

Opinnäytetyö AMK

Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma | Rakennusmestari

2019

Ville Kivipelto

# VESIKATON SANEERAUSTYÖN TUOTANNONSUUNNITTELU JA TOTEUTUS

OPINNÄYTETYÖ (AMK) | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma | Rakennusmestari

2019 | 40 + 12 sivua

Ville Kivipelto

# VESIKATON SANEERAUSTYÖN TUOTANNONSUUNNITTELU JA TOTEUTUS

Opinnäytetyön tavoitteena oli perehtyä vesikaton saneerausvaiheen tuotannon suunnitteluun ja toteutukseen. Projektista tuotettua kirjallista opinnäytetyötä voidaan jatkossa hyödyntää samankaltaisten projektien suunnittelun pohjana.

Tämä opinnäytetyö on toteutettu Turun ammattikorkeakoulun portfolio pohjaa käyttäen. Seitsemän eri rakentamiseen liittyvää aihealuetta käsitellään ensin teoriassa, jonka jälkeen opittu teoria asetetaan käytäntöön. Esimerkkityömaana käytetään peruskorjauksessa olevaa Turun yliopiston päärakennusta. Lopuksi pohditaan omaa oppimistaan opinnäytetyön aikana. Lähdetietoina on käytetty rakennusosalalla tuttuja Ratu-tiedostoja sekä muuta alan kirjallisuutta.

Opinnäytetyön avulla luotiin vankka korjausrakentamisen tietopohja projektin suunnittelu- ja toteutusvaiheesta, mikä auttoi toimimista esimiesasemassa. Tarkan ennakkosuunnittelun tuloksena saneeraustyö sujui mallikkaasti ja auttaa toimimaan jatkossakin työjohtajana vastaavassa tehtävässä työmaalla.

Rakennustoimisto Laamo Oy voi hyödyntää opinnäytetyöhön laadittuja tietoja ja asiakirjoja tulevissa projekteissa. Lisäksi opinnäytetyö toimii hyvänä pohjana vastaavan ikäluokan saneerausten suunnitteluun ja aikataulutukseen.

## ASIASANAT:

vesikatto, saneeraus, tehtäväsuunnittelu, työturvallisuus, työmaasuunnittelu

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Construction management training program | Construction manager

2019 | 40 + 12 pages

Ville Kivipelto

# PRODUCTION PLANNING AND IMPLEMENTATION OF ROOFTOP RENOVATION WORK

The purpose of this thesis was to study production planning and implementation of rooftop renovation work. The written thesis produced from the project can be used as a basis for planning similar projects in the future.

This thesis is based on the Turku University of Applied Sciences' portfolio. The seven different topics are first presented in the theoretical part, after which the theory is applied into practice. The case site is the main building of Turku University which is under renovation. Finally, contemplates his own learning during the thesis work. As source files has been used files of Ratu which are known in the construction industry and literature from the field of construction.

With the help of this thesis, solid information of the work phase was gained, which helped to act in a managerial position. As a result of good planning, the renovation work advanced well. Good planning helps continue to be a supervisor in a similar position on the job site.

Construction office Laamo Ltd can use the information and documents written out on this thesis in their future projects. The thesis is a good basis for planning and scheduling renovations for buildings as old as the case site.

## KEYWORDS:

rooftop, renovation, task planning, work safety, site planning

# SISÄLTÖ

<b>1 JOHDANTO</b>	<b>6</b>
<b>2 TUOTANNON SUUNNITTELUN JA JOHTAMISEN TEORIA</b>	<b>8</b>
2.1 Tehtäväsuunnittelu	8
2.2 Aliurakkasopimukset	9
2.2.1 Aliurakan valmistelu	10
2.2.2 Tarjousvaihe	10
2.2.3 Urakkaneuvottelu	11
2.3 Työ- ja ympäristöturvallisuus	12
2.3.1 Työntekijän perehdytys	12
2.3.2 Työmaan turvallinen suunnittelu	14
2.4 Työnjohto ja esimiestoiminta	15
2.4.1 Työnjohtajan kuvaus	15
2.4.2 Johtaminen	15
2.4.3 Työsuojeluvastuu	16
2.5 Työmaasuunnittelu	16
2.6 Hankinnat ja logistiikka	18
2.6.1 Hankintasuunnittelu	18
2.6.2 Logistiikka	19
2.7 Laadunvarmistus	20
<b>3 TYÖMAATUOTANNON TEORIAN SOVELTAMINEN KÄYTÄNTÖÖN</b>	<b>23</b>
3.1 Tehtäväsuunnittelu	23
3.2 Aliurakkasopimukset	24
3.3 Työ- ja ympäristöturvallisuus	26
3.4 Työnjohto ja esimiestoiminta	28
3.5 Työmaasuunnittelu	30
3.6 Hankinnat ja logistiikka	31
3.7 Laadunvarmistus	33
<b>4 OMA AMMATILLINEN OSAAMINEN JA SEN KEHITTYMINEN</b>	<b>34</b>
4.1 Tehtäväsuunnittelu	34
4.2 Aliurakkasopimukset	34
4.3 Työ- ja ympäristöturvallisuus	34

4.4 Työnjohto ja esimiestoiminta	35
4.5 Työmaasuunnittelu	35
4.6 Hankinnat ja logistiikka	36
4.7 Laadunvarmistus	36

## **5 YHTEENVETO**

VIRHE. KIRJANMERKKIÄ EI OLE MÄÄRITETTY.

## **LÄHTEET**

**39**

## **LIITTEET**

Liite 1. Tehtäväsuunnitelma.

Liite 2. Tulityölupa.

Liite 3. Aloituspalaveri – pöytäkirja.

Liite 4. Vesikaton vedeneristyksen laadunvarmistus dokumentti.

## **KUVAT**

Kuva 1. Turun yliopiston päärakennus.	7
Kuva 2. Työturvallisuuskortti.	13
Kuva 3. Aluesuunnitelma.	18
Kuva 4. Laatuympyrä.	22
Kuva 5. Katon rakennekerrokset.	25
Kuva 6. Turvallinen ja siisti työmaa.	28
Kuva 7. Vesikaton kerroskohtainen aluesuunnitelma.	31

# 1 JOHDANTO

Tässä opinnäytetyössä tutustutaan Turun yliopiston päärakennuksen vesikaton saneeraukseen. Opinnäytetyön tavoitteena on soveltaa opiskelun aikana hankittua teoriatietoa käytännön työtehtäviin vesikaton korjausrakentamisessa. Saneerausprojektit kasvattavat myös ongelmanratkaisukykyä, joita lähdinkin opinnäytetyöprosessin avulla tavoitteellisesti kehittämään. Opinnäytetyö on toteutettu Turun ammattikorkeakoulun rakennusmestarilinjan portfoliotyylillä. Tämän opinnäytetyön aikana toimin itse työmaalla työnjoh-toharjoittelussa. Vastuualueisiini kuului sisäpuolisten rakennustöiden lisäksi myös vesikaton uudelleen rakennus. Työkohteiden työnjohtajana vastasin rakentamisen sujuvasta toiminnasta ja turvallisesta työskentelystä. Opinnäytetyön sisältö koostuu työmaatuotannon eri vaiheista vesikaton purkuun ja uudelleen rakennukseen kohdistuen. Opinnäytetyön sisältö koostuu vesikaton saneeraukseen liittyvistä eri työvaiheiden käsittelystä sekä teoriassa että käytännössä.

Turun yliopiston päärakennus on valmistunut vuonna 1959 ja sen on suunnitellut arkkitehti Aarne Ervi. Kyseinen hallintorakennus liittyy yliopistonmäen valtakunnallisesti merkittävään rakennetun kulttuuriympäristön kokonaisuuteen, jonka ominaispiirteet on säilytettävä. Yliopistonmäen arvokas rakennetun ympäristön kokonaisuus on mainittu myös Turun kaupunkiseudun maakuntakaavassa ja Turun yleiskaavassa 2020. Museoviraston suojelema rakennus oli ajoittain haasteellinen rakennuksen saneerauksen suunnittelussa. Nykyisen kaltaista tekniikkaa oli hankala sijoittaa vanhoihin rakenteisiin (kuva 1), sillä rakenteita ei saanut kasvattaa, vaikka tekniikkaa on roimasti enemmän kuin 60 vuotta sitten.



Kuva 1. Turun yliopiston päärakennus.

Rakennuksen peruskorjaus aloitettiin syksyllä 2018 ja työt jatkuvat vuoden 2020 kevääseen saakka. Vesikaton uusiminen suoritetaan vuoden 2019 kevään ja kesän aikana kokonaan säältä suojaavan huputuksen sisällä. Rakennus peruskorjataan kauttaaltaan. Vanhat rakenteet purettiin kantaviin rakenteisiin asti pois, jonka jälkeen uudet pintarakenteet pyritään toteuttamaan ulkoisesti saman kaltaisiksi.

Rakennus on sijoittunut kolmeen kerrokseen, joiden yhteenlaskettu bruttoala on 5 227 m<sup>2</sup>. Vesikaton saneerausala on hieman yli 1 600 m<sup>2</sup>. Projekti toteutetaan projektinjohdourakkana Rakennustoimisto Laamo Oy:n toimesta. Laamo on palkittu urakoitsija ja erikoistunut vaativien kohteiden saneerauksiin.

## 2 TUOTANNON SUUNNITTELUN JA JOHTAMISEN TEORIA

### 2.1 Tehtäväsuunnittelu

Tehtäväsuunnitelma on työväline työmaan johtamiseen, minkä avulla varmistetaan työvaiheelle asetettujen laadullisten, taloudellisten ja ajallisten tavoitteiden saavuttaminen. Tehtäväsuunnitelma laaditaan erillisestä työvaihekokonaisuudesta ennen työvaiheen aloitusta. Sujuva tuotanto, laadukas johtaminen ja työturvallisuus ovat tärkeimpiä kriteereitä, minkä vuoksi tehtäväsuunnitelmia laaditaan. Tarkkaan määritellyn suunnitelman avulla voidaan ennaltaehkäistä mahdollisia työvaiheen ongelmakohtia. Riskien hallinta on osa hyvää johtamista, ja siksi suurin hyöty tehtäväsuunnitelmasta saadaankin, kun se laaditaan ennen hankintoja, aliurakkaneuvotteluita ja työkauppojen sopimista. Tehtäväkokonaisuudesta laaditaan suunnitelma kuitenkin viimeistään ennen työvaiheen alkamista. (Ratu S-1228, 2010, 1.)

Tehtäväsuunnittelussa voidaan tarkastella seuraavia vaiheita:

- ) työkohde
- ) kustannustavoitteet
- ) laatuvaatimukset
- ) aikataulu
- ) työturvallisuus
- ) laadunvarmistus
- ) resurssit (materiaalit + työryhmä)
- ) logistiikka
- ) ongelma-analyysi.

Tehtävällä tarkoitetaan työkauppaa, aliurakkaa tai muuta yleensä yhden työryhmän toteuttamaa työvaihetta rakennustyömaalla. Tehtäväsuunnitelman laatii pääurakoitsijan työnjohto. Joissakin tapauksissa suunnitelma voidaan laatia yhteistyössä aliurakoitsijan kanssa. Tehtäväsuunnitelma laaditaan yleensä kriittisimmistä työvaiheista, jotka tahditavat voimakkaasti muita tehtäviä ja ovat pitkäkestoisia, taloudellisesti merkittäviä tai paljon takuutöitä vaativia. Muita syitä tehtäväsuunnitelman laatimiseen voivat olla erityisen

tarkat laatuvaatimukset tai työnjohdolle ja työntekijöille vieras tehtävä. (Ratu S-1207, 2004, 1.)

Hyvin laaditun tehtäväsuunnitelman pohjana toimii monet tehtävän kannalta oleelliset dokumentit, joista käy ilmi työn toteutus, laatuvaatimukset sekä tehtävän taloudelliset ja ajalliset tavoitteet. Työtehtävän kannalta tärkeitä asiakirjoja voivat olla muun muassa

- ) urakka-asiakirjat
- ) projektin laatusuunnitelmat
- ) rakennus- ja työselostus
- ) työpiirustukset
- ) alue- ja turvallisuussuunnitelmat
- ) yleisaikataulu
- ) tavoitearvio. (Ratu S-1228, 2010, 5.)

Ennen vesikaton korjausrakennustoimenpiteisiin ryhtymistä, on syytä selvittää perusteellisesti mahdollisten vaurioiden ja vuotojen syyt. Selvästi havaittavat kosteusvauriot ja painumat tutkitaan tarkasti sekä yläpohjan kunto tarkastetaan. Mikäli yläpohjaan kohdistuva kuormitus lisääntyy korjauksen yhteydessä, on kantavien rakenteiden kantavuus selvitettävä. Puutteet tulee korjata ennen uudelleenrakentamista. Saneerauksen aikana työn etenemistä tulee dokumentoida tulevien huolto- ja korjaustöiden varalle. Valokuvaus on hyvä tapa arkistoida työvaiheet ja peittyvät rakenteet. (RT 85-10738, 2000, 1–2.)

Tarkkaan laadittu tehtäväsuunnitelma vähentää turhaa työtä ja toimii samalla työnjohtamis- ja valvontatyökaluna. Työvaiheen jälkeen tulee tarkastella tehtävän onnistumisia ja mahdollisia parannuskeinoja. Vaikka samantyylliset työvaiheet toistuvatkin usein työmaalla, niin jokaisesta tehtävästä tulee laatia erillinen tehtäväsuunnitelma kyseisen työn lähtökohdat ja erityispiirteet huomioiden. Apuna voidaan käyttää myös vanhoja aikaisemmin laadittuja tehtäväsuunnitelmapohjia, kun pidetään mielessä se, ettei kopiaimisella saavuteta haluttua turvallista ja laadukasta tulosta. (Ratu KI-6023, 2012, 34.)

## 2.2 Aliurakkasopimukset

Aliurakka on yhdistelmä, jonka kautta voidaan ostaa sekä asennustyö, että materiaalit yhdeltä toimittajalta. Ääritapauksissa ostetaan pelkkä työsuoritus, jolloin tilaaja vastaa

materiaalien toimituksista. Tällöin on kyseessä niin sanottu työurakka. Työn ja materiaalien osuudet saattavat vaihdella aliurakoinnissa merkittävästi. Sopimusoikeudellisesti aliurakat noudattavat urakkasopimusten kaavaa, joiden keskeisessä roolissa on rakennusalan yleiset sopimusehdot (YSE 1998). (Ratu S-1227, 2010, 2.)

### 2.2.1 Aliurakan valmistelu

Aliurakkaprosessi saa alkunsa tarpeesta työtehtävää kohtaan. Jokin työvaihe saattaa vaatia enemmän resursseja kuin toiset työtehtävät, jolloin päädytään aliurakan valintaan. Tässä vaiheessa on perusteltua aloittaa tarjouslaskennan ja tuotannosuunnittelun eteenpäin vieminen. (Junnonen & Kankainen 2012, 44.)

Aliurakan hankinta pohjautuu yleisesti hankinta-aikatauluun, josta selviävät hankinnan eri vaiheiden suunnitellut ajankohdat. Tarjouspyyntöjen laadinnassa ja aliurakoiden hankinnassa keskeisenä asiakirjana toimii tehtäväsuunnitelma. Aliurakoissa käytetään yleensä kaksiosaista tehtäväsuunnitelmaa. Ensimmäinen osa käsittää tiedot kustannus- ja tuotantotavoitteista, laatuvaatimuksista sekä potentiaalisista ongelma-analyyseista. Toinen osio sisältää toiminta- ja työskentelytavat, jotka täyttävät tavoitteelliset vaatimukset. (Junnonen & Kankainen 2012, 47–48.)

Aliurakoitsijaa hankkiessa on varmistettava, että työvoimaa tai alihankintaa tekevä yritys kuuluu tilaajavastuulain piiriin. Näin varmistetaan urakoitsijan noudattavan yleisiä työehtosopimuksia ja maksavan verot ja sosiaaliturvamaksut. Tämä on hyvä käytäntö, jolla estetään mahdollista harmaata taloutta. (Liuksiala & Stoor 2014, 23.)

### 2.2.2 Tarjousvaihe

Hankintasuunnitelman pohjalta syntyneiden tietojen perusteella kootaan tarjouspyyntöasiakirjat. Varteenotettavat ja vertailukelpoiset tarjoukset edellyttävät tarkkaan laadittua tarjouspyyntöä. Tarjouspyynnössä on käytävä ilmi kaikki ominaispiirteet, jotka vaikuttavat aliurakan työsuoritukseen, aikatauluun tai kustannuksiin. (Junnonen & Kankainen 2012, 58.)

Tarjouspyynnön muistilista

- ) varmistetaan suunnitelmien ajantasaisuus
- ) tarkistetaan hankkeen mahdolliset vaatimukset aliurakoitsijalle

- ) tehtäväsuunnitelman oikeellisuus
- ) RT:n urakkaohjelman sopimuslomake
- ) tehtäväsuunnitelman pohjalta laadittu tarjouspyyntö
  - o urakan sisältö
  - o laadulliset tavoitteet
  - o ajalliset tavoitteet
  - o aliurakkaehdot. (Junnonen & Kankainen 2012, 58.)

Tarjousvertailua tehdessä on syytä asettaa kaikki tulleet tarjoukset vertailukelpoisiksi keskenään. On syytä tarkistaa, vastaavatko tarjoukset lähetettyyn tarjouspyyntöön. Mikäli tarjouksissa on puutteita, lisäselvityksen tarve on oleellinen. Kokonaisvertailu tehdään aina kokonaishintoina, ja mahdollisille ristiriidoille annetaan oma hintansa. (Junnonen & Kankainen 2012, 59.)

### 2.2.3 Urakkaneuvottelu

Urakkaneuvottelun tavoitteena on saavuttaa kaikkien kannalta paras lopputulos. Neuvottelussa käydään urakka vaihe vaiheelta läpi ja varmistetaan, että kaikilla urakkaan osallistuvilla osapuolilla on yhteinen käsitys sopimuksen ehdoista. Tässä vaiheessa tarkennetaan sopimuksen sisältöä erityisesti tarjouspyynnöstä puuttuvien tekijöiden osalta. Urakkaneuvottelusta laadittu pöytäkirja lisätään sopimusasiakirjojen liitteeksi. (Junnonen & Kankainen 2012, 61.)

Lopullinen päätös aliurakoitsijan valinnasta tehdään tarjousvertailun, urakkaneuvottelun ja urakoitsijasta saatujen tietojen ja kokemusten perusteella. Valitulle aliurakoitsijalle on hyvä ilmoittaa tarjouksen hyväksymisestä mahdollisimman pian, jotta tulevaan työhön osataan varautua. Hyvien tapojen mukaan myös muille ei-valituille tarjoukseen osaa ottaneille urakoitsijoille on syytä ilmoittaa tarjouksen hylkäyksestä ja siihen johtaneet syyt pikimmiten, kuitenkin viimeistään ennen hyväksytyyn tarjouksen allekirjoitusta. (Junnonen & Kankainen 2012, 63.)

Ennen varsinaisen työn aloitusta, on pääurakoitsijan ja aliurakoitsijan työnjohdon pidettävä aloituspalaveri vesikaton saneeraukseen kuuluvista töistä vähintään viikkoa ennemmin. Palaverissa selvitetään etenkin kohteen aloitusvalmius, aikatauluasiat, laadunvarmistustoimenpiteet. Työhön liittyvät muut asiakirjat selvennetään tarvittaessa. Aliurakoitsijan työntekijöiden kanssa tehtävät kerrataan välittömästi ennen työn aloittamista. (Ratu S-1206, 2003, 16.)

## 2.3 Työ- ja ympäristöturvallisuus

Rakennustyömaan suunnitelmallinen turvallisuuden ylläpito on merkittävässä roolissa työtapaturmien ja terveyden haittojen ehkäisyssä. Turvallisuussuunnittelussa pyritään ennakoimaan ja ehkäisemään mahdollisia riskitekijöitä työmaalla. Ennakkosuunnittelu, turvallisuusseuranta, työmaalla tehtävät tarkastukset, sekä tapaturmatutkinnan palaute ovat toimenpiteitä, jotka oikein tehtynä ehkäisevät mahdolliset turvallisuusvaarat. (Ratu KI-6034, 2019, 108.)

Turvallisen työskentelyn perusta on kirjattu jo rakennushankkeen suunnitteluvaiheessa, mutta työturvallisuuden ylläpito on kuitenkin jatkuva prosessi. Työturvallisuuden ylläpito koostuu rakennustyön erillisestä turvallisuussuunnitelmasta, työmaahan ja työtehtävään perehdyttämisestä, sekä työsuojeluasioiden yhteistyöstä työnantajien ja työntekijöiden välillä. (Ratu KI-6034, 2019, 108.)

### 2.3.1 Työntekijän perehdytys

Työmaalle tulevan uuden työntekijän perehdytyksellä pyritään antamaan mahdollisimman hyvät ennakkotiedot turvallisesta työskentelystä ennen itsenäisen työnteon aloittamista.

Perehdytyksen tavoitteena on, että

- ) Työntekijä tuntee työmaan ja organisaation
- ) Tietää työympäristön vaaranpaikat ja toimii niiden mukaisesti
- ) Tiedostaa työhön liittyvät yleiset turvallisuusmääräykset
- ) Käyttää työssään tarvitsemia henkilökohtaisia suojaimia
- ) On tietoinen, kenelle ilmoitetaan mahdollisista työturvallisuuspuutteista
- ) Tiedostaa, keneltä tarvittaessa saa lisäohjausta
- ) Osaa toimia hätätilanteessa oikein. (Ratu TT 13-00940, 2011, 1.)

Kaikki työmaalla työskentelevät henkilöt tulee perehdyttää työmaahan ja työtehtävään. Perehdytyksestä vastaa pääurakoitsija, jonka vastuulla on kaikkien urakoitsijoiden ja niiden työntekijöiden tiedottaminen turvallisuusmääräyksistä ja -ohjeista. Perehdytys tulee antaa kaikille työntekijöille, myös työnjohdolle. Lisätarve perehdyttämiselle ilmenee uu-

sien koneiden, laitteiden tai vaihtuvien työmenetelmien yhteydessä. Rakennuttajan vastuulle jää huolehtia siitä, että kaikilla työmaalla liikkujilla on kuvallinen henkilökortti. (Ratu TT 13-00940, 2011, 1.)

Perehdytyksen lisäksi on syytä antaa itse työhönopastus, jonka tarkoitus on tiedottaa työntekijää työn mahdollisista vaaroista ja haitallisista vaikutuksista. Tyhönopastus on jatkuvaa aina niin kauan, kun työntekijä työmaalla työskentelee. Työhönopastus on tarpeen aina työmenetelmien tai materiaalien vaihtuessa. Etenkin nuorten opastukseen täytyy panostaa, sillä heidän kohdallaan vaarojen tiedostaminen ei välttämättä ole vielä niin vankkaa. (Ratu TT 13-00940, 2011, 1.)

Rakennustyömaalla työskentelevän henkilön tulee tiedostaa työhön liittyvät turvalliset toimintatavat ja siksi useat tilaajayritykset vaativatkin jokaiselta työntekijältä työturvallisuuskortin. Työturvallisuuskortti on kehitetty parantamaan yhteisten työpaikkojen turvallisuutta ja antamaan perustietoa työsuojelusta. Työturvallisuuskortin (kuva 2) tunnistaa vihreästä väristä. Kortti on voimassa viisi vuotta, jonka jälkeen se on uusittava uudella kahdeksan tunnin työturvallisuuskorttikoulutuksella. (Ttk 2019).



Kuva 2. Työturvallisuuskortti.

### 2.3.2 Työmaan turvallinen suunnittelu

Urakan päätoteuttajan tehtävänä on laatia rakennustyömaalle työturvallisuussuunnitelma jo hyvissä ajoin ennen töiden aloittamista. Työmaasuunnittelun ja tuotannosuunnittelun yhteydessä laadittu hankekohtainen turvallisuussuunnitelma on mietittävä aina tapauskohtaisesti kohteen erityispiirteet huomioiden. Vaarojen ja riskien arviointi on mietittävä järjestelmällisesti ja huolellisesti. Suunnitelmista laadittu sähköinen tai kirjallinen dokumentti on hyvä olla nähtävillä työmaan henkilöstölle. Mahdollisen tapaturman sattuessa tai ristiriitatilanteissa dokumentti on hyvä todistusaineisto myös viranomaisille. (Ratu KI-6032, 2018, 15.)

Työmaasuunnittelu on osa työturvallisuussuunnittelua, ja aluesuunnitelmasta käykin usein selville mahdollinen työmaaliikenne ja turvalliset kulkureitit. Myös poistumistiet, ensiapupisteet ja työmaan kokoontumispaikka merkitään työmaasuunnitelmaan. Turvallisuussuunnitelma on pidettävä ajan tasalla ja merkittävistä muutoksista on ilmoitettava työmaan henkilöstölle hyvissä ajoin. Päätoteuttajan työmaajohdon tehtävä on valvoa työmaan turvallisuutta ja turvallisen työskentelyn noudattamista. (Ratu KI-6034, 2019, 118.)

Rakennusvaiheen aikana työnjohdon on huolehdittava

- ) Rakennustyömaan yleisestä järjestyksestä ja siisteydestä
- ) Työmaan toiminnan turvallisuusjohtamisesta/yleisvalvonnasta
- ) Työmaan yhteensovittamisesta
- ) Osapuolten välisen tiedonkulun järjestämisestä
- ) Viranomaisille tehtävien ilmoitusten laadinnasta. (Ratu KI-6034, 2019, 119.)

Riskit arvioidaan aina työvaiheittain erikseen ja työturvallisuuteen liittyvät toimenpiteet on hyvä miettiä yhdessä työntekijän kanssa. Eri työvaiheista laaditut turvallisuussuunnitelmat parantavat työskentelyn turvallisuutta ja takaavat siistin työympäristön. Rakennustyöasetuksessa on laadittu työvaiheita, joihin on kiinnitettävä erityistä huomiota turvallista työskentelyä suunniteltaessa. Näitä työvaiheita ovat muun muassa elementti-asennussuunnitelma, putoamissuojaussuunnitelma, asbestipurkusuunnitelma ja kaivantosunnitelma. (Ratu KI-6030, 2017, 108-110.)

Vesikaton työturvallisuutta on valvottava erityisen tarkasti, sillä riskit kasvavat ylöspäin mentäessä. Katon saneeraustöistä on ilmoitettava varoituskyltein piha-, tie- ja katualueilla liikkuville. Tarvittaessa kulku työskenneltävän alueen alta ohjataan toista kautta tai

suljetaan kokonaan lippusiimoin. Turvavaljaiden, kaiteiden ja kattopollareiden kunto tarkastetaan ennen työskentelyä. Henkilökohtaisten suojavarusteiden on oltava kunnossa ja tulitöiden vaatima tulityökortti voimassa. (RT 85-10738, 2000, 2.)

## 2.4 Työnjohto ja esimiestoiminta

Jokaisen esimiehen vastuulle kuuluu alaisten motivointi työpaikalla. Motivaatio on innostusta, joka työympäristössä tarkoittaa sitoutumista työtehtävään annettuihin tavoitteisiin. Työpaikalla motivoitunut työntekijä on suoraan verrannollinen työn tehokkaaseen edistymiseen. (Suominen 1992, 10–11.)

### 2.4.1 Työnjohtajan kuvaus

Rakennustyömaan työnjohto tarkoittaa esimiehiä, jotka välittömästi valvovat ja johtavat työmaata ja työntekijöitä. Työnjohdon tehtävänä on varmistaa, että työ suoritetaan suunnitelmien ja rakentamista koskevien säädösten mukaisesti. Esimieheltä odotetaan yleensä vankkaa työkokemusta ja asiantuntemusta. Hyvän ja kannustavan työnjohtajan ominaisuuksiin kuuluu lojaalisuus, avoimet sosiaaliset taidot, vuorovaikutuskyky ja lähestyttävyyys. Jämäkän työnjohtajan tunnistaa nopeasta päätöksen teosta ja vastuun kantamisesta. (Ratu TT 15-00309, 2002.)

### 2.4.2 Johtaminen

Johtamisen periaate on johdattaa työtä ja työntekijöitä suuntaan, johon organisaatio pyrkii. Työntekijöiden ohjaus oikealle polulle antaa lisävarmuutta tekijöille ja kannustaa vastuunottoon. Yhteisten tavoitteiden eteen tarvitaan jokaisen työryhmän laadukas työntulos. Esimiehen asenteella on suuri vaikutus työntekijöidensä motivaatioon ja työmoraliin. Kannustavalla, positiivisella ja vuorovaikutteisella ulosannilla pystytään vaikuttamaan alaisen työssäjaksamiseen ja ahkeruuteen. Vuorovaikutustyyliä on kuitenkin yhtä monta kuin työntekijöitä, sillä jokainen henkilö on erilainen luonteeltaan. (Järvinen 2014.)

Esimiehen tehtävänä on vastata työn tuloksesta ja laadusta. Ennakointi on johtamistaidoissa tärkeintä, joten mahdolliset pulmat ja haittatekijät pyritään ratkaisemaan jo etukäteen. Jokaisella työpaikalla on omat organisaatiokulttuurinsa, joiden vaikuttamiseen esi-

miehillä on kyvyt. Tiedonvälitys ja hyvän työilmapiirin pitäminen yllä vaatii työnjohtajan panosta päivittäin. Osaava työnjohtaja tuntee työlainsäädännön, vastuut sekä velvoitteet. (Järvinen 2014.)

Työnjohdon rooli vesikaton saneeraustöissä on oleellinen sekä turvallisuuden valvonnassa että laadunvarmistuksessa. Valmistuvien osakohtetöiden tarkastuksiin osallistuvat sopimusasiakirjoissa määrätyt henkilöt. Näitä henkilöitä ovat yleensä työkohteesta vastaava työnjohtaja, rakennuttajan ja urakoitsijoiden edustajat sekä tarvittaessa seuraavan työryhmän edustajat. Koko saneeraustyön tulee täyttää työlle annetut laatuvaatimukset, jotka työnjohto hyväksyy. Rakentavan palautteen antaminen mahdollisten puutteiden korjauksiin kuuluu johtajan hyviin ominaisuuksiin. (Ratu S-1206, 2003, 16.)

### 2.4.3 Työsuojeluvastuu

Työnjohdon vastuulle kuuluva työsuojelu on olennainen osa työntekoa. Työnjohto vastaa turvallisen työmaan valvonnasta ja turvallisesta työskentelystä. Työsuojeluun kohdistuvaa valvontaa suoritetaan etenkin työmaaoihin, työtapoihin, laitteisiin ja yleiseen siisteyteen. Havaitut virheet ja puutteet tulee korjata. Työntekijältä on myös varmistettava työhön vaadittava pätevyys ja osaaminen. Työnantaja voi tarvittaessa siirtää vastuuta ja päätäntävaltaa esimieskunnalle. (Ratu TT 15-00309, 2002.)

### 2.5 Työmaasuunnittelu

Työmaasuunnittelun peruserä on, että kaikki rakennustyömaalla suoritettavat toiminnot saataisiin suoritettua jouhevasti, tarkoituksenmukaisesti sekä ennen kaikkea turvallisesti. Työmaasuunnittelu tehdään sellaisille jaksoille, joiden välillä muutoksia tapahtuu oleellisesti esimerkiksi henkilöstötilojen, rakennusmateriaalien tai kaluston suhteen. Rakennustyömaa-alueen suunnittelun avulla ylläpidetään siisteyttä ja järjestystä sekä sujuvoitetaan logistiikkaa. Selkeän aluesuunnitelman avulla edesautetaan samalla työmaan turvallisuutta. (Ratu KI-6034, 2019, 115.)

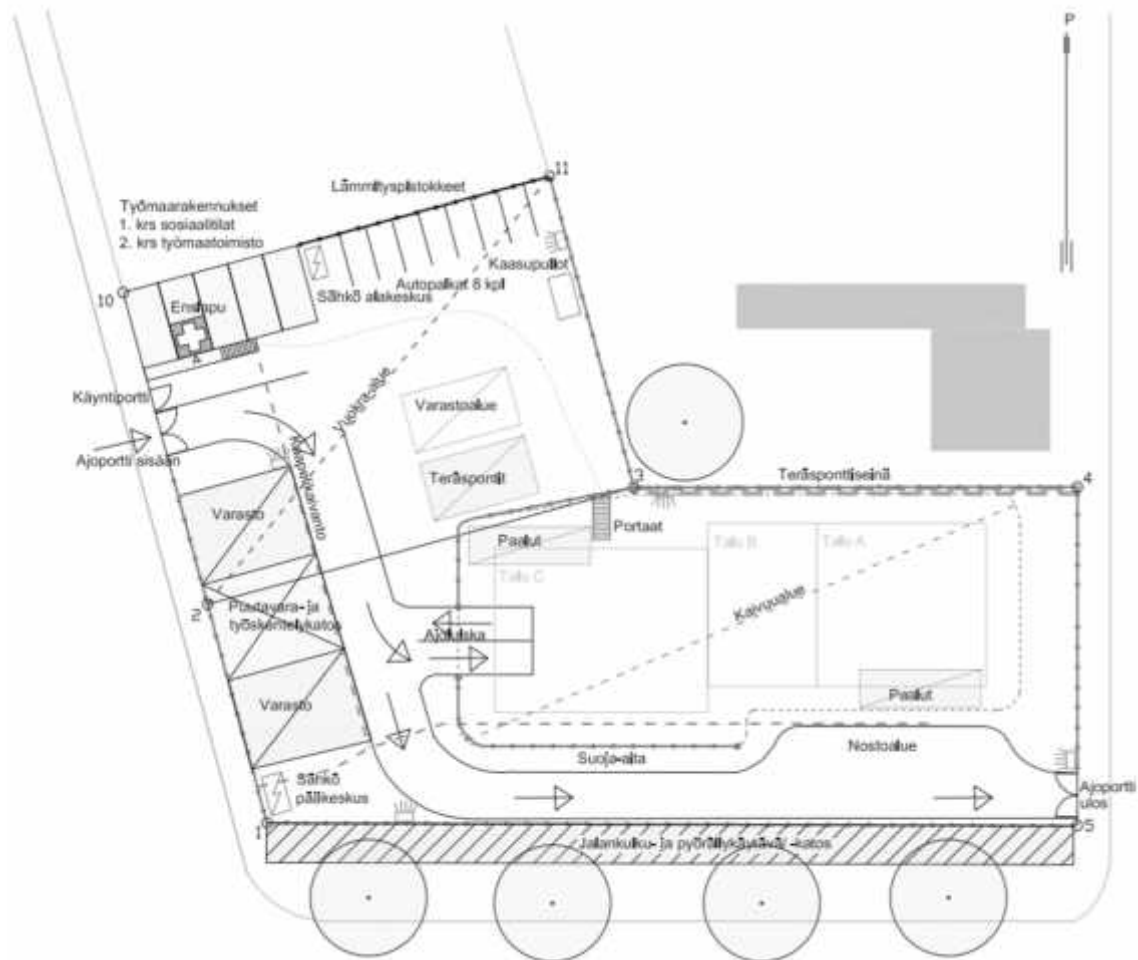
Ennen materiaalien asennustöitä vesikaton tarvikkeet on varastoitava kuivaan, varjoiseen sekä säältä suojassa olevaan paikkaan. Koska myös kattotyöt on tehtävä kuivissa olosuhteissa, niin sääsuoja on usein perusteltu vaihtoehto koko kattoprojektin ajaksi. Väliaikainen sääsuoja voi ison kokonsa vuoksi vaikuttaa osaltaan muihin työvaiheisiin sekä siten yleiseen työmaasuunnitteluun. (RT 85 10799, 2003, 10.)

Rakennustyömaan aluesuunnitelman laatii päätoteuttaja, ja suunnitelman tulee olla esillä näkyvällä paikalla, esimerkiksi työmaatilojen ilmoitustauluilla. Aluesuunnitelma kannattaa esittää perehdytyksen yhteydessä uudelle työntekijälle, näin havainnekuva työmaa-alueesta on helppo luoda. Aluesuunnitelma toimii myös tiedotusvälineenä ulkopuolisille ja kaikille hankkeeseen osallistuville. Kuljetukset ja työmaaliikennejärjestelyt on helppo opastaa työmaasuunnitelman avulla. Rakentamisen edetessä ja työmaan muuttuessa aluesuunnitelmaa tulee täydentää ja muuttaa tarvittaessa. (Ratu TT 05-00675, 2007, 2.)

Tärkeimpiä aluesuunnitelmassa esitettäviä asioita ovat

- ) toimisto-, sosiaali- ja varastotilat
- ) nosturit, koneet ja laitteet
- ) rakennustarvikkeiden lastaus-, purku- ja varastointipaikat
- ) nostureiden nostopaikat
- ) kaivu- ja täyttömassat
- ) työmaaliikenne ja sen kulkusuunta
- ) kulku- ja nousutiet
- ) jätteiden lajittelupisteet
- ) palontorjuntavälineet ja ensiapupisteet
- ) varastointialueet
- ) yleiset tilapäisrakenteet
- ) kulunvalvontajärjestelmät.

Selkeä aluesuunnitelma on helppo lukea ja siinä on esitetty ajankohtaisimmat ja tärkeimmät tiedot. Aluesuunnitelmaa käytetään myös turvallisuussuunnitelmassa ja se on apuna paikantamisessa. Rakennustyömaa-alueen suunnitelmallinen tilankäyttö sekä turvallinen ja sujuva toiminta on selkeästi nähtävissä aluesuunnitelmassa (kuva 3). Järkevä sijoittelu ehkäisee myös palovaaraa. (Ratu KI-6034, 2019, 115-117.)



Kuva 3. Aluesuunnitelma.

## 2.6 Hankinnat ja logistiikka

Hankintatoimi ja logistiikka voi käsittää asioita, esineitä sekä fyysisiä ja abstrakteja palveluja. Tässä luvussa pohditaan työmaan sisäistä ja ulkoista logistiikkaa sekä materiaalien hankintatoimintaa.

### 2.6.1 Hankintasuunnittelu

Hankintojen ja logistiikan suunnittelu aloitetaan jo hyvissä ajoin ennen varsinaista työmaatuotantoa, sillä työmaatoiminnan käynnistyessä projektin tekniseen toteutukseen tarvitaan materiaaleja välittömästi. Hyvällä etukäteissuunnittelulla ja hankinta-aikataululla vältetään turhilta viivästyksiltä. Etenkin suuremmissa yhtiöissä taloudellisesti merkittäviin hankintoihin on määrätty usein erillinen hankintapäällikkö/ostaja, joka vastaa

hankinnoista työmaalla. Hankinnoista voi vastata esimerkiksi projektipäällikkö, joka kilpailuttaa ja solmii kaupat toimittajien kanssa. (Ratu S-1227, 2010, 6.)

Hankinta-vaiheessa kartoitetaan tarvittavat hankintakokonaisuudet, jotka suunnitellaan yleisaikataulun pohjalta. Hankinnat aikataulutetaan niin sanottuun aikatauluikkunaan, jonka mukaan toimittaja on valmis toimittamaan hankinnanlaiset materiaalit aikatauluikkunan alussa. Projektin teknillisten riskien valossa ja suunnitelmien muuttuessa työmaan työnjohto sopii toimitusajankohdista tarkemmin kun asia on ajankohtainen. Esivalmistelujen hankintojen jälkeen työmaaorganisaation tehtäväksi jää ainoastaan hankintojen tekninen valmistelu ja toteutus. Hankintojen lopullisista logistisista toimituksista ja menetelmistä vastaa organisaation työnjohto yhdessä työmaainsinöörin kanssa. Menetelmät vaihtelevat kuitenkin suuresti eri yritysten välillä. (Ratu S-1227, 2010, 6.)

### 2.6.2 Logistiikka

Hankinta- ja toimitusvaihe muodostavat yhdessä toimitusketjun, jonka pohjalta sovitut materiaalit toimitetaan ennalta sovittuun paikkaan oikeaan aikaan.

Hankintavaihe pitää sisällään

- ) hankintakokonaisuudet
- ) hankintavastuut
- ) aikataulutukset
- ) tilaukset ja sopimukset.

Toimitusvaihe alkaa tuotteen valmistuksella, ja päättyy tuotteen asennukseen työmaalla. (Ratu S-1227, 2010, 1.)

Logistiikkasuunnitelmaan laaditaan kaikki materiaalin fyysiset siirrot ja käsittelyt. Näitä voivat olla esimerkiksi tavarankuljetukset, nostot, siirrot, varastoinnit, suojaukset ja siivoukset. Logistiikan suunnittelussa työmaata täytyy miettiä kokonaisuutena, jossa kaikki työvaiheet otetaan huomioon. Materiaalit pyritään toimittamaan oikeaan aikaan lopulliseen sijaintiinsa, näin vältetään turhat siirrot ja minimoidaan haittavaikutukset. Tarvittaessa logistiikka voidaan jakaa osiin eri työvaiheiden mukaan, jolloin helposti särkyvät ja suojausta vaativat materiaalit toimitetaan vasta juuri ennen asentamista ja raskaat ja massiiviset toimitukset toimitetaan mahdollisuuksien mukaan esimerkiksi nosturin ollessa paikalla. (Junnonen 2010, 95.)

Vesikaton logistiikka hoidetaan etukäteen laaditun nostosuunnitelman avulla. Materiaalit ja koneet on kiinnitettävä nostettaessa tiukasti niin, että taakka pysyy kasassa eikä mitään pääse tippumaan. Tavarat nostetaan keskeiselle paikalle, missä ne eivät ole työkentelyn tiellä, mutta ovat kuitenkin helposti saatavilla. Taakka on tuettava liukumiselta ja kaatumiselta sekä tarvittaessa alusta on vahvistettava. Logistiikkasuunnitelmaa huolellisesti noudattaen voidaan vähentää kattomateriaalien putoamisriskiä. (Ratu S-1206, 2003, 6.)

Logistiikkasuunnitelma sisältää kaiken materiaalin käsittelyyn liittyvät työvaiheet. Suunnitelmasta voidaan laatia erikseen runko- ja sisävalmistusvaiheen logistiikkaaikataulut. Työmaan työnjohto ohjaa logistiikan sujumuuden kannalta kaikki olennaiset asiat ja järjestää toimitukset. (Ratu S-1227, 2010.)

Logistiikkalaskelmien avulla pyritään vertailemaan eri toimitusvaihtoehtoja ja valitsemaan niistä paras ja edullisin vaihtoehto. Logistiikkasuunnitelma on kirjallinen kuvaus toimitusten kulusta ja mahdollisista aikatauluista. Suunnitelman pohjalta tehdään myös nostojen ja siirtojen kalusto ja toimitussuunnitelma paikka-aika kaaviolle. Työmaasuunnitelma täydentyy tarvittaessa logistiikkasuunnitelman mukaan. (Junnonen 2010, 95.)

Projektin logistiikasta vastaa viime kädessä vastaava työnjohtaja, jonka tehtävä on ensisijaisesti varmistaa työnjohdon viikkoaikataulujen yhteensovittaminen ja päällekkäisten toimitusaikojen poissulkeminen. Työnjohdon tehtävä on jakaa tietoa muille, jolloin kaikki työmaan eri toimijat ovat tietoisia toimintatavoista ja osaavat ennakoida omaa tekemistään. Tiedonvälitys onnistuu erinomaisesti esimerkiksi urakoitsijapalaverissa, joista eri urakoitsijoiden edustaja vie palaverissa saadun tiedon edelleen työntekijöilleen. (Ratu S-1231, 2012, 13.)

## 2.7 Laadunvarmistus

Rakennuttaja valvoo, että rakennusprojekti suunnitellaan ja rakennetaan asetettujen määräysten, myönnettyjen lupien ja laatuvaatimusten mukaan. Laatuvaatimukset mainitaan rakennus-, ja työselostuksessa, sekä tarjousasiakirjoissa tarjouspyynnön liitteenä. Rakennuttajan tehtäviin kuuluu hankkia projektiin riittävän pätevä päätoteuttaja ja turvallisuuskoordinaattori. Tämän jälkeen hankkeen aloituspalaverissa rakennuttajan tulee esittää viranoimaisille laadunvarmistusmenettelyt. Rakennuttaja tarkastaa ja hyväksyy lopullisen tarkastusasiakirjan sekä työ- ja suunnittelu-aikataulun (Ratu S-1224, 2009.)

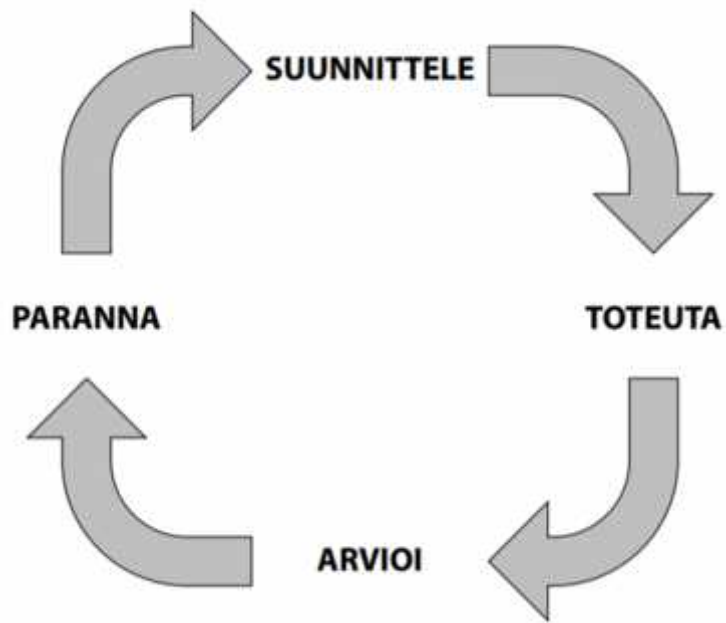
Rakennushankkeen pääurakoitsija laatii projektin alussa laatukansion, jonne kootaan kaikki laadunvarmistukseen liittyvät asiakirjat. Urakoitsijan tulee menetellä annettujen laadunvarmistustoimien ja työturvallisuustarkastusten mukaisesti. Laadussa tai aikataulussa ilmenneistä ongelmista tulee ilmoittaa valvojalle, rakennuttajalle sekä muille asiaan osallistuville. (Ratu S-1224, 2009.)

Rakentamisen edetessä valmistuvista työkohteista tulee laatia laadunvarmistus dokumentointi. Vastaanotetuista työvaiheista tehdään tarkastuspöytäkirja, johon merkitään hyväksytty tai hylätty -merkintä. Mahdolliset korjaustoimenpiteet kirjataan ylös ja korjaustoimenpiteistä sovitaan yhdessä urakoitsijan kanssa. Muistiot allekirjoitetaan ja arkistoidaan myöhempää tarkastelua varten. Rakennuttajan tehtäväksi jää arkistoida kaikki dokumentit tulevia töitä ja huoltokirjaa varten. Ennen seuraavaa työvaihetta työtilasta tulee tehdä vastaanottotarkastus. Mahdolliset virheet tulee korjata mallityön tai osakohteen tarkastuksen yhteydessä. Mikäli tarkastettaessa käy ilmi, että ongelma saattaa toistua uudelleen, niin tilanteeseen pyritään keksimään vaihtoehtoja ratkaisua, tai muuttamaan työprosessia kokonaan. Työmenetelmän tai kaluston vaihtaminen uuteen auttaa usein ehkäisemään ongelmaa. (Ratu KI-6029,2017.)

Vesikatolla laadunvarmistusdokumentteja voidaan tehdä eri osakohteista työn edetessä. Ensimmäisen osakohteen mallitarkastus on usein työn ensimmäisestä lohkoista ja kattaa mahdollisimman suuren alan, jolloin se antaa luotettavan tuloksen laadusta. Mallityön tekemiseen käytetään samoja menetelmiä kuin lopullisen työn tekemiseen, näin laadun jatkumo voidaan varmistaa. Vesikatteen asennustöiden on täytettävä alusrakenteille ja kermikatteille annetut mittatarkkuus- ja ulkonäkövaatimukset. (Ratu S-1206, 2003, 16.)

Työn kannalta laatuvaatimusten yksiselitteinen ymmärtäminen on tärkeintä. Laatuvaatimukset löytyvätkin aina työ- ja rakennusselostuksista sekä piirustuksista. Laatuvaatimukset voivat olla joko kohdekohtaisia tai yleisiä vaatimusehtoja. Useimmiten rakennuttajan esittämät laatuvaatimukset ovat viittauksina yleisiin asiakirjoihin. Tällöin epäselvyyksien, ristiriitaisuuksien ja päällekkäisyyksien ilmeneminen on mahdollista. (Junnonen 2010, 63.)

Laatuympyrä kuvaa työn jatkuvaa kehittämistä (kuva 4). Työmenetelmien ja koneiden kehittyessä myös laadukkaat toimintatavat vaativat päivitystä. Työtehtäviä tulee tarkastella aina kriittisesti, jolloin ongelmakohtat eivät toistuisi. (Ratu KI-6029 2017, 8.)



Kuva 4. Laatuympyrä.

## 3 TYÖMAATUOTANNON TEORIAN SOVELTAMINEN KÄYTÄNTÖÖN

### 3.1 Tehtäväsuunnittelu

Turun yliopiston päärakennuksen vesikaton saneeraustyö alkoi omalta osaltani tehtäväsuunnitelman laatimisella. Koska vastualueena vesikattotyö oli minulle uusi projekti, käytin tehtävän suunnitteluun reilusti aikaa. Saneeraustyöt päästiin aloittamaan hieman aikataulusta jäljessä, sillä purkutyön aikana havaittiin katon rakenteissa asbestia. Asbesti-ilmentymä tuli yllätyksenä, koska alkuperäisen kartoituksen mukaan katossa ei pitänyt olla haitallisia aineita. Vaikka korjaavat toimenpiteet purkutyön osalta tehtiin välittömästi, purku hidastui merkittävästi, sillä katto lohkottiin viiteen eri osastoon, jotka eristettiin muusta tilasta erillisillä suojuuksilla. Katon purkua hidasti myös se, että holvin päälle ei saanut nostaa painavia työkoneita purun avuksi, koska vanhan betonista tehdyn yläpohjan kantavuus ei olisi sitä kestänyt.

Tehtäväsuunnitelman laatiminen aloitettiin tutkimalla rakennesuunnitelmia ja aliurakoitsijan kanssa tehtyä urakkasopimusta. Apuna suunnitelmaa laatiessani käytin aiempia tehtäväsuunnitelmapohjia, joista sain tarpeellista tietoa tehtävän tekoon. Tehtäväsuunnitelmani sisälsi toteutuksen kannalta tärkeimmät seikat: Kohteen tiedot, työn sisällön, aikataulun, kustannukset, ongelma-analyysin, laatuvaatimukset, logistiikan, työvälineet, koneet ja kaluston, työturvallisuuden sekä laadunvarmistuksen. Laatimani tehtäväsuunnitelma on liitteessä 1.

Valmiin tehtäväsuunnitelman näytin kohteen vastaavalle työnjohtajalle, joka hyväksyi suunnitelman. Yhdessä mietimme suunnitelmatyölle vielä parannusehdotuksia, minkä jälkeen aikataulutin koko vesikaton uudelleenrakentamisen tehtäväsuunnitelman sekä aliurakoitsijalta saatujen aikataulumenekkien perusteella. Näiden suunnitelmien jälkeen ajatukset kohdistuivatkin materiaalien laskentaan ja niiden hankintaan. Materiaalien hankinta täytyi miettiä tarkkaan, sillä suuri osa vesikaton töistä suoritettiin aliurakkana, jolloin osa tarvikkeista oli sovittu urakkakauppaan.

Saneeraustyö oli laajuudeltaan jopa 1600 neliometriä. Rakennushankkeen tilaaja vaati työn ajaksi väliaikaisen sääsuojan, joka osoittautui hyväksi vaihtoehdoksi laadukkaaseen lopputulokseen. Väliaikainen sääsuojaus rakennettiin ennen purkutyötä ja purettiin

vasta vesikaton pellitysten jälkeen. Koska rakennus on museoviraston suojelema, uusi saneerattu vesikatto täytyi tehdä ulkopuolisesti näyttämään samalta kuin alkuperäinen. Kohde oli haasteellinen myös siitä syystä, että kattojen osat olivat osittain eri tasossa ja kattoikkunoita oli jopa 17 kappaletta. Tehtäväsuunnitelman avulla olikin hyvä seurata ja valvoa työn etenemistä, sillä jokainen läpivienti bitumikermin pinnassa on aina riski, vaikka työ onkin tehty huolellisesti ja laadittujen suunnitelmien mukaan.

Ennen työn aloittamista huomattiin, että vanhan vesikaton holvin pinta oli hieman epätasainen, joka osaltaan vaikeutti ja hidasti urakkaa. Rakennetyyppinä katon rakenteessa käytettiin Finnfoam FF-PIR -uretaanilevyä, joka on jäykkää eikä kestä taipumista. Tästä syystä holvin betoni-pinnalle täytyi tehdä tasaustoimenpide, joka toteutettiin ohuella mineraalivillalla. Pehmeän villan avulla saimme pahimmat epäsuoruudet korjattua ja työtä voitiin jatkaa normaalisti. Myös räystäään rakennekuvat olivat hieman haasteellisia ja työläitä toteuttaa kyseiseen kohteeseen, jolloin yhdessä työnjohtajan kanssa mietimme korvaavia vaihtoehtoja. Räystäästyöt toteutettiin Laamon omilla työntekijöillä tuntityönä, joten muutokset eivät vaikuttaneet urakkaan.

Tehtäväsuunnitelma oli kokonaisuudessaan tarpeellinen apuväline työnjohtamiseen, koska ongelmatilanteen sattuessa oli helppo tarkistaa, mitä suunnitelmaan oli kirjattu. Suunnitelman laadintaan tarvittavat asiakirjat tuli sisäistettyä hyvin ennen työn aloitusta, joka selkeytti työn tekemistä ja vähensi niin sanottua turhaa työtä.

### 3.2 Aliurakkasopimukset

Projektinjohtourakan tavanomaiseen tyyliin monet työvaiheet myydään aliurakoitsijoille, joten luontevasti myös tässä tapauksessa vesikaton saneerauksen suoritti Laamolle tuttu kattourakoitsija. Urakkasopimus noudattaa rakennusalan yleisiä sopimusehtoja (YSE 1998). Urakoitsijan valintaan päädyttiin jo hyvissä ajoin ennen töiden aloittamista hankintasuunnitelman pohjalta. Aliurakkasopimuksen ja kyseisen työvaiheen rakennepiirustusten ja rakennusselostuksen mukaan aliurakoitsija toimitti työmaalle tarvittavat materiaalit ja niiden siirrot työkohteeseen. Uuden katon rakentaminen aloitettiin heti purkutyön jälkeen kesäkuussa 2019. Aliurakan kauppaan oli sisällytetty höyrynsulkukermin asennus, Finnfoam-eristeen asennus, uravillan asennus, sekä pohja- ja pintakermin asennus (kuva 5).



Kuva 5. Katon rakennekerrokset. Uuden katon rakennekerrokset; Höyrynsulku, tasausvilla, FF-PIR 100 mm + 120 mm ja uravilla. Kuvasta puuttuvat pintakermit. Tasausvilla ei kuulunut alkuperäiseen urakkaan.

Vesikaton saneeraukseen kuului myös kattoikkunoiden vaihto ja pellitystyöt. Kummatkin työvaiheet ostettiin aliurakoitsijoilta materiaalien kanssa. Näissä urakoissa ei yllätyksiä tai muutostöitä ilmennyt. Kattourakoitsijan työtä kuitenkin häiritsi kattoholvin yllättävän epätasainen betonipinta ja vesikourujen vaatimattomat kaadot. Töitä jouduttiinkin teettämään hieman tunteinä, johon kuului kaatojen korjaus ja holvin pinnan tasaus mineraalivillapatjalla. Urakoihin liittyvät lisätuntityöt ovat hyvin yleisiä etenkin tämän kaltaisissa vanhoissa saneerausprojekteissa, joissa yllätyksiä ilmenee työvaiheen edetessä.

Katon loput rakennustyöt hoidettiin Laamon omilla kirvesmiehillä. Näihin rakenteisiin kuului räystäiden rakennus, kattoikkunoiden laatikoiden rakennus, sekä yläkaton seinärakenteiden rakentaminen. Nämä työt tahdistivat jonkin verran kattourakoitsijan etenemistä, jolloin jouduimme lisäämään vuokratyövoimaa töiden loppuun saattamiseksi ajoissa.

Kaikki urakoitsijat olivat Laamolle jo ennestään tuttuja toimijoita, joiden valintaan vaikutti hinnan lisäksi myös moitteettomasti hoidetut edelliset urakat. Joskus aliurakoitsijan

kanssa saattaa ilmetä ongelmia, jos urakoitsija on ketjuttanut työnsä edelleen eteenpäin. Hyvin usein näissä tapauksissa työtä tulee suorittamaan ammattitaidoton joukko, jolloin urakka viivästyy ja vaikuttaa tahdistavasti muihin työvaiheisiin. Urakoitsijoiden oma työnjohto hoiti työnsä mallikkaasti, joten taloudellisessa loppuselvityksessä ei liene ongelmia.

### 3.3 Työ- ja ympäristöturvallisuus

Työturvallisuuden pohjana toimi työmaasuunnitelma, jonka pohjalta oli helppo suunnitella koko työympäristön turvallinen liikkuminen ja työskentely. Vesikatolla työskenneltäessä työturvallisuuteen tulee kiinnittää erityistä huomiota, sillä työkohteen reuna-alueilla on aina putoamisriski. Työturvallisuudesta ei voida tinkiä aikataulun nojalla missään tilanteessa. Olennaisena osana työn- ja ympäristön turvallisuuteen liittyy työskenneltävän alueen siisteys. Kompastumisvaaran ja putoavien esineiden riski pienenee, kun alue pidetään siistinä. Itse työkohteesta vastanneena pidin hyvin tärkeänä, että jokainen siivosi työpäivän päätteeksi kaikki käyttämänsä tavarat pois ja jätteet lajiteltiin oikeisiin jäteastioihin. Pehdytyksen yhteydessä jokaista vesikatolla työskentelevää henkilöä ohjeistettiin turvalliseen työskentelyyn, mikä on lähtökohtana työturvallisuudelle.

Tässä yliopiston kohteessa vesikaton rakennustyöt suoritettiin väliaikaisen sääsuojatuksen alla, jolloin työturvallisuus oli helppo hoitaa. Sääsuojan yhteydessä telineisiin oli kiinnitetty putoamista estävät kaiteet, jotka kiersivät koko katon alueen. Kaiteita ei jouduttu siirtämään tai poistamaan missään työvaiheessa, mikä piti riskit minimissä koko saneerauksen ajan. Työturvallisuutta parantaaksemme telineiden yhteyteen rakennettiin kaksi eri nousutietä, sekä kaiteilla suojattu suuri haalaustaso, jonka kautta nostot katolle onnistuivat riskejä ottamatta.

Tulityöt kuuluvat olennaisena osana vesikaton rakentamiseen. Urakoitsijoilta edellytimmekin kaikilta voimassa olevaa tulityökorttia, jolle työkohtainen tulityölupa voitiin myöntää. Opinnäytetyön aikana suoritin itsekkin tulityökorttikoulutuksen, joten tulityöhön vaadittavat toimenpiteet ja oikeudet olivat hyvin muistissa. Koulutuksen myötä pystyin myöntämään tulityöluvat aina tarvittaessa ja seuraamaan sääntöjen noudattamista. Tulityölupa liitteenä (liite 2).

Työmaallamme valvottiin työturvallisuuden noudattamista tehokkaasti ja puutteisiin puututtiin viipymättä. Käytössämme oli TR-mittausmenetelmä, jonka avulla työn- ja ympäristön turvallisuutta seurattiin viikoittain. Mittausmenetelmä tehostaa valvontaa ja sen avulla

puutteet voidaan korjata välittömästi niitä ilmentyessä. Raja-arvona mittauksille oli vähintään 92 %, jonka yli pääsimme helposti.

TR-mittauksessa huomioon otettuja asioita olivat

- ) turvallinen työskentely
- ) telineet, kulkusillat ja tikkaat
- ) koneet ja välineet
- ) putoamissuojaus
- ) sähkö ja valaistus
- ) järjestys ja jätehuolto
- ) pölyisyys.

Työ- ja ympäristöturvallisuutta edesautti myös projektille haettu BREEAM-luokitus. BREEAM (Building Establishment's Environmental Assessment Method) on ekotehokain kiinteistöjen luokitusjärjestelmä, joka tarkastelee ympäristövaikutuksia erityisesti johtamiseen, energian- ja vedenkulutukseen, maankäyttöön, liikenteeseen ja käytettyihin materiaaleihin liittyen. Tämän avulla jätteet lajiteltiin heti tehokkaasti ja työympäristö pysyi siistinä jatkuvasti (kuva 6).



Kuva 6. Turvallinen ja siisti työmaa. Kermin asennus hitsaamalla meneillään. Sääsuojan yhteydessä kulkutie ja kaiteistus. Työvaiheeseen kuulumattomat tavarat siivottu pois.

### 3.4 Työnjohto ja esimiestoiminta

Rakennustoimisto Laamo Oy on erikoistunut projektinjohtourakoihin, jolloin yrityksen painopiste on työnjohdolla. Yrityksen omia rakennusmiehiä ei enää tarvita samalla tavalla

kuin ennen sillä yhä useammat työvaiheet ostetaan aliurakoitsijalta. Tästä johtuen työnjohdon asema korostuukin suurilla työmailla, koska työntekijät vaihtelevat lähes päivittäin ja jokaista henkilöä tulisi motivoida ja ohjata tasavertaisesti.

Työnjohtajana pyrin aina olemaan reilu kaikkia rakennustyömaalla työskenteleviä kohtaan. Vaikka johtamistyyli vaihtelevatkin eri esimiehien välillä, niin uskon silti, että paras tapa on kuitenkin hoitaa asiat maltilla ja sovittelevasti. Työmaalla huutaminen on vähentynyt eikä sitä enää nykypäivän työmaalla katsota hyväksyttäväksi tavaksi toimia. Tämä muutos varmaankin näkyy henkilöiden motivaation nousuna ja sitä myöten parempana lopputuloksena.

Työtehtäviini esimiesasemassa kuului päivittäisten materiaalihankintojen hoitaminen, työn ja työturvallisuuden valvonta, laadunvarmistus, ongelmanratkaisu sekä työvaiheiden suunnittelu ja työmaan järjevä tilan käyttö. Olen huomannut, että työntekijöiden tunteminen yksilötasolla auttaa työnohjauksessa ja yhteistyö sujuu paremmin. Työkokemuksen kautta saan jatkuvasti enemmän luottoa tekemiseeni, mikä varmasti näkyy josain määrin myös ulospäin. Mitä enemmän pystyt tietämystäsi ja osaamistasi näyttämään, sitä enemmän apujasi tarvitaan. Rakennusmiesten kynnys kysyä nuoren työnjohtajan neuvoja ja apuja alenee kokemuksen myötä. Asioihin täytyy kuitenkin perehtyä huolellisesti, sillä laatuvirheet ja väärät työohjeet alentavat helposti luottamustasoa.

Rakennustyömaalla työnjohtaja on aina vastuussa työn turvallisuudesta. Kullekin työtehtävälle valitaan osaava ja työturvallisuudesta tietoinen oleva henkilö, joka sopii tehtävän vaatimiin ominaisuuksiin parhaiten. Ihmisten tuntemus on hyödyksi työnjohdollisessa asemassa, kun työmaan toimintaa pyritään johtamaan oikeaan suuntaan. Työmaakieroksia tehdessäni pyrin aina tutustumaan eri työntekijöihin, näin luodaan hyvää pohjaa yhteiselle työskentelylle ja toimivalle vuorovaikutukselle sekä rakennetaan luottamusta. Kun työnjohtaja tuntee työntekijöitään, on ongelmatilanteetkin varmasti helpompi ottaa tarvittaessa puheenaiheeksi.

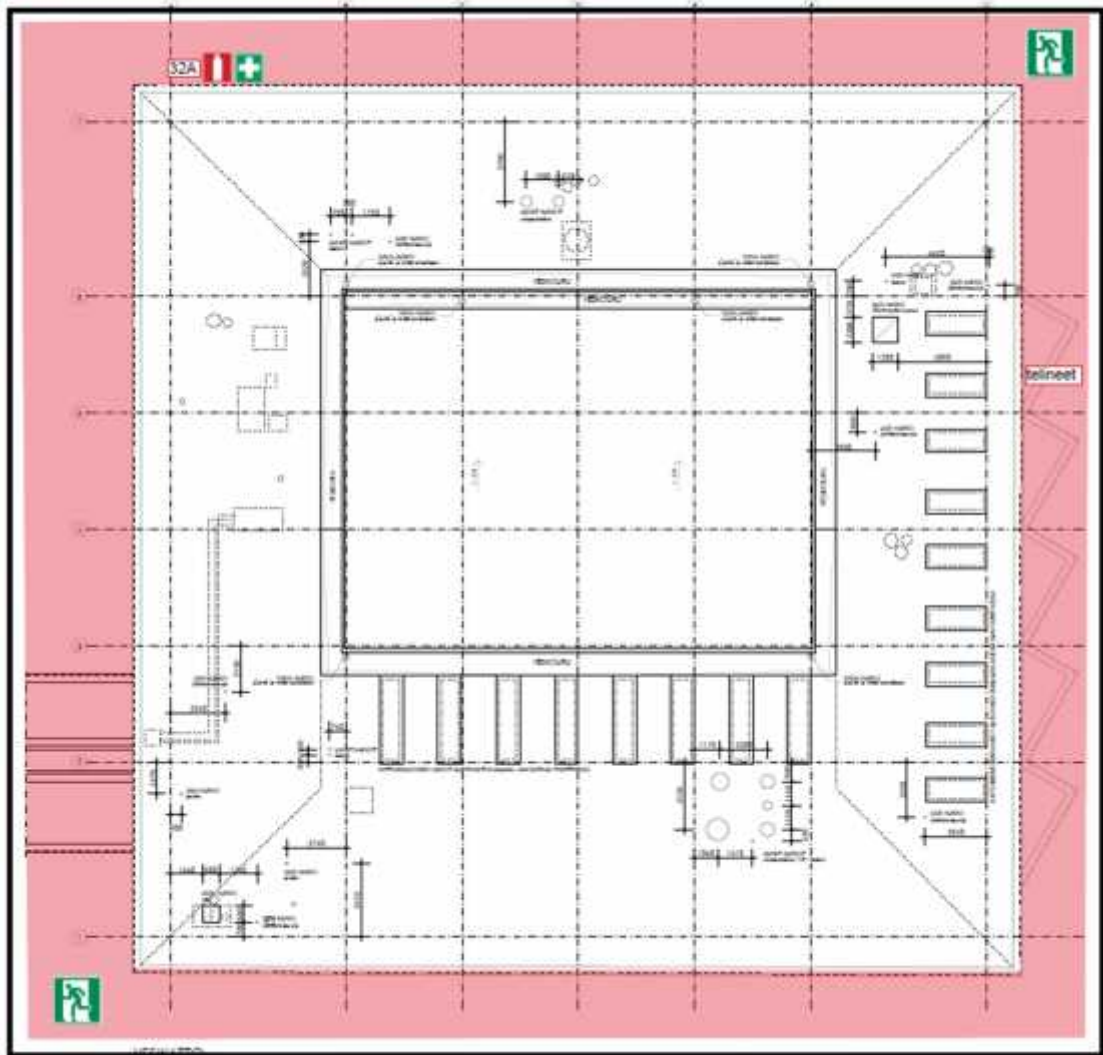
Rakennusalan aikaisempi työkokemus on suureksi hyödyksi esimiesasemaan noustessa. Itsevarmalla ja innostuneella asenteella pystyy antamaan luotettavan kuvan muille työntekijöille. Nuorelle työnjohtajalle jämäkkä johtaminen saattaa kuitenkin olla aluksi haasteellista, johtuen vähäisemmästä rakennusalan tietämyksestä. Osa kokeneemmista rakennusmiehistä saattaa epäillä aloittelevan työnjohtajan taitoja, jolloin esimiehen asema on lunastettava hyvällä työntuloksella.

### 3.5 Työmaasuunnittelu

Rakennustyömaan oleellisena osana toimii aluesuunnitelma, jonka avulla työvaiheiden toteutus suunnitellaan. Projektin vaatima BREEAM-luokitus auttaa pitämään työmaa-alueen siistinä ja järjestyksessä. Logistiikan kannalta kuljetukset onnistuvat sujuvasti, kun työmaalla on tilaa tavarantoimituksille ja auton kääntymiselle. Siisti työmaa antaa hyvän vaikutelman myös ulkopuolisille.

Aluesuunnitelmaa laadittaessa on tärkeää, että eri työvaiheet eivät keskeydy puutteellisen suunnitelman myötä. Varastointialue on suunniteltava niin, että materiaalityöt voidaan nostaa suoraan oikeaan paikkaan.

Kuvasta 7 voidaan havaita vesikaton kohdekohtainen aluesuunnitelma. Porrastorneja katolle on kaksi kappaletta, jotka toimivat samalla hätäpoistumistienä. Ensiapupiste, sammutuskalusto sekä sähkökeskus on sijoitettu sääsuojan alle haalaustasolle. Kuvassa näkyvä punainen alue kuvaa sääsuojan reuna-aluetta, jonne on sijoitettu kulkutietaso ja kaiteet. Kuten kuvassa on nähtävillä, niin kyseessä ei ole ihan tavanomainen katto. Kattotasot ovat eri tasolla ja kattoikkunoita, sekä talotekniikkaa on paljon. Tästä syystä huopanoistoja ja pellityksiä kertyy runsaasti. Sääsuojaa suunniteltaessa huomioitiin rakentamiseen tarvittavat nostotyöt siten, että keskiosan katto- ja seinämuovi saadaan helposti siirrettyä sivuun tavaroiden noston ajaksi.



Kuva 7. Vesikaton kerroskohtainen aluesuunnitelma.

Yliopistonmäen ympäristö on hyvin mäkinen ja ahdas, mikä hankaloitti hieman rakentamista. Tarkkaan laadittu työmaasuunnitelma kuitenkin auttoi alueen ja työvaiheiden suunnittelussa. Koko työmaan aluesuunnitelma tehdään vastaavan mestarin ja työmaainsinöörin toimesta asemapiirrokseen. Työmaa-alueen tai -suunnitelmien muuttuessa kuvaa päivitettiin aina tarpeen mukaan.

### 3.6 Hankinnat ja logistiikka

Hankintojen ja logistiikan suunnittelu on työnjohdon tärkeimpiä tehtäviä. Mikäli materiaalit ovat myöhässä tai puutteelliset, työt saattavat keskeytyä ja aikataulutusta viivästyä. Onneksemme saimme työmaan tilan ahtauteen hieman helpotusta kahdesta eri suunnasta

kulkevasta työmaatiestä. Työmaatoimiston seinällä pidimme esillä toimitusaikataulua, jonne kaikki eri urakoitsijat merkitsivät aina tulevat toimitukset kellonajan tarkkuudella. Aikataulutuksen ansiosta päällekkäisyydet saatiin minimoitua. Erillisten työmaateiden ansiosta saimme toimitukset aina oikealle puolelle vesikattoa ja mahdollisimman lähelle lopullista työpistettä.

Hankintapäällikkömme sopi tavarantoimittajien kanssa alustavat toimitusajankohdat, mutta tehtäväkseni jäi tarkkojen aikataulujen sopiminen ja logistiikan suunnittelu. Pyrimme yhdistämään kattourakoitsijoiden kanssa nostoja niin, että sääsuojan avauksen yhteydessä nostimme saman päivän aikana useamman eri toimittajan ja urakoitsijan materiaaleja. Samalla saimme paluunostona toimitettua vesikatolta pois kaikki ylimääräiset tavarat ja jätteet. Näin vähensimme katon avaustarvetta, sillä vesisateen riski oli aina olemassa. Nosto- ja siirtokalusto vaihteli tarpeen mukaan autonosturin, kuormanosturin sekä kurottajan välillä.

Työmaateiden kulku kahta eri kautta onnistui rakennuksen alemmalle pihalle sekä ylemmälle pihalle. Ylempi piha toimi pääreitteinämme vesikaton logistiikassa. Toimitusten suunnittelu ei kuitenkaan ollut aina vaivatonta, sillä ajoa yläpihalle hankaloitti vieressä oleva toisen rakennusyhtiön rakennustyömaa, jonka elementti-toimitukset kestivät päivittäin jopa kahdeksan tuntia, jolloin työmaallemme johtava kulkureitti ei ollut ollenkaan käytettävissämme. Saimme kuitenkin kyseisen viereisen rakennustyömaan työnjohdon kanssa neuvoteltua tulevista toimituksista aina etukäteen, jolloin työmaalle kulkeva tie oli vapaa. Kaikki sujui lopulta yhteisymmärryksessä ja sujuvasti.

Toimitusaikatauluja suunnitellessani pyrin aina tilaamaan tavarat mahdollisimman oikea-aikaisesti, jolloin ylimääräiset varastoinnit ja vaakasiirrot voitiin välttää. Pääsääntöisesti saimmekin nostettua toimitukset välittömästi nostimen avulla vesikatolle säältä suojaan. Logistiikan apuna käytimme vuokratyövoimaa, joka haalasi materiaalit työpisteille. Näin urakoitsijat ja kirvesmiehet pystyivät keskittymään rakentamiseen, jolloin aikataulu pysyi suunnitellussa.

Viikkopalavereissa organisoimme kaikki tulevan viikon hankinnat ja toimitusaikataulut yhdessä työnjohdon kanssa. Tiimityöskentelyllä saimme sovitettua kunkin vastualueen työt yhteen. Viikkopalavereista tieto kulkeutui aina urakoitsijapalavereriini, jolloin jokainen oli tietoinen tulevista tapahtumista ja osasi näin myös ennakoita omaa työjärjestystä.

### 3.7 Laadunvarmistus

Laadunvarmistustoimet toteutettiin laatukansion avulla, jonne oli koottu jokaisen tehtävän laadunvarmistustoimet. Laatuvaatimukset noudattivat suunnitelmia ja ratu- tietopalvelun virallisia ohjeita. Laatuvaatimukset oli kirjattu jo urakkasopimukseen ja ne selvitettiin vielä aloituspalaverin yhteydessä kattourakoitsijoille. Aloituspalaverin pöytäkirja on liitteenä (liite 3). Museoviraston suojelema rakennus toi työhön omat haasteensa, myös laadunvarmistuksen osalta. Vesikaton arkkitehtuuri täytyi saada näyttämään samalta kuin alkuperäinen 1950-luvun rakennelma. Rakennusmääräyksien tiukentuneet säädökset hankaloittivat katon lämmöneristysten suunnittelussa, sillä suojelukohteen kattopintaa ei saanut korottaa. Saimme kuitenkin säädösten mukaisen ja kaikkien kannalta hyvän ratkaisun, joten työt voitiin aloittaa.

Kattoprojektin etenemistä valvoimme päivittäin työmaakerrosten yhteydessä. Mikäli laadussa tai suunnitelmissa oli korjattavaa, siitä huomautettiin viipymättä. Virheelliset suunnitelmat pyrittiin korjaamaan välittömästi, jotta vaadittava laatu toteutuisi. Vesikaton laadunvarmistusta koskevia mallitöitä ja osakohdetarkastuksia tein höyrönsulun, lämmöneristeen sekä pintakermin osalta. Mahdolliset puutteet käytiin urakoitsijan kanssa läpi ja asia kirjattiin pöytäkirjaan. Laadunvarmistus-dokumentti liitteenä (liite 4).

Kattoikkunat tuottivat ongelmia, sillä suunnitelmat ja kuvat olivat puutteellisia. Työnjohdon kanssa pohdimme rakennetta kohteessa ja pyrimme saamaan järkevät suunnitelmat aikaan. Ensimmäisestä kattoikkunarakenteesta teimme mallityön, jonka kohteen arkkitehti hyväksyi. Arkkitehti toimitti uudet kuvat, joiden pohjalta loput 16 ikkunarakennetta tehtiin. Pellitystyö tehtiin vanhojen valokuvien mukaan, jotta ratkaisu olisi mahdollisimman paljon vanhan katon mukainen. Pellityksistä teimme oman malliasennuksen, joka hyväksyttiin. Pellitysten ollessa katon viimeisimpiä työvaiheita täytyi katon suojaukseen kiinnittää erityistä huomiota. Terävät pellit saattavat puhkaista bitumikermin, jolloin vedenpitävyys kärsii ja vaadittu laatu ei toteudu. Suojaukseen käytimme katolla kovalevyä ja ylijäämäpelti toimitettiin välittömästi metalliseen jassikkaan.

Väliaikainen sääsuoja toimi saneerauksen yhteydessä merkittävänä laadunvarmistustoinena. Ilman suojausta rakenteiden kastumisen riski olisi ollut suuri. Virheen sattuessa korjaustyöt tulevat nopeasti paljon kalliimmaksi kuin sääsuojan vuokrahinta. Laadun valvontaa lisäsi myös urakoitsijoiden oma työnjohto, joka piti huolen suunnitelmien mukaisesta työstä ja laadusta. Laadukkaalle katolle saadaan pitkä takuu ja takuukorjauksilta vältytään.

## 4 OMA AMMATILLINEN OSAAMINEN JA SEN KEHITTYMINEN

### 4.1 Tehtäväsuunnittelu

Tehtäväsuunnitelman laadinta oli mielestäni helppoa, mikä johtui aikaisemmasta rakennusalan tietämyksestäni. Koin suunnitelman teon hyvänä perehdytyksenä tulevaan työvaiheeseen. Vesikaton ollessa vastuualueeni oli hyvä tietää tehtäväsuunnitelman avulla kaikki sen rakentamiseen liittyvät asiat. Valmiit edelliset tehtäväpohjat ja koulusta saadun opin avulla oli tehtäväsuunnitelman teko suhteellisen vaivatonta.

Tehtäväsuunnitelmaa tulisi käyttää enemmän hyödyksi työmaalla ja esittää suunnitelmat työsuorittajille sen avulla. Työnjohtajana minun täytyy myös varmistaa, että jokainen on ymmärtänyt, mitä on sovittu. Voisin hyödyntää tehtäväsuunnittelua moniin muihinkin työvaiheisiin, mikä auttaisi huomattavasti asioiden sisäistämistä.

### 4.2 Aliurakkasopimukset

Rakentamisen aikana tiesin tarkkaan, mitkä tehtävät kuuluvat kenenkin urakkaan. Kommunikointi onnistui hyvin työntekijöiden kanssa ja asiat etenivät hyvässä järjestyksessä. Osasin johtaa urakoitsijoiden työtä aina, kun heidän oma työnjohtonsa oli jostain syystä poissa. Tämän oppinäytetyön laatimisen aikana en vielä päässyt laatimaan sopimuksia urakoitsijoiden kanssa. Oman ammattitaidon vahvistamiseksi oleellista olisi perehtyä vielä tarkemmin rakennusalan yleisiin sopimusehtoihin, rakennusmääräyksiin sekä laki-asioihin. Haluaisin oppia enemmän neuvottelutilanteista ja urakoiden sopimusasioista.

### 4.3 Työ- ja ympäristöturvallisuus

Osaan havaita mahdollisia turvallisuuspuutteita ja korjaan ne välittömästi. Tunnistan työhön liittyvät riskit ja ehkäisen ne mahdollisuuksien mukaan. Kiinnitän työturvalliseen työskentelyyn huomiota, mutta usein nuorena työnjohtajana on puutteen ilmentyessä asian mainitseminen vaikeampaa vanhemmalle ammattimiehelle. Riskinotto voi kuitenkin johtaa vakavaan työtapaturmaan, joten kehitettävää löytyy myös työturvallisuuden

valvonnasta. Onneksi useimmat työntekijät tietävät ohjeistuksen ja osaavat sitä noudattaa. Toistuvien laiminlyöntien ja varoitusten seurauksena yrityksessämme on oikeus velvoittaa 500 euroa kyseiseltä urakoitsijalta. Rakennusalan kovan kasvun myötä alalle on virrannut kokemattomampiakin tekijöitä, jolloin työturvallisuuden valvonta korostuu entistään.

#### 4.4 Työnjohto ja esimiestoiminta

Esimiesasemassa oleva nuori työnjohtajana saattaa olla vanhemmalle rakennusmiehelle vaikea käsittää. Olen kuitenkin huomannut, että kun näyttää osaamisensa työmaaympäristössä, niin uskottavuus työnjohdollisessa asemassa parantuu. Työntekijöiden motivaatio kasvaa, kun heillä on luotettava ja kannustava esimies. Pysin olemaan sosiaalinen ja helposti lähestyttävä eri tilanteissa, mikä on yksi esimiehen tärkeitä ominaisuuksia. Työkokemuksen myötä tietoa karttuu paljon. Tunnen tietäväni paljon rakentamisesta, mutta toisaalta en koe millään tasolla olevani vielä valmis. Rakennusalalla toimintatavat ja materiaalit muuttuvat toisinaan hyvin nopeastikin, ja muutoksen virrassa täytyy pysyä mukana. Tiedostan myös tarvitsevani enemmän rohkeita ja nopeampia päätöksiä. Uskon, että kokemuksen myötä kykenen kehittymään näillä osa-alueilla.

#### 4.5 Työmaasuunnittelu

Hallitsen mielestäni työmaasuunnitteluun liittyviä asioita työnjohdollisesti hyvin. Osaan hahmottaa työmaatilan käytön karkeasti. Tiedän eri töiden vaatiman tilan tarpeen suuruuden ja osaan näyttää kullekin materiaalille ja koneelle oikean paikan. Tietokoneohjelmistojen käytön koen helpoksi ja osaankin tuoda suunnitelmat asemapiirrokseseen. Minulla ei kuitenkaan ole suurta kokemusta eri projektien työmaasuunnittelusta ja uskon, että etenkin kaupungin keskusta-alueiden pienet työmaa-alueet tuottaisivat haastetta suunnitteluun. Opinnäytetyössä käsiteltävän työmaan aluesuunnitelmaa en tehnyt itse, mutta olisin siihen varmasti muun työnjohdon avustuksella kyennyt.

#### 4.6 Hankinnat ja logistiikka

Logistiikan ja hankintojen suunnittelun koen mieleiseksi työksi ja koen sen vahvuudeksi. Osaan järjestää kuljetuksia ja varata työmaalta tilan toimituksille. Arkkitehti- ja rakennekuvien pohjalta osaan laskea tarkastikin tarvittavat materiaalit kullekin työlle. Sain hoidettua toimitusajat sovitusti, vaikka kulku työmaalle oli välillä haasteellista. Huomasin myös, että tilauksia tehdessä on erittäin tärkeää keskustella muiden työnjohtajien kanssa mahdollisista yhteistilauksista, jolloin kuljetuskustannukset vähenevät ja päällekkäistilaukset voidaan välttää.

Omaksi kehitysalueeksi koen rakennusmateriaalien eri ominaisuuksien ja käyttökohteiden tiedon. Haluaisin myös kokemusta taloudellisesti merkittävämmistä hankinnoista, jolloin tarjouspyyntöjen lähettäminen ja kilpailutus tulisi tarpeeseen.

#### 4.7 Laadunvarmistus

Laadunvarmistus ja sen raportointi on yksi tärkeimpiä työnjohtajan tehtäviä. Osaan laatia työvaiheiden laadunvarmistus dokumentteja ja käyttää rakentamisen tietopalveluja hyödyksi. Olen tehnyt monia mallityö- ja osakohdetarkastuksia ja koen sen olevan melko luontevaa.

Kehitettävää on etenkin työntekijöiden työn ohjauksessa, sillä välillä asia ei tule ymmärretyksi niin hyvin kuin on olettanut. Tiedostan laadunvarmistusraportoinnin tärkeyden ja olenkin asettanut tavoitteekseni laatia niitä enemmän eri työvaiheista. Laadukkaaseen työn valvontaan tarvitsen myös parannusta, sillä liian helposti työ tulee hoidetuksi huonommin, jos asiasta ei työnsuorittajalle mainitse.

## 5 YHTEENVETO

Tämän opinnäytetyön portfoliotyylinen toteutustapa osoittautui opettavaiseksi kokemukseksi. Koulussa opittua teoriaa oli luontevaa ja helppoa soveltaa käytännön työhön. Opinnäytetyön avulla tuli perehdyttyä samalla tarkemmin omaan vastuualueeseen työmaalla ja opin rakentamisen osa-alueelta paljon uutta. Lähdetietoina teoriaosuudessa on käytetty paljon rakennustiedon tietopalveluita, kuten Ratu- ja RT-kortisto. Lähteet ovat luotettavia ja sisältävät paljon tietoa työmaatuotannon tehtävistä.

Tämän työn aihealueiden välityksellä sain kerrottua pääpiirteet vesikaton rakentamiseen liittyvistä asioista, kuten työnjohtajan tehtävistä, yrityksen toimintatavoista ja rakennusteknisistä asioista. Opinnäytetyön aikana laaditut dokumentit, kuten laadunvarmistuslomakkeet, palaveripöytäkirjat ja työvaiheista otetut kuvat ovat tällä hetkellä projektipankissa. Asiakirjat ovat työmaan työnjohtajien käytössä ja saatavilla myöhempää tarkastelua varten.

Vesikaton saneeraus saatiin onnistuneesti loppuun ja se valmistui suunnitellusti hyvän ennakkosuunnittelun avulla. Aikataulusta hieman viivästyttiin, mikä johtuu alkuperäisen katon asbestilöydöstä. Onneksi katon rakennus ei ollut kovinkaan tahdistava työvaihe, joten suurta haittaa ei päässyt syntymään. Annetut laatuvaatimukset kuitenkin täytyivät ja kustannukset pystyttiin pitämään maltillisina.

Projektinjohtourakkana tämä työmaa oli minun ensimmäinen ja olen erittäin tyytyväinen kokemukseeni. Rakennustoimisto Laamo Oy:n palveluksiin tulin keväällä 2019. Ensimmäinen puolivuotisjakso kyseisellä yliopiston saneeraustyömaalla on kulunut nopeasti, jonka aikana uutta tietoa rakentamisesta on kertynyt roimasti. Oman kokemukseni myötä voisinkin suositella kaikkia rakennusalalla opiskelevia henkilöitä hakeutumaan myös saneeraustöihin, sillä ne opettavat mielestäni parhaiten. Laajan kokemuksen myötä uralla eteneminen on helpompaa.

Opinnäytetyöprosessin aikana toimin kenttäestarin tehtävissä ja kerrytin osaamistani työnjohtajana. Työkokemuksen myötä vastuuta alkaa kertymään hiljalleen lisää ja työn tekeminen nopeutuu. Olenkin pyrkinyt kerryttämään osaamistani monilla eri osa-alueilla, sillä tuleviin töihin on helpompi suhtautua, kun ymmärrystä rakentamisesta on laajasti.

Oman osaamiseni vahvana puolena pidin ongelmanratkaisukykyä, jota lähdinkin opinnäytetyöprojektin myötä kehittämään. Järjestelmällisen työohjauksen koin myös parantuneen. Pidän niitä hyvin tärkeässä roolissa työnjohtajan tehtävissä ja vietänkin paljon

aika työmaalla kierrellen. Kehittämistarvetta löytyisi varmasti erilaisten työmaalla käytettyjen lomakkeiden luomisesta ja työvaihetarkastuksista, koska rakentamismaailman muuttuessa jokaisesta tehtävästä vaaditaan usein jokin todiste. En koe olevani valmis millään osa-alueella, sillä oppimista tapahtuu joka päivä ja muutoksissa on pysyttävä mukana. Opinnäytteen suoritukseen ja sen aikaiseen työssäoppimiseen olen erittäin tyytyväinen ja uskonkin, että olen saanut hyvät eväät tulevaisuuden projekteihin.

## LÄHTEET

Junnonen, J. 2010. Talonrakennushankkeen tuotannonhallinta. Helsinki: Suomen Rakennusmedia Oy.

Junnonen, J.; Kankainen, J. 2012. Rakennusurakoitsijoiden hankintakäsikirja. Helsinki: Suomen Rakennusmedia Oy.

Järvinen, P. 2014. Esimiestyö ongelmatilanteissa. Helsinki: Talentum.

Liuksiala, A. & Stoor, P. 2014. Rakennussopimukset. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Ratu KI-6028. 2016. Aikataulukirja. Helsinki: Rakennustieto Oy.

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

Ratu KI-6030. 2017. Rakennushankkeen työturvallisuus. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Ratu KI-6032. 2018. Rakennustöiden ja -koneiden turvallisuusohjeet. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Ratu KI-6034. 2019. Rakennushankkeen työturvallisuus. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Ratu S-1206. 2003. Vesikatot, Kermikatteet. Helsinki: Rakennusteollisuus RT ry, Rakennustietosäätiö RTS.

Ratu S-1207. 2004. Rakentamisen tehtäväsuunnittelun esimerkkejä. Rakennusteollisuus RT ry.

Ratu S-1224. 2009. Rakennushankkeen laadunvarmistustoimet. Rakennustieto Oy.

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

Ratu S-1228. 2010. Rakentamisen tehtäväsuunnittelu. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Ratu S-1231. 2012. Korjausrakentamisen tuotannosuunnittelu. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Ratu TT 05-00675. 2007. Rakennustyömaan aluesuunnittelun työturvallisuuden muistilista rakennusvaiheittain. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Ratu TT 13-00940. 2011. Perehdyttäminen ja työnopastus. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Ratu TT 15-00309. 2002. Esimiehen työsuojeluvastuu. Helsinki: Rakennustieto Oy.

RT 85-10738. 2000. Vesikaton korjausrakentaminen. Helsinki: Rakennustieto Oy.

RT 85-10799. 2003. Bitumikermikatteet, perustietoa. Helsinki: Rakennustietosäätiö RTS.

Työturvallisuuskeskus 2019. Työturvallisuuskortti. Viitattu 23.08.2019 <https://www.tyoturvallisuuskortti.fi/kortti>

# Liitteet

Turun Yliopiston päärakennuksen peruskorjaus

Tehtäväsuunnitelma, vesikattotyö

## Tehtäväsuunnitelma

### Vesikattotyö

Yritys (tilaaja)	Rakennustoimisto Laamo Oy
Työmaa	Turun Yliopiston päärakennuksen peruskorjaus / työnnumero 555
Työmaan vastaava mestari	Toni Karppinen
Työkohdemestari	Ville Kivipelto
Tehtäväsuunnitelman laatija	Ville Kivipelto

#### 1. Tehtävän toteuttaja

Rakennustoimisto Laamo Oy / Aliurakoitsijat

#### 2. Työsisältö

Työ/tehtävä:	Vesikaton uudelleen rakennus
Työn laajuus ja osatehtävät:	n. 1600 m <sup>2</sup> :n vesikaton uudelleenrakennus sekä kattoikkunat, luukut ja katon pellitykset
Urakkarajat:	Kattoikkunat: Kattoikkunaurakoitsija Kattourakoitsija: Kattotyöt, eristyksen, bitumityöt, läpiviennit, kattokaivot Peltityöt: Peltiurakoitsija
Vastaavuus aliurakkasopimukseen:	
Muutos- ja lisätyöt:	Ei
Työkohteen aloitusvalmius:	Kun vanha katto on purettu ja holvin pinta siivottu
Työkohteen lopetusvalmius:	Kun katto on tehty suunnitelmien mukaisesti ja hyväksytty sekä sääsuojaus purettu

#### 3. Laatuvaatimukset

Sopimusasiakirjoissa nimetyt ja noudatettavat asiakirjat:	- ARK-piirustukset - RAK-piirustukset
---	--

Laatuvaatimukset aukikirjoitettuna

##### a) Työn tekemisen ohje (myös turvallisuusvaatimukset)

Katto rakennetaan sääsuojauksen alla heti purkutyön loputtua. Tarvittavat läpiviennit toteutetaan timanttiporaamalla. Asennetaan kattoikkunat. Tämän jälkeen tehdään villoitukset sekä bitumityöt. Läpiviennit liitetään bitumiin. Pellitykset toteutetaan ARK-suunnitelmien ja detaljien mukaisesti. Katolla työskennellessä on kiinnitettävä erityistä huomiota putoamissuojaukseen.

Turun Yliopiston päärakennuksen peruskorjaus  
Tehtäväsuunnitelma, vesikattotyö

- b) Materiaalivaatimukset  
Vedeneriste (kumibitumikermi), tuuletusuruitettu laakerivilla Isover OL-TOP-U, Finnfoam FF-PIR ALK, höyrysulku
- c) Mittatarkkuusvaatimukset  
Laakerivillan urat kohdistettava. Muut tarkkuudet RunkoRYL 2000 mukaisesti.
- d) Ulkonäkövaatimukset  
- Räystäään pellitykset ARK-detaljin mukaan (F41002)

#### 4. Laadunvarmistus

Laadunvarmistuksen vastuhenkilö: Toni Karppinen  
Laadunvarmistustavat ja dokumentointi: Aloituspalaveri  
Mallityö  
Tarkastukset

#### 5. Aikataulu

Rakennusvaiheaikataulun toteutusaika: Viikot 23/2019 - 27/2019  
Tehtäväsuunnitelman mukainen toteutusaika:  
Tuotantonopeus: n. 100m<sup>2</sup>/päivä  
Tarvittava työryhmä: 2-3 RAM  
Työkohteen aloitusvalmius: Kesäkuu 3,6,2019  
Itselleluovutukset: Vaiheittain työn edetessä  
Työkohteen lopetusvalmius: Kun pellitykset ovat valmiit

#### 6. Tehtävän ongelma-analyysi

Usein esiintyviä ongelmia, eli POA (potentiaalisten ongelmien analyysi)

Ongelma	Seuraus	Torjunta	Korjauskeino
<b>Tekniset ongelmat</b>			
mm. rakenteisiin, materiaaleihin, asennusdetaljeihin, suunnitelmiin liittyvät ongelmat			
Materiaalien toimitusten myöhästyminen	Aikatauluhäiriö	Varmistetaan hyvissä ajoin materiaalien saatavuus ja sovitaan toimitusajankohdat	Aloituksen siirtäminen
Materiaalien ennakainen toimitus	Varastointiongelmat	Kuljetuksen oikea aikataulutaminen	Kuljetuksia ei oteta vastaan ja sovitaan uusi kuljetuspäivä
Puutteelliset suunnitelmat	Väärin suoritettu asennustyö	Suunnitelmat käydään läpi ja niiden oikeellisuus tarkastetaan hyvissä ajoin	Suunnitelmat korjataan

Turun Yliopiston päärakennuksen peruskorjaus  
Tehtäväsuunnitelma, vesikattotyö

Toiminnalliset ongelmat			
mm. aikataulutukseen, kosteuteen, olosuhteisiin, säähän, kuivatukseen ja työmenetelmiin liittyvät ongelmat			
Sääsuojan rikkoutuminen	Kosteusongelmat	Asianmukainen sääsuojaus, kunnon tarkkailu ja puutteiden korjaaminen	Työn keskeytys
Vesikaton kaatojen riittämättömyys	Sadeveden lätköityminen	Kaadot tarkemmitataan	Työn korjaus
Huolimaton varastointi ja/tai puutteellinen materiaalien suojaus	Lisätyöt, työn hidastuminen, materiaalien rikkoutuminen, likaantuminen	Varastoidaan ja suojataan materiaalit asianmukaisesti	Korvaavien materiaalien hankinta vaurioituneiden tilalle
Keskeneräisen pinnan kastuminen	Kastuneet ja vaurioituneet kattovillat	Huolehditaan sääsuojauksen kunnosta	Kuivatus, poistetaan käyttökeltottomat materiaalit

Ongelma	Seuraus	Torjunta	Korjauskeino
Hankinnan ongelmat			
mm. laatuun, laaduntuottoon, toimitusaikaan, saatavuuteen, sisältöön ja sopimuksiin liittyvät ongelmat			
Materiaalien laatu- ja laatu-ongelmat	Työn heikkolaatuinen lopputulos	Käytetään tuttuja materiaaleja, materiaalit tarkastetaan ennen asennustyötä	Poistetaan huonot materiaalit työmaalta
Työntekijöiden ja materiaalien resurssiongelmat	Aikataulun viivästyminen	Tehdään hankinnat ajoissa, varmistetaan valikoidulta urakoitsijalta resurssit ennen työn aloittamista	Vaihdetaan urakoitsijaa

Turun Yliopiston päärakennuksen peruskorjaus  
Tehtäväsuunnitelma, vesikattotyö

<b>Työturvallisuusongelmat</b>			
mm. terveyshaittoihin, putoamisvaaraan, pölyyn ja liikenteeseen liittyvät ongelmat			
Tapaturmat	Loukkaantumiset	Käytetään henkilösuojaimia	Ensiapu/työterveys
Putoamiset	Loukkaantuminen	Käytetään turvallisista telinistä ja nostimia sekä asianmukaista alitusta/sukko-suojasta sekä turvaväljälä	Ensiapu/työterveys
Pölyongelmat	Pölykeuhko	Käytetään hengityssuojaimia	Työterveys
Ympäröivä työmaaliikenne	Tapaturmat	Aidataan alue/lippusiimat	Ensiapu/työterveys

## 7. Logistiikka

### Materiaalit

Materiaalitoimitukset ja niiden ajoitus:

Aikataulun mukaisesti

Kuormien purku:

Laamo Oy:n osoittamaan paikkaan

Materiaalien varastointi:

TT-ohjeita noudattaen

Materiaalien nosto ja siirto:

Nosturi

Kohteen erityisvaatimukset:

Avattava nostoaukko sääsuojassa tai nostotaso

### Jätteet

Lajittelu ja siirto työkohteessa:

Lajitellaan BREEAM wst01 vaatimusten mukaan ja kuljetetaan viipymättä työmaalta hyötykäyttöön/kierrätykseen

Pakkausten purku ja jätteiden käsittely:

Roskat ja jätteet heti jätelavoille lajiteltuna BREEAM wst01 mukaisesti

Kuljetus työmaalta:

Tilaaaja hoitaa

Kohteen erityisvaatimukset:

Ei ole

Turun Yliopiston päärakennuksen peruskorjaus  
Tehtäväsuunnitelma, vesikattotyö

### 8. Koneet, kalusto, työvälineet

Vaakasiirtokalusto:	Käsin
Työkoneet:	Allurakoitsija järjestää työkoneet
Työvälineet:	Allurakoitsija järjestää työvälineet
Kohteen erityisvaatimukset:	Ei ole

### 9. Työturvallisuus

Työmaasuunnitelma, päivitykset	
Työturvallisuusmittaukset:	TR-mittaus
Tarvittavat henkilökohtaiset suojaimet:	Kypärä, huomioväri, turvakengät, silmä- ja kuulosuojain, turvavaljaat
Tulityösuunnitelma	Työmaa kirjoittaa tulityöluvut niitä tarvitseville
Putoamissuojaussuunnitelma	Sääsuojassa valmiina kaiteistus

Ville Kivipelto 20.5.2019

Tehtäväsuunnitelman laatija ja päiväys

---



## TUUTYÖLUPA

Työn suorittaja  <input checked="" type="checkbox"/> Tuulityökortin voimassaolo tarkistettu kaikilla tuulityön osittavilla	Yritys/osasto <b>Kattourakoitsija</b>																																						
	Työryhmä XX																																						
	Työntekijän nimi XX																																						
Työkohde	Yritys/tilaaja <b>Rakennustoimisto Laamo Oy</b>	Rakennus <b>TY Päärakennus</b>																																					
	Tuulityöpaikka <b>Vesikatto</b>																																						
Tuulityöluja	Alkuspäivä 2.9.2019	Päättymispäivä 6.9.2019	Lupa on voimassa päivittäin klo 7-13.30																																				
Ennen tulitöiden suorittamista tehtävät turvatoimet, toteuttaja	<table border="0"> <tr> <th>Tilaaaja</th> <th>Urakoitsija</th> <th></th> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>Työpaikan kunnostus ja sen ympäristön puhdistus</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>Palvien rakenteiden suojaus</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>Ympäristön kastelu</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>Erillisen suojarakenteen tekeminen (tarvittaessa)</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>Seinissä, katoissa ja lattiasa olevien aukkojen peittäminen ja suojaus</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>Viereisten tilojen tarkastus ja suojaus</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>Kaapelien suojaus</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>Suojapeitteiden hankinta ja asettaminen paikoilleen</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Kaasupitoisuuden mittaus</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>Työkohteen tuuletus</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Paloilmoittimen tai sammutuslaitteiston irti- ja takaisin kytkentä irti- tai takaisin kytkennän suorittaja _____ Laitteiston hoitaja _____</td> </tr> </table>	Tilaaaja	Urakoitsija		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Työpaikan kunnostus ja sen ympäristön puhdistus	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Palvien rakenteiden suojaus	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Ympäristön kastelu	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Erillisen suojarakenteen tekeminen (tarvittaessa)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Seinissä, katoissa ja lattiasa olevien aukkojen peittäminen ja suojaus	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Viereisten tilojen tarkastus ja suojaus	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Kaapelien suojaus	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Suojapeitteiden hankinta ja asettaminen paikoilleen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Kaasupitoisuuden mittaus	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Työkohteen tuuletus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Paloilmoittimen tai sammutuslaitteiston irti- ja takaisin kytkentä irti- tai takaisin kytkennän suorittaja _____ Laitteiston hoitaja _____	Työ edellyttää seuraavia erityistoimia Tilaaaja Urakoitsija _____ _____ <input type="checkbox"/> Liite _____	
	Tilaaaja	Urakoitsija																																					
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Työpaikan kunnostus ja sen ympäristön puhdistus																																					
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Palvien rakenteiden suojaus																																					
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Ympäristön kastelu																																					
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Erillisen suojarakenteen tekeminen (tarvittaessa)																																					
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Seinissä, katoissa ja lattiasa olevien aukkojen peittäminen ja suojaus																																					
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Viereisten tilojen tarkastus ja suojaus																																					
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Kaapelien suojaus																																					
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Suojapeitteiden hankinta ja asettaminen paikoilleen																																					
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Kaasupitoisuuden mittaus																																					
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Työkohteen tuuletus																																					
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Paloilmoittimen tai sammutuslaitteiston irti- ja takaisin kytkentä irti- tai takaisin kytkennän suorittaja _____ Laitteiston hoitaja _____																																					
Tarvittava sammutuskalusto	<table border="0"> <tr> <th>Tilaaaja</th> <th>Urakoitsija</th> <th></th> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>Tuulityöpaikalla on oltava vähintään yksi 12 kg:n 4B A 153 B-C -tehotuokan (A-BI-E) käsiammutin ja lisäksi välittömässä läheisyydessä toinen vastaava käsiammutin tai kaksi 6 kg:n 27 A 144 B-C -tehotuokan (A-BI-E) käsiammutinta</td> </tr> </table>	Tilaaaja	Urakoitsija		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Tuulityöpaikalla on oltava vähintään yksi 12 kg:n 4B A 153 B-C -tehotuokan (A-BI-E) käsiammutin ja lisäksi välittömässä läheisyydessä toinen vastaava käsiammutin tai kaksi 6 kg:n 27 A 144 B-C -tehotuokan (A-BI-E) käsiammutinta	<table border="0"> <tr> <td> <input checked="" type="checkbox"/> Jauhesammutin 2 kpl  <input type="checkbox"/> CO2 -sammutin.....kpl  <input type="checkbox"/> Sankoruisku  <input type="checkbox"/> Pikapalopeiti         </td> <td> <input type="checkbox"/> Paineellinen paloletku  <input type="checkbox"/> Erityissammutuskalusto  <input type="checkbox"/> Sammutuspeite         </td> </tr> </table>		<input checked="" type="checkbox"/> Jauhesammutin 2 kpl <input type="checkbox"/> CO2 -sammutin.....kpl <input type="checkbox"/> Sankoruisku <input type="checkbox"/> Pikapalopeiti	<input type="checkbox"/> Paineellinen paloletku <input type="checkbox"/> Erityissammutuskalusto <input type="checkbox"/> Sammutuspeite																												
Tilaaaja	Urakoitsija																																						
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Tuulityöpaikalla on oltava vähintään yksi 12 kg:n 4B A 153 B-C -tehotuokan (A-BI-E) käsiammutin ja lisäksi välittömässä läheisyydessä toinen vastaava käsiammutin tai kaksi 6 kg:n 27 A 144 B-C -tehotuokan (A-BI-E) käsiammutinta																																					
<input checked="" type="checkbox"/> Jauhesammutin 2 kpl <input type="checkbox"/> CO2 -sammutin.....kpl <input type="checkbox"/> Sankoruisku <input type="checkbox"/> Pikapalopeiti	<input type="checkbox"/> Paineellinen paloletku <input type="checkbox"/> Erityissammutuskalusto <input type="checkbox"/> Sammutuspeite																																						
Tulitöiden vartiointi, suorittaja	<table border="0"> <tr> <th>Tilaaaja</th> <th>Urakoitsija</th> <th></th> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>Työn ja työtaukojen aikana</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>Työn jälkeen</td> </tr> </table>	Tilaaaja	Urakoitsija		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Työn ja työtaukojen aikana	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Työn jälkeen	_____ 2 tuntia (vähintään 2 tunti)																												
Tilaaaja	Urakoitsija																																						
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Työn ja työtaukojen aikana																																					
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Työn jälkeen																																					
Luvan antaja	Päivämäärä 2.9.2019	Asekirjoitus ja nimeröivä <b>Ville Kivipelto</b>																																					
Luvan vastaanottaja	Päivämäärä 2.9.2019	Asekirjoitus ja nimeröivä XX																																					

## ALIURAKAN ALOITUSPALAVERI

1

Aliurakan aloituspalaveri pidetään noin 1-2 viikkoa ennen varsinaisen tehtävän aloitusta.

Palaverissa tulee olla läsnä vähintään aliurakoitsijan työnjohtaja (tuntee ehdottomasti urakkasopimuksen), pääurakoitsijan työnjohtaja (tulee johtamaan kyseistä aliurakkaa) ja vastaava työnjohtaja sekä työmaainsinööri.

ALIURAKAN ALOITUSPALAVERI**KOHDE TY Päärakennus**

Aika 3.6.2019 klo: 12.00  
 Paikka Työmaa  
 Läsnäolijat Toni Karppinen  
 Ville Kivipelto  
 Juuso Jokinen

**1. Urakkasopimus ja päivämäärä**

- Urakkasopimus, Vesikatto- sekä sokkelin vedeneristysurakka.  
 Allekirjoitettu Turussa 3.12.2018

**2. Pääurakoitsija = tilaaja**

Henkilöstö:	
Työpäällikkö	Mikko Mäntysaari
Vastaava työnjohtaja	Toni Karppinen
Projekti-insinööri	Michael Pettersson
Työmaainsinööri	Laura Niittymäki
Työnjohto	Ville Kivipelto
	Tuomas Auranen
Työmaan turvallisuuspäällikkö	Toni Karppinen

**3. Allurakoitsija = urakoitsija:**

Sopimussasiat	Puh.
Työmaan työnjohtaja	Puh.
Työryhmän vetäjä	Puh. - -
Työturvallisuudesta vastaa	Puh. - -

**4. Urakoitsijan sopimuksen mukainen työsuorituksen aikataulu (aloituspäivämäärä, välitavoitteet, työn valmistuminen)**

aloitus **6.6** **6 vko ?**  
 almis



**5. Työmaan aikataulutilanne ja noudatettavat aikataulut**

Vesikaton purkutyö viivästyi asbestilöydösten takia.  
Myös löytyneet rakenteelliset IV-kanavat ja niiden purkutyöt, sekä holvin valutyöt aiheuttivat aikatauluun haasteita.

**6. Työkohteen valmius tällä hetkellä (tilaajan ilmoitus)**

Vanhan vesikatteen purkutyö loppusuoralla ja holvin aukkojen valujen valmistelu käynnissä.

**7. Työkohteen valmius aloituspäivänä (tilaajan ilmoitus)**

Vanha vesikate purettu ja holvin pinta silvottu. Vanhat läpiviennit aukot valettu.

**8. Urakoitsijan valmius aloittaa työt sopimuksen mukaisena ajankohtana 10.6.2019****9. Urakoitsijan työnaikainen tvöntekijämäärä (poikkeama aloitusmäärästä kirjattava)**

2-3 alustajaa

**10. Työmaan työajat (aliurakoitsija noudattaa työmaan työaikoja)**

norm.

**11. Suunnitelmatilanne ja piirustusjakelu**

maat kavat 2. sif,

**12. Tehtävän laatuvaatimukset**

Sopimusasiakirjoissa nimetyt ja noudatettavat asiakirjat:

- ARK-Piirustukset
- RAK-Piirustukset

**a) Työn tekemisen ohje**

- Katto rakennetaan säänsuojauksen alla heti purkutöiden loputtua. Tarvittavat läpiviennit tehdään timanttiporaamalla. Asennetaan kattoikkunat. Tämän jälkeen tehdään bitumityöt ja villoitukset. Läpiviennit liitetään bitumiin. Pellitykset toteutetaan ARK-suunnitelmien ja detaljien mukaisesti. Katolla työskennellessä on kiinnitettävä erityistä huomiota putoamissuojaukseen.

**b) Materiaalivaatimukset**

- Höyrynsulku, BTL2 + AL (K-EL50/2200 AL 0,08) kauttaaltaan bitumilla ilmaten
- Finnfoam FF-PIR ALK, mekaaninen kiinnitys runkorakenteeseen
- Tuuletusuritettu laakerivilla Isover OL-TOP-U, urat kohdistetaan
- Vedeneriste, luokka VE80, kumibitumikermi

**c) Mittatarkkuusvaatimukset**

- Laakerivillan urat kohdistettava. Muut tarkkuudet RunkoRYL 2000 mukaisesti.

**d) Ulkonäkövaatimukset**

- Räystään pellitykset ARK-detaljin mukaan (F41002)

**13. Laadunvalvonta, mallit, tarkastukset**

Työsuorituksen aikainen laadunvalvonta ja -mittaukset toteutetaan seuraavasti:

- Työnjohto valvoo työkohteen valmistumista ja pyytää tilaajan katselmuksiin.
- Työstä tehdään mallityö yhdestä lohokosta, jonka tilaaja hyväksyy.
- Työvaihetarkastuksia tehdään höyrynsulkukermin-, lämmöneristeen- ja vesikatteen asennuksesta.
- Läpiviennistä ja kaivon asennuksesta tehdään malli.
- Lopuksi suoritetaan vastaanottotarkastus



**14. Kokousmenettelyt****Työmaakokous**

Urakoitsija kutsutaan tarvittaessa työmaakokoukseen.

**Tehtävän aloituspalaveri**

Urakoitsijan työnjohdon, nokkamiehen ja työntekijöiden on osallistuttava urakkasopimuksen mukaisen tehtävän aloituspalaveriin ennen töiden aloitusta. Osallistumisvelvoitus on myös palaveriin, jotka johtuvat urakoitsijan työsuorituksen sopimuksesta poikkeavasta laadusta, aikataulupoikkeamasta jne. Aloituspalaverista laatii tilaaja muistion.

**15. Tilaajan velvoitteet ja -järjestelyt**

Työmaatilat on esitetty työmaan aluesuunnitelmassa.

Työmaasähköstä on sovittu seuraavasti:  
Työmaa sähkö on joka kerroksessa.

Työmaan kulkuvuista on sovittu seuraavasti:  
Valttikortti

Perehdyttämisestä on sovittu seuraavasti:  
Perehdytys työmaa toimistossa

(Perehdyttämisdokumentti tulee olla käännettynä työntekijöiden äidinkielelle, mikäli urakoitsijalla on ulkomaalaisia työntekijöitä. Käännökset kustantaa urakoitsija)

**Tilaajan toimitukset**

Kattoikkunat ja luukut *meidän toimitus ja kiinnitys*  
*ryhki*

Nostot, siirrot  
Urakoitsija *huitti*

*Nivelen IV-pain. pöytä*

**16. Työturvallisuus**

Työmaalla tehdään joka viikko työturvallisuuskierros tai TR-mittaus.

Urakoitsija vastaa omien töidensä, materiaaliensa, laitteidensa ja telineidensä työturvallisuudesta.

Työmaalla noudatetaan työturvallisuuslain ja -asetuksen sekä pääurakoitsijan määräyksiä ja ohjeita turvallisuuskäytännöissä.

Urakoitsija on tutustunut ennen töiden aloitusta työmaan työturvallisuus- ja ympäristö ohjeeseen.

**17. Materiaalitoimitukset, materiaalin suojaus ja varastointi**

Työmaa on pidettävä siistinä ja järjestyksessä. Kohteeseen kiinnitettävien rakennusosien ja tarvikkeiden toimitus tulee ajoittaa siten, että ne asennetaan välittömästi eikä niitä saa varastoida työmaalle. Samoin ylimääräiset rakennusosat ja tarvikkeet tulee poistaa työmaalta välittömästi sen jälkeen kun sitä ei enää käytetä. Työkohteeseen kertyneet jätteet ja muu tarpeeton tavara on

*hoidettu kohteessa*



välittömästi siirrettävä niille osoitettuihin paikkoihin.

Materiaalikuljetukset yläpihan kautta hankaloituneet, johtuen Skanskan rakennustöistä. Mahdolliset toimitusajat ovat ennen 7.00, 10.30-11.30, 15.30 jälkeen.

#### 18. Laiminlyönnit, kustannuskorvaukset, reklamaatiot

Urakoitsija sitoutuu noudattamaan laadittua yleisaikataulua, työvaihe- ja viikkoaikataulua, työmaan aluesuunnitelmaa sekä työmaalla noudatettavaa työaikaa. Urakoitsijan tulee antaa tilaajan pyytämät tiedot aikataulujen laatimista varten.

Mikäli työmaalla joudutaan urakoitsijasta johtuvista syistä pitämään ylimääräisiä vastaanotto- tai muita tarkastuksia, on tilaajalla oikeus laskuttaa näistä aiheutuneet kustannukset urakoitsijalta.

Mikäli urakoitsija ei ole 5 työpäivän kuluessa reklamaation saatuaan ryhtynyt vaadittuihin toimiin ja suorita niitä tilaajan määrittämässä aikataulussa, on tilaajalla oikeus teettää työ ulkopuolisella urakoitsijalla tai työvoimalla.

Kaikki aiheutuneet kustannukset veloitetaan reklamaation saaneelta urakoitsijalta. Urakoitsijan tulee korvata esitetyt kustannukset ennen viimeisen maksuerän hyväksymistä.

Urakoitsijan takuuvastuu alkuperäisestä urakkasuorituksesta ei muutu, vaikka tilaaja teettää reklamoitua työtä toisella urakoitsijalla.

#### 19. Jätteet

Urakoitsijat toimittavat aiheuttamansa jätteet ja muun tarpeettoman materiaalin välittömästi niille osoitettuihin paikkoihin tai niitä varten varattuihin jäteastioihin.

Ongelmajätteet (esim. luottimet, maalit, paristot, loistoputket, öljyt jne.) on urakoitsijan itse huolehdittava niiden vastaanottoaikaan.

Silvovusvelvoitteen laiminlyönnistä tilaajalla on oikeus laskuttaa urakoitsijalta syntyneet kustannukset aiheutuneiden kustannusten mukaisesti.

#### 20. Maksuerät, huoltokirjamateriaali

Urakoitsijan tulee toimittaa RALA- tai muut lakisääteiset todistukset tilaajalle ennen urakan aloitusta.

Maksuehto on sopimuksen mukaisesti, 21 pv, tilaajan hyväksymispäivästä lukien.

Jokaiseen laskuun on liitettävä hyväksytty työvaihetodistus ja / tai mittauspöytäkirja aliurakoitsijan työnjohton ja tilaajan työnjohton allekirjoituksin varustettuna. Urakoitsijan työnjohton kuitauksella varmistetaan ja vakuutetaan tilaajalle työsuorituksen määräysten – ja sopimuksenmukaisuus ja että urakoitsija on suorittanut työvaihetarkastuksen ja sovitut laadunvarmistustoimenpiteet.

Urakoitsijan takuu-aika on 24 kk koko kohteen luovutuksesta tilaajalle.



---

**21. Muut asiat**

**22. Pöytäkirjan jakelu**

Läsnäolijat

Allekirjoitukset

\_\_\_\_\_  
Tilaaaja

\_\_\_\_\_  
Urakoitsija



## Vesikaton vedeneristysten laadunvarmistus

## Kohdetiedot

TY PÄÄRAKENNUS VESIKATTO 12.7.2013

## Aloituspalaveri

## Mallityön / Ensimmäisen osakohteen tarkastus

suunnitelmat	huomaa	työn laatuvaatimukset	hankekohtainen vaatimus
suunnitelma-asiakirjat	<input type="checkbox"/>	suunnitelmien mukaiset materiaalit	<input checked="" type="checkbox"/>
tuotekohtaiset ohjeet	<input type="checkbox"/>	työmenetelmä	<input checked="" type="checkbox"/>
varastointi työmaalla	<input type="checkbox"/>	<b>mittatarkkuus- ja ulkonäkövaatimukset</b>	
työn laatuvaatimukset	<input type="checkbox"/>	kermien suunta	<input checked="" type="checkbox"/>
työn laadunvarmistus	<input type="checkbox"/>	kuivon symmetrisyys	<input checked="" type="checkbox"/>
työkohteen väliaikainen suojaus	<input type="checkbox"/>	saumojen suoruus	<input checked="" type="checkbox"/>
työn aikataulu, liityminen muihin töihin	<input type="checkbox"/>	tartunta alustaan	<input checked="" type="checkbox"/>
nostot, siirrot, reitit	<input type="checkbox"/>	kermien limitys	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>materiaalit ja kalusto</b>		katteen tiiviyys	<input checked="" type="checkbox"/>
kemmit, kiinnitystarvikkeet	<input type="checkbox"/>	ylösnostot	<input checked="" type="checkbox"/>
kalusto, työvälineet	<input type="checkbox"/>	läpivientien tiivistys	<input type="checkbox"/>
alkusammutuskalusto	<input type="checkbox"/>	erityiskohdat	<input checked="" type="checkbox"/>
jätteiden käsittely	<input type="checkbox"/>	kolmioirtojen väli	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>työturvallisuus</b> (Raturvia, 63 Vedeneristys)		<b>kohde työn jälkeen</b>	
tulityöluvat, tulityövariointi	<input type="checkbox"/>	siivous	<input checked="" type="checkbox"/>
putoamissuojaukset	<input type="checkbox"/>	jätteiden lajittelu	<input checked="" type="checkbox"/>
nostolaite-, teline- ja kaidetarkastukset	<input type="checkbox"/>	<b>muut asiat</b>	
henkilökohtaiset suojaimet	<input type="checkbox"/>	soveltuvat kiinnikkeet	<input type="checkbox"/>
bitumipata: kunto, turvaetäisyydet	<input type="checkbox"/>		
opastus ja ohjeet	<input type="checkbox"/>		
ensilapu työmaalla	<input type="checkbox"/>		
sääolosuhteet	<input type="checkbox"/>		
<b>muut asiat</b>			

## Mestän vastaanotto

	hankekohtainen vaatimus	osakoht. puutteet ok	osakoht. puutteet ok	osakoht. puutteet ok	osakoht. puutteet ok
edellisten työvaiheiden valmius	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
alustan tasaisuus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
alustan kosteus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
alustan puhtaus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
alustan jäykkyys	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
aluskatteen kaltevuus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
alustan läpäisevien rak. kiinnitys	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>muut asiat</b>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## Osakohteen tarkastus

	hankekohtainen vaatimus	osakoht. puutteet ok	osakoht. puutteet ok	osakoht. puutteet ok	osakoht. puutteet ok
suunnitelmien mukaiset materiaalit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
kermien suoruus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
kermien suunta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
kermien limitykset	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
tartunta alustaan	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ylösnostot	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
erityiskohdat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
suojaukset	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
työkohteen siisteys	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
jätteiden lajittelu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>muut asiat</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>