOHTAISEN LAADUNHALLINTASUUNNITELMAN KEHITTÄMINEN

3.1 Kehitystarpeet ja ongelmakohdat

Opinnäyteyössä tavoitteena oli kehittää jo olemassa olevaa RH-Rakentajien laadunhallintasuunnitelmaa. Toivomuksena oli saada siitä toimiva suunnitelma jota käytettäisiin ja että se palvelisi jokaisen osapuolen tarpeita. Laatusuunnitelma on tehtävä työmaakohtaisesti joten lopullisen työn on oltava helposti muokattavissa jokaiselle työmaalle yksityiskohtaisesti. Tämä tarkoittaa sitä että jokaisen työmaan erityispiirteet, lähtötiedot ja laatuvaatimukset tulisi olla helppo muuttaa uuteen suunnitelmaan. Käytännössä tämä tarkoittaa taulukoiden muokkaamista ja työmaan lähtötietojen muuttamista uutta suunnitelmaa luodessa. Tämä tapahtuu tekstinkäsittelyohjelmassa ja valmis suunnitelma toimitetaan työmaalle, tilaajalle sekä mahdollisesti viranomaisille paperisena tai sähköisenä.

Ongelmallisinta lienee miettiä kuinka suunnitelma saadaan mahdollisimman toimivaksi, yksinkertaiseksi, helposti muokattavaksi sekä käytettäväksi, ilman että se olisi liian monimutkainen. Yrityksellä käytössään ollut suunnitelma sinänsä oli toimiva, mutta kehitettävää eri osa-alueilla oli muun muassa suunnitelman kattavuudessa ja muokattavuudessa.

Oli myös aluksi vaikeaa hahmottaa suunnitelmaa kokonaisuutena, kun ei ollut aiemmin laatusuunnitelman kanssa ollut tekemisissä. Tuntui että samoja asioita toistetaan koko ajan ja lauseet ovat kapulakieltä. Asiaan perehtyessäni löysin kuitenkin punaisen langan ja hahmottelin laatusuunnitelman järkeväksi kokonaisuudeksi.

Tärkeimpinä osa-alueina laatusuunnitelmassa pidän potentiaalisten ongelmien analyysia, laatumatriisia, organisaatiota ja vastuunjakoa. Näihin tulisi myös keskittyä eniten tehdessäni suunnitelmaa. Varsinkin laatumatriisi ja vastuunjakotaulukko ovat mielestäni työnjohdon kannalta keskeisessä osassa työmaalla johtamisen apuvälineenä. Ongelmana tässä työn kehityksessä koenkin sen, että näistä osa-alueista tulisi riittävän hyviä.

Onhan myös mahdollista että työmaalla ei työnjohto omaksu tätä suunnitelmaa johtamisen apuvälineeksi. Tämä voi tulla kyseeseen varsinkin vanhemman johtajasukupolven kohdalla, joka on tottunut tekemään asiat omalla tavallaan, eikä suostu tavoistaan luopumaan.

Ongelmallista on myös tehdä sellaista suunnitelmaa jonka pystyisi vähällä muokkauksella siirtämään toiselle työmaalle. Ainakin periaatteessa jokainen työmaa on kyllä aivan erilainen, jolloin suunnitelmaa joutuu muokkaamaan paljon. Ehkä pitäisikin luopua ajatuksesta, jossa muokataan laadunhallintasuunnitelmaa työmaalta toiselle, ja hyväksytään se tosi asia että se on käytännössä tehtävä aina uudelleen. Vanhaa voi käyttää mallina uudelle, jolloin alkuperäinen opinnäytetyöni idea kehittää helposti muokattava suunnitelma on ehkä liian optimistinen. Laatusuunnitelman kolme tärkeää taulukkoa, potentiaalisten ongelmien analyysi, vastuunjakotaulukko ja laadunvarmistusmatriisi sen sijaan

valmiiksi tehtynä helpottavat uuden suunnitelman tekoa huomattavasti. Tämän lisäksi hyvin toteutettuna suunnitelmassa on jo valmiin lähes kaikille työmaille sopivat sisällöllisesti merkittävät asiat, jolloin suunnitelman muokkaamisesta tulee hiukan helpompaa. Tällöin tarvitsee vain poistaa niin sanotut ylimääräiset kohdat ja jättää työmaata kuvaavat ja sille sopivat kohdat suunnitelmaan.

3.2 Organisaatio ja vastuunjako

Organisaatio on hyvä esitellä heti suunnitelman alussa työmaankohtaisten tietojen jälkeen. Näin organisaatiosta saa hyvän käsityksen jo pelkästään vilkaisemalla ensimmäisiä sivuja, eikä tietoa tarvitse etsiä keskeltä tekstiä. Organisaatiosta esitetään ne henkilöt joilla on merkittävää vastuuta, kuten projektipäällikkö/vastaava työnjohtaja, hankintahenkilöt, insinöörit ja mestarit. Mukana olevien henkilöiden määrä riippuu monesti kohteen laajuudesta. Mielestäni organisaatio kannattaa purkaa ylhäältä alaspäin, niin se on selkeämpi käsittää lukijallekin. Samassa yhteydessä esitetään jokaisen henkilön tai organisaation vastuualue. Esimerkiksi vastaavan työnjohtajan vastuualue on kokonaisvastuu hankkeesta, työmaan toteutus ja työnjohto sekä laatu-, ajalliset ja taloudelliset vastuut (Rakennustöiden laatu 2009, 27). Laatusuunnitelman onnistumisen edellytyksenä on, että vastuulliset henkilöt ovat mukana suunnittelemassa laatutoimintoja (Kankainen ja Junnonen 2001, 49).

Työssäni tulin siihen tulokseen että jokainen hankkeen eri organisaatio tulisi laittaa omalle sivulleen siistiin taulukkomuotoon suunnitelman alkuun. Tällöin suunnitelmasta tulee siisti ja helppolukuinen. Pääurakoitsijan kohdalla on sen lisäksi vastuunjako taulukko josta löytyy edellisessä kappaleessa esitetyt kohdat.

VASTUUT				
Henkilö	Tehtävä	Menettely /muuta huomioitavaa	Suoritusmerkintä	Allekirjoitus
Projektipäällikkö	- Kustannus- ja resurssisuunnittelu - Kokonaisvastuu hankkeesta - Kustannusseuranta, Tiedottaminen			
Projektipäällikön nimi				
Vastaava mestari	- Työmaan toteutus ja työjohto - Laatu- ja aikatauluseuranta - Aliurakoitsijat ja hankinnat Yhteydet viranomaisiin - Lisä- ja muutostyölaskennat - Työturvallisuus - Tehtäväsuunnittelu - Työmaapäiväkirjanpito - Hankinnat			
Vastaavan nimi				
Kustannuslaskija	- Tarjosten laskeminen - Työmaan kulujen seuranta			
kustannuslaskijan nimi				
Palkanlaskija	- Palkanlaskenta			
Palkanlaskijan nimi				

Taulukko 3. Esimerkki vastuujakotaulukosta. (muokattu lähteestä: Rakennustöiden laatu 2009, 29)

3.3 Potentiaalisten ongelmien analyysi

Potentiaaliset ongelmat kannattaa käydä huolella läpi ajatuksen kanssa. Mitä ongelmia voi tulla vastaan ja miten ne voitaisiin välttää. Huomioon on otettava mahdolliset ongelmat laadussa, tuotannossa, hankinnoissa, työturvallisuudessa, suunnitelmissa, kustannuksissa ja vallitsevissa olosuhteissa kartoitetaan ja selvitetään miten niihin voidaan varautua. Lisäksi selvitetään mitä ongelmista aiheutuu, mistä ne tunnistetaan ja kuka niistä on vastuussa. Tehtäessä työmaalle tätä analyysia on kokemuksesta paljon hyötyä. Aikaisemmilta työmailta saatu kokemus auttaa myös selvittämään kriittisiä työvaiheita ja ongelmallisia tilanteita. Kannattaa myös tutkia yrityksen arkistoista vanhoja reklamatiota ja katselmuksissa ilmenneitä ongelmia. Näin ollen voidaan paremmin varautua tulevaan. Edellisen työmaan POA voi myös muistuttaa jostain pahasta sudenkuopasta.

POA:n on hyvä olla siis taulukkomuotoinen jolloin se on selkeä lukea ja sisäistää. Suositeltava pituus sille on enintään yksi A4, jolloin sen voi hahmottaa yhdellä silmäyksellä.

POTENTIAALINEN ONGELMA	SEURAUS	ONGELMAN EHKÄISY	ONGELMAN RATKAISU	MISSÄ HUOMATAAN?	KENEN VASTUU ?
Laatu					
Seinä, lattia ja kattopinnat eivät vastaa vaadittua laatutasoa.	Huolimattomuus, kiire	Parempaa laatujohtamista, väljemmät aikataulut.	Tarkemmat työohjeet, vähemmän kiirettä	Katselmukset, lopputarkastus	Urak.
Työturvallisuus					
Huolimattomuus purkutöissä	Vaaratilanteet, luokkaantumisvaara	Valistus, oikeanlaiset turvavarusteet, purkutöiden suunnittelu.	Työturvallisuuden ja suunnitelmien sisäistäminen, sanktiot sääntöjen rikkojille.	Onnettomuudet työmaakerrokset katselmukset	Urak.
Kustannukset					
Työmaan kulut liian suuret	Yllättävä kuluerä, yllättävä viivästyminen, epärealistinen budjetti	Huolellinen urakkalaskenta, realistinen aikataulu, ongelmiin varautuminen.	Varaudutaan rahallisesti ja aikataulullisesti mahdollisiin ongelmiin	Kustannuslaskenta	Urak.
Olosuhteet					
Suojausongelmat. Pöly ja melu leviävät ympäröiviin tiloihin.	Sisäilmaongelmat, melusaaste, pöly sotkee tiloja, muita tiloja ei voi käyttää.	Huolellinen suojaus, ilmanvaihdon sulkeminen, meluavat työt tehdään häiriöttömään kellonaikaan..	Työohjeet, ohjeistaminen, töiden sovittaminen tiettyyn aikaan, jolloin melu ei haittaa.	Katselmukset, valitukset, palaverit,	Urak.
Hankinnat					
Tuotteet eivät saavu ajoissa työmaalle	Aikatauluongelmat	Toimitusvaikeuksiin varautuminen	Tilausvahvistusten ja toimitusajankohteen varmistaminen.	Työmaakerrokset	Urak.
Suunnitelmat					
Suunnitelmat ristiriidassa keskenään.	Sekaannukset työmaalla, turha työ, ongelmia LVIS-asennuksissa.	Suunnittelukokoukset, suunnitelmien keskenään vertaaminen	Projektipankin käyttö, suunnitelmien jatkuva päivittäminen.	Ongelmat työmaalla, suunnittelu kokoukset	Suunnitelijat.

Taulukko 4. Potentiaalisten ongelmien analyysi. (muokattu lähteestä: Rakennustöidenlaatu 2009. RATU KI-6016 2009, 28)

3.4 Laadunvarmistusmatriisi

Laadunvarmistusmatriisi pysyy lähes samanlaisena työmaalta toiselle. Se on silti hyvä huolellisesti laatia uudelleen ja miettiä onko tulevilla työmaalla jotain erityistä, joka vaatii jotain huomioonotettavaa. Tutkiessani laadunvarmistusmatriiseja huomasin, että kaikki saatavilla olevat mallit ovat kuin suoraan Ratu-kirjasta Rakennustöiden laatu 2009. Ilmeisesti sitä ei ole ollut tarvetta muuttaa. Tästä voisi päätellä, että se on sellaisenaan toimiva tai sitten kehittämishalua ei muuten ole.

Tässä työssä käytin pohjana Ratu-kirjan mallia, mutta tein siihen joitain muutoksia. Taulukosta poistin mielestäni ylimääräisiä laadunvarmistustoimia, niiden lukumäärän muuttuessa yhdeksästä viiteen. Nämä viisi kohtaa tehtäväsuunnitelma, aloituspalaveri, mallityö, tarkastukset ja mittaukset sekä vastaanottokatselmus ovat mielestäni riittävät varmistamaan tilaajayrityksen laaduntuottokyvyn erilai-

sisä rakennusvaiheissa. Sen lisäksi ne ovat myös mielestäni tärkeimmät yksittäiset laadunvarmistustoimet.

Matriisiin sen sijaan lisättiin vastuu ja allekirjoituskohdat. Näillä lisäyksillä tavoiteltiin lisää toiminnallisuutta ja informatiivisyyttä talukoille. Ideana vastuu ja allekirjoituskohdissa on, että matriisia tehdessä jo päätetään kenen vastuulla on esimerkiksi vastaanottokatselmusten pito ja mistä työvaiheista katselmuksia pidetään. Taulukkoa käyttävät henkilöt, eli yleensä siis työnjohto näkee taulukosta suoraan onko joku tehtävä jäänyt hoitamatta ja kenen vastuulla se olisi ollut. Taulukkoa siis päivitetään koko ajan työmaalla laittamalla nimikirjaimet tai allekirjoitus rastin perään, joka tarkoittaa että laadunvarmistustoimenpide suoritettu.

Laadunvarmistustoimi	Tehtäväsuunnitelma		Aloituspäivä		Mallityö		Tarkastukset ja mittaukset		Vastaanottokatselmus	
	Vastuu	Allekirjoitus	Vastuu	Allekirjoitus	Vastuu	Allekirjoitus	Vastuu	Allekirjoitus	Vastuu	Allekirjoitus
Maanrakennustyöt			X						X	
Perustustyöt	X		X		X				X	
Runkotyöt	X		X		X				X	
Vesikattotyöt	X		X		X		X		X	
LVI- ja sähkötyöt			X				X		X	
Sisätyöt			X		X				X	
Viimeistelytyöt			x		X				X	

Taulukko 5. Laadunvarmistusmatriisi (muokattu lähteestä: Rakennustöiden laatu 2009, 30)

4 YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Tehdessäni opinnäytetyötäni sain mielestäni kokonaisvaltaisen kuvan laadunhallinnasta ja laadunrakentumisesta rakennustyömaalla. Koin opinnäytetyön tekemisen antoisana ja opettavaisena kokemuksena. Sain tutustua esimerkiksi Rakennustiedon laatimiin mallikortteihin ja pohtimaan tahollani miten niitä voisi kehittää. Pääsin myös itse suunnittelemaan tilaajayritykselle kohdennetun työmaakohtaisen laadunhallintasuunnitelman tilaajan ja ohjaajan toiveiden perusteella. Tiedän että tilaajayritykselle on ollut hyötyä tuottamastani aineistosta ja näin ollen itselleni asettamat tavoitteet ovat tulleet täytetyksi.

Uskon myös että tulevaisuudessa rakentamisen laatuun kiinnitetään entistä enemmän huomiota ja työmaakohtaista laadunhallintasuunnitelmaa tullaan vaatimaan yhä useammin. Tämän vuoksi toivon myös että työstäni olisi apua myös muille, jotka laativat yritykselle laadunhallintasuunnitelmaa.

Uskon myös että tulevaisuudessa mobiililaitteiden käyttäminen työmailla työnjohdolla tulee lisääntymään. Tästä syystä esimerkiksi laadunhallintasuunnitelma voisi olla tabletille sopivassa muodossa, jolloin taulukon käyttäminen ja muokkaaminen olisi joustavaa työmaallakin. Tällöin tallennettu laadunhallintasuunnitelma olisi aina saatavilla päivitettyinä esimerkiksi projektipankista.

Tuottamani työmaakohtainen laadunhallintasuunnitelma jää varsinaisen opinnäytetyön ulkopuolelle, mutta siitä on esitetty sisällöltään tärkeimmät taulukot 1-3 havainnollistavina esimerkkeinä.

LÄHTEET JA TUOTETUT AINEISTOT

KANKAINEN, Jouko ja JUNNONEN, Juha-Matti. 2001. Laatuajattelu ja rakennustyömaan laatutoiminnot. Tampere: Rakennustieto Oy

MAANKÄYTTÖ- JA RAKENNUSLAKI 1999/113, 121 § [verkkoaineisto]. Saatavissa.
<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990132#L17P121>

MÄKI, Tarja, KOSKENVESA, Anssi, SALHSTED, Satu. 2008 Rakennustöiden laatu 2009. Tampere: Rakennustieto Oy

RAKENNUSTÖIDEN LAATU 2014. Ratu-KI-6025. Rakennustieto Oy. Lokakuu 2013. [viitattu 2014-04-15] Saatavissa: <https://www.rakennustieto.fi/kortistot/tuotteet/110849.html.stx>

RAKENTAMISEN TEHTÄVÄSUUNNITTELUN ESIMERKKEJÄ. 1207-S. Rakennusteollisuus RT ry. Helmikuu 2004. [viitattu 2014-04-19] Saatavissa:
<https://www.rakennustieto.fi/kortistot/tuotteet/RTU8847.html.stx>

RAKENTAMISEN TUOTANTOTEKNIikka. RATU KI-6020. Rakennustieto Oy. [viitattu 2014-04-20] Saatavissa: <https://www.rakennustieto.fi/kortistot/tuotteet/106198.html.stx>

TYÖMAAN LAATUSUUNNITELMAN SUUNNITTELUOHJE. 1180-S. Rakennustieto Oy. Kesäkuu 1997. [viitattu 2014-04-22] Saatavissa:
<https://www.rakennustieto.fi/kortistot/tuotteet/RTU2916.html.stx>

ULMANEN, Pentti 2014-01-21. Vastaava mestari. [haastattelu]. Kuopio: Technopolis.

