

Eetu Koro

# Laatukortisto ja aliurakoiden ohjaus

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Rakennusmestari (AMK)

Rakennusalan työnjohdon ko

Mestarityö

15.11.2017

Tekijä(t) Otsikko	Eetu Koro Laatukortisto ja aliurakoiden ohjaus
Sivumäärä Aika	31 sivua + 3 liitettä 15.11.2017
Tutkinto	Rakennusmestari (AMK)
Koulutusohjelma	Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma
Suuntautumisvaihtoehto	Infrarakentaminen
Ohjaaja(t)	Lehtori Niilo Kemppainen Rakennustoimisto Arkta, kehitysinsinööri Tommi Alanen
<p>Pääurakoitsijan ja aliurakoitsijan välinen yhteistyö on rakennustyössä ratkaisevan tärkeää. Urakoiden tehtävät ja vastuut sovitaan urakkaneuvottelussa, josta tehdään urakkaneuvottelumuistio. Urakkasopimusten ja -neuvottelumuistioiden lisäksi on todettu tarve kehittää työkaluja ja seurantamenetelmä, jolla urakan etenemistä voidaan seurata yhdessä aliurakoitsijan kanssa erityisesti laadullisesta näkökulmasta.</p> <p>Opinnäytetyön tavoitteena oli laatia laatukortisto, joka sisältää tavanomaisimmat aliurakana toteutetut työkokonaisuudet. Kortiston tarkoituksena on toimia urakkaneuvottelumuistion tukena ja selkeyttää urakkarajoista sopimista tilaajan ja urakoitsijan välillä, vähentää riitatilanteita ja auttaa saattamaan työmaan tila urakalle suotuisaksi. Korttien on tarkoitus esittää jo tarjouspyynnön aikana vaadittavat työt ja vastuut. Kortit tehtiin analysoimalla nykyisiä urakkaneuvottelumuistioita, RT-kortistoa ja RYL:iä hyväksi käyttäen, muiden yritysten vastaavaan tarkoitukseen tehtyjä lomakkeita tarkastellen ja haastattelujen avulla.</p> <p>Työn tuloksena laadittiin yritykselle 2 kappaletta kortteja ja perehdyttiin yrityksen aliurakoitsijoille asettamiin laatuvaatimuksiin. Työn ulkopuolella kortteja tehtiin yli 30 ja ne ovat käytössä.</p>	
Avainsanat	Laadunhallinta, betonielementti, kipsiväliseinä, aliurakka

Author(s) Title	Eetu Koro Quality control system & managing of subcontractors
Number of Pages Date	31 pages + 3 appendices 15 November 2017
Degree	Bachelor of Construction Site Management
Degree Programme	Construction site management
Specialisation option	Environmental construction
Instructor(s)	Niilo Kemppainen, senior lecturer Tommi Alanen, development engineer
<p>There are often disagreements and obscurities with subcontractors about areas of responsibilities and procurements. Boundaries for these are agreed during contract negotiation, where contract negotiation memo is written. When encountering disagreements, the memo serves as a reminder of what has been agreed to and how to proceed in certain situation. Although this document is an important tool while facing disagreements, the memo is, in the worst scenario, vague and ambiguous or some parts of the contract are not even mentioned.</p> <p>The main goal of this thesis was to create a quality control system, that includes all of the most common construction work entities done by subcontractors. The system will be attached alongside the contract negotiation memo and it clarifies agreements on contract's boundaries with subcontractor, reduce conflicts and work as a more distinct memo at the construction site when contract's boundaries are unclear. Subcontractors can see the work and responsibilities required from the quality control form, that is sent to them on tendering phase. The system was created by analyzing current memos, studying RT-files, RYL and similar systems and forms used by other companies and by interviewing construction site managers.</p> <p>As a result of the study, 2 forms were made for the system. Outside of this work, there were over 30 forms made and they are put in use.</p>	
Keywords	quality control, concrete element, dry wall, subcontract

## Sisällys

### Lyhenteet

1	Johdanto	1
1.1	Työn tausta	1
1.2	Tavoitteet	1
1.3	Rajaus	1
1.4	Työn tilaaja	2
2	Laatu	2
2.1	Laatu käsitteenä	2
2.2	Laatu rakentamisessa	3
2.3	Arktan nykyinen laadunhallinta	4
2.3.1	Vastaavan mestarin mappi	4
2.3.2	Ralan sertifioitu laatujärjestelmä	7
2.3.3	Tilajavastuulaki	7
2.3.4	RALA-pätevyys	8
2.3.5	RALA-sertifiointi	9
2.3.6	RALAn arviointiperusteet	10
2.3.7	Sertifioinnin hakeminen	11
2.3.8	Congridin käyttö Arktassa	12
3	Alihankintojen laatu	13
3.1	Alihankintaprosessin kuvaus	13
3.1.1	Tarjousasiakirjat	14
3.2	Tiedonkulku	15
3.2.1	Tiedonkulku työmaalla	15
3.2.2	Ulkoinen tiedonkulku	16
3.3	Tiedonkulun ongelmat ja ratkaisut	17
3.4	Laatukorttien kehittäminen	18
4	Laatukortit	18
4.1	Yleistä	18
4.1.1	Laatukorttien tarve rakentamisen eri työvaiheissa	19
4.1.2	Laatukorttien yleinen sisältö	19

4.2	Esimerkkilaatukortit	20
4.3	Betonielementtien asennus- ja juotostyö	21
4.3.1	Yleiset järjestelyt	23
4.3.2	Suunnitelmat, sopimukset & katselmukset	24
4.3.3	Materiaalit, kalusto & työt	24
4.3.4	Toleranssit	26
4.3.5	Alkavan työvaiheen edellytykset	27
4.4	Kipsiväliseinät, -kotelot ja -hormit	27
4.4.1	Yleiset järjestelyt	28
4.4.2	Suunnitelmat, sopimukset & katselmukset	28
4.4.3	Materiaalit, kalusto & työt	29
4.4.4	Toleranssit	29
4.4.5	Alkavan työvaiheen edellytykset	29
5	Kortin käyttöönotto	30
5.1	Kortin testaus alihankintakumppanin kanssa	30
5.2	Palaute ja kortin parannusehdotukset	31
6	Yhteenveto	31
Liitteet		
Liite 1. Laatukortti: betonielementtien asennus- ja juotostyö		
Liite 2. Laatukortti: toleranssit		
Liite 3. Laatukortti: alkavan työvaiheen edellytykset		

## Lyhenteet

HTT-laatta	Esijännitetty teräsbetonielementti
RAKLI	asunto-, toimitila- ja rakennuttajaliitto
RALA	Rakentamisen laatu Ry
RT	Rakennustieto Oy
RYL	Rakentamisen yleiset laatuvaatimukset
TR	Turvallisuusmittaus
TT-laatta	Esijännitetty teräsbetonielementti

# 1 Johdanto

## 1.1 Työn tausta

Tilaaajayrityksen laaduntarkkailua on kehitetty vuosien varrella. Jo käytössä olevia työkaluja ovat mm. vastaavan mestarin mappi, joka sisältää osiot ennen työmaan aloittamista, sen aikana ja luovutuksen aikana hoidettavista asioista, sekä työturvallisuuskansio, joka sisältää osiot erinäisille suunnitelmille ja tarkastuksille turvallisuuden osalta. Digitalisointi on tekemässä tuloaan sen monissa muodoissaan, mm. tablettien käyttöönotto ja sillä käytettävät applikaatiot. Yrityksessä pyritään kuitenkin jatkuvaan kehitykseen ja yksi selkeä ongelmakohta, johon kaivataan kehitystyötä, on aliurakoitsijoiden laadun varmistaminen ja seuranta. Urakkaneuvottelussa sovitut rajat ja vaatimukset ovat monesti tulkinanvaraisia, pahimmassa tapauksessa suullisia sopimuksia. Nyt epäselvyyksiä kohdatessa urakkaan kuuluvat työt joudutaan etsimään usein rivien välistä urakkaneuvottelumuistiosta. Yritys kaipaa yhtenäistä ratkaisua aliurakoitsijoiden laadunohjaukseen.

## 1.2 Tavoitteet

Työn tavoitteena on laatia yritykselle laatukortisto tukemaan laadun varmistamista aina tarjouspyynnöstä urakkaneuvotteluun ja urakan toteuttamisesta lopputuotteeseen asti.

## 1.3 Rajaus

Opinnäytetyö rajataan kahteen työvaiheeseen: betonielementtien asentamiseen ja juottamiseen sekä kipsiväliseinätöihin. Näistä tehdään esimerkkikortit. Jatkossa kortteja tehdään jokaisesta oleellisesta työvaiheesta

## 1.4 Työn tilaaja

Arkta-konserni on vuonna 1988 perustettu Pirkanmaalla toimiva konserni, joka koostuu nykyisellään kolmesta yrityksestä: Arkta Oy, Arkta Rakennuttajat Oy ja Rakennustoi-  
misto Arkta Oy. Yrityksellä on omaa henkilöstöä noin 50. Lisäksi Arkta työllistää noin 150  
pitkäaikaista yhteistyökumppania. Arkta rakentaa vuosittain n. 200 asuntoa sekä useita  
liike-, toimisto- ja teollisuuskohteita.

## 2 Laatu

### 2.1 Laatu käsitteenä

Laatu-käsitteeseen pureutuessa huomaa sen olevan yllättävän laaja. Laatu tarkoittaa  
yksinkertaisimmillaan kohteen ominaisuuksia. Laadukas kohde, esimerkiksi tuote tai pal-  
velu, täyttää kaikkien sidosryhmien sille asetetut vaatimukset. Sitä voi tarkastella mo-  
nelta kantilta: valmistuksen, suunnittelun, asiakkaan tai vaikka ympäristön kannalta.  
Tuotteiden ja toiminnan ominaisuudet ovat melko objektiivisia asioita, joita voi tunnistaa,  
luetella ja määritellä tarkkaan. Laatu muuttuu subjektiiviseksi, kun siihen peilataan omia  
arvoja, tarpeita ja kokemuksia. Valmistuksessa laatu tarkoittaa valmistettujen tuotteiden  
virheettömyyttä ja valmistajan niille asetettujen vaatimusten täyttämistä. Ihannetavoite  
on, että yksikään tuote ei ole virheellinen. Virheet voivat aiheuttaa lisäkustannuksia ta-  
kuun, myöhästymisen tai vahingonkorvausten takia. Suunnittelu-, eli tuotekeskeinen  
laatu tarkoittaa tuotteeseen rakennettuja ominaisuuksia sen käyttötarkoitus silmällä pi-  
täen. Sitä laadukkaampi tuote, mitä paremmin se täyttää tarkoituksensa. Eri tarkoituksiin  
suunniteltujen tuotteiden laatua ei voi vertailla keskenään. tuotteet ja palvelut spesifioi-  
tuvat täyttääkseen yhä tarkemmin erityistoiveet . ja vaatimukset. Asiakas asettaa tuot-  
teelle aina tiettyjä ennako-odotuksia. Jos odotukset ja sille luvatut ominaisuudet koh-  
taavat tuotteen kanssa koko sen käyttöiän ajan, sitä voidaan kutsua laadukkaaksi. Ym-  
päristön kannalta tuote tai palvelu on sitä laadukkaampi, mitä turvallisempi ja kierrätet-  
tävämpi se on. Tämä aiheuttaa tuottajalle usein lisäkustannuksia. (1, s.11.)

Tarkasteltavan asian laatu siis vaihtelee sen mukaan, minkä luonteinen tuote on ja ke-  
nen näkökulmasta sitä mittaa. Helpoimmin mitattavissa kohde on homogeeninen, eli yh-



tenäinen. Optimikohde asetetaan arvoksi 1, jolloin saadaan määriteltyä kohteen mittaluku. Tähän verrataan tulevia kohteita, joiden on tarkoitus kohdata samat optimiominaisuudet. Jos kohde ei ole tunnettu tai homogeeninen, tulee mittaustuloksiin määrän ja laadun vaihtelua ja vertailtavien kohteiden suhde jää epäselväksi. Jos laatu vaihtelee tietyn osa-alueen sisällä, voidaan ne jakaa myös laatuluokkiin, jolloin kohteen laatua tarkastellaan tietyn laatuluokan sisällä.

## 2.2 Laatu rakentamisessa

Rakentamisen laatu ja rakennuksissa sekä rakentamisessa esiintyvät laaturiheet ovat jatkuva puheenaihe niin mediassa, keskustelupalstoilla kuin kahvipöytäkeskusteluissa. Homeongelmat, energiatehokkuus, rakennustuotteiden ja -välineiden vaatimukset ja turvallisuus ovat yleisiä puheenaiheita ja saavat alan yritykset kiinnittämään yhä enemmän huomiota laatuun ja sen varmistamiseen. Kuten laatua yleensä, voidaan rakentamisesakin tarkastella laatua useasta näkökulmasta.

Suunnittelun kannalta laatua on, että hankkeen suunnitelmat ja toteutus ovat tilaajan tarpeiden ja toiveiden mukaisia sekä täyttävät viranomaisten ja hyvän rakennustavan asettamat vaatimukset. Laadukas suunnitelma on toteutettavissa, ei ole ristiriidassa esim. muiden suunnitelmien kanssa ja ovat riittävän tarkkoja työmaan tarpeisiin. Suunnitelman mukaisten rakenteiden tulee olla turvalliset ja niiden tulee ottaa huomioon rakennuksen käytön ja sen elinkaaren. (1, s.11.)

Tuotannon kannalta rakentamisen laatu tarkoittaa, että rakentaminen tehdään suunnitellussa aikataulussa ja kustannustavoitteessa, turvallisesti ja laatutavoitteiden mukaisesti hyvää rakennustapaa noudattaen. Työ tehdään siihen soveltuvilla menetelmillä, oikeissa olosuhteissa niin työn kuin materiaalien puolesta ja työ voidaan suorittaa häiriöttä. Turvallisuus käsittää sekä työntekijöiden, rakennuksen käyttäjien, että työmaan vaikutuspiirissä olevien turvallisuuden. Tilaaja pidetään tietoisena hankkeen kulusta ja hankkeen osapuolten välisen yhteistyön tulisi olla toimivaa. Myös lisä- ja muutostöiden hallinta on tärkeä osa tuotannon laatua. (1, s.11.)

Laatua voidaan mitata eri näkökulmista tarkasteltuna erilaisten virheiden, poikkeamien ja korjaustoimien määrällä, asiakastyytyväisyysmittauksilla, takuukustannusseurannalla, työmaakohtaisilla laatumittareilla sekä turvallisuuden osalta TR-mittauksilla, ympäristön ja työmaan siisteyden ja järjestyksen osalta YTR-mittauksilla. (1, s.11.)

### 2.3 Arktan nykyinen laadunhallinta

Arkta kehittää laadunhallintaa ja -seurantaa jatkuvasti. Laatutyökalujen ja -mittarien kehitystyön kulku on tuttu. Ensin havaitaan ongelma, johon tarvitaan ratkaisu. Ongelman taustat selvitetään ja siihen mietitään ratkaisumalleja. Saadaan tuote, jota muokataan mm. koekäytössä havaittujen puutteiden perusteella. Lopputuloksena on käyttöön otettava työkalu, joka edistää ja helpottaa työmaiden kulkua ja laaduntarkkailua.

Arkta sai RALA-pätevyyden vuonna 1998 ja RALA-sertifiointin vuonna 2011. Yrityksen laatukulttuuriin ja toimintatapoihin lukeutuu auditoinnit, työsuojelutoimikunnan jatkuva kehittäminen sekä erilaiset säännölliset palaverit ja pöytäkirjat. Dokumentointia on tarkennettu ja käyttöön on otettu yhteinen verkkolevy, josta löytyy työmaittain kaikki niihin liittyvät dokumentit sekä Arktan yhteiset tiedostot. Laatua mitataan seuraamalla vuosikorjauskustannuksia sekä asunnon ostajien palautteen ja säännöllisen projektipalautteen avulla. Edellä mainitut ovat jatkuvassa kehityksessä ja ne on tarkoitus saattaa helposti mitattavaan muotoon, jonka pohjalta tullaan kehittämään laadun kehittymisen seurantamittari. Arktan työmailla työnjohtajien työkaluja ovat vastaavan mestarin mappi, työmaapäiväkirja, työturvallisuuskansio, hankintamappi ja asukasmuutuskansio. Digitalisointi on tämän opinnäytetyön aikana tekemässä tuloaan tablettien ja sillä käytettävien applikaatioiden muodossa.

#### 2.3.1 Vastaavan mestarin mappi

Vastaavan mestarin mappi on nimensä mukaisesti vastaavalle mestarille tarkoitettu työkalu, joka ohjeistaa työmaan toiminnassa. Kansio etenee pääosin aikajärjestyksessä ja se on jaoteltu kolmeen osaan, jotka käsittävät työvaiheet ennen työmaan alkua, työmaan aikana sekä työmaan lopussa. Mappi on siirtynyt kattavan sisältönsä myötä verkkolevylle, mutta mapista tulee olla työmaalla myös paperiversio oleellisimpine sisältöineen.

Kansioon on kerätty lomakkeita ja ohjeita sekä arkistoitu materiaalia työmaiden toiminnan helpottamiseksi, parantamiseksi ja selkeyttämiseksi.

Ennen työmaan aloittamista:

- Työmaan aloitus/perustaminen: Työnjohtajahakemuksella ilmoitetaan vastaava mestari. Käydään läpi tuotannon aloituksen tarkastuslista, joka toimii muistilistana ja johon merkitään vastuut ja määräajat ennen aloittamista tehtäviin erinäisiin asioihin, mm. piirustuksien ja suunnitelmien hankkiminen, opasteet ja kyltit, ilmoitukset ja liittymät. Tähän kohtaan arkistoidaan liittymät, sopimukset, työmaan vakuutusasiakirjat ja naapurustokatselmukset.
- Projektioorganisaatio: kirjataan ylös hankkeen rakennuttaja, suunnittelijat, urakoitsijat sekä tavarantoimittajat. Projektioorganisaatiota päivitetään työnjohtajien toimesta koko hankkeen ajan. Tiedot luovutetaan muiden asiakirjojen mukana luovutusvaiheessa.
- Työmaan kokoukset: pohjia työmaakokouksien, työvaiheilmoitusten ja urakoitsijalaverien dokumentteihin.
- Työmaan riskit: riskilomake, johon huomioidaan mahdollisia rakentamista vaikeuttavia uhkia ja niistä johtuvia seurauksia, jotta työmaan pahimpiin ongelma-kohtiin osataan varautua ajoissa.
- Suunnitelmien toteutuskelpoisuus: lista puuttuvista suunnitelmista ja suunnitelmia täydentävistä asiakirjoista. Käydään läpi kohteen toteutuskuvat ja tiedotetaan mahdollisista puutteista. Puuttuvien kuvien toimitukselle asetetaan takaraja.
- Yleisaikataulu, työvaiheaikataulut: työmaalle laadittu yleisaikataulu ja työvaiheiden aikataulut, ohjeistus rakentamisen ajalliseen suunnitteluun ja aikataulun laatimiseen. Jokaiselle työmaalle tehdään vähintään yleisaikataulu, sisävaiheen aikataulu ja luovutusvaiheen aikataulu.
- Työmaan hankinnat: eri rakennusvaiheisiin liittyvät hankinta-asiakirjat, tarjouspyynnöt, sopimusmateriaalit, urakkaneuvottelumuistiot ja tilaajavastuulain ohjeistus.
- Työmaan talous: litterakartta, määräluettelot, kustannusarviot, ohjeet työmaan nusteesta ja taloudellisesta loppuselvityksestä.

Työmaan aikana:

- Maksuerät ja urakkasopimus: maksuerätaulukot, jotka hyväksytetään valvojalla.

- Työvaiheiden aloitusedellytykset: aliurakan työvaiheen aloituslomake, jossa käydään läpi tietyn työvaiheen aloitusedellytykset ja mahdolliset puutteet. Työnjohtajat ennakoivat ja sovittavat yhteen tulevia työvaiheita, jotta työn alkamisen edellytykset ovat kunnossa. Alkavasta urakasta pidetään aloituspalaveri urakoitsijan johdon kanssa. Lisäksi myös rakennustöiden laatu -kirja.
- Mallikatselmukset ja valvojan asiat, mittamiehen tehtävät: elementtitarkastuskortit työmaahan liittyen, mallikatselmusmuistio, jossa on lueteltu kaikki tärkeimmät katselmuksien kohteet, mallielementtikatselmus, listaus mittamiehen tehtävistä. Sovitaan mallikatselmukset valvojan kanssa.
- Tekniset tarkastukset: Ohje LVI-linjojen kuvauksesta, taulukko teknisistä tarkastuksista ja vastuujako sekä ohjeistus rakennuksenaikaiseen kosteudenhallintaan.
- Lisä- ja muutostyöt: lisä- ja muutostyötarjouslomake.
- Rakentamisen aikaiset työmaaesitykset: ohjeistus markkinoinnin ja työmaan yhteistoiminnasta, jotta rakentaminen sujuisi vaivatta markkinoinnin silti kärsimättä.
- Henkilöstö: henkilöstölle kuuluvat lomakkeet. Rakennusalan työsopimus ja henkilötietoilmoitus, ajopäiväkirjapohja, pekkaspäivät, tuntilistat, sairauspoissaoloilmoitus, rakennusalan ja toimihenkilöiden työehtosopimus.
- Reklamaatiot: reklamaatioihin liittyvät ohjeet ja lomakkeet urakan seurannasta ja purkamisesta, reklamaatiolomake työn hitaasta etenemisestä ja reklamaatiokokouslomake.
- Muut asiat, mallilomakkeet: kalustoluettelo, mittarilukemat, avaintenhallintalomake, kyltit ja ohjeet työmaakoppien seinille ja ilmoitustauluille, TR-lomake.

#### Työmaan lopetus:

- Luovutuslistat ja aineisto: huoneistojen ja työmaan oma ennakkotarkastuslomake, työmaan lopetustarkastuslista, muistilista luovutettavista asiakirjoista ja vastaanottotarkastuksen esityslistamalli. Huolehditaan, että työmaalla pidetään sisäinen ennakkotarkastus hyvissä ajoin ennen valvojan tarkastusta.
- Asukkaiden vika- ja puutelistat: muuttotarkastuslistat ja ohjeet asukkaille korjausten hyväksymiseksi. Jokaisesta viasta/puutteesta pyydetään allekirjoitus.
- Takuuaika: vuosikorjauslomakkeet. asumista haittaamattomat, asukkaiden muuton jälkeen ilmenneet viat, korjataan vuosikorjauksien yhteydessä. Jokaisesta viasta/puutteesta pyydetään allekirjoitus. (2.)

### 2.3.2 Ralan sertifioitu laatujärjestelmä

Rakentamisen Laatu RALA Ry on vuonna 1997 perustettu kiinteistö- ja rakennusalan järjestöjen perustama toimija, jonka tavoitteena on parantaa rakentamisen laatua ja kilpailua. Sen taustalla on 15 kiinteistö- ja rakennusalan järjestöä, joihin lukeutuu mm. RAKLI ry (asunto-, toimitila- ja rakennuttajaliitto), INFRA ry ja Rakennusteollisuus RT ry. RALA kerää ja ylläpitää tietoa alan yrityksistä, arvioi niiden toimintatapoja ja myöntää pätevyksiä ja sertifikaatteja, joiden tarkoitus on vähentää rakentamisen byrokratiaa ja lisätä prosessien läpinäkyvyyttä. RALAn palveluihin lukeutuu RALA-pätevyys, RALA-sertifiointi ja RALA-projektipalaute. RALA-pätevien yritysten tiedoista valtaosa löytyy RALAn sivuilta pätevyysrekisteristä, joka on avoin kaikille käyttäjille ilman rekisteröitymistä. Rekisteristä voi selvittää tiedot mm. yrityksen osaamisalueista, referenssikohteista, henkilöstöstä, kalustosta ja toimintajärjestelmistä. Lisäksi rekisteristä käy ilmi, ovatko yrityksen tilaajavastuulain mukaiset tiedot kunnossa. (3; 4.)

### 2.3.3 Tilaajavastuulaki

Tilaajavastuulaki (22.12.2006/1233) on laki tilaajan selvitysvelvollisuudesta ja vastuusta ulkopuolista työvoimaa käytettäessä. Lain tarkoituksena on edistää yritysten tasaverstaista kilpailua ja työehtojen noudattamista sekä luoda yrityksille ja julkisoikeudellisille yhteisöille edellytyksiä varmistaa, että niiden kanssa vuokratyöstä ja alihankinnoista sopimuksia tekevät yritykset täyttävät sopimuspuolina ja työnantajina lakisääteiset velvoitteensa.

Lakia sovelletaan tilaajaan, joka käyttää Suomessa vuokrattua työntekijää, tai jonka Suomessa sijaitsevassa työkohteessa työskentelee työntekijä, joka on tilaajan kanssa alihankintasopimuksen tehneen työnantajan palveluksessa ja jonka työtehtävät liittyvät tilaajan toiminnassa tavanomaisesti suoritettaviin työtehtäviin.

Rakentamisessa ja rakentamiseen liittyvässä toiminnassa lakia sovelletaan rakennuttajina toimiviin tilaajiin ja kaikkiin, jotka toimivat sopimusketjussa tilaajina yhteisellä työpaikalla.

Tilaajalla on selvitysvelvollisuus. Ennen kuin tilaaja tekee alihankinta- tai vuokratyösopimuksen, on sopimuspuolelta pyydettävä ja tämän annettava:

- Todistus ennakkoperintärekisteriin ja arvalisävelvollisten rekisteriin kuulumisesta.

- Kaupparekisteriseloste tai kaupparekisteriotetta vastaavat tiedot.
- Selvitys siitä, ettei yrityksellä ole verovelkaa tai selvitys verovelan määrästä.
- Todistus työntekijöiden eläkevakuutuksen ottamisesta ja eläkevakuutusmaksujen suorittamisesta tai erääntyviä eläkevakuutusmaksuja koskeva kauppasopimus.
- Selvitys käytettävästä työehtosopimuksesta ja keskeisistä työehdoista.
- Todistus työterveyshuollon järjestämisestä.

Tilaaaja voi myös itse hankkia sopimuspuolen tiedot koskien ennakoperintä- ja arvonlisävelvollisten rekisteriä, kaupparekisteriotetta ja verovelkoja Verohallinnolta. Selvitykset ja todistukset eivät saa olla kolmea kuukautta vanhempia. Jos sopimuspuolen kanssa tehdään uusi sopimus ennen kuin edellisestä on kulunut 12 kuukautta, tilaajalla ei ole uutta selvitysvelvollisuutta. Tilaajan ei tarvitse myöskään pyytää kaikkia tietoja, jos sopimuspuoli on tunnettu, sopimussuhde on tämän kanssa vakiintunut aikaisempien sopimussuhteiden johdosta tai sopimuspuoli on muuten luotettava. Rakentamistoimintaan liittyvällä tilaajalla on velvollisuus selvittää, että kaikilla työntekijöillä on voimassa olevat todistukset työntekijöiden sosiaaliturvan määrätymisestä ennen kuin nämä aloittavat työnteon. Selvitysvelvollisuutta laiminlyödessä voi tilaaja joutua maksamaan rikkomuksen asteen, laadun, laajuuden ja sopimuspuolen välisen sopimuksen arvon mukaan 2000-65000e. Maksun suuruuteen vaikuttaa laiminlyönnin toistuvuus, suunnitelmallisuus ja pyrkimys estää tai poistaa laiminlyönnin vaikutukset.

Tilaajavastuulakia valvovat työsuojeluviranomaiset. Heidän on pyynnöstä oikeus saada tilaajalta selvitysvelvollisuuteen liittyvät asiakirjat tai niiden jäljennökset. Jos asiakirjoissa on puutteita, hän saattaa asian välittömästi aluehallintovirastolle käsiteltäväksi. Tilaajan tulee suorittaa valtiolle maksettava laiminlyöntimaksu aluehallintoviraston asettamassa määräajassa. Oikeus antaa maksua koskeva päätös vanhentuu, jollei laiminlyönti nouse esille kahdessa vuodessa siitä, kun sopimusta koskeva työ on päättynyt. (5.)

#### 2.3.4 RALA-pätevyys

RALA-pätevyys edellyttää yritykseltä teknistä osaamista ja resursseja, tilaa javastuulain vaatimusten täyttämistä, vastuuvakuutuksista huolehtimista sekä tilinpäätöstietojen

lainsäädännöllisten vaatimuksien täyttämistä. Yritys toimittaa tiedot kolmesta referenssi-kohteesta viimeisen viiden vuoden ajalta, työntekijä- ja toimihenkilömäärä tilikausittain kolmelta viimeiseltä vuodelta, tapaturma- ja vastuuvakuutus- sekä työterveyshuollon todistukset, yrityksen tulee olla merkitty ennakkoperintärekisteriin, kaupparekisteriin ja rekisteröity alv-tilittäjä. Henkilöyhtiöt toimittavat lisäksi kolme viimeisintä vahvistettua tili-päätöstä. Hakemus käsitellään arviointilautakunnassa, joka koostuu tilaajien, toteuttajien ja riippumattomien asiantuntijoiden edustajista. Pätevyys tulee uusina vuosittain.

Pätevyyden myötä yrityksen paperityö vähenee, kun raportin voi laittaa urakkatarjouksen liitteeksi, eikä erillisiä selvityksiä ja referenssitietoja tarvitse koota jokaiseen tarjoukseen. RALA julkaisee sivuillaan jokaisen pätevyyden saaneen asiakkaan tiedot, jonka myötä yritys saa näkyvyyttä. Monet tilaajat myös vaativat pätevyyttä urakan toteuttajilta.

### 2.3.5 RALA-sertifiointi

RALA-sertifiointi on avoin kaikille rakennusalan yrityksille. RALAn arviointimenetelmät perustuvat rakennusalan yritysten tärkeimpiin toimintatapoihin menestymisen kannalta. Sertifioinnin tarkoituksena on yritysten laadunhallinta- ja toimintajärjestelmien tason nostaminen, kilpailukyvyyn parantaminen ja kolmannen osapuolen suorittaman yrityksen toimintajärjestelmän arviointi- ja hyväksyntämenettelyn tarjoaminen. Arvioiva lautakunta koostuu neljästä eri jaostosta: Talo, infra, talotekniikka sekä suunnittelu. Jokaiseen jaostoon kuuluu kuusi jäsentä. Raati arvioi, täyttääkö yritys sertifikaatin vaatimat toimintatavat, kuinka se käyttää sovittuja menettelytapoja ja kuinka yrityksen toimintaa kehitetään. Jos ehdot täyttyvät, on sertifikaatti voimassa vähintään kolme vuotta. Sertifikaatin myötä yrityksen asiakas saa varmuuden siitä, että tuote ja toimintatavat täyttävät halutut vaatimukset.

Rakennuttamisyriyten arviointiperusteet on jaettu neljään osaan: yrityksen johtaminen ja kehittäminen, resurssit, tarjous-, sopimus- ja hankintatoiminta sekä urakointi. Yrityksen tulee osoittaa eri vaatimusten toteutumisen käytännössä. Näytöksi soveltuvat kirjalliset dokumentit tai muulla tavoin todennetut toimintatavat. Vaatimus voi joko täytyä tai se voidaan todeta poikkeamaksi. Poikkeamia on sekä lieviä, että vakavia. Lievä poikkeama tarkoittaa, että yrityksen osoittama menettely vastaa vaatimuskohdan vastaavaa. Vakava poikkeama taas vaarantaa arviointikohdan päätarkoituksen toteutumista.

### 2.3.6 RALAn arviointiperusteet

Seuraavat arviointiperusteet tulivat voimaan 1.1.2016:

Johtamisen ja kehittämisen vaatimuksia:

- Yrityksessä on määritelty 3-5 v. päämäärät ja reagoitu toimintaympäristön trendeihin, kuten lakimuutoksiin ja resurssitilanteiden vaihteluun.
- Vuositason tavoitteet, joihin lukeutuu toimintasuunnitelma mm. asiakkaiden, henkilöstön, kehittämisen ja markkinoinnin osalta sekä mittarit näiden seurantaan.
- Yrityksen organisaatorakenne ja roolit on määritelty.
- Yrityksellä on toimintajärjestelmä ja toimintaa ohjaavia asiakirjoja, joita kehitetään ja päivitetään.
- Sisäinen ja ulkoinen viestintä on kunnossa
- Yrityksen toimintaa arvioidaan säännöllisesti.
- Palautteen hankkiminen asiakkailta ja sidosryhmiltä.
- Johto arvioi tavoitteiden toteutumista, toiminnan laatua ja tehokkuutta sekä päättää tarvittavista kehittämistoimenpiteistä.

Resurssivaatimuksia:

- Yritys selvittää ja pitää huolen, että henkilöillä on riittävä ammattitaito ja he ovat tietoisia yrityksen vaatimuksista, tarpeen tullen järjestetään koulutuksia.
- Toimiva tietojen hallintamenettely.
- Yrityksellä on sen toimintaa tukevaa kalustoa ja välineitä.

Tarjous-, sopimus- ja hankintatoimintakohtaisia vaatimuksia:

- Riittävä markkinatuntemus.
- Yritys varmistaa, että tarjouspyynnöissä ja neuvotteluissa esitetyt tehtävät ymmärretään.
- Yritys varmistaa, että se on yhteistyökumppaneiden kanssa kykeneväinen toteuttamaan projektin.
- Toimeksiannoista sovitaan kirjallisesti ja hankintamallit on määritelty.
- Alihankkijoiden ja materiaalitoimittajien valintaperusteet on määritelty ja tiedossa.

urakointikohtaisia vaatimuksia:

- Projektin läpivienti on suunniteltu tilaajan vaatimusten mukaisesti mm. aikataulun, budjetin, toiminnan ja raportoinnin osalta.



- Yritys valmistelee, toteuttaa ja johtaa suunnittelua, mm. suunnittelun lähtötietojen hallinta ja tarkastaminen sopimuksen mukaisesti, tarjouspyynnöt, kilpailutus ja asi-  
antuntijatehtävät, suunnitelmiin liittyvä dokumentaatio.
- Suunnitelmien hyväksymisen valmistelu, suunnitelmien tarkastaminen.
- Projektin päättäminen hallitusti: loppuselvitys tilaajalle, projektipalaute, kehittämis-  
ehdotukset ja arkistointimenettely.
- Urakoinnin hankinta on valmisteltu: mm. tarveselvitykset, investointipäätökset, han-  
kesuunnitelmat ja urakkamuodot.
- Kilpailutus, tarjouspyyntöasiakirjat.
- Yritys ohjaa rakentamista ja toteuttaa sille kuuluvat rakentamisen aikaiset tehtävät  
ja dokumentoi ne.
- Vastaanottotarkastus, taloudellinen loppuselvitys ja hallittu projektin lopetus.
- Valvontasuunnitelman laatiminen ja sen noudattaminen.
- Takuuajan tehtävät ja niiden dokumentointi. (6.)

### 2.3.7 Sertifiointin hakeminen

Ennen RALAn arviointia yritys kehittää ja arvioi itse toimintaansa, tutustuu sertifiointimenettelyyn ja täyttää hakulomakkeen, jonka mukaan liitetään itsearviointi sekä kuvaus yrityksen toiminta- ja laatu järjestelmästä. RALA valitsee arvioijat yrityksen arviointiin, joille hakemus toimitetaan liitteineen. Pääarvioija ottaa yhteyttä yritykseen ja sopii arvioinnin ajankohdan ja tarvittavan lisäaineiston toimittamisen. Tätä seuraa esiarviointi, jossa käydään läpi kaikkien vaatimusten täytyminen. Arviointi tehdään yrityksen päätoimipaikoissa ja mahdollisissa sivutoimipaikoissa. Lisäksi yrityksen työmaatoiminnot arvioidaan käynnissä olevilla työmailla.

Yritykselle raportoidaan havaitut poikkeamat ja sovitaan aikataulu korjaaville toimenpiteille pääarvioijan toimesta. Poikkeamat korjataan ja kirjataan poikkeamaraporttiin. Kun poikkeamat on hyväksytty korjatuiksi, pääarvioija toimittaa arviointi- ja poikkeamaraportin RALAn. Jos seuraavissa arvioinneissa havaitaan poikkeamia, tehdään mahdollisesti uusinta-arviointi.

Arviointilautakunta päättää sertifikaatin myöntämisestä arviointiraportin ja pääarvioijan lausunnon perusteella. Sertifikaatti on voimassa kolme vuotta kerrallaan, mutta noin vuoden kuluttua sen myöntämisestä tehdään seuranta-arviointi, joka tehdään

aina yrityksen päätoimipaikassa. Yrityksen johtamista ja kehittämistä arvioidaan vuosittain ja kaikki vaatimukset käydään läpi kerran kolmessa vuodessa, mutta kahtena muuna vuonna arvioinnin teema voidaan rajata tiettyyn aiheeseen.

Sertifiointin vuosimaksu määräytyy yrityksen liikevaihdon mukaan. Lisäksi maksetaan arviointiin kuluneesta ajasta.

(7.)

### 2.3.8 Congridin käyttö Arktassa

Arktalla on otettu käyttöön tabletilla ja puhelimella käytettävä Congrid-sovellus. Congrid on suomalainen applikaatio, joka on tarkoitettu laadun- ja turvallisuuden tarkastuksiin. Sen avulla voidaan tehdä havaintolistoja, TR-mittauksia ja laatutarkastuksia. TR-mittauksien virheet ja puutteet on mahdollista jakaa vastuun mukaan. Sovelluksella voidaan ottaa valokuvia ja merkitä niiden sijainti pohjakuviin. Havainnot voidaan asettaa tietyn urakoitsijan vastuulle, niiden korjaamiseen asetetaan aikaraja, kirjoitetaan kuvaus valokuvineen ja havainto merkitään pohjakuvaan. Nämä tiedot voidaan lähettää edelleen sähköpostitse haluamilleen osapuolille.

Ohjelmaan luodaan Congridin verkkosivuilla jokaiselle työmaalle oma tietopuu, johon kohteen laatumatriisit, urakoitsijat ja piirustukset järjestetään loogiseen järjestykseen. Sivuuilla voidaan hallinnoida edelleen luotuja listoja, tarkastuksia ja mittauksia. Sivusto piirtää omatoimisesti kaavioita turvallisuudesta ja laadusta yritys- ja työmaakohtaisesti. Sieltä voidaan myös tulostaa tarvittaessa selkeät paperiversiot arkistoitavaksi.

Ohjelma on jatkuvassa kehityksessä. Congridista on tulossa lite-sovellus, joka on tarkoitettu työntekijöille. Työnjohtaja voi lähettää haluamalleen urakoitsijalle huomioita tarkkoine tietoineen. Tällöin työntekijä saa välittömästi tarkat tiedot mm. korjattavista puutteista ja virheistä. Työntekijä kuittaa ohjelmalla virheet ne korjattuaan.

### 3 Alihankintojen laatu

#### 3.1 Alihankintaprosessin kuvaus

Alihankinta on pääurakoitsijan tai aliurakoitsijan eteenpäin myymä tilaus. Alihankinnan avulla pääurakoitsija siirtää osan tehtävistään aliurakoitsijalle, jotta se pystyy keskittymään strategisesti tärkeisiin toimiin ja osaamisalueisiin. Tarkoituksena on jakaa työt eri alojen osajille, vähentää kustannuksia kilpailuttamalla urakat sekä jakaa vastuuta. Ketjussa voi olla myös useampia alihankkijoita tilaajan ja pääurakoitsijan lisäksi.

Alihankintaprosessi alkaa kokonaisurakan tarjouspyynnöstä. Hankintapäällikkö ja tuotannosta vastaava suunnittelevat, tehdäänkö työt aliurakoina vai omana työnä. Tähän vaikuttavat henkilöstöresurssit, oma osaaminen, aikataulut ja kustannukset. Usein alihankintana toteutetaan maanrakennus, elementtiasennukset, LVIS-työt, maalaus- ja taositustyöt, laatoitustyöt ja lattiapinnoitteet. Aliurakasta tehdään tehtäväsuunnitelma, jossa työvaihe avataan, jotta voidaan laskea työmenekki ja mahdollistaa tarjouspyynnön tekeminen. Suunnitelmassa tulee ottaa huomioon suunnitelmat ja sopimukset, työkohteen valmius, työturvallisuus ja tarvittavat resurssit. Suunnitelmassa kuvataan ja analysoidaan mahdolliset riskit, jotta ne voitaisiin välttää. Tehtäväsuunnitelman avulla pääurakoitsija ja tuleva aliurakoitsija pääsevät yhteisymmärrykseen tehtävän sisällöstä.

Tarjouspyyntö on sopimusta edeltävä kehoitus tarjouksen tekemiseen, jonka pääurakoitsija valmistelee. Tarjoajaehdokkaiksi valitaan joko ennestään tuttuja yhteistyökumppaneita tai uusia, tilaukseen soveltuvia ehdokkaita. Tarjouspyynnöstä tulee käydä ilmi

- Tilaaja
- Rakennuskohde
- Toimituksen sisältö
- Tarjoushintaa koskevat vaatimukset
- Tarjouksen toimitusaika ja -osoite
- Tarkentavat suunnitelmat ja kaaviot.

Tarjouspyynnön perusteella annetuista tarjouksista valitaan urakkaan sopivimmat. Valintaperusteena ei toimi ainoastaan hinta, vaan myös tarjoajista saadut aiemmat kokemukset ja referenssikohteet. Alhainen hinta saattaa olla merkki toimittajan ongelmista.

Ennen valintaa tarkistetaan, että tarjoukset kattavat varmasti kaiken, mitä tarjouspyynnössä vaaditaan. Valittujen urakoitsijoiden kanssa käydään urakkaneuvottelut. Neuvotteluissa käydään läpi urakkarajat, aikataulut, toimintatavat ja muut tarkennukset. Neuvotteluista täytetään urakkaneuvottelumuistio, johon tarkennukset kirjataan. Urakoitsija toimittaa vielä ennen töiden alkamista tilaajavastuulain vaatimat selvitykset. Tilaaja voi tarkistaa selvitykset myös tilaajavastuu.fi -sivustolta, johon useat urakoitsijat kuuluvat.

### 3.1.1 Tarjousasiakirjat

Pää- ja aliurakoitsija tekevät urakkasopimuksen, kun tarjouspyyntöön vastataan myöntävästi. Urakkasopimukseen täytetään valmis sopimus pohja ja kerätään kaikki tarvittavat kaupalliset ja tekniset asiakirjat.

Kaupalliset asiakirjat:

- Urakka-aika ja välitavoitteet
- Osapuolten suoritusvelvollisuudet
- Maksuerätaulukko
- Yksikköhintaluettelo
- Työturvallisuusasiakirja
- Urakkaneuvottelupöytäkirja
- Rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE 1998
- Tarjouspyyntö
- Urakkaohjelma tai muut sopimuskohtaiset urakkaehdot
- Urakkarajaliite
- Tarjous
- Määrä- ja mittaluettelot
- Muutostöiden yksikköhintaluettelo.

Tekniset asiakirjat

- Työkohtaiset laatuvaatimukset ja selostukset
- Sopimuspiirustukset: piirustusluettelo
- Yleiset laatuvaatimukset ja työselostukset.

## 3.2 Tiedonkulku

Työmaan ansiokkaan loppuunsaattamisen taustalla on sujuva tiedonkulku hankkeen eri osapuolien välillä. Tiedonkulku tarkoittaa kaikkea paperista, sähköistä ja suullista viestintää, jossa informaatiota välitetään. Tiedonkulun sujuvuudessa on hyvä pitää mielessä sen sujuvuus ja oikea muoto. Sähköisellä viestinnällä tavoitetaan helposti monia osapuolia yhtä aikaa, mutta henkilö voi olla estynyt pääsemään tietokoneelle ja sähköpostiin vastaaminen voi viedä aikaa. Puhelimitse keskustellessa informaatio siirtyy välittömästi, mutta puhelimeen puhuminen voi keskeyttää sen hetkiset työt. Myös palaverit vievät paljon aikaa. Suullisesti saatu tieto voidaan unohtaa tai sen voi käsittää väärin. Viestijän tulee punnita oikeaa tapaa saada asiansa perille niin asian tärkeyden, resurssien kuin ajan puolesta.

### 3.2.1 Tiedonkulku työmaalla

Sisäisellä viestinnällä pyritään kertomaan työntekijöille sekä aliurakoitsijoille yrityksen ja työmaiden tilanteesta. Asioita ei ole tällöin tarkoitus tiedottaa hankkeen ulkopuolelle, vaan tavoitteena on saavuttaa asianomaiset henkilöt. Ihanteellisessa tilanteessa kaikki osapuolet tietävät missä mennään, eikä ristiriitoja tule niin työvaiheiden kuin käytäntöjen suhteen. Sähköposti on sisäisessä viestinnässä hyvä keino tavoittaa muun muassa aliurakoitsijat, jos asia ei vaadi välitöntä ratkaisua. Työmaalla välittömin tapa tavoittaa työntekijät, on kasvotusten jutteleminen. Työnjohtaja voi esimerkiksi informoida aamulla työntekijöille työpäivän aikana tehtävät työt ja keskustella rakentamisen eri ratkaisuista. Työmaalla on tapana pitää tietyin väliajoin työmaakokouksia, johon osallistuu rakennuttaja, urakoitsijan edustajat, valvoja ja suunnittelijat. Työmaakokouksessa käsitellään ennalta sovittuja asioita kyseiseen työmaahan liittyen. Työmaakokous on urakkaan kuuluva virallinen tilaisuus. Kokouksessa käsitellään hankkeesta riippuen mm.

- Työvaiheet
- Aikataulut
- Viranomaistarkastukset
- Mittauspöytäkirjat
- Luvat, sopimukset
- Laatuasiat
- Työturvallisuus
- Seuraavat työvaiheet
- Lisä- ja muutostyöt
- Seuraavan työmaakokouksen ajankohta.

Kokouksesta tehdään aina kirjallinen pöytäkirja.

(8.)

Työmaakoppien seinällä on ilmoitustaulut, joihin laitetaan kaikki tarvittava tieto työmaata koskien. Työnjohdon sisäiseltä ilmoitustaululta on hyvä löytyä yleistiedot, aikataulut, laatu koskevat asiat, tiedotteet ja työturvallisuutta koskevat ohjeet. Työntekijöiden sosiaalikojeissa olevan ilmoitustaulun avulla voidaan tiedottaa työntekijöille tärkeistä asioista.

### 3.2.2 Ulkoinen tiedonkulku

Ulkoisella tiedonkululla pyritään kertomaan hankkeen ulkopuolisille henkilöille yrityksen toiminnasta. Ulkoisella tiedottamisella luodaan positiivista kuvaa yrityksestä ja saada ulkopuolisille tieto mahdollisesti heitä koskevista työmaan tapahtumista. Työmaalle pystytetään aina ennen töiden alkua työmaataulu, jossa lukee hankkeen tiedot. Taulu on pystyssä koko työmaan ajan. Taulun tarkoituksena on mainostaa kohdetta ja tiedottaa ulkopuolisia siitä, kuka on rakentamassa ja mitä. Taulussa lukee seuraavat tiedot:

- Työmaan nimi ja osoite
- Työn sisältö
- Työn valmistumisajankohta
- Rakennuslupatunnus
- Rakennuttaja
- Pääurakoitsija ja työmaan yhteystiedot
- Suunnittelijat
- Rahoitus- ja vakuutustiedot

Lisäksi taulussa voi olla kohteen havainnekuva tai suunnitelmapiiirustus.

(9.)

Työmaan ulkopuoliseen, mutta myös sisäiseksi tarkoitettuun viestintään, kuuluvat kaikki varoituskyltit, opasteet ja tiedotteet työmaalla. Työmaan aitauksella osoitetaan työmaan rajat ja sillä pyritään estämään asiaton kulku. Lähistölle laitetaan varoituskylttejä, joilla viestitään mahdollisesta työmaaliikenteestä. Jos työmaaliikenne estää normaalin tienkäytön, ohjataan ulkopuoliset opastein vaihtoehtoiselle reitille. Työmaa-alueesta varoite-

taan kieltosymboleilla ja kameravalvonnasta asianmukaisilla kylteillä. Työmaalle tehdään alueittain opasteita, jotka kertovat sammutusvälineiden paikan, kerroksen ja/tai asunnon numeron, hätäpoistumistiet ja ensiapupisteet. Työmaalla on yleinen ilmoitustaulu, josta löytyy mm. työmaasuunnitelma. Työmaasuunnitelmasta käy ilmi

- Työmaa-alueen rajaus
- Työmaatilat
- Jätehuoltojärjestelyt
- Liikenneväylät ja kulkutiet
- Purku-, lastaus- ja varastointialueet
- Suojaukset ja tilavaraukset
- Nosto- ja siirtojärjestelyt
- Työnaikaiset vesi-, viemäri-, yms. järjestelmät
- Työtilat- ja alueet

Mahdollisista häiriöistä ilmoitetaan työmaan läheisyydessä asuville tiedotteilla, jotka jae-  
taan jokaiseen asuntoon. kerrostaloissa voidaan tiedottaa myös yleisellä ilmoitustaululla.

### 3.3 Tiedonkulun ongelmat ja ratkaisut

Työmaan tiedonkulussa esiintyy niin suuria kuin pieniä ongelmia. Nämä voivat olla kriittisiä tekijöitä työn laadun suhteen. Yksi erittäin yleinen syy on tiukat, toisiinsa epäsoyvät aikataulut. Jokaisesta isommasta työkokonaisuudesta laaditaan oma aikataulunsa yleis-  
aikataulun pohjalta joko tilaajan tai alihankkijan toimesta. Jos nämä eivät kohtaa syystä tai toisesta, voi hanke viivästyä. Jos aikatauluissa havaitaan puutteita, ne tulee kuroa kiinni esimerkiksi työvoimaa lisäämällä.

Aliurakoitsijalta voi puuttua työhön tarvittavia oleellisia tietoja. Heille ei ole toimitettu tarvittavia piirustuksia, tai kuviin on voinut tulla viime hetken muutoksia. Ongelman voi ratkaista yhteisellä, reaaliaikaisesti päivitettävällä tietopankilla, jonne suunnittelijat lataavat uusimmat piirustukset. Tilaajan on hyvä kerätä yhteen ja käydä läpi tarvittavat suunnitelmat sekä ennen tarjouspyyntöä, että ennen työvaiheen aloitusta. Tilaajan ja alihankkijan kesken käydään läpi työn vaatimukset piirustuksia ja sopimuksia myöten.

Joissain tapauksissa ongelman aiheuttaa välinpitämättömyys ja suoranainen motivaation puute. Ihminen on psykofyysissosiaalinen kokonaisuus, jonka käyttäytymiseen vaikuttavat kaikki elämän osa-alueet. Syynä voi olla niin alhainen palkka, siviilielämän ongelmat, epämotivoiva työympäristö kuin epätietoisuus. taidon puute ei ole este, jos työhön palkataan tunnettuja, osaavia alihankkijoita. Jos budjetti on alhainen, voidaan työhön palkata säästösyistä ennalta tuntematon alihankkija. Tällöin tilaajavastuun kaltaiset palvelut ovat hyödyllisiä. Ne antavat takeen siitä, että alihankkija on luotettava.

Työvaiheen aikana voi olla epäselvää, mitä seuraavaksi tulee tehdä. Työnjohdon pitää olla hyvissä ajoin perillä siitä, mitä seuraavaksi tapahtuu. Urakkaa edeltävää ja sen aikana vallitsevaa epätietoisuutta pyritään kitkemään huolellisella suunnittelulla. Hyvissä ajoin tehdyt suunnitelmat ovat selkeitä ja helposti saatavilla, kun tarve niitä vaatii.

### 3.4 Laatu-korttien kehittäminen

Arkta halusi laadunhallintajärjestelmäänsä työkalun, joka selkeyttää urakkarajoja ja tekee urakoiden laadunhallinnasta digitalisaation, vastaavan mestarin mapin ja muiden työkalujen ohella helpompaa. Ratkaisuksi päädyttiin kehittämään urakkakortit jokaisesta oleellisesta työvaiheesta. Mallia otettiin vastaavista korteista, joita muilla yrityksillä on ollut käytössä. Tämän pohjalta lähdettiin räätälöimään omaa, Arktan tarpeisiin soveltuvaa korttipohjaa, jota muokattiin eri työvaiheille ja työmaille soveltuviksi.

## 4 Laatu-kortit

### 4.1 Yleistä

Opinnäytetyöhön sisällytettiin kaksi esimerkkikorttia. Kortteja tehtiin yli 30 kappaletta eri työvaiheista. Korttien mallina on käytetty omia ja muiden yritysten vastaavia lomakkeita. Näiden, rakennusalan teosten ja ohjeiden sekä kokemusten pohjalta räätälöitiin Arktan tarpeisiin soveltuva lomake, jonka muotoa käytettiin hyväksi opinnäytetyön ulkopuolelle jääneiden korttien muodostamiseen.



#### 4.1.1 Laatukorttien tarve rakentamisen eri työvaiheissa

Korttien ensisijainen tarkoitus on tehdä jo aikaisessa vaiheessa selväksi, mitä työltä vaaditaan. Tarjouspyyntövaiheessa kortti auttaa tarjoavia yrityksiä punnitsemaan resursinsa tarkemmin vaatimukset huomioon ottaen. Urakkakokouksessa käydään jälleen läpi vaateet ja varmistetaan, että molemmat osapuolet ovat samalla aaltopituudella. Ennen varsinaisen työn alkua korttien avulla voidaan käydä kyseinen työvaihe läpi työntekijöiden kanssa. Kortin viimeinen sivu on työkalu lähinnä työnjohtajalle. Tämän avulla hän tarkastaa, että edellytykset työlle ovat kunnossa ja tarvittavat valmistelut on tilaajan osalta tehty. Laatukorttien avulla aliurakan eteneminen hallitaan aina sopimusvaiheesta luovutukseen asti.

#### 4.1.2 Laatukorttien yleinen sisältö

Laatukortit koostuvat kolmesta osuudesta:

- Vastuunjako
- Toleranssit
- Alkavan työvaiheen edellytykset.

Vastuunjako-osuudessa ensimmäisenä merkitään kohteen tiedot. Tähän kirjoitetaan kohteen nimi, urakoitsija, vastaava työnjohtaja sekä työryhmä. Tämän alla on vastuunjakotaulukko. Taulukkoon merkitään ennalta Arktan puolesta vastuunjako yleisten järjestelyjen, suunnitelmien, sopimuksien ja katselmuksien sekä materiaalien, kaluston ja työn osalta. Taulukosta käy ilmi, hoitaako kunkin osa-alueen työt ja materiaalit tilaaja vai urakoitsija.

Toleranssit-osuudessa esitetään Arktan haluamat mitta- ja muut tarkkuusvaatimukset, joiden mukaan työt tulee suorittaa. Urakoitsija sitoutuu noudattamaan näitä vaatimuksia. Osuuden tarkoituksena on kertoa, millaista laatua Arkta haluaa teknisestä näkökulmasta työn tulosta tarkastellessa.

Viimeinen osuus on alkavan työvaiheen edellytykset, johon on listattu eri osa-alueiden osalta, mitä työvaiheen sujuva aloitus vaatii. Tähän on ennalta listattu työvaiheelle tyypillisiä vaatimuksia ja korjattavaa-kohtaan listataan, mitä puutteita havaitaan. Osioita ovat:

- Suunnitelmat
- Sopimukset
- Materiaalit
- Kalusto
- Mesta
- Edeltävät työvaiheet
- Työturvallisuus
- Jätehuolto.

Osion tarkoituksena on toimia muistilistana mestarille urakkakortin tukena ennakoivana laadunvarmistusvälineenä. Listaa on tarkoitus täydentää kohteittain edelleen ja hyvissä ajoin ennen työvaiheen aloitusta. Esitöytetystä muistilistasta on helppo tarkastaa, että perusasiat ovat kunnossa. Jos puutteita on jonkun osa-alueen osalta, merkataan se ylös korjattavaa-sarakkeeseen ja ne korjataan ennen seuraavaa vaihetta.

#### 4.2 Esimerkkilaatukortit

Työ rajattiin kahteen korttiin: betonielementtien asennus- ja juotostyö sekä kipsiväliseinät, -kotelot ja -hormit. Nämä työvaiheet valittiin, koska niiden nähtiin olevan osana miltei jokaista Arktan työmaata. Kortteja tehtiin työn ulkopuolella esimerkkikorttien mallilla kaikista tärkeimmistä työvaiheista.

#### 4.3 Betonielementtien asennus- ja juotostyö

Elementtien asennustyö tarkoittaa kohteessa tapahtuvaa elementtien nostamista, siirtämistä, paikoilleen ohjaamista, väliaikaista tuentaa ja kiinnittämistä. Elementti on esivalmistettu rakenne, joka vaatii useimmiten painonsa vuoksi erillistä nostovälinettä. Elementtiasennukseen sisältyy monia riskialttiita työvaiheita. elementtien nostoon tulee valita sopiva nostin, jonka määrää painavin nostettava elementti. Elementit pyritään nostamaan paikalleen suoraan kuormasta. Jos tämä ei ole kuitenkaan mahdollista, varastoidaan elementit välivarastoon, esim. fakkiin. Betonielementin nostotapa riippuu sen tyypistä, joita ovat:

- Betonielementtiseinät
- Ontelolaatat
- Muut laattaelementit (välipohjat, lepotasot, parvekkeet, luhtikäytävät)
- Porraselementit ja porrasaskelmat
- Teräsbetonipalkit
- Pilarit, mastot ja pylväät
- TT- ja HTT -laatat
- Isot jännebetonipalkit
- Esijännitetyt kuorilaatat.

Seinäelementit nostetaan niihin etukäteen asennetuista nostolenkeistä. Elementti ohjataan asennuspalojen päälle ja tuetaan paikalleen elementtituilla. Tämän jälkeen nostoraksit voidaan irrottaa.

Ontelolaatat nostetaan puomilla, jossa on nostosakset ja varmuusketju. Asennussakset kiinnitetään elementin nostouraan keskeisesti niin, että laatta nousee vaakatasossa.

Laatan alle pujotetaan varmuusketju, joka avataan laatan ollessa alle 100 mm asennustukipinnasta. Laatta ohjataan paikalleen asennuskankien avulla. Tässä vaiheessa tulee varmistaa, että vaaditut tukipinnat täyttyvät. Laataston ensimmäinen elementti tulee asentaa riittävän tarkasti, jotta asennus sujuisi loppuun asti suunnitelman mukaan. Mahdolliset aukot suojataan heti asennuksen jälkeen kaiteilla tai kannella. Myös laataston reunoille asennetaan kaiteet asennuksen edetessä.

Porraselementit nostetaan aina neljästä pisteestä lyhennyskoukuilla varustetuilla nostoketjuilla. Ketjuissa on joko lukolliset nostoraksit tai sisäkierreankkurit. Myös parvekelaatoissa ja muissa erikoislaattaelementeissä voi olla nostolenkkien sijaan kierreankkurointi. Pilari-elementteihin on tehty valmiiksi asennusreikä, johon pujotetaan nostotappi. Matalissa pilareissa voi olla nostolenkki. Pilarien asennusliitos voi vaihdella. Liitos voidaan tehdä pulteilla, hitsaamalla, tappi- tai holkkiliitoksella. Myös teräsbetonipalkit voidaan kiinnittää hitsaamalla, tappiliitoksella, pulteilla ja/tai holkkiliitoksella.

Kiinnitys tulee tarkastaa aina huolella ennen nostoa. Asennuksessa työskennellään usein korkealla, joten asiallinen putoamissuojaus on välttämätön. Jokaiselle työmaalle tehdään oma elementtiasennussuunnitelmansa, jota noudatetaan koko työmaan ajan. Pää toteuttaja varmistaa asennussuunnitelman olemassaolon. Asennussuunnitelmassa lukee:

- Kohdetiedot
- Elementtien tiedot
- Nostokalusto ja apuvälineet
- Tiedot elementtien kuljetuksesta työmaalla
- Kuorman purku, vastaanotto ja varastointi
- Nostot, asennus ja asennusjärjestys
- Asennustoleranssit ja seurantamittaukset

- Asennuksen aikainen tuenta ja vähimmäistukipinnat
- elementtien lopulliset kiinnitykset
- Työtasot ja putoamissuojaukset.

Elementtien saumat raudoitetaan suunnitelmien mukaan. Saumauspinnat puhdistetaan muottiöljystä, pölystä, lumesta ja vedestä. Ontelolaatastokenttä puhdistetaan esteistä. Asennetaan tarvittavat tukkeet ja muotit pysty- ja muihin saumoihin. Varmistetaan, että varaukset on huomioitu. Saumaustyön kulku suunnitellaan etukäteen, jotta juotos sujuu loogisessa järjestyksessä. Saumoihin lasketaan saumaukseen tarkoitettua, löysähköä betonia. Pystysaumoihin painetaan pumppausletku, josta pursotetaan massaa pitämällä letkun päätä jo pumpatun massan sisällä. Näin vältetään mahdolliset rotankolat. Tiivis saumaus on elinehto rakennuksen teknisten vaatimusten täyttymiselle. Ontelolaataston valussa pumpataan saumat täyteen kuljettaen letkua saumojen mukaan niin, ettei valuletkuja tarvitse kuljettaa jo saumatun alueen päällä. Jos laataston päälle tulee pintavalu, jätetään saumat 20mm vajaaksi. Jos laatastolle tulee taas pintatasoite, täytetään saumat kokonaan ja pinnat tasataan teräslastoin. Saumauksen jälkeen kenttä puhdistetaan ylimääräisestä betonista. Saumojen kovetuttua tukkeet, muotit ja elementtituet poistetaan.

Mittatarkkuuteen tulee kiinnittää huomiota asennuksen joka vaiheessa. Elementit tarkistetaan ennen asennusta ja ne asennetaan sovitulla tavalla suunnitelmien mukaan. Jos elementti asennetaan vinoon, on virhettä mahdoton korjata rakentamisen loppuvaiheessa. Raudoitusten suunnitelmien mukaisuus tulee tarkistaa ennen juotosvalua. Juotos tulee tehdä huolella, sillä vajaat saumavalut heikentävät rakennuksen palokestävyyttä, äänitiiveyttä ja rungon vakavuutta. (10.)

#### 4.3.1 Yleiset järjestelyt

Yleiset järjestelyt käsittävät kaikki rakennustyömaan kannalta välttämättömät asiat, kuten varasto- ja sosiaalitilat, sähkön, valaistuksen, kulkutiet ja jäteasiat. Nämä ovat Ark-tassa miltei aina tilaajan vastuulla. Työkohtaisesti osioon voidaan sisällyttää mm. työkohteen valaistus ja nostokalusto. Betonielementtiasennukselle erittäin oleellista ovat työmaatiet sujuvan elementtiliikenteen varmistamiseksi.

#### 4.3.2 Suunnitelmat, sopimukset & katselmukset

Suunnitelmat, sopimukset ja katselmukset sisältävät vastuunjaon kyseisten asioiden osalta. Asennustyöhön tulee nimetä turvallisuuskoordinaattori. Tämä pitää huolen siitä, että työ tehdään noudattaen turvallisuusmääräyksiä ja -normeja. Elementteihin liittyvät tilaukset, toimitusaikataulu ja asennussuunnitelma tulee laatia. Seuraavaksi on listattu kaikki tilaajavastuun kautta saatavat tiedot, joiden toimittaminen on aina urakoitsijan vastuulla. Ennen töiden alkua urakoitsijan työntekijät ja -johtajat perehdytetään työmaalle ja pidetään aloituskatselmus. Aloituskatselmuksessa tarkastetaan urakoitsijan kanssa, että olosuhteet mahdollistavat työn tekemisen. Työntekijöiltä tarkastetaan tarvittavat tulityö- ja muut luvat ennen töiden alkua. Elementtien tarkastus ja välittömät reklamaatiot ovat urakoitsijan vastuulla. Asennustyön saavutettua tietyt pisteet pidetään mallikatselmus, jossa tarkastetaan, onko työ tehty toleranssien ja muiden vaatimusten mukaan. Laadun- tarkkailua tehdään koko työmaan ajan, niin elementtien, kuin muun rakennuksen osalta. Virheet aikaisin havaitessa niihin ehditään reagoimaan ja turhalta työltä ja lisäkustannuk- silta vältytään.

#### 4.3.3 Materiaalit, kalusto & työt

Materiaalit, kalusto ja työt käsittävät kaikki konkreettiset tarvikkeet ja tuotteet, joita be- tonielementtien asennus vaatii. Työsuoritteisiin listattiin myös spesifimpiä töitä, koska Arkta näki ne tarpeelliseksi. Työsuoritteita ovat:

- Elementtien varastointi
- Mittaustyöt
- Nostot
- Ikkunoiden, ovien, levyjen ja pattereiden nosto holville
- Asennustyö hitsauksineen
- Putoamissuojauksen asentaminen

- Neopreenikumien asennus tarvittavien elementtien alle
- Lämpöjohtojen läpivientivarausten asennus ontelolaattojen reunavaluun
- Hormien tuenta pystysuoraan
- KPH-konttien asennus, kulmarautojen kiinnitys KPH-konttien taakse
- Nostolenkkien katkominen onteloista, massiivilaatoista sekä kuorielementtien yläpäistä
- Juotostyöt
- Paikkaustyöt
- Aputyöt, lumityöt, siivous
- Turvalajaiden ja kypärien käyttö.

Monet yllä listatuista töistä ovat erityisesti elementtiasennukseen liittyviä töitä, jotka kuuluvat yleisesti urakoitsijalle. Erikoistöitä ovat mm. pesuhuonekonttien asennus ja niihin liittyvät työt, joita ei joka työmaalla käytetä. Juotostöihin otetaan monesti ulkopuolinen tekijä. Arktan kohdalla tilaaja (Arkta) tekee joskus myös itse asennustyön juotoksineen. Tällöin ei ulkopuolisia tekijöitä tarvita nosturikusia lukuun ottamatta. Paikkaustyöt, mm. s-pisteiden täyttämisen, tekee Arkta itse. Aputyöt, lumityöt ja siivous hoidetaan yhdessä urakoitsijan kanssa työn sujuvuuden takaamiseksi. Elementtien asennus on erityisen vaarallinen työvaihe, joten kaikilta työntekijöiltä vaaditaan kypärän ja heijastavan vaatetuksen käyttöä, turvalajaita korkealla työskennellessä sekä asianmukaista suojausta hitsattaessa ja juottaessa.

Betonielementtiasennukseen tarvittavia materiaaleja ja kalustoa on listattu seuraavasti:

- Mittausvälineet

- Käsityökalut
- Asennusnosturi
- Fakit
- Betonimylly ja -kärret
- Vemot, pultit, hitsauspuikot yms.
- Työpukit, piikkauskoneet ja asennuslaput
- Metallilaput hitsauksiin
- Elementtituet, holvituet, valujen tuet
- Kaiteet, portaat, aukkosuojat ja suojapeitteet
- Työtelineet ja pukit.

Yleisesti ottaen voidaan olettaa, että työn tekijällä on siihen vaadittavat työkalut, kuten mittausvälineet, käsityökalut ja piikkauskoneet. Asennusnosturin ja fakit järjestää tilaajan asemassa Arktia. Betonimylly ja . kärret löytyvät monesti työmaalta omasta takaa. Vemot, pultit, työpukit, asennuslaput ja muut pienet asennukseen tarvittavat tarvikkeet tulevat joko urakoitsijan tai tilaajan puolesta sopimuksen mukaan. Nämäkin hoidetaan usein osin Arktian puolesta sen toimiessa tilaajana. Samoin myös elementtituet, kaiteet, portaat ja peitteet. Työn suorittajalla on hyvä olla omat työtelineet ja pukit, jotta ne ovat välittömästi käytössä tarvittaessa.

#### 4.3.4 Toleranssit

Betonielementtien asennus- ja juotostyö on kriittinen, tahdistava työvaihe. Kyseinen työvaihe on erittäin tärkeä suorittaa vaadittujen mittavaatimusten sisällä, jotta myöhemmiltä vastoinkäymisiltä vältyttäisiin. Tämän urakkakortin toleranssi-osuus koostuu eri elementtien asennustyön mittavaatimuksista. Huomioon on otettu kaikki tyypillisimmät elementit.



Toleranssit on asetettu vastaamaan Arktan vaatimuksia. Allekirjoituksella varmistetaan, että urakoitsija on tietoinen vaatimuksista ja sitoutuu suorittamaan työn näiden mukaan.

#### 4.3.5 Alkavan työvaiheen edellytykset

Työvaiheen edellytykset -osioon on listattu aihealueittain asioita, jotka on hyvä tarkastaa ennen asentamisen aloitusta. Suunnitelmiin lukeutuu niin asennus- ja aluesuunnitelma, kuin myös asennukseen vaadittavat kuvat ja kaaviot. Sopimuksista on mainittu urakkasopimus ja aloituspalaveri.

Työvaiheen konkreettiseen toteutukseen vaadittavat oleellimmat materiaalit ja kalusto on listattu seuraavaksi. Mainittuna on materiaaleista mm. korkolaput ja itse elementit, kalustosta mm. nosturi ja nostovälineet, betonimylly, fakki ja elementtituet.

Mesta ja edelliset työvaiheet sisältävät huomioita, jotka ovat riippuvaisia edellisistä työvaiheista. Pystyraudat tulee asentaa niin, että ne eivät ole elementtien tiellä. Elementtien paikat mitoitetaan ja merkataan selkeästi. Pohjien tulee olla tasaiset. Nosturin ennalta määritetyt ja aluesuunnitelmaan merkatut paikat tulee olla vahvistettu. Jos elementtejä joudutaan säilömään joko fakkiin tai maalle, maa-alueen tulee olla kunnossa. Elementti-asennuksesta itsestään ei tule paljoa jätettä, mutta mestan pitää olla esteetön ja siisti työvaiheen alkaessa ja koko työvaiheen ajan.

#### 4.4 Kipsiväliseinät, -kotelot ja -hormit

Väliseinät ovat huoneiston sisäisiä- ja erottavia seiniä. Kipsiväliseinä koostuu puu- tai metallirungosta, kipsilevystä ja mahdollisista kannakevahvisteista ja eristeistä, jotka tulevat seinän sisään. Peltirunkoon kuuluu ylä- ja alakiskot sekä pystyrangat. Kiskot kiinnitetään betonirakenteisiin tavallisesti joko ampumalla, paineilmanaulaimen teräsnauloilla tai kiilapulteilla. Ensimmäinen pystyranka kiinnitetään seinään sopivalla kiinnikkeellä. Seuraavat pystyrangat pistetään paikoilleen yleisimmin k600-jaolla, mutta niitä ei kiinnitetä kiskoon. Laatoitettavissa seinissä jako on k400. Levyt kiinnitetään rankoihin ruuveilla ja niiden reunat ja keskilinjat määräävät pystyrankojen lopullisen sijainnin yhdessä ovi- ja muiden aukkojen kanssa. Oven pielet vahvistetaan pielipuulla tai vahviste-

rungolla. Levyt asennetaan aukkojen kohdalla täysin ja aukot lovetaan levyn kiinnityksen jälkeen. Raskaat kalusteet, kuten lavuaarit, kiinnitetään runkoon tai seinän taakse tehtyyn erilliseen tukeeseen. Sähköasiat kiinnitetään ruuveilla tai nauloilla kyljestä runkotolppaan tai runkotolppien väliin asennettuun lautaan.

Ennen väliseinien, koteloiden ja hormien levytystyötä on hyvä tutustua huolella suunnitelmiin ja uusimpiin lisä- ja muutostöihin. Tietyt seinät vaativat eristeen ja kovemman kipsilevyn. Sähkö- ja LVI-urakoitsijoiden kanssa tulee olla tiiviisti yhteistyössä, jotta ollaan varmoja siitä, että seinän sisälle on asennettu kaikki vaadittava tekniikka ja tukirakenteet. Tämä onnistuu huolellisella aikataulusuunnittelulla ja työnjohdon sekä -tekijöiden aktiivisella kommunikaatiolla. Suunnittelu tehdään huolellisesti heti rakennustarvikkeiden varastoinnista lähtien. Levyt ja rungot eivät saa olla seinälinjojen tiellä. Yläkertoihin materiaalit voidaan nostaa jo ennen katon asennusta. Tarvittavat levy- ja runkomateriaalimäärät voi laskea suhteellisen tarkkaan, jolloin mestaan toimitetaan vain siihen tarvittavat tavarat. Tällöin säästytään turhalta kantotyöltä ja lisäkustannuksilta. (11.)

#### 4.4.1 Yleiset järjestelyt

Kipsilevytyön yleiset järjestelyt ovat käytännössä samat kuin betonielementtien asennustyön. Nostot hoidetaan usein betonielementtien asennuksen aikana. Kipsilevyniput ja mahdollisesti myös rangat nostetaan asuntoihin. Perustarpeet, kuten sähkö, valaistus ja sosiaalitulat, hoidetaan tilaajan puolesta. Jos mestaan ei ole suoraa kulkua, urakoitsija järjestää tarvittavat telineet, portaat ja askelmat.

#### 4.4.2 Suunnitelmat, sopimukset & katselmukset

Kipsilevytyöstä on betonielementtien asennuksen tapaan hyvä pitää välikatselmuksia ja urakoitsijakokouksia, jotta pysytään ajan tasalla. Yhtä lailla, kuten kaikkien työvaiheiden kohdalla, pidetään aloituskokous. Urakoitsijan tulee toimittaa tilaajavastuun vaatimat tiedot. Vastuu väliseinälinjojen mittaamisesta vaihtelee. Välillä mittatyöt tekee mittamies, jolloin linjat saadaan mestoihin valmiiksi mitattuina ja merkittyinä. Tällöin väliseinäntyöryhmä voi keskittyä seinien asentamiseen. Materiaalitiedot tulee ottaa talteen kaikista työmaalla käytetyistä materiaaleista huoltokirjaa varten, myös kipsilevyistä.

#### 4.4.3 Materiaalit, kalusto & työt

Kipsilevyt ja rangat siirretään tilaajan toimesta lähelle mestaa, josta urakoitsija saa materiaalit helposti käyttöönsä. Työpisteeseen urakoitsija kantaa materiaalit itse. Jos tavara ei jostain syystä riitä, voi tilaaja avustaa lisämateriaalin toimittamisessa paikalle. Itse levytystyön, rankojen kiinnityksineen, villoituksineen ja tukineen tekee urakoitsija. Heillä tulee olla työhön vaadittavat työkalut, pukit ja työtelineet. Myös levyhissi ja kiinnitystarvikkeet ovat urakoitsijan vastuulla. Erityiskiinnikkeet tulevat tilaajan toimesta. Saumakittauksen tekee yleensä jokin toinen osapuoli sopimuksen mukaan. Siivouksessa auttaa useasti tilaaja, jotta työ olisi jouhevaa. Suotavaa kuitenkin olisi, että urakoitsijalla on sen verran työntekijöitä, että aputyöt ja tietyn asteinen siivous onnistuisi myös heiltä.

#### 4.4.4 Toleranssit

Kipsiväliseinien toleranssit-osio koostuu betonielementtien asennuksen tapaan kipsiväliseinätyölle asetetuista mittatoleransseista. Kantaa otetaan mm. seinien käyryteen, saumojen rakojen leveyteen ja seinien sijaintipoikkeamiin. Lisäksi on annettu ohjeita ruuvien jakoon ja pituuteen. Varsinaisten toleranssien lisäksi kortissa on annettu ohjeita seinän käyryden mittaukseen, levyjen kokoon ja rankojen jakoon ja muihin väliseinätyössä huomioitaviin asioihin. Tämäkin kortti tulee allekirjoittaa, jotta tiedetään, että kyseiset asiat on käyty läpi ja ymmärretty.

#### 4.4.5 Alkavan työvaiheen edellytykset

Kipsiväliseinätyöhön vaadittavat suunnitelmat painottuvat rakennuskuviin, joista selviää tarvittavat mitat. Sopimuksista on etukäteen mainittu urakkasopimus ja aloituspalaveri. Materiaalitarpeita ovat mm. runkomateriaalit, levy- ja eristysmateriaalit, kiinnitystarvikkeet sekä näiden tarvittava suojaus. Väliseinät toteutetaan monesti aliurakkana, jolloin tarvittava kalusto tulee heidän toimesta. Työvaiheeseen tarvittavat välineet on silti hyvä olla työmaalla, jos niille tulee akuuttia tarvetta.

Edeltävistä työvaiheista on mainittu LVIS-työt. Puutteet putkitöissä vaikuttavat monesti väliseinätyön sujuvaan aloittamiseen. Putkien sijaintiin tulee kiinnittää huomiota jo alapohjavaiheessa putkien nostoja tehdessä. Jos ennen väliseinien tekoa havaitaan, että putket eivät osu väliseinälinjoille, pitää ne saada paikalleen esim. piikkaamalla. Putkille

voi tehdä sopivat varaukset käärimällä villaa niiden ympärille, jolloin saadaan hieman pelivaraa lattiavalun jälkeen. Lähtökohtaisesti putket pyritään kuitenkin saamaan mahdollisimman tarkasti paikalleen, jotta korjaustoimenpiteiltä vältyttäisiin.

Mesta saatetaan kuntoon niin, että väliseinäurakka voidaan aloittaa esteettömästi. Levyt varastoidaan mestaan niin, että ne eivät ole väliseinälinjojen edessä. Lisäksi ne suojataan tarpeen mukaisesti. Kaikki tarvittavat linjat ja varaukset merkataan. Alusrakenteen johto- ja putkirakenteet selvitetään, jotta väliseinärankojen kiinnitys voidaan tehdä asianmukaisesti. Jos lattiassa on kauttaaltaan lattialämmitys, voidaan vaakarangat kiinnittää vahvalla liimalla. Kulkureitin tulee olla esteetön. Tilassa täytyy mahtua käsittelemään kipsilevyjä ja käyttämään levyhissiä.

Kuten kaikissa työvaiheissa, myös kipsilevytyön aikana noudatetaan turvallisuusmääräyksiä. Työntekijöiden täytyy käyttää tarvittavia suojavarusteita. Väliseinätyöstä aiheutuu paljon jätettä. Tästä syystä jätehuollon tulee olla kunnossa. Erillinen siivoaja voi olla hyvä ratkaisu varsinkin tässä työvaiheessa. Väliseinätyöryhmän kanssa sovitaan, mitä he siivoavat ja mikä jätetään siivoajan vastuulle. Jokaisessa mestassa on hyvä olla oma jäteastiansa, johon pienemmät roskat saa laitettua. Isommat hukkapalat kannetaan suoraan roskalavalle.

## 5 Kortin käyttöönotto

Kortit otettiin testikäyttöön heti niiden valmistumisen jälkeen alkavalla työmaalla. Työmaan aliurakoitsijoilta ja mestareilta kerättiin palautteita ja kommentteja, joiden perusteella kortteja muokattiin niiden lopulliseen muotoon.

### 5.1 Kortin testaus alihankintakumppanin kanssa

Kortteja testattiin Arktan työmaalla Lempäälässä. Betonielementtiasennuksen teki Nostopalvelu T. Mårtensson Oy. Väliseinäurakoitsijana toimi Tekniplast Oy. Kortteja tarkasteltiin vielä tässä vaiheessa urakkaneuvottelun ja erillisten kokousten aikana. Kokouksissa keskityttiin urakkakortin vastuunjakotaulukkoon ja toleranssivaatimuksiin. Työnjohtajalle tarkoitettu työvaiheen edellytykset -muistio käytiin läpi vastaavan työnjohtajan kanssa.

## 5.2 Palaute ja kortin parannusehdotukset

Kortteja pidettiin molempien aliurakoitsijoiden mielestä tarpeellisena lisänä. Erityisesti Tekniplast Oy on kohdannut työmailla erimielisyyksiä työnjaon suhteen. Urakkakortti nähtiin hyödyllisenä urakkaa laskiessa ja molemmat painottivat, että kortti olisi hyvä olla jo tarjouspyynnön liitteenä. Tällöin osataan varautua hyvissä ajoin urakan vaatimuksiin. Myös urakkaneuvottelupöytäkirjan selaamiselta vältyttäisiin.

Kritiikkiä kortti sai molemmilta aliurakoitsijoilta tiukoista toleranssivaatimuksista. Joka työmaalla tulee vastaan tilanteita, jolloin toleransseista pitää lipsua. Jos julkisivuelementissä on esimerkiksi erityisiä efektejä, se asennetaan efektin linjan mukaan huolimatta siitä, miten elementti muuten asettuu. Joidenkin toleranssien tarkoitus tulisi selvittää tilaajan toimesta, jotta tiedetään, mitä vaaditaan. Vastuunjakotaulukkoon haluttiin alanumerointi, jotta osioihin on helppo viitata tarkennuksia kirjatessa.

Molemmat urakoitsijat lupautuivat sitoutumaan urakkakorttien vaatimuksiin. Kun kortti käydään läpi neuvottelussa, voidaan sen kohtia tarkentaa ja keskustella, kuinka ehdottomia ne ovat.

## 6 Yhteenveto

Opinnäytetyön tarkoituksena oli laatia yritykselle laatukortisto laadunvalvonnan tueksi. Tässä opinnäytetyössä selvitin, mitä laatu on ja tarkastelin Arktan nykyistä laadunhallintajärjestelmää. Selvitin myös tähän opinnäytetyöhön sisällytetyt väliseinä- ja betonielementtiasennustyövaiheet. Työtä tehdessäni opin, ettei laatu ole niin yksiselitteinen asia, kuin mitä aluksi voisi luulla. Syvennyin Arktan laatupolkuun ja oivalsin, että se ulottuu aina hankkeen alusta loppuun asti. Laatua täytyy tarkkailla alati, jotta valmis tuote vastaa odotuksia. Ennen tätä työtä en ole kiinnittänyt suuremmin huomiota esimerkiksi elementtien hammastuksiin. Myös vastuunjako tiettyjen urakoiden osalta on ollut hieman hämärän peitossa.

Urakkakortteja koostaessani kävin läpi monia aiheeseen liittyviä teoksia, kuten RunkoRYL 2012 ja SisäRYL 2013. Näiden lisäksi koin tarpeelliseksi rakennustöiden laatu 2014- ja betonielementtien toleranssit 2001 -kirjat sekä Ratu-kortiston. Näistä teoksista

hain ajanmukaiset toleranssit kortteihin ja työvaiheille ominaiset kohdat vastuunjakotaulukkoon. Suuren osan taulukosta selvitin kokeneemmilta mestareilta sekä oman tiedon pohjalta. Alkavan työvaiheen edellytykset -osiota tehdessä apunani oli vastaava työnjohtaja sekä työn varsinaiset tekijät.

Kortit otettiin hyvin vastaan. Ei ole salaisuus, että vastaavia laatukortteja on muillakin yrityksillä. Jostain syystä Arktalla ei vastaavaa ollut, joten työ tuli tarpeeseen. Kortteja on tehty tämän työn ulkopuolella yli 30 ja ne ovat käytössä jokaisella alkavalla työmaalla. Korttien integroimisesta osaksi mobiilisovellusta on puhuttu. Itse näen, että tällaisenaan se ei toimisi pelkästään sovelluksen sisällä ja tämä edellyttäisi, että jokainen alihankkija käyttäisi samaa sovellusta. Digitalisaation yleistyttyä kokonaisvaltaisesti Arktan työmailla tämäkin saattaa olla tulevaisuudessa mahdollista.

## Lähteet

1. Rakennustöiden laatu 2014
2. Vastaavan mestarin mappi, Arkta Oy
3. Rala-sertifioitu laatujärjestelmä. Rakentamisen laatu. <http://www.rala.fi/tietoa-ralasta/>
4. <http://www.taloyhtio.net/korjausjaremontointi/rala/>
5. Tilaajavastuulaki. Finlex. <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2006/20061233>
6. Rala-sertifikaatin arviointiperusteet. Rakentamisen laatu. [http://www.rala.fi/tiedot/Rakennuttamisyriyten\\_arviointiperusteet\\_2016.docx](http://www.rala.fi/tiedot/Rakennuttamisyriyten_arviointiperusteet_2016.docx)
7. Rala-sertifioinnin hakeminen. Rakentamisen laatu: <http://www.rala.fi/tuotteet/sertifiointi/rala-sertifiointimenettely/>
8. Työmaakokoukset, tiedonkulku työmaalla. TTS. <http://www.tts.fi/rakentaminen/tyoemaakokoukset>
9. Ulkoinen tiedonkulku. Rakennusteollisuus. Verkkodokumentti. [https://www.rakennusteollisuus.fi/globalassets/julkaisuja/toimiva\\_tyomaa\\_2014.pdf](https://www.rakennusteollisuus.fi/globalassets/julkaisuja/toimiva_tyomaa_2014.pdf)
10. Betonielementtien asennus- ja juotostyö. Betoniteollisuus ry. Verkkodokumentti. <http://www.elementtisuunnittelu.fi/fi/elementtien-asennus>
11. Kipsiväliseinät, -kotelot ja -hormit. Knauf. Verkkodokumentti. [http://www.knauf.fi/fi-admin/user\\_upload/esitteet/knauf\\_levyopas\\_2011.pdf](http://www.knauf.fi/fi-admin/user_upload/esitteet/knauf_levyopas_2011.pdf)

**Urakkakortti**  
**Betonelementtien asennus- ja juotostyö**

**Kohdetiedot**

15.11.2017

Kohde \_\_\_\_\_  
 Urakoitsija \_\_\_\_\_  
 Vastaava työnjohtaja \_\_\_\_\_  
 Työryhmä \_\_\_\_\_

**1. YLEISET JÄRJESTELYT**

 T = Tilaaja  
 U = Urakoitsija

	Työt		Materiaalit	
	T	U	T	U
Varasto- ja sosiaalityöt	X		X	
Työmaasähkö	X		X	
Yleisvalaistus	X		X	
Työmaatiet		X		X
Lämmitys	X		X	
Jäteasiat		X		X
Telineet	X		X	

**2. SUUNNITELMAT, SOPIMUKSET & KATSELMUKSET**

Turvallisuuskoordinaattori on nimetty		X		
Elementtitilaukset		X		
Elementtien toimitusaikataulun teko toimittajalle				
Elementtiasennussuunnitelman laadinta				
TyEl-todistus				
Todistus verojen maksamisesta				
Kaupparekisteriseloste				
Selvitys käytettävästä työehtosopimuksesta				
Todistus lakisääteisen tapaturmavakuutuksen voimassaolosta				
Todistus toiminnan vastuuvakuutuksen voimassaolosta				
Perehdyttäminen		X		X
Aloituskatselmus		X		X
Tulityöluvat ja hitsausluokat		X		X
Elementtien vastaanottotarkastukset ja välittömät reklamaatiot	X	X		
Mallikatselmukset	X		X	

Tilaajavastuu.fi

**3. MATERIAALIT, KALUSTO JA TYÖT**

Elementtien varastointi		X		
Mittaustyöt		X		
Nostot		X		
Ikkunoiden, ovien, levyjen ja pattereiden nosto holville		X		
Asennustyö hitsauksineen		X		
Kaiteiden yms. putoamissuojauksen asentaminen		X		
Neopreenikumien asennus tarvittavien elementtien alle		X		
Lämpöjohtojen läpivientivarausten asennus ontelolaattojen reunavaluun		X		
Hormien tuenta pystysuoraan		X		
KPH-konttien asennus, kulmarautojen kiinnitys KPH-konttien taakse		X		
Nostolenkkien katkominen onteloista, massiivilaatoista sekä kuorielementtien yläpäistä		X		
Raudoitteet ja tuketavara holville		X		
Juotostyöt ja välineet (pystysaumapumppu yms.)		X		
Paikkaustyöt		X		
Aputyöt		X		
Lumityöt		X		
Siivous		X		
Mittausvälineet		X		
Käsityökalut				



**Urakkakortti**  
**Betonielementtien asennus- ja juotostyö**


MITTAUKSEN KOHDE	toleranssit [mm]
<b>Betonielementtiseinät</b>	
Sivusijainti	±15
Sivusijainti ylä- tai alapuolisesta seinästä	±10
Vapaa väli	±15
Sauman leveys	
- Sandwich, elastinen saumaus	±8
- Sandwich, saumaprofiilit	±5
- Väliseinä	±10
Hammastus, kaikissa suunnissa	8
Yläreunan korkeusasema vaakarakenteisiin liityttäessä	±10
Poikkeama pystysuorasta	h/400
<b>Ontelolaatat</b>	
Sivusijainti	±20
Sauman leveys alapinnassa	-4; +12
Sauman hammastus alapinnassa	
- Tuella	5
- Keskellä	8
Korkeusasema tuella	
- Yläpinnassa tasoite	±8
- Yläpinnassa pintabetoni	±15
Tukipituus	
- Kun h<400	-20
- Kun h≥400	-25
<b>Porraselementit ja porrasaskelmat</b>	
Porraselementit	
- Sijainti pituussuunnassa	±20
- Sijainti poikittaissuunnassa	±15
- Korkeusasema	±7
Porrasaskelmat	
- Sijainti pituus- ja poikittaissuunnassa	±5
- Korkeusasema	±5
- Poikittaiskaltevuus	L/250
<b>Muut laattaelementit</b> (välipohjat, lepotasot, parvekkeet, luhtikäytävät)	
Sivusijainti	±20
Sauman leveys	±10
Sauman hammastus	8
Korkeusasema tuella	±10
Parvekelaattojen poikkeama nimelliskaltevuudesta	L/300

**TYÖVAIHEEN EDELLYTYKSET**

Suunnitelmat	OK	Korjattavaa
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elementtikaaviot</li> <li>- Elementtikuvat</li> <li>- Pohjapiirustukset</li> <li>- Elementtiasennussuunnitelma</li> <li>- Asennus- ja toimitusaikataulu</li> <li>- Aluesuunnitelma</li> </ul>	<input type="checkbox"/>	
<b>Sopimukset</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Urakkasopimus</li> <li>- Aloituspalaveri</li> </ul>	<input type="checkbox"/>	
<b>Materiaalit</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elementit</li> <li>- Korkolaput</li> <li>- Elementin alapään juotossassa</li> <li>- Saumaeristeet</li> </ul>	<input type="checkbox"/>	
<b>Kalusto</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nosturi ja nostovälineet</li> <li>- Elementtifakki</li> <li>- Betonimylly</li> <li>- Elementtikanki</li> <li>- Elementtituet</li> <li>- Telineet, tikkaat, valaisimet</li> <li>- Iskuporakone, mutterinväänin</li> <li>- Kiila-ankkurit, pultit</li> <li>- Kaiteet</li> </ul>	<input type="checkbox"/>	
<b>Mesta</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Raudat asennettu suunnitelmien mukaan (mitoitettu oikein!)</li> <li>- Elementtien paikat mitoitettu ja merkattu selkeästi</li> <li>- Pohjat tasaiset</li> <li>- Nosturin paikat vahvistettu</li> <li>- Elementtien säilytysalue kunnossa</li> </ul>	<input type="checkbox"/>	
<b>Edeltävät työvaiheet</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pohjien puhdistus ja tasaus epätasaisuuksista</li> <li>- Rautojen asennus</li> </ul>	<input type="checkbox"/>	
<b>Työturvallisuus</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Henkilökohtaiset suojavarusteet</li> <li>- Teline- ja suojarakennetarkastus</li> <li>- Pehdytys</li> <li>- Ensiapu</li> <li>- Nostotyön suoja-alueet</li> <li>- Kaiteiden asennus heti elementin asennuksen jälkeen</li> <li>- Turvavaljaiden käyttö</li> </ul>	<input type="checkbox"/>	