



Osaamista
ja oivallusta
tulevaisuuden
tekemiseen

Joel Veisto

Projektinjohtourakoitsijan takuuajan tehtävien hallinta yhteistoiminnallisessa urakassa

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Rakennustekniikka

Insinöörityö

13.2.2021

Tekijä Otsikko	Joel Veisto Projektinjohtourakoitsijan takuuajan tehtävien hallinta yhteistoiminnallisessa urakassa
Sivumäärä Aika	54 + 2 liitettä 13.2.2021
Tutkinto	Insinööri (AMK)
Tutkinto-ohjelma	Rakennustekniikka
Ammatillinen pääaine	Rakentamisen projektinhallinta
Ohjaajat	Mikko Kuusisto, Työmaapäällikkö Glenn Kevin, Projektipäällikkö Henrik Mansner, Talotekniikkakordinaattori Juha Virtanen, Lehtori
<p>Opinnäytetyö tehtiin YIT Suomi Oy:n toimitilarakentamisen sekä takuukorjauksen yksiköille. Työn tarkoitus oli parantaa sekä keksiä keinoja takuuajan hallitsemiseen Finavian VLK-hankkeessa, joka toimii tutkimuksen referenssikohteena. Hankkeessa on viiden vuoden takuu-aika, jonka aikana projektinjohtourakoitsijana toimiva YIT Suomi Oy vastaa hankkeen takuuajan tehtävien hoidosta, kuten takuuhuoltojen toteutuksesta. Takuuajan haasteina ovat muun muassa poikkeuksellisen pitkä vastuu-aika, omien resurssien hallitseminen, haastava ympäristö sekä aliurakoitsijoiden toimenpiteiden valvonta.</p> <p>Työssä syvennyttiin referenssikohteen urakkamuotoon, hankkeen erikoispiirteisiin sekä takuu-aikaan. Tutkimus suoritettiin kirjallisuuskatsauksena sekä haastattelututkimuksena. Materiaalina käytettiin myös referenssihankkeesta saatuja kokemuksia, hankkeen sopimusasiakirjoja sekä hankkeesta talteen jäänyttä dokumentaatiota. Lisäksi työtä varten hyödynnettiin useita eri opinnäytetöitä yhteistoiminta urakkamuotoihin sekä takuu-aikaan liittyen. Työssä myös haastateltiin referenssihankkeessa mukana olevia henkilöitä YIT Suomi Oy:n organisaatiosta.</p> <p>Opinnäytetyön myötä laadittiin YIT Suomi Oy:n hankkeessa käyttämille aliurakoitsijoille toimintaohjeet takuuajan huoltoja sekä korjauksia varten. YIT Suomi Oy:n aliurakoitsijoita varten laaditut toimintaohjeet sisältävät ohjeet takuuajan käytännöistä sekä opastuksen terminaalissa toimimiseen takuu-aikana.</p> <p>Työssä laadittiin myös YIT Suomi Oy:lle takuuajan päiväkirja urakkaosien takuu-aikojen hallintaa varten. Projektinjohtourakoitsijan käyttöön tarkoitettu takuuajan päiväkirja otettiin sen valmistuttua käyttöön ja sen avulla pyritään dokumentoimaan takuu-aikana tulevat Huoltokeskuksen tai jonkin muun tahon yhteydenotot sekä YIT:n omat toimenpiteet. Päiväkirjan perusteella YIT Suomi Oy pystyy myös laskuttamaan tarvittaessa tilaajaa niistä takuuajan tehtävistä, jotka ovat laskutettavaa työtä tai siitä voi olla apua, jos tilaajan ja YIT:n välillä syntyy erimielisyyksiä, kuinka jokin asia on hoidettu.</p>	
Avainsanat	Takuu-aika, lentoasema, VLK-hanke, yhteistoiminnallinen projektinjohtourakka, takuuhuolto, takuukorjaus

Author Title	Joel Veisto Management of the Contractor's Warranty Period Tasks in a Collaborative Contract
Number of Pages Date	54 pages + 2 appendices 13.2.2021
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Bachelor of Civil Engineering
Professional Major	Project Management for Construction
Instructors	Mikko Kuusisto, Site Manager Glenn Kevin, Project Manager Henrik Mansner, HVACE Coordinator Juha Virtanen, Senior Lecturer
<p>The thesis was made for YIT Suomi Oy's commercial building unit and warranty repair unit. The aim of the work was to develop and find the ways to manage warranty period in Finavia's VLK project for five-year. Finavia's VLK project serves as a reference project for the study. YIT has several challenges in managing the warranty period. The challenges are performing maintenance, managing one's own resources for five years, working in a very challenging environment and supervising subcontracting.</p> <p>The thesis study first focused on form of contract of the reference project and then on information of the warranty period. The study was conducted as a literature and interview study. The material used was the project contract documents and the documentation from the project. In addition, several different theses were used for the work like thesis about contract forms and the warranty period. Various key people in the project were also interviewed.</p> <p>As a result of the thesis, instructions were created for subcontractors used by YIT in the project. The purpose of the operating instructions is to instruct the procedures for the warranty period and the conduct required at the terminal.</p> <p>A warranty period diary was also created for YIT Suomi Oy for managing the warranty periods of the contract parts. The idea of the diary is that any communication from the service center or from other operators are documented and also YIT's actions are explained and dated so if there are works which can be charged from the client and it can also be used if there is any disagreement between YIT and the client how a task is managed.</p>	
Keywords	Warranty period, airport, VLK-project, collaborative project management contract, warranty maintenance, warranty repair

Sisällys

Lyhenteet

1	Johdanto	1
1.1	Tutkimuksen taustalla oleva referenssikohde	1
1.2	Tutkimuksen tavoite	3
2	Tutkimuksen rajaus, rakenne sekä tutkimusmenetelmät	5
2.1	Tutkimuksen rajaus	5
2.2	Opinnäytetyön tutkimusrajaukset	5
2.3	Opinnäytetyössä käytettävät tutkimusmenetelmät	6
3	Urakkamuotona yhteistoiminnallinen projektinjohtourakka	7
3.1	Yhteistoiminta urakkamuodot	7
3.2	Yhteistoiminnallinen projektinjohtourakka	8
4	Referenssihankkeen pääpiirteet	10
4.1	Organisaatio	10
4.2	Urakkaosien yleisesittely	12
4.3	VLK-hankkeen urakkaosia edeltävät kehitysvaiheet	18
4.4	Aikataulu ja suunnittelunohjaus	19
4.5	Tilaaajan erillishankinnat	19
4.6	Kaupallinen malli	20
5	Rakennuksen takuu-aika yleisesti	21
5.1	Rakennuksen vastaanotto	21
5.2	Rakennuksen takuu-aika	21
5.3	Vastuut takuu-aikana	22
5.4	Vakuudet	22
6	Referenssikohteen takuu-aika	24
6.1	Hankkeen takuuajan erikoispiirteet ja PJU:n tehtävät takuu-aikana	24
6.2	Viiden vuoden takuu-aika	25
6.3	Määräaikaishuolloista vastaaminen	25

6.4	Korvaus takuuajan tehtävien hoidosta	26
6.5	Tilaajan erillishankinnat	26
6.6	Lentoasemaympäristön haasteet	26
6.6.1	Lentoaseman toimijoiden informointi töitä suoritettaessa	27
6.6.2	Turvavalvottu alue ja alueella edellytettävä kulkuluvat	27
6.6.3	Töiden suorittaminen turvavalvotulla alueella	28
6.6.4	Matkatavaratehtaassa suoritettavat työt	29
6.6.5	Saapuvien käytävän työskentely	29
6.6.6	Tulityökäytännöt lentoasemalla	30
6.6.7	Maanalaisissa tiloissa työskentely	30
7	Takuuhuollot	31
7.1	Takuuhuollot yleisesti	31
7.2	Takuuhuollot referenssikohteessa	31
8	Takuutarkastukset ja -korjaukset	34
8.1	Vuositakuutarkastukset yleisesti	34
8.2	Vuositakuutarkastukset referenssihankkeessa	34
9	Tutkimuksen pohjalta laadittu aineisto	37
9.1	Toimintaohjeet urakoitsijoille takuuajan työskentelyä varten	37
9.2	PJU:n takuuajan päiväkirja	39
10	Haastattelut ja tulokset	40
10.1	Haastatteluiden toteutus	40
10.2	Haastattelujen tulokset	40
11	Tulosten analysointi	44
11.1	Referenssihankkeen ja urakkamuodon analysointi	44
11.2	Lentokenttäympäristön vaikutusten analysointi	45
11.3	Takuuajan riskien ja haasteiden analysointi	46
12	Yhteenveto	50
12.1	Omat näkemykset	50
12.2	Jatkokehittäminen	51
	Lähteet	53

Liitteet

Liite 1. Takuuajan päiväkirja

Liite 2. Haastattelukysymykset

Lyhenteet ja käsitteet

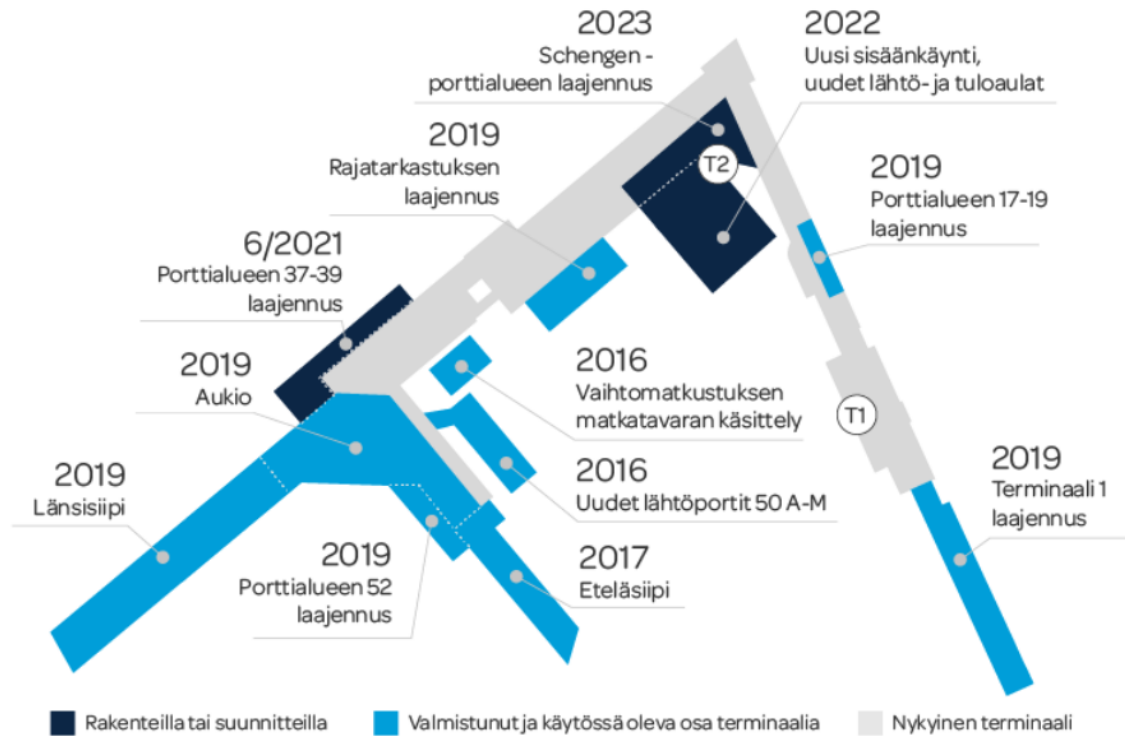
APOC	Airport Operations Center. Lentoaseman tilannekuvakeskus
Apron Control	Asematasovalvonta vastaa maaliikenteen turvallisesta kulke- misesta, lentokoneiden paikoituksesta ja lentokoneiden siir- tojen koordinoinnista.
HUKE	Kiinteistön huoltokeskus
LVISA	Lämpö-, vesi-, ilma-, sähkö- ja automaatiotekniikka
Non-Schengen	Schengen-alueen ulkopuolelle jäävät valtiot. Tällä alueella on matkustamisessa rajoituksia ja rajatarkastuksia.
PJU	Projektinjohtourakoitsija (YIT Suomi Oy)
Security Services	Turvapalvelut vastaa ilmailumääräysten mukaisista turvalli- suuspalveluista, vartioinnista sekä turvallisuusmääräyksistä viranomaisilta tulleiden ohjeiden mukaisesti
Turvalvottu alue	Lentoaseman alue, joka on turvatarkastettu, ns. puhdas alue
Turvalvomaton alue	Lentoaseman alue, joka ei ole turvatarkastettu, ns. likainen alue
VLK-hanke	Vaihtoliikenteen kapasiteetin kehittämisprojekti
VDGS	Visual Docking Guidance System
YSE	Yleiset sopimusehdot

1 Johdanto

1.1 Tutkimuksen taustalla oleva referenssikohde

Helsinki/Vantaan lentoasemalla on käynnissä Finavian kehitysohjelma, jonka tavoitteena on vahvistaa entisestään Helsinki-Vantaan asemaa lentokenttien välisessä kilpailussa. Lentokenttää laajennetaan rakentamalla uutta terminaalia yli 200 000 m² verran. Osa tätä kehitysohjelmaa on VLK-hanke, jonka tarkoitus on lentoaseman vaihtoliikenteen kapasiteetin lisääminen. YIT Suomi Oy toimii hankkeessa terminaalien rakennustöiden osalta projektinjohtourakoitsijana ja laajentaa uutta Non-Schengen terminaalia, joka valmistuu ja otetaan käyttöön vaiheittain. Rakennustyöt alkoivat jo vuoden 2015 elokuussa ja päättyvät kesällä vuonna 2021. Terminaalien rakennustöihin liittyy myös asematasolla suoritettavat infrarakennustyöt, jotka suorittaa asematason allianssi sekä useat pienemmät urakat vanhassa Non-Schengen terminaalissa. YIT Suomi Oy:n osalta on tämän opinnäytetyön kirjoittamisen hetkellä käynnissä viimeinen urakkaosa Pohjoinen Laajennus.

Pohjoinen laajennus on jatkumoa terminaalille, jossa pystytään siirtämään saapuvat matkustajat tarvittaessa ylempään kerrokseen, jonka kautta he joko saapuvat Suomeen kohtaamatta lähteviä matkustajia tai he kulkevat uuteen moderniin turvatarkastusaulaan, jossa heidät turva tarkastetaan Euroopan Unionin normien mukaisesti, jonka jälkeen he pääsevät odottamaan vaihtolentoa. YIT Suomi Oy on rakentanut vuosien 2015 ja 2021 välillä viisi terminaaliosaa, jotka ovat valmistuneet seuraavassa järjestyksessä: Bussi-terminaali 2016, Eteläsiipi 2017, Plaza 2018, Eteläinen Saapuvien Erottelu 2018 ja Länsisiipi 2019. Edellä mainittuihin Non-Schengen terminaaliosiin on valmistunut lisäksi 13 kappaletta laajarunko- ja kapearunkokoneiden moderneja konepaikkoja ja asematason allianssin rakentamia sulatuksella varustettuja betonilaattoja. Ja viimeisen urakkaosan jälkeen konepaikkojen lukumäärä nousee 16 kappaleeseen.

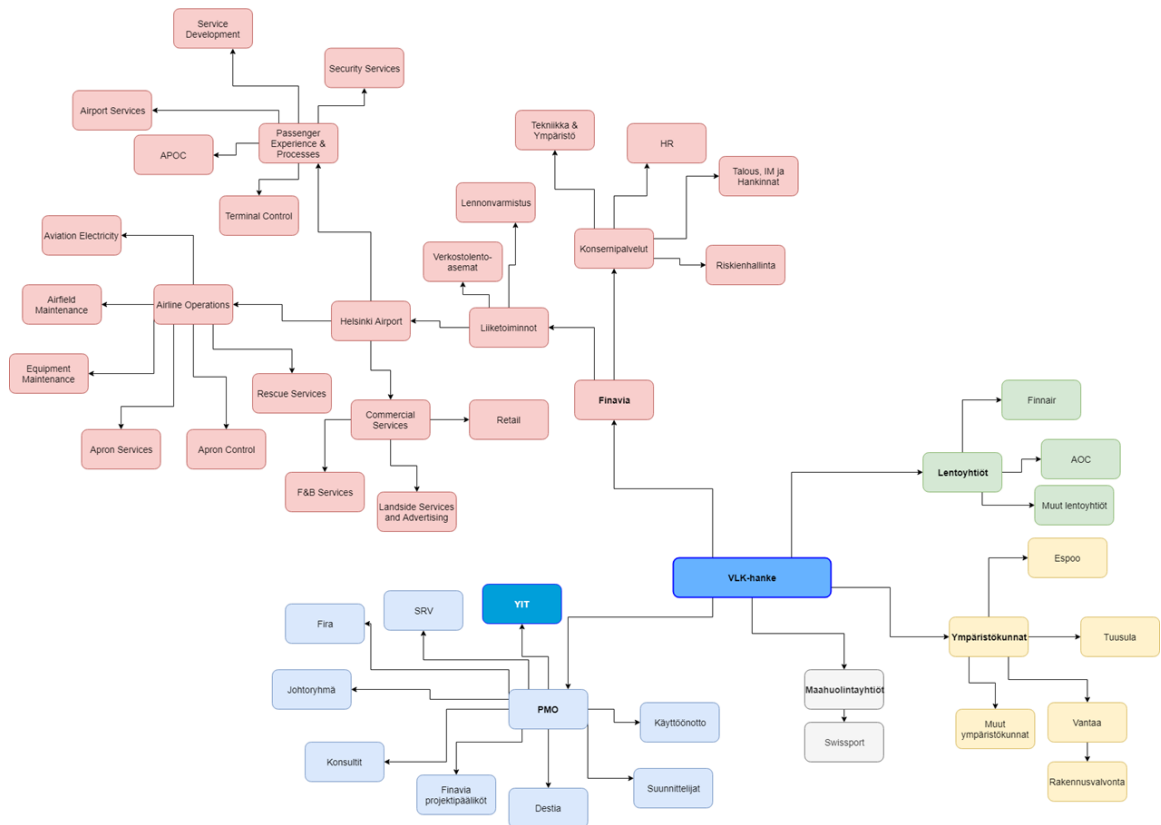


Kuva 1. Helsinki-Vantaan lentoaseman laajennushanke [12]

Rakennustyöt keskellä käytössä olevaa lentokenttäympäristössä on poikkeuksellista ja ympäristö tekee rakentamisesta haastavaa. Lentokentällä haasteina ovat muun muassa turvavalvotut alueet työmaan välittömässä läheisyydessä sekä logistiikan hallitseminen, kun työmaa sijaitsee käytännössä saarekkeena keskellä turvavalvottua aluetta, jonne esimerkiksi materiaalitoimitukset joudutaan toteuttamaan erityisjärjestelyinä, kuten lentoaseman vartiointiliikkeiden saattamina. Erityispiirteenä on myös uuden terminaalin liittäminen vanhaan, jossa on erityisen tärkeää huomioida turvavalvottujen rajapintojen lisäksi hyvän asiakaskokemuksen ylläpito.

Lentokentällä työskentelee useita eri toimijoita, joiden kanssa sujuvan yhteistyön tekeminen on välttämätöntä. Tällaisia toimijoita ovat esimerkiksi matkatavaroiden liikkumisesta terminaalissa huolehtiva Kuljetinvalvomo, lentokentän yleisestä turvallisuudesta vastaava Security Services, terminaalin prosessien sujuvasta toiminnasta huolehtiva APOC sekä onnettomuus- ja pelastustehtävistä vastaava lentoaseman Pelastuspalvelu, matkatavaravirrasta lentokoneiden ja terminaalin välillä huolehtivat Maahuolintayhtiöt sekä lukuset asiakkaille palveluita tarjoavat ravintolat sekä liikkeet. VLK-hankeessa on mukana myös muita rakennusliikkeitä ja muun muassa jo aiemmin mainittu asematason

infrarakentaminen, kuten uusien konepaikkojen sulatuksella varustettujen betonilaattojen rakentaminen toteutetaan allianssimuotoisena projektina, jossa pääurakoitsijana on Destia. YIT:n ja Destian välillä on tarvittu jatkuvaa yhteensovittamista jo hankkeen alusta lähtien, kun toisen urakkaraja on alkanut siitä, missä toisen on päättynyt ja töitä on jouduttu suorittamaan toisen urakoitsijan työmaa-alueella. Yhteensovitus on tapahtunut viikoittaisten yhteensovituspalavereiden sekä työmaalla pidettävien katselmusten muodossa.



Kuva 2. VLK-hankkeeseen liittyvät sidosryhmät. [22]

1.2 Tutkimuksen tavoite

Yksi hankkeen erityispiirteistä on viiden vuoden takuu-aika, yleisen kahden vuoden sijasta, jonka aikana YIT Suomi Oy vastaa ilmenneistä puutteista ja vioista. YIT Suomi Oy vastaa myös takuu-aikana osittain määräaikaishuolloista, jonka jälkeen vastuu siirtyy kiinteistön Huoltokeskukselle. YIT:llä on yleensä ollut tapana, että rakennusprojektin päätyttyä yrityksen takuuyksikkö hoitaisi takuuajan tehtäviä, mutta koska kyse on

suuresta turvalvotusta lentoasemasta ja sen poikkeuksellisista järjestelyistä ja järjestelmistä sekä useista lentokentällä toimivista sidosryhmistä, eivät normaalit käytännöt sellaisenaan sovellu hankkeen takuuajalle. Lisähaasteena on myös se, että YIT:llä on lentoasemalla useampi urakkaosa, jotka ovat valmistuneet ja joiden takuuajat ovat alkaneet eri aikoina. Myös projektien organisaatiot ovat osittain vaihdelleet, vaikka avainhenkilöt ovat pitkälti pysyneet samoina. Tämä opinnäytetyö tehdään, koska YIT Suomi Oy haluaa varmistaa, että toiminta takuuajana on etukäteen hyvin suunniteltu ja toimintatavat selkeät, kun lentokentältä muute poistutaan Pohjoisen laajennuksen valmistuttua vuoden 2021 aikana.



Kuva 3. Non-Schengen terminaali esitetty havainnekuvassa. [21]

2 Tutkimuksen rajausta, rakenne sekä tutkimusmenetelmät

2.1 Tutkimuksen rajausta

Opinnäytetyö tehdään VLK-hankkeessa projektinjohtourakoitsijana toimivan YIT Suomi Oy:n näkökulmasta. Työn tavoitteena on olla apuna takuuajan prosessien hallinnassa ja opinnäytetyöhön liittyy myös taustatyö, jossa yhdessä YIT:n hankkeen avainhenkilöiden kanssa pohditaan eri ongelmia ja toimintatapoja takuuajaksi liittymen. Työssä on myös välttämätöntä huomioida käyttäjän eli Finavian näkökulma, koska takuuajan aikana lentokentän muut prosessit eivät saa missään nimessä häiriintyä. Työssä käydään läpi, kuinka takuuajaksi saadaan tarvittavat takuuhuollot, -tarkistukset ja muut takuuajan vaatimat tehtävät suoritettua niin, ettei se ei kuormita liikaa YIT:n resursseja, mutta vaadittava laatu kuitenkin saavutetaan toiminnalla. On erittäin todennäköistä, että YIT:n takuuajan vastuuhenkilöt ovat osittain uusien hankkeiden parissa, kun takuuajan tehtäviä joudutaan suorittamaan, jolloin tehtävien onnistuminen tulee olemaan haaste.

2.2 Opinnäytetyön tutkimusrajaukset

Tutkimuksessani syvennyn aluksi käsittelemään referenssikohteen eli VLK-hankkeen urakkamuotoa sekä hankkeen pääpiirteitä ja osapuolia. Hankkeessa on urakkamuotona yhteistoiminnallinen projektinjohtourakka, joka eroaa melko paljon perinteisestä projektinjohtourakasta. Urakkamuodon tavoite on korostaa ja parantaa yhteistoimintaa sopimusosapuolien välillä. Eri rakennushankkeisiin valituilla urakkamuodoilla sekä hankkeiden muilla erityispiirteillä on myös vaikutusta takuuajaksi. Olen myös pohtinut, milloin yhteistoimintamalli voi olla järkevä valinta urakkamuodoksi.

Hankkeen pääpiirteiden jälkeen alan käsittelemään rakennuksen vastaanoton jälkeistä takuuajaksi yleisellä tasolla, hyödyntäen muun muassa yleisten sopimusehtojen takuuajan vastuisiin liittyviä pykälä. Takuuajan yleispiirteiden lisäksi käsitelen, sitä kuinka referenssikohteen takuuajaksi poikkeaa normaalista. Merkittävimpiä poikkeuksia ovat muun muassa viiden vuoden takuuajaksi, määräaikaishuolloista vastaaminen sekä haastavan ympäristön sekä hankkeen erikoispiirteiden huomioiminen. Tutkimuksessani syvennyn käsittelemään näitä referenssikohteen erikoispiirteitä ja takuuajan menettelyitä.

Tutkimukseni pohjalta laadin työni tilanneelle YIT Suomi Oy:lle takuuajanhallintaan tarkoitetun takuuajan päiväkirjan [Liite1] ja työni pohjalta YIT:n aliurakoitsijoita varten laadittiin myös takuuajan toimintaohjeet.

2.3 Opinnäytetyössä käytettävät tutkimusmenetelmät

Työkseni valikoitui toiminnallinen opinnäytetyö, koska itselleni on kertynyt jo varsin paljon kokemusta projektintyyppisen työn tekemisestä. Työni myös perustuu työelämälähtöiseen toimeksiantoon, jossa työn tilannut yritys haluaa kehittämis ehdotuksia etukäteen määriteltyyn ongelmaan. Tämän opinnäytetyön kirjoittaja on referenssikohteena toimivassa VLK-hankkeessa mukana projektinjohtourakoitsijan eli YIT Suomi Oy:n palveluksessa ja suuressa osassa tekstin lähteenä toimii referenssikohteesta peräisin olevat kokemukset sekä kohteesta jäänyt dokumentaatio, kuten hankkeen sopimusosapuolien välisten palaveri- ja palaveripöytäkirjat sekä erilaiset suunnitelmat, joita hankkeen aikana on laadittu. Tärkeää tietoa on myös saatu opinnäytetyön aikana kahden viikon välein pidetyistä ohjaustilaisuuksista, joissa YIT:n avainhenkilöt kertoivat omia näkökulmiaan ja jakoivat tietoa työn tekijälle.

Työssäni on käytetty kolmea eri tutkimusmuotoa, joita ovat referenssikohteesta saadut omat kokemukset, referenssihankkeessa mukana olevien YIT:n toimihenkilöiden haastattelu ja kirjallisuuskatsaus eli yhteistoimintamalleihin sekä takuuajaan liittyvän kirjallisuuden hyödyntäminen. Näitä lueteltuja lähteitä hyödyntäen työni kirjoittaja sai muodostettua itselleen kattavan kokonaiskuvan työn aiheesta. Haastattelut suoritettiin osin vallitsevien olosuhteiden vuoksi sähköpostikyselynä, johon olin laatinut 22 kysymystä yhteistoimintaan, lentokenttäympäristössä työskentelyyn sekä takuuajantehtäviin liittyen. Haastateltavien toimenkuvat vaihtelivat suuresti rakennusteknisestä osaamisesta talotekniseen osaamiseen sekä sopimusteknisistä asioista ymmärttäviin henkilöihin. Haastattelun pohjalta tutkimuksen suorittaja sai arvokasta informaatiota, muun muassa toiminnan kehittämiseen liittyen.

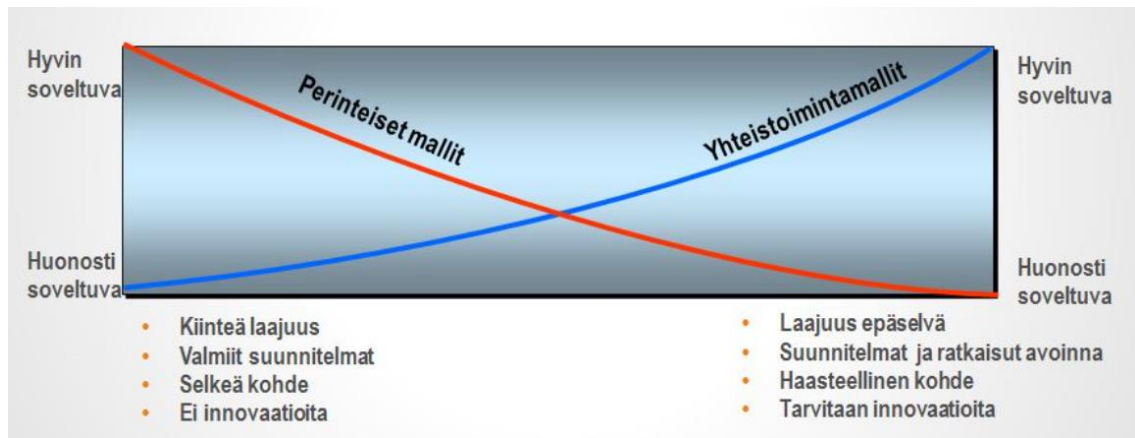
3 Urakkamuotona yhteistoiminnallinen projektinjohtourakka

3.1 Yhteistoiminta urakkamuodot

Edeltäneen vuosikymmenen aikana rakennusalailla ovat yleistyneet erilaiset sopimusosapuolten yhteistyötä edistävät hankemallit, jossa hankkeen onnistumisesta hyötyvät lähtökohtaisesti kaikki osapuolet ja päinvastoin epäonnistuminen ei kaadu ainoastaan yhden osapuolen maksettavaksi. Yhteistyön tavoitteena on, että tilaaja sekä toteutusosapuolet yrittävät yhdessä löytää parhaat, laadukkaimmat ja kustannustehokkaimmat ratkaisut, jotka takaavat hankkeen onnistumisen. Hankkeen eri osapuolien tavoitteet pyritään paremmin sovittamaan yhteen ja osapuolten resursseista usein muodostetaan yhteistyöryhmä, jonka tavoitteena on tehdä hankkeeseen liittyvää suunnittelua ja yhteistyötä jo hankkeen alkuvaiheessa. Ryhmä sisältää monesti ainakin tilaajan, urakoitsijan sekä konsulttien henkilöstöä ja näin kaikkien osapuolten asiantuntemusta saadaan hyödynnettyä parhaan lopputuloksen saavuttamiseksi. Keskeinen ero yhteistoimintamallien ja perinteisten toteutusmuotojen välillä ovat sopimusteknisissä asiakirjoisessakin painotettu osapuolten yhdenvertaisuus, jaetut hyödyt ja riskit, yhteisesti asetetut tavoitteet ja päätösten teko yhdessä. Näiden asioiden onnistuminen vaatii aitoa yhteistyöhalua, avoimuutta ja osapuolten välistä luottamusta sekä arvostusta. Allianssi- ja muut yhteistoiminnalliset mallit lisäävät ja osin pakottavat osapuolet uudenlaiseen yhteistyöhön. Yhteistyö on yksi avain tehokkuuden ja laadun parantamiseen. Monet rakennusalaan vaivaavat ongelmat sekä muun muassa ilmastonmuutos vaatii innovaatioita ja uudenlaisten tuotteiden sekä toimintatapojen kehittämistä. Tilaajien, suunnittelijoiden, rakentajien sekä tuotteiden valmistajien välinen yhteistyö on yksi askel kehityksessä.

Yhteistoiminnalliset mallit voivat olla ratkaisu, kun hankkeen laajuus on epäselvä, suunnitelmat sekä ratkaisut ovat avoinna, kohde on haastava tai poikkeuksellinen. Yhteistoimintamalleissa on helpompi toteuttaa erilaisia innovaatioita, joihin lähtökohtaisesti suhtaudutaan myönteisesti, jos niistä nähdään olevan jotakin hyötyä hankkeelle. [8.] Yhteistoiminnalliset mallit eivät välttämättä ole järkevä vaihtoehto, jos laajuus sekä kustannukset ovat selvillä ennen rakentamisen aloittamista tai kyseessä on yksinkertainen kohde, kuten matala asuinkerrostalo. Laajaa yhteistyötä korostava urakkamuoto, kuten allianssi ei yleensä sovellu tavanomaisiin tai pieniin hankkeisiin, koska hankintavaiheen sekä kehitysvaiheen kustannukset voivat nousta liian suuriksi verrattuna hankkeen

kokonaiskustannuksiin. [9.] Yhteistoimintamalleja löytyy monenlaisia, mutta mallien peruseriaatteet ovat pitkälti keskenään samankaltaisia.



Kuva 4. Perinteisten urakkamuotojen ja yhteistoimintamallien soveltuvuutta esittävä kuvaaja. [9]

3.2 Yhteistoiminnallinen projektinjohtourakka

Projektinjohtototeutuksesta on tullut erittäin yleinen toteutusmuoto suurissa rakennushankkeissa 1990-luvulta lähtien. Projektinjohtototeutus voidaan yleisesti jakaa kolmeen eri muotoon, joita ovat projektinjohtourakka, projektinjohtorakennuttaminen sekä projektinjohtopalvelu. Projektinjohtourakoinnissa erillinen projektinjohto-organisaatio korvaa pääurakoitsijan. Urakoitsija ja tilaaja luovat yhdessä yhteistyökykyisen projektiorganisaation, jossa voi olla henkilöitä rakennuttajan sekä projektinjohtourakoitsijan organisaatiosta. Projektinjohtourakoitsijalle kuuluvat rakennustyöt sekä projektinjohtamistehtävät. Projektinjohtourakoitsijalla on tarjottavana näihin tehtäviin oma ammattitaitonsa tilaajan käyttöön siten, että molemmilla osapuolilla on yhteinen intressi hankkeen tavoitteiden saavuttamiseksi. Rakennustyöt toteutetaan tilaajan hyväksymän hankintasuunnitelman sekä hankintamenettelyn mukaisesti PJU:n nimiin tehtyinä hankintoina, jotka kilpailutetaan suunnittelun etenemisen mukaan. Tilaaja hyväksyy hankintapäätökset. Suunnittelun osalta projektinjohtourakoitsija ei ole sopimussuhteessa suunnittelijoihin, vaan tilaaja solmii suunnittelutoimeksiannot nimiinsä. Tilaajalla on myös suunnittelun johtamisvelvollisuus ja tilaaja määrittää valmiilta tilalta edellytettävät laadulliset sekä toiminnalliset tavoitteet. Tilaaja myös hyväksyy ja vastaa suunnitelmista. Pääsuunnittelijan tehtävänä on

ohjata niin yleis- kuin toteutussuunnittelun kokonaisuutta ja varmistaa, että suunnittelu-prosessi johtaa asetettuihin tavoitteisiin.

Tässä työssä keskitytään yhteistoiminnalliseen projektinjohtourakkaan, jossa on samoja lainalaisuuksia sekä piirteitä, kuin perinteisessä projektinjohtourakassa, mutta eroaa perinteisestä korostetun yhteistoiminnan sekä urakoitsijan saaman korvauksen perusteella. Laajuudeltaan ja kustannuksiltaan suuressa referenssikohteessa eli VLK-hankkeessa yhteistoiminnallinen projektinjohtourakka tavoitebudjetilla on valikoitunut toteutusmuodoksi. Perinteisenkin projektinjohtourakankin toiminnan peruspilareita ovat yhteistointa, aikataulu sekä kustannukset, mutta yhteistoiminnalliseen projektinjohtourakkaan liittyy vielä erikseen solmittu yhteistoimintasopimus, jonka tarkoitus on varmistaa tilaajan, suunnittelijoiden sekä projektinjohtourakoitsijan välinen kaikkia hyödyttävä yhteistyö. Sopimus sisältää osapuolien yhteiset tavoitteet sekä yhteistointaan liittyvät toiminta- ja menettelytavat. [5.] Sopijaosapuolet sitoutuvat yhteistyöhön yhteistoimintasopimuksen periaatteita sekä määräyksiä noudattaen. Näitä periaatteita ovat muun muassa yhteisen vastuun kantaminen projektin onnistumiseksi sekä avoimuus ja rehellisyys kertoa viipymättä kaikki projektin onnistumiseen vaikuttavat asiat, kuten aikataulullisia, taloudellisia tai laadullisia tavoitteita uhkaavat tekijät. Korostunut lojaliteettiperiaate ja sen osapuolille asettamat velvoitteet erottavat projektinjohtourakan perinteisistä pääurakkamuodoista. Lojaliteettiperiaatteen mukaan sopimuksen osapuolten on mahdollisuuksiensa mukaan, tarvitsematta kuitenkaan estää omien oikeuksiensa toteutumista, otettava toisen osapuolen edut huomioon ja toimittava siten, ettei vastapuolelle aiheudu vahinkoa tai että se rajoittuu mahdollisimman vähäiseksi. [4.] Yhteistoiminnallisessa projektinjohtourakassa yhdistyy kahden eri urakkamuodon piirteet, joita on projektinjohtourakassa sekä allianssissa. Kummastakin urakkamuodosta on pyritty hakemaan hyviä toimintatapoja sekä yhdistelemään niitä. [10.]

4 Referenssihankkeen pääpiirteet

4.1 Organisaatio

Terminaalin laajennusurakka on poikkeuksellisen suuri hanke, jonka vuoksi eri toimijoita on paljon ja toteutusorganisaatio suuri. Tässä osiossa käsitellään terminaalin laajennusurakan eri osapuolia, jotka ovat sopimussuhteessa Finaviaan. VLK-hankkeen päätoimijat ovat pysyneet samoina ensimmäisestä urakkaosasta viimeiseen. Alla on esitetty hankkeen osapuolista lyhyet kuvaukset.

Finavia

Hankkeen rahoittajana ja tilaajana toimii Finavia, joka on Suomen valtion kokonaan omistama julkinen osakeyhtiö eli valtionyhtiö. Finavia ylläpitää sekä kehittää 21 lentoasemaan Suomessa, jotka se myös omistaa. Yrityksen päämäärä on edistää liikumista ja kansainvälisyyttä. [11.] Finavian puolelta toteutusorganisaatioon kuuluvat projektipäällikkö, riskienhallintapäällikkö, turvallisuuspalveluista vastaava henkilö sekä muita oheistoimijoita. [10]

YIT Suomi Oy

VLK-hankkeen uusien terminaalin osien rakentamisen päätoteuttajana toimii YIT Suomi Oy. Finavia solmi Lemminkäisen kanssa projektinjohtourakkasopimuksen ja yhteistoimintaan tähtäävän yhteistoimintasopimuksen vuonna 2015, mutta helmikuussa 2018 Lemminkäinen sulautettiin YIT:hen ja Lemminkäinen jatkoi YIT:nä. YIT:n toteutusorganisaatio koostuu projektipäälliköstä, työmaapäälliköstä, työnjohtajista, hankinta-, projekti- ja tuotantoinnin ohjeista sekä eri talotekniikkalajien koordinaattoreista.

Sweco PM Oy

Sweco PM Oy toimii tilaajan rakennuttajakonsulttina ja hoitaa tilaajan puolesta osan rakennuttamistehtävistä. Rakennuttajakonsultti toimii tilaajan edunvalvojana sekä valvoo, että ohjaa hankkeen etenemistä. Rakennuttajakonsultin tehtäviin kuuluvat muun muassa valvontatehtävät, turvallisuus sekä kosteuskoordinointi, toiminnan ohjaus,

aikataulun ja kustannusten valvonta. Rakennuttajakonsultti valvoo ja ohjaa siis osaltaan päätoteuttajan työtä. Sweco PM vastaa myös osittain terminaalin kaupallisten tilojen rakennuttamisesta sekä ohjaa tilaajan erillishankintoja. [10.]

Destia Oyj

Asematason infratyöt suorittaa Destia Oyj, joka toimii asematason allianssin urakoitsijana. Destia on toiminut YIT:n kanssa rinnakkain koko VLK-hankkeen alusta loppuun ja töitä on yhteensovitettu viikoittaisissa yhteensovituspalavereissa. Destian urakka sisältää infratöitä, louhintaa, pohja- ja betonirakentamista sekä viemäriverkoston rakentamista. Destia on muun muassa vastannut uusien rullausteiden rakentamisesta sekä lentokoneiden seisontapaikkojen massiivisten betonilaattojen rakennustöistä. [10.]

Suunnittelutoimistot

Terminaalien arkkitehtoninen suunnittelu vastuu on PES-arkkitehdeillä. VLK-hankkeessa terminaalin sekä infratöiden rakennesuunnittelusta vastaa Sweco Rakennetekniikka Oy. Talotekniikan suunnittelusta vastaa Granlund Oy. Yhteistoiminnallisen toteutusmuodon, poikkeuksellisen ja vaativan rakennuskohteen sekä suunnitelmien rakentamisen aikaisen tarkentumisen vuoksi ovat tilaaja, suunnitteluosapuolet sekä PJU tehneet tiivistä yhteistyötä koko hankkeen ajan. Yhteistyötä on helpottanut osapuolien, että henkilöiden pysyminen pääosin samoina alusta loppuun.



Kuva 5. Referenssihankkeen organisaatiokaavio [22]

4.2 Urakkaosien yleisesittely

Alla olevassa kuvassa on esitetty kaikki YIT:n toteuttamat terminaalin osat ja kuva havainnollistaa hyvin sen, kuinka rakennettava alue sijaitsee keskellä lentoasemaa.



Kuva 6. Kuvassa esitetty YIT:n toteuttamat terminaalin osat [5]

Bussiterminaali

Bussiterminaalin rakennustyöt alkoivat vuoden 2015 aikana. Bussiterminaali käsittää 12 kappaletta busseilla lentokoneiden ja terminaalin välillä kuljetettavien matkustajien lähtö- sekä tuloportteja. Kokoa terminaalilla on 3189 m². Bussiterminaali on erillinen lisäsiipi, joka yhdistyy vanhaan Non-Schengen terminaaliin siltarakenteella. Bussiterminaalin rakentaminen tuli tarpeeseen, jotta lähtevien matkustajien kapasiteettia saatiin kasvatettua nopeasti ennen varsinaisen laajennusosan valmistumista.



Kuva 7. Havainnekuva bussiterminaalin odotusaulasta. [12]

UO1 Eteläterminaali

Eteläsiiven rakennustyöt käynnistyivät bussiterminaalin rakentamisen aikana alkuvuonna 2016 ja terminaaliosa otettiin käyttöön vuoden 2017 kesällä. Eteläterminaali on pinta-alaltaan 7850 m² neliötä ja käsittää myös kolme uutta konepaikkaa. Eteläterminaali oli ensimmäinen osa terminaalia, jossa saapuvat matkustajat pystytään siirtämään yläkertaan saapuvien käytävään, jota pitkin vaihtomatkustajat voidaan ohjata turvatarkastuspisteelle turvatarkastettavaksi tai lentokentältä Suomeen poistuvat henkilöt matkatavaroiden vastaanottoaulaan ilman, että heillä tulee kontaktia lähteviin matkustajiin.



Kuva 8. Kuva Eteläsiivestä [12]

UO2 Plaza

Plaza eli turvakolmio on vuoden 2018 lopussa käyttöön otettu, neliöltään 25273 m² suuri terminaalin osa, jossa on suuri moderni turvatarkastuspiste vaihtolentomatikustajien turvatarkastamista varten. Rakennuksen alapuolella sijaitsevat myös busseilla lentokoneista siirrettävien saapuvien matkustajien paviljonki sekä lentokentällä työskentelevien toimijoiden taukotilat. Asematasolla ja maan alla sijaitsee maailman yksi moderneimmista matkatavaralinjastoista, mitä pitkin laukut saadaan kuljettua aina vanhaan T2 matkalaukkujen vastaanottoaulaan tai päinvastoin lähteville lennoille. Lisäksi Plazaan sijoituu kahdeksan liiketilaa. Liiketiloihin sisältyy myymälöitä, kioskeja sekä erilaisia pop-up liikkeitä ja kaiken keskiössä on mediassakin julkisuutta saanut tapahtuma-aukio, joka on

varustettu tilan ympäri kulkevalla ledinäytöllä, jonne voidaan heijastaa kuvaa eri puolelta Suomea ja sen luontoa. Plaza yhdistyy koko pituudeltaan vanhaan Non-Schengen terminaaliin, joka on tuonut oman haasteen rakennusvaiheessa.



Kuva 9. Valokuva Plazan tapahtuma-aukiolta. [12]

UO3 Länsiterminaali

Länsiterminaali on pinta-alaltaan mitattuna VLK-hankkeen suurin urakkaosa, kooltaan 29708 m², joka on pituudeltaan noin 400 metriä pitkä sekä 30 metriä leveä, jonka kummallakin sivulla on yhteensä yhdeksän kappaletta uusia moderneja konepaikkoja. Maan alla on myös matkatavaralinjasto, joka yhdistyy Plazan matkatavaratehtaaseen.



Kuva 10. Valokuva Länsisiivestä. [12]

UO4 Eteläinen Saapuvien Erottelu

Vuoden 2019 alussa käyttöön otettu kooltaan 767 m² suuri terminaaliosa on saapuvia matkustajia varten rakennettu matkustajasilta, jonka kautta saapuvat matkustajat siirtyvät Eteläterminaalista joko Plazan turvatarkastuspisteelle tai jatkavat matkaa Plazan sekä vanhojen terminaaliosien kautta matkatavaroiden vastaanottoaulaan ja pois terminaalista. Saapuvien erottelussa on myös yksi konepaikka ja terminaaliossa yhdistyy osittain vanhaan Non-Schengen terminaaliiin, jonka puolelle PJU myös toteutti uuden porttiodotusaulan. Urakkaosaan liittyi myös HTA:n ja Constin toteuttamat Finnair Lounge sekä siivouskeskus, että aktivointitila 52.



Kuva 11. Valokuva Eteläisestä Saapuvien Erottelusta.

UO5 Pohjoinen Laajennus

Pohjoinen laajennus on YIT:n viimeinen urakkaosa VLK-hankkeessa. Kooltaan 7770 m² suuren terminaali-osan varsinaiset rakennustyöt käynnistyivät vuoden 2019 kesäkuussa. YIT:n osalta Pohjoinen Laajennus käsittää kolme konepaikkaa, lähtevien sekä saapuvien matkustajien kerrokset, yhdyssillan ja liittymärakennuksen, jotka yhdistävät saapuvien matkustajien reitin Non-Schengen terminaalin ja T2 terminaalin välillä.

Pohjoinen laajennus tullaan luovuttamaan kahdessa vaiheessa vuoden 2021 aikana. Ensimmäisessä vaiheessa maaliskuussa luovutetaan kaikki kolme konepaikkaa, kaikki tekniset tilat sekä saapuvien matkustajien käytävä. Toisessa vaiheessa kesäkuussa luovutetaan lähtevien matkustajien taso sekä asematason loput alueet. YIT:n urakan lisäksi Pohjoiseen laajennuksen alueella uudistetaan toisten rakennusliikkeiden toimesta muun muassa kaupallisia tiloja, sosiaali- ja varastotiloja, laajennetaan T2 sekä Non-Schengen liittymän välistä lähtevien matkustajien siltarakennetta.

Kuva 12. Kuvakaappaus Pohjoisen laajennuksen tietomallista. [22]

4.3 VLK-hankkeen urakkaosia edeltävät kehitysvaiheet

Yhteistoimintaan liittyy lisäksi yhdessä suunnittelu ja päätösten tekeminen. Projektinjohdourakoitsija pystyy omalla ammattitaidollaan vaikuttamaan toteutettavuuteen liittyviin asioihin sekä etsimään eri vaihtoehtoja. VLK-hankkeessa on pidetty kehitysvaihe ennen jokaista alkavaa urakkaosaa. Kehitysvaihe tarkoittaa vaihetta, jonka aikana sopijaosapuolet yhteistyössä suunnittelevat toteutusvaiheen tehtävät ja laativat tavoitebudjetin

sekä projektisuunnitelman. Toteutusvaiheen tehtävien laatiminen sekä muiden päätösten tekeminen tapahtuu palaverien, erilaisten workshoppien ja työpajojen pohjalta.

4.4 Aikataulu ja suunnittelunohjaus

VLK-hankkeeseen liittyy yksi perinteisissäkin projektinjohtourakoissa usein toistuva piirre, että rakentaminen käynnistyy, vaikka suunnitelmien valmiusaste on matala. Urakkamuoto kuitenkin mahdollistaa rakentamisen aloittamisen, vaikka suunnitelmat täydentävät rinnan rakentamisen kanssa. Suunnittelu- ja rakentamisvaiheen limittämisen etuna, on hankkeen läpimenoajan lyhentäminen sekä joustavuus, kun tilaaja säilyttää mahdollisuuden, vaikuttaa lopputulokseen vielä rakentamisen aikana, vaikka itse rakennustyöt ovat jo alkaneet. Projektinjohtourakamallissa korostetaan suunnittelun ohjausta sekä yhteistoimintaa ja nämä ovat osa-alueita, joihin urakoitsijan on panostettava. Urakan onnistuminen vaatii niin sopimuksen sopijapuolilta kuin suunnittelijoilta avointa, aktiivista sekä vastuullista yhteistoimintaa.

4.5 Tilaajan erillishankinnat

Hankkeen tilaajalla on useita erillishankintoja kohteeseen liittyen. Näitä hankintoja ovat muun muassa turvatarkastuspisteet, porttitiskit, matkatavaralinjastot, ravintolat, kahvilat sekä liiketilat. Erillishankinnat ovat tilaajan omia aliurakkasuorituksia, jotka ovat tilaajan nimiin tehtyjä hankintoja, eivätkä projektinjohtourakan alaisia valvottavia töitä. PJU toimii kuitenkin päätoteuttajana ja vastaa töiden yhteensovittamisesta omien töiden kanssa yhdessä tilaajan kanssa. Joidenkin erillishankintojen kohdalla on YIT ja Finavia ovat myös yhteisesti sopineet hankintojen tai niiden osien siirtämisestä PJU:lle, jolloin myös vastuu kyseisistä urakkasuorituksista tai osista on YIT:illä. PJU:n tehtävänä on myös varmistaa, että kyseisten urakoiden aloitusedellytykset ovat kunnossa sovittuna ajanhetkenä. PJU:n urakka-alueelle rakennettavat kaupalliset tilat tehdään pääasiassa raakapinnoille ja liiketilojen vuokralaiset vastaavat liiketilojen sisustuksista. Liiketilat rakennetaan sovitun laatutason mukaiseksi. Pääsääntöisesti tilojen luonnonkivilattiat, väliseinät, sekä sähköistäminen kuuluvat PJU:lle. Kaupallisia tiloja on paljon ja urakkarajat ovat välillä epäselkeät.

4.6 Kaupallinen malli

VLK-hankkeen erityispiirre on, että hankkeeseen ryhdyttäessä vuonna 2015 ei loppusumma ollut tiedossa. Ennen jokaista urakkaosaa, on pidetty kuitenkin aiemmin mainittu kehitysvaihe, jossa sopijaosapuolet yhdessä laativat tavoitebudjetin. Hankkeessa on käytössä kaupallinen malli, joka määrittää projektinjohtourakoitsijan ansaintalogiikan. Kaupallisen mallin mukaan tilaaja korvaa kaikki suoraan projektille kohdistuvat kustannukset, jonka lisäksi tilaaja maksaa projektinjohtourakoitsijalle kuuluvan palkkion. Palkkio perustuu tilaajan sekä urakoitsijan yhdessä laatimaan kustannusarvioon korvattavista kustannuksista. Maksettavan palkkion lisäksi mallissa on kannustinjärjestelmä ja bonusbooli. Projektinjohtourakoitsijalle maksettavan bonuksen suuruus riippuu eri avaintulosalueilla onnistumisesta, jotka on sovittu sopimusvaiheessa. Usein kaupallisen mallin mukaan, voi urakoitsija joutua maksamaan tavoitekustannukset ylittävän osuuden itse. VLK-hankkeen osalta ei ole mahdollista, että PJU joutuisi maksamaan tavoitteet ylittävät kustannukset vaan tilaaja viime kädessä maksaa kaikki kustannukset, mutta PJU:lla ei kuitenkaan siinä tapauksessa ole mahdollisuuksia ansaita täysimääräistä bonusta. Takuuajan päätyttyä määrittyy lopullinen toteutunut kustannus sekä mahdollisesti PJU:lle maksettavan tavoitepalkkio. Mikäli takuuajan töitä varten tehty varaus tavoitebudjetista ei riitä kattamaan takuuajan töiden kustannuksia, on tilaaja vastuussa tehden varauksen ylittävistä kustannuksista

Kaupallisen mallin keskiössä on tunnistaa hankkeen kannalta oleelliset taloudelliset, aikataululliset ja laadulliset tavoitteet. Kun tavoitteet on tunnistettu ja ymmärretään, mitkä ovat hankkeen onnistumisen kannalta kriittisimmät asiat, laaditaan tavoitteiden pohjalta eri osa-alueisiin kohdistuvat mahdollisimman konkreettiset ATA-mittarit, joilla onnistumista voidaan mitata. Yleinen tapa mitata on määrittää kolme eri onnistumisen tasoa, jotka ovat epäonnistuminen, minimivaatimus sekä täydellinen onnistuminen. Urakoitsijan saama bonus riippuu asetetun bonusboolin suuruudesta sekä määritellyillä avaintulosalueilla onnistumisesta. VLK-hankkeen avaintulosalueisiin kuuluu aikataulujen, kustannusten ja laadun mittaamisen lisäksi myös ympäristö, turvallisuus, sitoutuminen, kapasiteetti sekä asiakastyytyväisyys. Näille kaikille alueille on määritetty mittarit ja painoarvot, jotka määrää kuinka suuri merkitys kyseisellä alueella on PJU:lle maksettavan bonuksen määrään. [5.]

5 Rakennuksen takuu aika yleisesti

5.1 Rakennuksen vastaanotto

Rakennushankkeen osittelu on sen kokonaishallinnan lähtökohta. Jos kyseessä on suuri sekä pitkäkestoinen rakennushanke, voidaan rakennus jakaa fyysisesti pienempiin osiin ja luovuttaa kohde vaiheistetuksi. [23.] Etuna pienempiin kohteisiin jakamisessa sekä rakentamisen limittämisessä on koko rakennushankkeen kokonaiskeston lyhentäminen, resurssien tehokas käyttäminen ja, että käyttäjä voi ottaa rakennuksen osia jo rakennushankkeen aikana käyttöönsä. Tämä on järkevää tilanteissa, joissa käyttäjällä on suuri tarve uusille tiloille. Rakennuksen takuu aika alkaa, kun rakennuskohde tai jokin sen osa on sovittu vastaanotettavaksi tai sinä päivänä, kun kohde on otettu käyttöön, mikäli vastaanottotarkastusta ei pidetä.

Referenssikohteena olevassa VLK-hankkeessa kohde on jaettu kuuteen terminaalin osaan, jotka vaiheistetuksi valmistuvat eri aikaan ja mahdollistavat matkustajakapasiteetin kasvun jatkuvasti rakentamisen edetessä. Jokaiselle urakkaosalle pidetään erillinen vastaanottotarkastus, jonka jälkeen käyttäjä ottaa kohteen käyttöön ja siitä alkaa urakkaosan takuu aika. Finavian kannalta tärkeää on, että konepaikkoja on käytössä koko ajan maksimimäärä, jotta matkustajakapasiteetti ei pienentyisi. Tämän vuoksi koko aluetta ei voida sulkea kerralla, joka vaikuttaa hankkeen vaiheistukseen siten, että referenssikohteen rakennusaika on pidempi, kuin se muussa tapauksessa olisi.

5.2 Rakennuksen takuu aika

Tärkeää on ymmärtää takuutöiden ja takuuhuoltotöiden ero. Nämä kaksi ovat täysin eri asioita. Takuutyöt ovat sellaisia töitä, jotka pääasiassa koostuvat urakoitsijan osittain tai kokonaan virheellisestä tai puutteellisesta tehdystä työstä, jotka huomataan takuuajana. Esimerkkejä takuutöistä ovat muun muassa vuotavan putken korjaus tai irronneen jalkalistan kiinnitys. Koko takuuajan tilaaja sekä rakentaja pitävät vuosittain takuutarkastuksia, joissa kohteen virheet- ja puutteet sekä muut takuuseen liittyvät asiat käydään lävitse.

Takuuajan huoltotyöt ovat rakennushankkeen urakkasopimuksessa, suunnittelijoiden työselostuksissa tai muissa sopimusasiakirjoissa määritellyjä huoltotöitä, kuten ilmanvaihtokoneen laakereiden rasvaus. Takuuhuoltojen määrä on hankekohtaisesti määritetty urakan asiakirjoissa, ne kuitenkin tulee tarkentaa viimeistään luovutusvaiheessa. Tilaajalla on myös monesti mahdollisuus tilata takuuhuollot urakoitsijalta lisähintaan, jos huoltoja ei muuten ole urakkaan sisällytetty.

Tärkeää on huomioida, että takuu-aika koskee myös lisä- ja muutostöitä, ellei niistä ole jotain muuta sovittu. Lisä- ja muutostöidenkin osalta takuu katsotaan alkaneeksi kohteen vastaanotosta tai käyttöönotosta. Lisä- ja muutostöissä käytettävien rakennustuotteiden takuu-aika on vastattava vähintään urakkasopimuksen mukaista takuu-aikaa. [20.]

5.3 Vastuut takuu-aikana

Takuuajan pituus on urakkasopimuksen mukainen tai jos sitä ei ole erikseen kerrottu on se yleisten sopimusehtojen mukainen kaksi vuotta. Takuu-aika koskee myös urakoitsijan suorittamia lisä- ja muutostöitä. Mikäli kyseessä on virhe, joka vaikeuttaa työntuloksen käyttöä tai aiheuttaa vaaraa tai rappeutumista, on urakoitsijan viipymättä korjattava tai poistettava virhe. Tapauksessa, jossa urakoitsija pystyy osoittamaan, että virheet johtuvat normaalista kulumasta tai virheellisestä käytöstä tai huoltotoimenpiteiden tekemättä jättämisestä ei urakoitsija ole velvollinen korjaamaan virhettä.

5.4 Vakuudet

Urakoitsijan tulee toimittaa tilaajalle rakennusaikainen vakuus vastuun varmentamiseksi ja suoritusvelvollisuuden täyttämiseksi. Yleisten sopimusehtojen mukaan vakuus tulee toimittaa ennen, kuin urakkaa aletaan laskuttamaan ja 21 vuorokauden kuluessa sopimuksen allekirjoittamisesta. Yleensä myös noudatetaan rakennusurakan yleisten sopimusehtojen mukaista menettelyä ja rakennusaikainen vakuus on 10% arvonnäköverottomasta urakkasummasta. [17.] Toisena vaihtoehtona on, ettei urakoitsija ole oikeutettu laskuttamaan viimeistä maksuerää, jonka suuruus on vähintään 10% urakan arvosta ennen urakan vastaanottoa ja taloudellista loppuselvitystä.

Kun urakkasuoritus on valmis ja alkaa takuu-aika, tulee rakennusaikainen vakuus vaihtaa takuuajan vakuuteen, jolloin yleisten sopimusehtojen mukaan vakuus on kaksi prosenttia arvonlisäverottomasta urakkasummasta. Takuuajaisen vakuuden on tarkoitus olla turvana tilanteessa, jossa urakoitsija vastuuajanaan joutuu suorituskyvyttömäksi. Lähtökohta on kuitenkin, että urakoitsija korjaa virheellisen tai puutteellisen suorituksen, jos hänellä siihen on resurssit ja kyky. Vakuudeksi käy joko raha- tai vakuutuslaitoksen antama omavelkainen takaus tai jokin muu tilaajan hyväksymä vakuus.

6 Referenssikohteen takuu aika

6.1 Hankkeen takuuajan erikoispiirteet ja PJU:n tehtävät takuuajana

Referenssikohteena toimivan VLK-hankeen osalta takuuajan menettelyt poikkeavat monella tavalla perinteisestä. Rakennettava kohde on poikkeuksellinen teknisessä mielessä ja sijainti käytössä olevalla lentoasemalla tekee siitä haastavan. Lentokenttäympäristön haasteet eivät koske vain kohteen rakentamisvaihetta vaan myös takuuajana joudutaan huomioimaan lentoaseman, järjestelmien, matkustajien ja muiden toimijoiden häiriötön toiminta. Referenssikohteen takuu aika kestää poikkeuksellisesti viisi vuotta. PJU:n vastuulla on myös takuuajana huolehtia, että tarvittavat määräaikaishuollot- ja tarkistukset tulevat suoritettua aliurakoitsijoiden toimesta viiden takuuvuoden ajan. Kaksi ensimmäistä vuotta huollot kuuluvat urakkaan, jonka jälkeen kustannukset siirtyvät Finavialle, mutta YIT:n velvollisuus on kuitenkin huolehtia, että sovitut huollot ja tarkistukset tulevat aliurakoitsijoiden toimesta tehdyiksi. Finavia on kuitenkin solminut suoria huoltosopimuksia joidenkin urakoitsijoiden kanssa, jolloin myös huoltovastuu siirtyy YIT:ltä Finavialle. Hankkeen erikoisuus on myös, että normaaleista käytännöistä poiketen tilaaja maksaa PJU:n takuuajan tehtävien hoidosta korvauksen. Yleisesti takuuajana päätoteuttajalle koituneet kustannukset kuuluvat heille itselleen. Kohteen tilaajalla on PJU:n lisäksi useita omia urakoitsijoita, jotka ovat suoraan sopimussuhteessa tilaajan. PJU joutuu siis ottamaan erillisurakat huomioon ja huolehtimaan mitkä toimenpiteet kuuluvat PJU:lle ja mitkä tilaajan vastuulle. Alla on esitetty tärkeimmät takuuajan tehtävät, jotka PJU on velvollinen hoitamaan vastuuajana.

PJU:n tehtäviä takuuajana:

- *Vastaa sopimusten mukaisista velvoitteista sovitun takuuajan verran ja huolehtii takuuseen liittyvistä tehtävistä koko viiden vuoden ajan.*
- *Osallistuu viiden vuoden aikana vuosittain pidettäviin takuutarkastuksiin.*
- *Huolehtii, että takuuajana ilmenneet viat tulee korjatuiksi.*
- *Huolehtii, että akuuttien, käyttöä rajoittavien sekä lisävauriota aiheuttavien vikojen korjaukset tehdään viipymättä.*

- *Huolehtii, että työselostusten ja sopimusasiakirjojen mukaiset takuuajan huollot ja tarkistukset tulee suoritetuksi aliurakoitsijoiden toimesta vastuuajan.*
- *Huolehtii, että takuuaikana aliurakoitsijoiden tekemien huoltojen dokumentaatio arkistoidaan sovitulla tavalla.*
- *Osallistuu tilaajan edustajan kanssa tarvittaessa vuosittain takuuajan tarkastuksiin.*
- *Hoitaa tarvittavan tiedottamisen takuuaikana suoritettaviin töihin liittyen.*

6.2 Viiden vuoden takuu aika

VLK-hankkeen osalta on sovittu poikkeuksellisen pitkä takuu aika normaalin kahden vuoden sijaan. Finavian ja YIT:n välisen urakkasopimuksen mukaisesti takuu aika on urakkaosittain viisi vuotta. Tämä johtaa siihen, että kaikilta urakkasuorituksilta edellytetään myös pidennettyä takuu aikaa eli viiden vuoden vastuu aika koskee myös PJU:n nimiin solmittuja aliurakoita.

PJU:n tehtävänä on myös huolehtia ja vastata siitä, että pidennettyjen takuuvastuiden piiriin kuuluvat aliurakoitsijat vastaavat suoraan tilaajalle suorituksensa sopimuksen mukaisuudesta, koska PJU:n vastuu aika on viisi vuotta. Pidennetyillä takuuvastuilla tarkoitetaan siis yli viisi vuotta pitkiä takuu aikoja. Pidennetyn takuuvastuun piirissä on muun muassa kattoliiton takuehtojen mukainen 10 vuoden takuu vesieristyksille.

6.3 Määräaikaishuolloista vastaaminen

Iso osa takuuajan huolloista kuuluvat vastuu aikana urakkaan ja YIT:n velvollisuus on huolehtia, että kaikki suunnittelijoiden laatimissa työselostuksissa tai muissa asiakirjoissa esitetyt huoltotoimenpiteet ovat tehty ajallaan. YIT ei itse suorita kyseisiä huoltotoimenpiteitä, mutta PJU:n tehtävä on huolehtia, että laitteistot ja järjestelmät toimittaneet aliurakoitsijat tulevat suorittamaan ajallaan tarvittavat huollot sovitun laajuus ja laatu huomioiden.

6.4 Korvaus takuuajan tehtävien hoidosta

Hankkeen erikoisuus on, että kohteen tilaaja maksaa PJU:lle takuuajakaisten tehtävien hoidosta koituneet kustannukset kaupallisen mallin mukaisina hankintakustannuksina. Jokaisen urakkaosan tavoitebudjetissa on etukäteen sovittu varaus, jonka suuruus vaihtelee urakkaosan laajuuden mukaan ja varauksella on tarkoitus kattaa takuuajan töistä PJU:lle aiheutuneet kustannukset. Varauksen käytöllä on kuitenkin vaikutus projektinjohtourakoitsijalle maksettavaan mahdolliseen tavoitepalkkion määrään. Tilaaja ei myöskään ole velvollinen kustantamaan virhettä tai puutetta PJU:n aliurakoitsijan ollessa vastuussa virheestä. [22.] Aliurakoitsijan vastuun osoittaminen voi joissain tapauksissa olla haastavaa ja urakkarajoissa on välillä harmaita alueita, jolloin työt ei välttämättä ole kenenkään aliurakoitsijan urakkasuoritukseen yhdistettävissä.

6.5 Tilaajan erillishankinnat

Vaikka erillishankinnat eivät ole PJU:n nimiin solmittuja urakkasuorituksia, ulottuu takuuajan vastuu joidenkin erillishankintojen tai niiden osien osalta PJU:lle, jos YIT ja Finavia yhteisesti sopineet hankintojen siirtämisestä PJU:n hoidettavaksi, jolloin myös vastuu kyseisistä urakkasuorituksista on YIT:llä. Esimerkiksi suuri osa terminaaliin sisälle tulevista kiintokalusteista on tilaajan erillishankintoja, mutta PJU vastaa niiden toiminnasta viiden ensimmäisen takuuvuoden ajan. Toinen esimerkki on muun muassa ulos asennettavien VDGS taulujen sähkönsyöttö, kiinnitykset sekä mastot. Itse taulut ovat kuitenkin tilaajan hankinta ja tilaaja vastaa taulujen asennuksesta. Takuuajana tulee olla tarkka siitä, kenen vastuulle mahdollisesti havaitut puutteet tai virheet kuuluvat.

6.6 Lentotermiäympäristön haasteet

Lentokenttäympäristö poikkeaa merkittävästi normaalista ja tuo haastetta tavanomais-tenkin korjaus- tai huoltotöiden suorittamiseen. Takuuajana koko terminaalisosa sijaitsee turvalvotulla alueella. Kaikessa toiminnassa tulee huomioida lentoaseman turvallisuusohjeiden noudattaminen, joiden rikkominen voi johtaa sanktiotoimenpiteisiin. Lisäksi työtä suorittavien tulee ottaa asiakastyytyväisyys sekä muut lentokentällä työskentelevät huomioon kaikessa toiminnassa.

6.6.1 Lentoaseman toimijoiden informointi töitä suoritettaessa

Kuten rakennusaikana, terminaalin sisäpuolella sekä ulkopuolella suoritettavista töistä tulee tiedottaa ja informoida tarvittavia osapuolia, jos töillä voi olla vaikutusta lentokentän muihin toimijoihin tai järjestelmiin tai se voi aiheuttaa häiriötä matkustajille tai työntekijöille. Tiedotettavia osapuolia voivat olla muun muassa kiinteistön hoidosta vastaava Huoltokeskus, terminaalin turvallisuudesta vastaava Security Services, terminaalin prosessien toiminnasta huolehtiva APOC, konepaikkojen toiminnasta vastaava Apron control, asematasolla lentoturvallisuudesta vastaava Asematasonvalvonta tai onnettomuus- ja pelastustilanteet hoitava pelastuspalvelu.

Tarvittavien osapuolien informointi riippuu täysin kyseisestä työstä ja sen sijainnista sekä aiheutuneesta häiriöstä. Esimerkki tiedottamista vaativasta työstä voisi olla muun muassa WC-ryhmien käyttöveden katkos järjestelmää huollettaessa tai jonkin asematason ajoväylän väliaikainen pois käytöstä ottaminen korjaustöiden ajaksi. Töistä sopiminen ei yleensä mene ilmoitusluontoisesti vaan ajankohdat ja toimenpiteet joudutaan usein sovittelemaan eri sidosryhmien kanssa. Kuten rakennusaikanakin vastuu eri osapuolien informoinnista kuuluu myös takuuajana PJU:lle eli YIT:lle. Aliurakoitsijoilla on kuitenkin raportointi vastuu YIT:n suuntaan takuuajan töistä, jotta suoritettavat työt saadaan sovittua tarvittavien osapuolien kanssa.

6.6.2 Turvalvottu alue ja alueella edellytettävä kulkuluvat

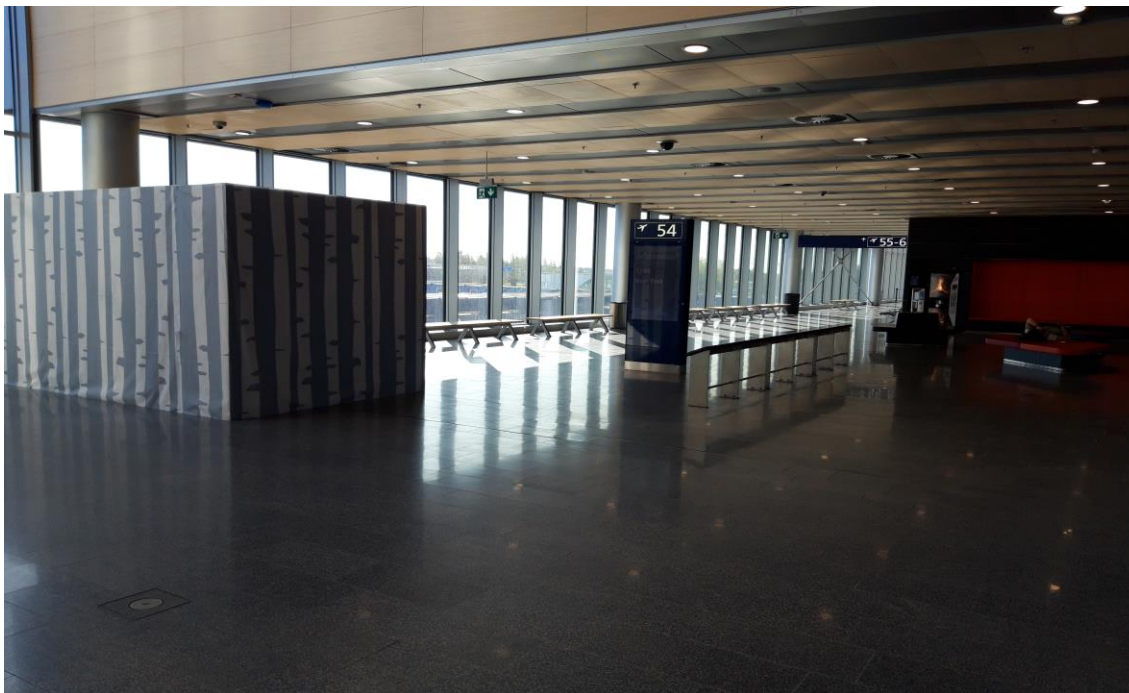
Referenssikohde sijaitsee kokonaisuudessaan turvalvotulla alueella, jonka vuoksi terminaalissa ja asematasolla liikkuminen takuuajana on luvanvaraista. Turvalvotusta alueesta puhuttaessa tarkoitetaan aluetta, joka on turvallisuudesta vastaavan tahon toimesta tarkastettu, niin kutsuttu puhdas alue. Lentoasemalla on käytössä järjestely, jossa henkilöille voidaan myöntää henkilökohtainen kulkukortti, jos henkilön katsotaan työskentelevän vakituisesti tai pidempiaikaisesti lentoasemalla. Henkilökorteilla pääsee kulkemaan itsenäisesti lentoasemalla heille oikeutetuilla alueilla. Henkilökortin myöntäminen edellyttää suppeaa turvallisuuspalvelusta ja lupaprosessia.

Lyhytaikaista ja väliaikaista työtä suorittaville ei myönnetä henkilökortteja, mutta henkilöille voidaan hakea väliaikaista lupaa, jonka avulla he pääsevät suorittamaan tarvittavia

huolto- tai korjaustoimepiteitä. Liikkuminen ja työskentely tapahtuu, kuitenkin valtuutetun lentoaseman henkilökortin omaavan henkilön isännöimänä. Useimmilla aliurakoitsijoiden työntekijöillä ei lähtökohtaisesti ole takuuajana henkilökortteja käytettävissä, joten aliurakoitsijoiden työtä suorittaville joudutaan hakemaan väliaikaisia lupia, jotta he saavat määräaikaishuollot ja takuukorjaukset suoritettua. YIT vastaa tarvittavien väliaikaisten lupien hakuprosessista myös takuuajana, jos ei aliurakoitsijoiden henkilöstöllä ole itsellä henkilökortteja ja näin ollen mahdollisuutta hakea väliaikaisia lupia itse.

6.6.3 Töiden suorittaminen turvalvotulla alueella

Lentokenttäympäristössä työskentelyä koskee tiukat turvallisuusmääräykset, joita tulee noudattaa sanktioiden uhalla. Huomiotavia asioita ovat muun muassa lentoliikenteen häiriötön toiminta ja kuinka matkustajat sekä muut asemalla liikkuvat henkilöt tulee huomioida turvalvotulla alueella työskenneltäessä. Erikoistoimenpiteitä ovat muun muassa työalueiden rajaukset, työkalujen vartiointi, meteliä aiheuttavien töiden suorittaminen hiljaiseen aikaan sekä väliaikaisten lupien omaavien henkilöiden isännöinti. Tutkimukseni pohjalta on laadittu aliurakoitsijoille ohjeet takuuajan toimintatavoista. Ohjeissa on muun muassa annettu ohjeistusta turvalvotulla alueella toimiseen, jotta kaikille takuuajana turvalvotulla alueella työtä suorittaville henkilöille olisi alueen erikoismenettelyt selviä.



Kuva 13. Kuvassa on esitetty pidempiaikaiseen työalueeseen edellytettävä rajaustenmenettely.

6.6.4 Matkatavaratehtaassa suoritettavat työt

Matkatavaratehdas on terminaalin alla oleva tila, jossa matkalaukut saadaan matkatavaralinjastojen myötä kuljettua oikeaan osoitteeseen. Uuteen terminaaliin on rakennettu suuri kokoinen moderni matkatavarajärjestelmä, jonka myötä laukkujen toimitusvarmuus on huippuluokkaa. Matkatavaralogistiikan ketjun tulee toimia ilman häiriötä, jotta myös lennot pysyvät aikataulussaan. Tämän vuoksi matkatavarajärjestelmälle ei saa missään tilanteessa aiheuttaa häiriötä ilman, että siitä on sovittu järjestelmistä vastaavan Kuljetinvalvomon kanssa. Matkatavaralinjastojen läheisyyteen ei saa myöskään mennä omin luvuin työskentelemään henkilöturvallisuuden vuoksi.

6.6.5 Saapuvien käytävän työskentely

Matkustajat, jotka saapuvat Euroopan Unionin ulkopuolelta tai joiden ei katsota olevan turvatarkastettuja yhteisiä turvaamisohjeita noudattaen, ohjataan ilma-aluksesta Non-Schengen terminaalin turvatarkastukseen ennen jatkolentoa tai matkatavaroiden vastaanottoa heidän jäädessä Suomeen. Matkustajat ohjataan lentokoneesta

terminaaliin asematasobusseilla tai suoraan matkustajasiltojen kautta saapuvien käytävään ja heidän kulkemaa reittiä kutsutaan likaiseksi. Käytävässä oleskelu sekä työskentely edellyttää erityisiä toimintatapoja.

6.6.6 Tulityökäytännöt lentoasemalla

Lentokentällä on paloturvallisuus huomioitava erittäin tarkasti ja kaikki tulityöt ovat luvanvaraista toimintaa turvalvotulla alueella. Tulityöluvat myöntää lentoaseman pelastuspalvelu. Kiinteistö on varustettu sekä automaattisella paloilmoin- ja sammutusjärjestelmällä. Sammutusjärjestelminä ovat käytössä tilan käyttötarpeen mukaan joko sprinkleri tai kaasusammutus. Kiinteistön toiminnalle aiheutuu häiriötä, jos paloilmoin antaa erheellisen paloilmoituksen. Erheellinen paloilmoitus voi olla seuraamusta myös purkutyöstä, alas laskettujen kattojen avauksista, poraamisesta, maalaamisesta tai mistä vain pölyä ympäristöön levittävästä työstä. Sen vuoksi paloilmaimet tulee aina pyytää irti kytketyiksi ja tarvittaessa suojata. Jos työ lasketaan tulityöksi, vaatii se myös erityismenettelyitä, kuten paloilmaimien pois kytkentää, informointia, neljän tunnin palovartiointia sekä tulityöluvan hakuprosessia lentoaseman pelastuspalvelulta. Jos työ katsotaan pitkäkestoiseksi, tulee siitä myös laatia erillinen tulityösuunnitelma.

6.6.7 Maanalaisissa tiloissa työskentely

Referenssikohteen alla sijaitsevilla tunneleilla voi alueellisesti esiintyä korkeita radonpitoisuuksia. Paikoitellen on mahdollista, että pitoisuudet voivat ylittää raja-arvoja, jotka edellyttävät työntekijöiden altistumisen seuranta. Jos aliurakoitsijoiden työntekijät joutuvat työskentelemään kyseisissä tiloissa, on heidän suoritettava henkilökohtaista altistumisen seuranta ja raportoitava YIT:tä, jonka tehtäviin kuuluu päätoteuttajana valvoa altistumisia. Tarvittaessa tiloihin järjestetään radon mittaukset sekä parannetaan mahdollisuuksien mukaan ilmanvaihtoa. Lentoaseman maanalaisissa tiloissa, joissa ei ole kattavaa ilmanvaihtoa tulee myös noudattaa suojaustoimenpiteitä, koska ei ole mahdollista, että paikoitellen tiloissa voi esiintyä rikki- tai syaanivetytypitoisuuksia. Muun muassa kaapelitunnelit ja sähkökaivot voivat olla tällaisia tiloja.

7 Takuuhuollot

7.1 Takuuhuollot yleisesti

Kiinteistöt sisältävät nykyisin valtavan määrän talotekniikkaan ja toimitilarakentamisessa yleisesti vielä paljon enemmän kuin asuinrakennuksissa. Suuren määrän lisäksi, ovat järjestelmät yhä teknisempiä ja monimutkaisempia. Yleisimmät talotekniset järjestelmät, jotka löytyvät käytännössä kaikista uusista toimitilakiinteistöistä ovat ilmanvaihtojärjestelmä, lämmitys- sekä jäähdytysjärjestelmät, vesi- ja viemärijärjestelmät, palontorjuntajärjestelmä, sähköjärjestelmä sekä automaatiojärjestelmä. Näiden lisäksi rakennuksen käyttötarpeen mukaan on myös monia muita erikoisempia järjestelmiä, kuten kylmätekniset järjestelmät sekä varmennettuun sähköjakeluun tarkoitetut UPS- ja varavoimajärjestelmä. Jotta talotekniset järjestelmät toimivat suunnitellulla ja halutulla tavalla, on toimintaa seurattava ja suoritettava määräaikaishuoltoja tasaisesti. Takuuhuollot ovat laitteille, järjestelmille ja rakenteille suoritettavia määräaikaishuoltoja ja tarkastuksia. Talotekniikan lisäksi määräaikaishuoltoja sekä -tarkistuksia vaaditaan myös rakennusteknisille, etenkin rakennuksen turvallisuuteen liittyville asennuksille, kuten oville, siirtolaitteille ja putoamisenesto järjestelmille. Määräaikaishuollot tulee esittää teknisissä tai kaupallisissa asiakirjoissa ja ne tulee täsmentää viimeistään rakennuksen luovutusvaiheessa. Normaalisti takuhuollot eivät kuulu urakkaan, mutta tilaajalla on yleensä mahdollisuus tilata huoltotöitä laitteet- ja järjestelmät toimittaneelta yritykseltä. Useilla valmistajilla ja toimittajilla voi olla myös sopimusehdoissa, että heidän tulee itse suorittaa toimittamiensa laitteiden ja järjestelmien määräaikaishuollot takuuajana.

7.2 Takuuhuollot referenssikohteessa

VLK-hankkeen takuuajan viisi ensimmäistä vuotta takuhuoltovastuu on projektinjohdourakoitsijalla ja tänä aikana PJU vastaa siitä, sovittujen urakoiden osalta tarvittavat huollot tulee tehtyä. Kyseessä oleva kohde eroaa merkittävästi tavanomaisista toimitilakiinteistöistä ja erilaisia laitteita, koneita sekä järjestelmiä on huomattavasti enemmän, kuin esimerkiksi tavallisessa logistiikkahallissa. Tämän vuoksi myös takuhuoltoja on moninkertainen määrä suoritettavana normaaliin verrattuna. Takuuhuoltojen suuri määrä

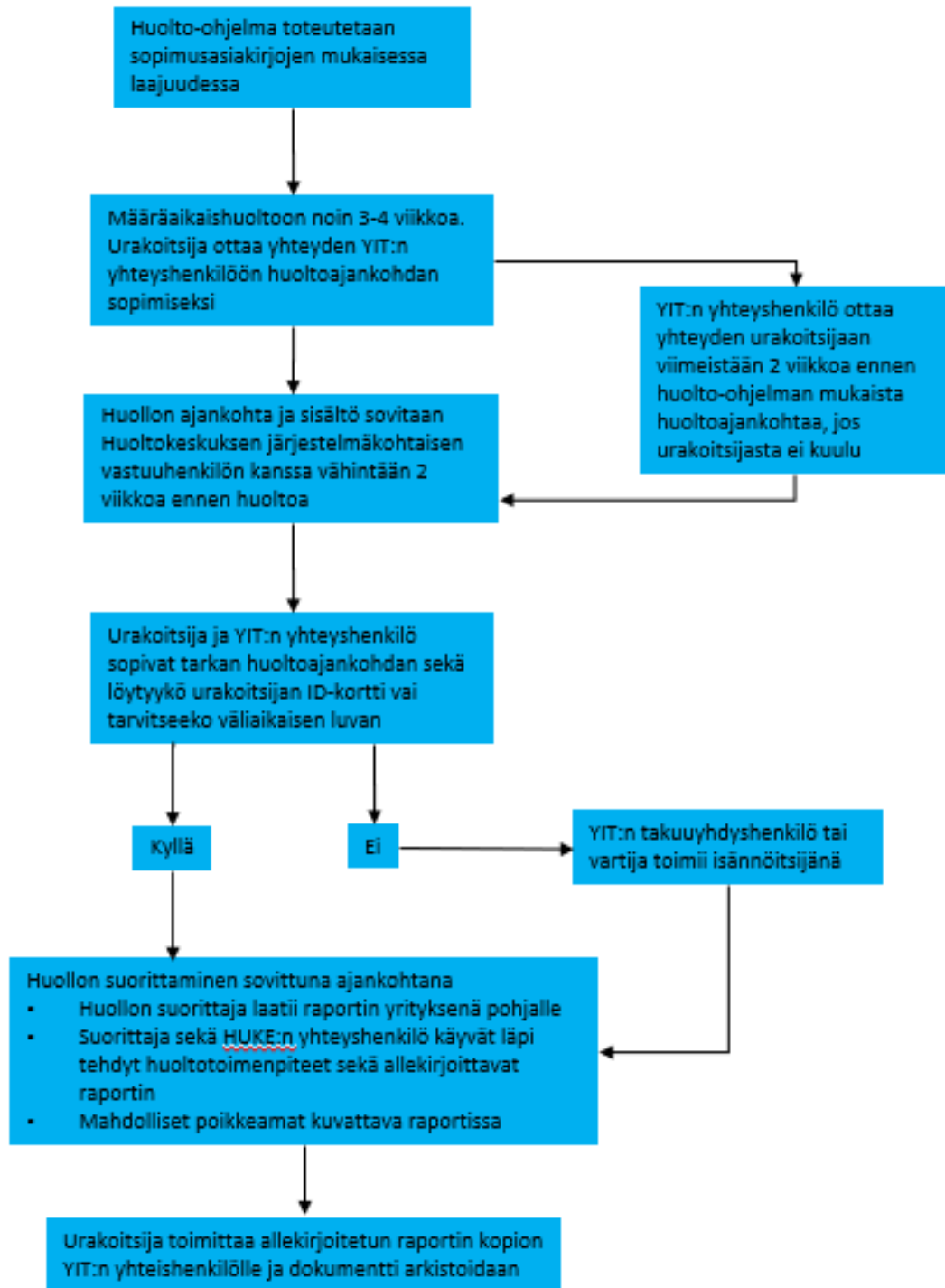
vaatii myös päätoteuttajalta hyvää ennakkosuunnittelua, organisointia sekä paljon järjestelmistä.

Projektinjohtourakoitsijaan sopimussuhteessa olevien urakoitsijoiden tulee suorittaa sovitut huollot ajallaan. Huoltotoimenpiteet ja huoltoväli vaihtelevat järjestelmittäin ja tarkat ohjeet on esitetty käytettyjen materiaalien ja laitteiden valmistajien ohjeissa, joita noudatetaan myös huoltotoimenpiteissä. Useimmilla talotekniikka urakoitsijoilla on erilliset huoltoyksiköt, jotka vastaavat heidän toimittamien laitteiden huoltotöistä. Urakoitsijan tulee suorittaa takuuajana kaikki urakkaan sisältyvien laitteiden valmistajien suosituksen mukaiset määräaikaishuoltotoimenpiteet. Huoltojen väli voi vaihdella yhdestä huoltokerrasta kahteen huoltokertaan vuoden aikana. Kaikki tehdyt huollot tulee myös dokumentoida, kuten toimenpiteet, toteutusajankohta, tekijä, muut tehdyt toimenpiteet sekä havainnot. Huoltoon liittyvät mahdolliset poikkeamat tulee myös kirjata ylös. Urakoitsijan tulee myös pyytää Huoltokeskukselta kuittaus huollon suoritettuaan, jonka jälkeen urakoitsijan tulee toimittaa toimenpideraportti tarvittaville osapuolille ja se arkistoidaan.

Talotekniikka	Rakennustekniikka
Ilmanvaihto	Metalliovet
Lämmitys- ja jäähdytys	Lasiliukuovet
Sprinkleri	Palorullaovet
Sähkö	Paloliukuovet
Rakennusautomaatio	Pikarullaovet
Varavoimakone	Rullaovet
Savunpoistoluukut	Siirtolaitteet (hissit, liukukäytävät)
Paloilmoitus	Vesikaton putoamisenestojärjestelmä
UPS	Käsisammuttimet
Kamerat	

Kuva 14. Kuvassa esimerkkejä, mitkä eri järjestelmät edellyttävät määräaikaishuoltoja ja -tarkistuksia

VLK-projektin takuuhuoltojen toteutuksen polku



Kuva 15. Kuvan prosessikaaviossa esitetty määräaikaishuoltojen toteutus.

8 Takuutarkastukset ja -korjaukset

8.1 Vuositakuutarkastukset yleisesti

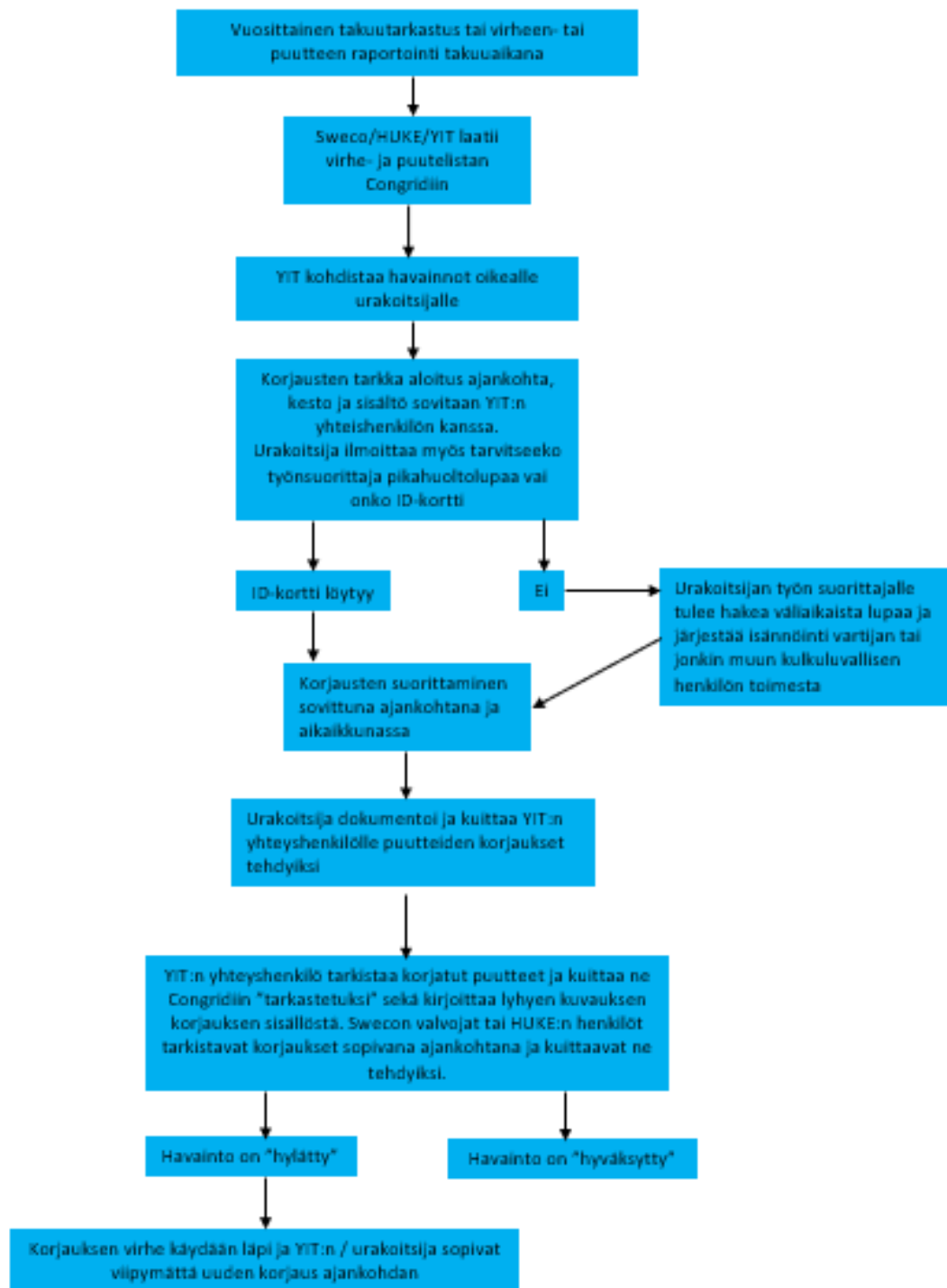
Takuuajan päättyessä on rakennuskohteessa suoritettava YSE:n mukainen takuutarkastus, jos urakan asiakirjoissa ei ole muuta sovittu. Usein takuutarkastuksia pidetään myös ensimmäisen takuuvuoden jälkeen. Takuutarkastukset ovat takuuajan tärkeimpiä toimenpiteitä, koska tarkastuksissa todetaan kaikki ne asiat, mitä urakoitsijan edellytetään korjaavan takuuajan puitteissa. Ellei toisin ole sovittu, on sopimusosapuolten pidettävä tarkastus aikaisintaan kuukautta ennen tai viimeistään päivää ennen sovitun mukaista takuuajan päättymispäivää tai pyydettyä tarkastus pidettäväksi määräaikaan mennessä. Jos kumpikaan osapuolista ei ole pyytänyt tarkastusta määräaikaan mennessä, jatkuu takuu-aika sekä urakoitsijan vastuu vielä yhden kuukauden ajan. Lähtökohtaisesti noudatetaan kuitenkin vastaanottotarkastuksessa annettuja määräyksiä. Takuutarkastukset ovat usein pääpiirteiltään samanlaisia ja sisältävät seuraavanlaisia tehtäviä: tarkastuskierros sekä virheluettelon laadinta, takuutarkastuspalaverin järjestäminen sekä palaverin pöytäkirjan laadinta. Kun vuosittainen takuutarkastus on pidetty ja vikalista laadittu on rakentaja velvollinen korjaamaan tai korjauttamaan vikalistojen mukaiset viat ja puutteet.

8.2 Vuositakuutarkastukset referenssihankkeessa

Hankkeen takuuajana pidetään vuosittain takuutarkastuksia kohteen rakennuttajakonsultin sekä kiinteistön Huoltokeskuksen toimesta. Ensimmäinen tarkastus suoritetaan vuoden päästä kyseessä olevan urakkaosan vastaanotto päivämäärästä. Viimeinen takuutarkastus suoritetaan viisi vuotta vastaanotto päivämäärää myöhemmin, jonka jälkeen YIT:n takuuvastuu päättyy. Takuutarkastus kierroksilla PJU:n edustajat kiertävät yhdessä tilaajan edustajan kanssa takuun piiriin kuuluvan terminaali-osan ja tekevät virheluettelon. Myös Huoltokeskuksella on ollut tapana kiertää luovutetuissa terminaali-osissa tekemässä omia virhe- ja puutehavaintoja Congridiin. Takuutarkastuskierrosten yhteydessä tai jälkeen pidetään myös takuutarkastuspalaveri, josta laaditaan pöytäkirja.

Takuutarkastuskierroksilla havaitut virheet- ja puutteet PJU on velvollinen korjaamaan mahdollisimman pikaisesti. Urakkamuotoon liittyvä piirre on, että lähes kaikki rakennuksen rakenteet perustuksista talotekniikkaan tehdään aliurakoina. Lähtökohtaisesti puutteet ovat siis aliurakoihin liittyviä ja silloin ne ohjataan asianomaisten urakoitsijoiden tietoon, ja heidän tulee hoitaa korjaukset pikaisesti, jos ne heille kuuluvat kaupallisten ja teknisten asiakirjojen mukaan. Jos puutteina on virheitä, jotka eivät kohdistu mihinkään urakkaan, hoitaa PJU niiden korjaukset parhaimmalla näkemällään tavalla. PJU huolehtii, että kaikki havaitut virheet sekä puutteet tulevat korjatuiksi ja kuittaa ne tehdyiksi. Havainnot, jotka eivät selkeästi ole virheitä eikä puutteita, tulee käydä läpi tilaajan tai tilaajan edustajan kanssa ennen korjaavien toimenpiteiden aloittamista, koska aliurakoitsijat suorittavat takuuajan korjaukset lähtökohtaisesti omalla kustannuksellaan.

VLK-projektin takuuajan korjausten toteutuksen polku



Kuva 16. Kuvan prosessikaaviossa esitetty määräaikaishuoltojen toteutus.

9 Tutkimuksen pohjalta laadittu aineisto

9.1 Toimintaohjeet urakoitsijoille takuuajan työskentelyä varten

Referenssihankkeen tarpeen pohjalta laadittiin YIT:n aliurakoitsijoita varten toimintaohjeet takuuaikaa varten. Toimintaohjeiden tarkoituksena on selostaa kaikki se tarpeellinen tieto, mitä aliurakoitsijat tarvitsevat turvavalvotulla lentoasemalla toimimiseen takuuajana, kun he tulevat suorittamaan määräaikaishuoltoja sekä mahdollisia korjauksia. Ohjeissa on esitetty takuuhuoltoihin ja -korjauksiin liittyvät yleiset käytännöt, kuten lupien kanssa menettely ja töistä tiedottaminen sekä toimenpiteiden raportointi. Laadittuja toimintaohjeita ei ole tutkimuksen liitteenä, koska ne sisältävät salassa pidettävää materiaalia.

Toimintaohjeissa on esitetty Huoltokeskuksen eri huoltokohteiden yhteystiedot sekä muiden tärkeiden toimijoiden yhteystiedot, joita saattaa tarvita takuuajana. Ohjeissa on käyty läpi kuinka eri töiden suorittamisesta tai häiriöistä tulisi informoida YIT:tä ja muita tarpeellisia osapuolia. Ohjeissa on myös esitetty: kuinka työskentelyalueet rajataan, metelöivät työt hoidetaan, työkaluja hallitaan sekä mahdollisia tulitöitä suoritetaan.

Ohjeissa myös huomioidaan käytössä olevan terminaalin eri järjestelmät, kuten paloilmittimien ja sprinklereiden irtikytkennät sekä matkatavaratehtaassa työskentelemisen erityispiirteet. Muun muassa minkäänlaisia järjestelmien käyttökatkoja ei saa mennä tekemään omin luvuin, vaan kaikki katkot tulee aina sopia PJU:n kanssa, joka tiedottaa asiasta tarvittavia osapuolia.

Lentoaseman maanalaisissa tiloissa voi myös törmätä radonkaasuihin, joten ohjeissa on annettu opastus, kuinka radonia mahdollisesti sisältävissä tiloissa tulisi toimia. Radonpitoisuudet ylittävissä tiloissa työskenneltäessä on työn suorittajien altistumista seurattava ja urakoitsijoilla on raportointivelvollisuus PJU:lle, joka pitää kirjaa altistumisajoista. On myös mahdollista, että kaapelikanavissa tai sähkökaivoissa voi esiintyä rikkivetyä tai syaanivetyä. Jos töitä joudutaan suorittamaan tiloissa, joissa voi epäillä esiintyvän vetyä, edellyttää työskentely suojaustoimenpiteitä. Sinkkiputkiin, joissa ei kierrä vesi, voi kertyä vetyä, joka tulee myös ottaa huomioon, jos takuuajana joudutaan tekemään esimerkiksi SPR-verkoston tyhjennyksiä huoltojen tai jonkin muun syyn vuoksi.

Useilla urakoitsijoilla on erilliset takuuhuoltotiimit, jotka suorittavat takuuhuollot, joten takuuajana kohteessa tulee toimimaan henkilöitä, jotka eivät ole koskaan aiemmin olleet töissä turvalvotulla alueella. Tämä korostaa sitä, minkä vuoksi urakoitsijoille on hyvä laatia ohjeet, jotta he osaavat toimia asianmukaisesti terminaalissa myös takuuajana.

Turvalvotun alueen töiden toimintaohjeiden sisältö:

- *Töistä informointi*
- *Lentoasemalle saapuminen ja pysäköinti*
- *Turvalvotun alueen luvat*
- *Kulkeminen turvalvotulle alueella ja sieltä poistuminen*
- *Turvalvotulla alueella työskentelyn ohjeet*
- *Likaisten käytävän työskentely*
- *Matkatavaratehtaassa työskentely*
- *Tulityökäytännöt*
- *Maanalaisissa tiloissa työskentelyn ohjeet*
- *Vedyn huomioiminen SPR-verkosta tyhjennettäessä*

9.2 PJU:n takuuajan päiväkirja

Referenssikohteen takuu-aika on pitempi kuin kaksi vuotta, joten viiden vuoden aikana se myös tulee rasittamaan sekä kustantamaan YIT:tä. Osa PJU:n takuuajan toimenpiteistä on laskutettavaa työtä, jonka tilaaja kustantaa. PJU:n on siis pidettävä kirjaa takuu-aikana suoritettavista toimenpiteistä, lentokentällä käyntiä edellyttävistä töistä sekä PJU:lle koituneesta vaivasta, jonka PJU voi laskuttaa Finavialta.

YIT:n kannalta on myös tärkeää, että kaikki Huoltokeskukselta tai tilaajan suunnasta tulevat pyynnöt tai vastaavat yhteydenotot sekä niihin reagointi ja esimerkiksi korjaavat toimenpiteet kirjataan sekä arkistoidaan, jotta vältytään riitatilanteilta, joissa tilaajalla ja PJU:lla on erimielisyys, onko jokin asia hoidettu asianmukaisesti.

Arkistointia varten laadin opinnäytetyön ohella PJU:n käytettäväksi takuuajanpäiväkirjan, jonne tullaan kirjaamaan urakkaosakohtaisesti kaikki takuu-aikana tapahtuvat HUKEn tai jonkin toisen tahon yhteydenotot sekä YIT:n korjaavat toimenpiteet. Katso liite 1. Takuuajan päiväkirjaan kirjataan päivämäärä, yhteydenottaja, yhteydenoton sisältö, korjaavat toimenpiteet, milloin puute tai vastaava on korjattu sekä tästä aiheutuneet tunnit ja kustannukset.

Länsiterminali FI1001594 (TAKUUAIKA PÄÄTTYÄÄ 30.9.2024)						
Päivämäärä	Yhteydenottaja	Suoritettu tehtävä / Yhteydenoton sisältö	Toimenpiteiden sisältö	Milloin puute korjattu	YIT:n käyttämät tunnit	Liittyvien laskujen numerot / muut kustannukset
30.9.2020		Ovien säätö/ovet eivät mene kiinni vessaryhmissä	Wc-ryhmien ovien tarkistus ja uudelleen säätö tarvittavilta osilta	10.11.2020	6	
6.8.2020		Kolmessa peilissä lohkeama WC-tiloissa	Peilit vaihdettu uusiin	5.11 ja 11.12.2020	14	

Kuva 17. Kuvakaappaus projektikohtaisesta päiväkirja-Excel-taulukosta

10 Haastattelut ja tulokset

10.1 Haastatteluiden toteutus

Opinnäytetyön suorittaja päätyi valitsemaan kolmanneksi tutkimusmuodoksi haastattelut omien kokemusten sekä kirjallisuuskatsauksen rinnalle. Haastatteluiden toteutustavaksi valikoitui Google Forms -ohjelmalla suoritettava kysely. Haastattelut kohdistettiin referenssikohteessa mukana oleville henkilöille, jotka työskentelevät YIT:n organisaatiossa eri tehtävissä. Haastateltavia oli yhteensä viisi, joista jokainen on ollut hankkeen ensimmäisistä urakkaosista asti mukana referenssihankkeessa. Haastattelujen pohjalta opinnäytetyön suorittaja sai tärkeää lisäinformaatiota sekä uutta näkemystä etenkin takuuajan hallintaan liittyen.

Haastattelu jakautui kolmeen osioon, joista ensimmäisessä kysymykset kohdistuivat referenssihankkeen urakkamuotoon sekä erikoispiirteisiin. Toisen osion kysymykset liittyivät lentokenttäympäristön aiheuttamiin haasteisiin. Kolmannessa osiossa kysymykset koskivat takuuajan tehtäviä ja aiemmista urakkaosista saatuja kokemuksia takuu-aikaan liittyen.

10.2 Haastattelujen tulokset

Ensimmäisen osion vastauksien perusteella voi huomata, ettei yhteistoiminnallisissa hankkeissa ole ollut aiemmin mukana, kuin yksi henkilö ennen VLK-hanketta, joten lähes kaikille haastateltaville henkilöille yhteistoimintaperiaatteet tulivat uusina. Yhteistoimintamallit ovat kuitenkin yleistymässä ja useimmat YIT:n hankkeessa mukana olevat henkilöt tulevat tulevaisuudessa suurella todennäköisyydellä olemaan vielä uudestaan mukana yhteistoimintaa korostavissa hankkeissa. Vastauksien perusteella yhteistoiminta ei myöskään ole ollut aivan odotuksien mukaista, vaikka pääosin kokemukset ovat olleet positiivisia perinteisiin urakkamuotoihin verrattuna. Onnistumisiksi on koettu esimerkiksi toimintaperiaatteiden kehittyminen pitkässä hankkeessa ja onnistunut yhteensovitus asematason allianssin kanssa. Haasteita vastauksien perusteella on havaittu muun muassa päätöstenteko prosessin hitaudessa, yhteistoiminnan edellyttämässä avoimuudessa, tilaajan suunnittelunohjauksessa, tilaajan erillishankintojen ja PJU:n aliorakoiden

aikataulullisessa yhteensovittamisessa. Vastauksien perusteella on myös kyseenalaistettu, onko laajuudelta merkittävässä hankkeessa eri osapuolilla varattu tarvittava määrä resursseja hankkeeseen.

Toisessa osiossa lentokenttäympäristöön liittyvien kysymyksiä avulla oli tarkoitus selvittää, kuinka paljon lentokenttäympäristö tai sen kaltainen ympäristö vaikeuttaa ja hidastaa rakennus- ja huoltotöiden suorittamista. Vastauksien perusteella voidaan todeta, ettei lentokenttäympäristön haasteiden vaikutukset ole isoja niin kutsutun likaisen alueen työmaalla, eikä lentokenttäympäristön ole huomattu muun muassa vaikuttaneen merkittävästi urakoitsijoiden tarjoushalukkuuteen. Niin kutsutun likaisen työmaan haasteet ovat koskeneet lähinnä työmaan ahtautta, logistiikan toteutusta sekä turvavalvottujen rajapintojen välittömässä läheisyydessä suoritettavia töitä. Lentokenttäympäristön suurimmat haasteet koskevat vastauksien perusteella turvavalvotulla alueella suoritettavia töitä. Turvavalvotun alueen toimintaperiaatteet eivät ole ongelma PJU:n omalle henkilöstölle, mutta töiden teettäminen alueella on aikaa ja kustannuksia vievää, koska työskentely vaatii paljon etukäteen suunnittelua, yhteensovitusta sidosryhmien kanssa, tarvittavien kulkulupien hakua, vartiointien järjestelyä, vaihtoehtoisia työtapoja ja logistiikka on vaikea toteuttaa alueella.

Kolmannen osion kysymysten perusteella tarkoitus oli selvittää aiempien urakkaosien takuuajan tehtävien hoidosta saatuja kokemuksia. Viiden vuoden takuu-aika on poikkeuksellisen pitkä aika ja haastateltavista ainoastaan yksi henkilö on ollut aiemmin mukana hankkeessa, jossa takuu-aika on ollut pidempi, kuin kaksi vuotta. Poikkeuksellisen pitkällä takuuajalla ei ole huomattu olleen merkittävää vaikutusta aliurakoitsijoiden tarjoushalukkuuteen, mutta osa urakoitsijoista ei ole suostunut pidempään takuu-aikaan tai pidennetyllä vastuuajalla on ollut esimerkiksi urakan hintaa nostava vaikutus.

Vastauksien perusteella takuuajan suurin haaste liittyy takuutehtävien hoitamiseen, kun Pohjoinen laajennus päättyy ja lentokentältä poistutaan vuoden 2021 aikana. Haasteita sen jälkeen ovat muun muassa aliurakoitsijoiden valvonta liittyen huoltojen toteutukseen sekä takuukorjauksiin. Tähän asti tarvittavat YIT:n resurssit on saatu irrotettua käynnissä olevista urakkaosista, YIT:n resurssien osalta hankalaa on tähän asti ollut resurssien vaihtuvuus, kun suuri osa urakkaosan rakennusvaiheessa mukana olevista henkilöistä on jo uusien hankkeiden kimpussa.

Vastauksien perusteella suuri osa aliurakoitsijoista ei ole myöskään itse aktiivisia takuu- huoltojen suorittamiseksi, ja YIT joutuu monesti itse pyytämään ja valvomaan, että huol- lot tulevat suoritetuiksi. Myöskään takuukorjauksien osalta eivät aliurakoitsijat usein suo- siolla tule tekemään virheiden- ja puutteiden korjauksia ja näiden korjaukset useasti ve- nyvät aikataulullisesti.

Vastauksien perusteella viestintä HUKEn kanssa on parantunut hankkeen edetessä ja ihmisiin tutustussa. Haasteena on huomattu kannan ottaminen suoritettuihin tarkastuk- siin, kuittauksien saaminen suoritettujen huoltojen osalta ja tilanteet, joissa YIT:llä on yritetty teettää HUKEn vastuualueeseen liittyviä tehtäviä. Toiveena olisi HUKEn aktiivi- sempi osallistuminen jo rakennusajasta lähtien. Pohjoisen laajennuksen urakkaosan kohdalla Huoltokeskus onkin osallistunut luovutusvaiheen aikana työmaalla pidettäviin katselmuksiin sekä talotekniikkaurakoitsijapalaveriin, joten suunta on ollut oikea.

Opinnäytetyön tekijä halusi myös selvittää kysymysten avulla eri talotekniikkalajien ylei- simpiä ongelmia, mitä aiemmissa urakkaosissa takuuajana on havaittu. LVI asennuk- sien osalta tyypillisimpiä virheinä- ja puutteina on huomattu merkkauksien puutteellisuus ja että, mittauspöytäkirjat sekä tiedot as-built suunnitelmia varten toimitetaan liian myö- hään, laminoidut toimintaselostukset ja säätökaaviot jätetään toimittamatta ennen luovu- tusta, osa palo-osastoitujen läpimenojen kannakoinneista myös on jouduttu tekemään takuuajana ja yksi ongelma on myös, että osa urakoitsijan takuuseen liittyvistä puut- teista teetetään toisten urakoitsijoiden toimesta.

Sprinkleri urakoiden osalta ongelmia on havaittu myös kannakoinneissa, SPR-järjestel- mään liittyvien hälytysten toiminnan varmistamisessa, ontelolaattojen punoksien koh- dalle poraamisessa ja ettei 3D-tietomallia ole aina huomioitu, jonka mukaan lähtökohtai- sesti pitäisi mennä.

Sähkö- ja automaatiourakoiden osalta ongelmia on havaittu muun muassa puutelistojen korjauksien viivästyneisessä, merkintöjen puutteellisuudessa, valo-ohjauksiin liittyvissä asioissa, sähkökaapeleita ei ole viety perille asti ja rakennusautomaation toimilaitteita jää toimittamatta ja valvomoon tulee ylimääräisiä hälytyksiä.

Myös suunnitteluratkaisuilla ja luovutusvaiheen onnistumisella nähtiin merkitystä takuu-aikana korjattavien virheiden ja puutteiden määrään. Etenkin luovutusvaiheen aikana huolella laadittujen virhe- ja puutelistojen sekä niiden korjausten valvonnalla pystyttäisiin estämään suuri määrä ensimmäisen takuuvuoden aikana suoritettavista virheiden ja puutteiden korjaustöistä.

11 Tulosten analysointi

11.1 Referenssihankkeen ja urakkamuodon analysointi

Urakkamuodon ja hankkeen erityispiirteiden haasteet

Vaikka yhteistyö tilaajan kanssa on pääosin sujunut ilman suuria ongelmia, olisi avoimemmassa yhteistyössä sekä vuoropuhelussa parannettavaa. Tilaajan päätöksentekoprosessi on myös havaittu melko hitaaksi, joka tuo haastetta jo ennestään kireään aikatauluun. Hankala tilanne syntyy, jos rakentamisprosessin kannalta tärkeitä päätöksiä ei saada aikaiseksi. Päätöksentekoprosessiin liittyen voisi tilaajan suunnittelun johtaminen olla jäməkämpää.

Tilaajalla on myös suuri määrä erillisurakoita, joiden toteutus PJU:n omien urakoiden rinnalla on osoittautunut paikoitellen haastavaksi. Aikataulujen yhteensovittaminen on ollut haastavaa, kun erillisurakoita varten tulee olla oikeaan aikaan aloitusedellytykset kunnossa. Suunnitelmiin ja aikatauluun ei sovi tulla juurikaan muutoksia, jotta erillisurakoitsijat pääsevät aloittamaan sovitun mukaisena hetkenä. Esimerkiksi lukituksista ja kulunvalvontaurakoista on vastannut sama urakoitsija urakkaosasta toiseen, mutta niihin liittyvien suunnitelmien yhteensovittaminen on osoittautunut arkkitehdille vaikeaksi ja loppuvaiheen kiireessä on aiheutunut aikatauluhaasteita, kun tilaajan muilla edustajilla on eri intressit kuin tilaajan projektihenkilöstöllä.

Yhteistoiminnan mahdollistamat onnistumiset

VLK-hanke on kokonaiskestoltaan erittäin pitkä, lähes kuusi vuotta. Pitkässä hankkeessa prosesseja on parannettu koko hankkeen ajan. Hankkeen aikana ovat palaverikäytännöt, resurssien hallinta, töiden yhteensovituskäytännöt, aikataulu- sekä kustannushallinta sekä tilaajan suuntaan raportointi että töistä tiedottaminen kehittynyt paljon.

Hankkeessa on myös pyritty tietomallipohjaiseen rakentamiseen, jossa tietomalli on ajan tasalla sekä luotettava. Tietomalli on siis ollut suunnittelijoiden lisäksi rakentajalla laajasti käytössä ja vaikutukset ovat olleet lähinnä positiivisia lukuun ottamatta muutamia haasteita, kuten tietomallin ajantasaisuutta sekä luotettavuutta. Lisäksi laadun ja

turvallisuuden ohjelmisto Congrid on otettu laajaan käyttöön ja viimeisessä urakkaosassa projektinjohtourakoitsijan laadunvarmistusmatriisi on kokonaisuudessaan digitaaliossa Congridissa entisen fyysisten paperikansioiden sijasta.

11.2 Lentokenttäympäristön vaikutusten analysointi

Sijainnin haasteet

Lentoasema on poikkeuksellinen ympäristö eikä vastaavia rakentamiseen vaikuttavia olosuhteita eikä käytäntöjä tule kovin usein vastaan. Vaikka itse rakentaminen on tapahtunut niin kutsutulla likaisella alueella, on jokaisessa urakkaosassa toistunut piirre, että työmaata ympäröivät tilat sekä alueet ovat turvalvottuja, joka tulee ottaa huomioon. Lentoasema on myös avointa maastoa ja siellä on normaalia tuulisempaa. Kun tuulisen ympäristön yhdistää alueeseen, jossa välittömässä läheisyydessä on lentoliikenne toimintaa, on äärimmäisen tärkeää, ettei työmaalta pääse lentämään mitään materiaalia lentokenttäalueelle. Pahimmassa tapauksessa voisi lentokoneiden rullaustielle tai kiitoradalle kulkeutuva materiaali aiheuttaa vakavan lento-onnettomuuden.

Logistiikan haasteet

Yksi suurimmiksi haasteiksi lentokentällä rakentamisessa on osoittautunut logistiikka ja työmaalla tilan puute. Työmaa-alueet ovat olleet kooltaan rajallisia johtuen sijainnista keskellä käytössä ole lontoasemaa, ja asematason allianssin tekemät infrarakennustyöt ovat ennestään pienentäneen YIT:lle jäävää työaluetta. Logistiikka on jouduttu toteuttamaan vartijoiden saattamana lentokentän ulkopuolelta työmaalle, ensimmäistä urakkaosaa lukuun ottamatta. Viimeisen urakkaosan kohdalla työmaa-alue on kaikista ahtain ja vartijoiden saattoreitti pisin. Pohjoisen laajennuksen osalta työmaalla otettiinkin laajasti käyttöön logistiikkakalenteri, jonne merkataan ja sovitetaan kaikki työmaalle saapuvat kuormat jopa tunnin tarkkuudella. Logistiikkakalenteri on otettu aliurakoitsijoiden toimesta pääosin hyvin vastaan.

Iso haaste on myös turvalvotulle suuntautuva logistiikka. Alueelle vietävät materiaalit tarkastetaan tarkastuspisteillä ennen alueelle pääsyä. Asematasolle ajamiseen vaaditaan myös lentokentän ajolupa tai se tulee suorittaa ajoluvallisen henkilön isännöimänä,

jota varten tulee myös hakea erillistä lupaa lentoaseman lupapalvelusta. YIT on hyödyn­ tänyt puhtaan alueen logistiikassa muutamia sen alihankkijoita, joilla on puhtaan alueen logistiikkaan soveltuvat luvat sekä kalusto.

Turvavalvotulla alueella tehtävät työt

Turvavalvotulla alueella työskentely poikkeaa merkittävästi työmaa-alueesta ja haasta­ vaksi on koettu muun muassa tarvittavien kulkulupien hakeminen, kulkuoikeuksien saa­ minen ja tarvittavien vartiointien järjesteleminen. Tarvittavien kulkulupien, kulkuoikeuk­ sien ja vartiointien järjestely vie yllättävän paljon aikaa ja työt tulee suunnitella riittävän ajoissa, jotta nämä edellytykset saadaan järjestettyä. Turvavalvotulla alueella työsaavu­ tus on usein vähintään puolet huonompi, kuin turvavalvomattomalla alueella johtuen lo­ gistiikan vaikeudesta, vartiointien järjestämisestä, järjestelmien tarvittavista irtikytken­ nöistä, työkalujen vartioinneista, lisäselvityksistä, rajoitetuista työskentelyajoista, liikku­ misen vaikeudesta, vaihtoehtoisista työtavoista sekä muiden asioiden järjestämisestä.

11.3 Takuuajan riskien ja haasteiden analysointi

Viiden vuoden vastuu aika

Normaalia pidemmällä takuuajalla voi olla vaikutusta aliurakoitsijoiden tarjoustoimintaan ja osalla aliurakoitsijoista saattaa olla vaatimuksia takuu aikaan liittyen. Yksi vaikutus voi olla urakan hinnan nousu pidennetyn takuun takia. Esimerkiksi UPS-laitteiden kohdalla viiden vuoden takuu edellyttää uusien akkujen vaihtoa ennen takuun loppumista, mikä luonnollisesti nostaa hintaa.

Yksi aliurakoitsijoiden vaatimus on, että takuu aikana suoritettavat huollot tulee suorittaa alihankkijan omasta toimesta. Syynä tähän on se, että alihankkijalla on riski siitä, että takuuajan huoltotoimenpiteet eivät ole heidän omien vaatimusten mukaiset ja huollettava kohde vaurioituu ennen viiden vuoden takuun päättymistä. Osa urakoitsijoista ei myös­ kään ole ollut halukkaita pidennettyyn takuuseen kiinteistöhuollon toimintaan liittyvistä syistä, ja referenssikohteessa on sovittu muutaman urakan osalta poikkeuksia.

Referenssikohteessa pidennetyn takuuajan vaikutuksia tutkittiin ennen hankkeen tarjoamista ja silloin todettiin, ettei sillä ole mitään merkittävää vaikutusta aliurakoitsijoiden tarjoushalukkuutteen. Kohteen sekä tilojen sijainnilla ja käyttötarkoituksella, huollon toiminnalla sekä käytön määrällä on kuitenkin merkitystä sille, kuinka helposti aliurakoitsijat suostuvat pidennettyyn takuu aikaan.

Takuutöiden organisoinnin ja toteutuksen haasteet

Yksi keskeisimmistä haasteista takuuajana tulee olemaan takuuhoitojen ja korjauksien organisointi, kun YIT:llä ei ole muuta toimintaa lentokenttäalueella. Tähän asti PJU:lla on ollut mahdollisuuksia jakaa resursseja käynnissä olevista projekteista takuutöiden hoitamiseksi, mutta viimeisen urakkaosan päätyttyä ei alueella ole enää vakituisesti työnjohtajia, joten takuutöiden ja huoltojen valvonta tulee olemaan suuri haaste. Vaihtoehtoina on joko resurssien jättö lentokenttäalueelle takuuajan tehtäviä hoitamaan tai, että sovitut vastuuhenkilöt hoitavat takuuajan tehtävät uusien projektien ohessa, mikä tulee olemaan haastavaa. Jos lentokenttäalueelle ei jätetä ketään vastaamaan takuutöiden ja huoltojen valvonnasta voi niiden toteutus osoittautua hyvinkin vaikeaksi. Huonolta vaihtoehdolta vaikuttaa myös, että takuuajan tehtävät suoritettaisiin hankkeen ulkopuolisten henkilöiden toimesta, koska heillä ei ole riittävää kokemusta ja tietämystä lentokentän erityispiirteistä, toimintatavoista ja yksityiskohdista. Takuun piiriin kuuluva terminaali on myös kooltaan niin suuri, että uudella henkilöllä saattaisi kulua pitkään ennen kuin hän osaisi liikkua terminaalissa.

YIT:n ja aliurakoitsijoiden vastuuhenkilöiden vaihtuminen

Yksi iso riski ja haaste takuuajan tehtävien hoitoon liittyen on YIT:n vastuuhenkilöiden vaihtuminen, jolloin menetetään tärkeää informaatioetua henkilön mukana. Voi myös tulla tilanteita, että ei ole tarkkaa tietoa, kuinka jokin asia on sovittu tehtäväksi. Haastavaa on myös, jos aliurakoitsijan puolelta hankkeessa mukana olleet henkilöt eivät vastaa takuuajana urakoitsijan takuutoiminnasta, koska uudella henkilöllä ei välttämättä ole riittävästi tietoa ja kokemusta lentokenttäympäristöstä ja töiden organisointi voi olla normaalia haastavampaa.

Lentoaseman edellyttämät kulkuluvat sekä toimintatavat

Tarvittavien kulkuoikeuksien ja pikahuoltolupien hoitaminen sekä informointi Huoltokeskuksen ja muiden toimijoiden suuntaan on enemmän aikaa ja resursseja vievää, kun voisi kuvitella, joten näiden järjestäminen ei myöskään tule olemaan helppoa. Myös lentoaseman edellyttämät toimintatavat ei ole suurelle osalle aliurakoitsijoista selviä, joten päätoteuttajalle tuttujen toimintatapojen opastaminen aliurakoitsijoille voi viedä paljon aikaa. Useimmilla aliurakoitsijoilla on omat erilliset takuuyksiköt, jotka huoltoja toteuttavat, joten ei ole takeita siitä, että takuuajan tehtäviä hoitavat henkilöt tietäisivät lentoaseman toimintatavat.

Aliurakoitsijoiden valvonta

Takuuhuollot sekä korjaukset kuuluvat lähtökohtaisesti aina aliurakoitsijoille. Aiempien urakkaosien kokemusten perusteella on huomattu, että takuhuoltojen osalta osa aliurakoitsijoista hoitaa urakkaan kuuluvat takuhuollot omatoimisesti, mutta pääosin aliurakoitsijat ei hoida tai reagoi millään tavalla ilman PJU:n muistutuksia tai pyyntöjä. Ainaakaan rakennusteknisten huoltojen hoitaminen ei ole ollut aliurakoitsijoiden toimesta proaktiivista. Parhaat kokemukset huoltojen laadusta ja ajallaan hoitamisesta on saatu niiltä talotekniikkaurakoitsijoilta, joilla huollot on toteutettu erillisen huoltoyksikön toimesta. Kun huollon suorittaja tekee työkseen huoltoja, voidaan olla melko varmoja, että huolto suoritetaan oikein ja suorittaja myös suhtautuu kriittisemmin huollettavaan kohteeseen, kuin henkilö, joka on itse asennukset tehnyt. [20.]

Myöskään takuuajan virheiden- ja puutteiden korjauksien osalta ei aliurakoitsijoiden toiminta usein ole aktiivista, vaan heitä joutuu muistuttamaan ja valvomaan, että korjaukset tulevat tehdyiksi. Välillä aliurakoitsijoiden mielestä mikään virhe ei kuulu heille. Yleensä aliurakoitsijat kuitenkin suostuvat korjaamaan heidän selkeät virheensä ja puutteet, mutta korjaustyöt venyvät aikataulullisesti.

Aliurakoitsijan vastuun osoittaminen

Takuuvastuu koskee myös lisä- ja muutostöitä, mutta kun niitä teetetään ja niistä ei jää selkeää jälkeä voi takuuajana olla haastavaa saada selville kenelle osa virheistä- ja puutteista kuuluu, jos ne eivät selkeästi ole kenenkään urakassa. Esimerkiksi voidaan ottaa rakennusaikainen tilanne, jossa jostain rakenteesta puuttuu kittaus ja listoitus. Ne

eivät ole suunnitelmissa, mutta ne tulee kuitenkin tehdä. Joku työnjohtajista tilaa työn projektilla mukana olevalta urakoitsijalta, joka suorittaa työn. Takuuajana huomataan, että listat repsottavat ja kittaus on tehty huolimattomasti. Koska työ ei ole selkeästi ollut kenenkään urakassa, eikä työn tilannut henkilö ole enää edes mukana hankkeessa, voi työn suorittaja jäädä mysteeriksi. Tässä tilanteessa joutuu YIT tilaamaan tai hoitamaan korjaavat toimenpiteet itse. Usein ongelmia syntyy, jos rakennusaikana poiketaan suunnitelman mukaisesta ratkaisusta, jolloin takuuajana voi urakoitsijan vastuun osoittaminen olla vaikeaa, kun suunnitelmista poikkeamista ei ole päivitetty suunnitelmiin tai siitä ei löydy muuta kirjallista jälkeä.

Mikä kuuluu kenellekin?

PJU:n aliurakoitsijoiden lisäksi uusissa terminaalisosissa liikkuu paljon muitakin töitä suorittavia henkilöitä sekä tilaajan erillisurakoitsijoita, jotka saattavat jättää jälkeensä sotkua tai aiheuttaa vaurioita PJU:n vastuualueella. Kun terminaalisosissa ei ole YIT:n toimesta aktiivista toimintaa voi olla vaikea tunnistaa onko aiheutunut vaurio tai sotku PJU:n aliurakoitsijan vai jonkun muun jäljiltä, jolloin on riski, että YIT joutuu korjauttamaan tai siivoamaan heille kuulumattomia asioita.

Useimmissa YIT:n nimiin solmituissa aliurakkasopimuksissa on myös takuuajan vartiointien sekä kulkulupien kustannukset sovittu aliurakoitsijalle kuulumattomiksi, jolloin niiden järjestäminen sekä kustannukset kuuluvat PJU:n hoidettaviksi. Tämä ei kuitenkaan päde kaikkiin aliurakoitsijoihin, joten takuuajana tulee YIT:n tarkistaa aina, että kenelle aiheutuneet kustannukset kuuluvat, jotta YIT pystyy tarvittaessa edelleen veloittamaan ne urakoitsijalta. On myös oltava tarkka, että tilanteissa, joissa takuuajana urakoitsijalle tarjotaan logistiikkaan tai johonkin muuhun apua, tulee aiheutuneet kustannukset edelleen veloittaa aliurakoitsijoilta, jos ne urakoitsijalle kuuluvat.

12 Yhteenveto

12.1 Omat näkemykset

Opinnäytetyöni tavoite oli parantaa takuuajan tehtävien hallintaa sekä seuranta referenssi kohteen takuu aikaan liittyen. Tutkimuksessa perehdyin yhteistoiminta urakkamuotoihin sekä takuuajan tehtäviin ja niiden onnistuneeseen hallintaan päätoteuttajan näkökulmasta. Perehtyminen tapahtui tutustumalla referenssi kohteesta peräisin olevaan aineistoon ja kirjallisuuteen. Projektissa YIT:n alaisuudessa työskentelevät henkilöt auttoivat hahmottamaan takuuajan haasteet sekä niiden edellyttämät toimenpiteet. Opinnäytetyön tekijä järjesti kahden viikon välein pidettäviä ohjaustilaisuuksissa, joissa pohdittiin takuu aikaan liittyviä toimintatapoja ja kehitettiin niitä.

Tutustuin työssäni yhteistoimintamalleihin ja haastattelukysymyksissä kysyin YIT:n referenssi kohteen organisaatiossa mukana olevilta henkilöiltä kokemuksia yhteistoimintamallista. Omien kokemuksieni sekä vastauksien perusteella koen, että yhteistoimintamallin mahdollistamat edut ovat osittain ollut odotuksia vähäisempiä hankkeen edetessä. Parempaan lopputulokseen voisi päästä jokaisen osapuolen aktiivisemmalla toiminnalla sekä suuremmalla luottamuksella toisia kohtaan ja jämäkämällä päätöstenteko prosessilla.

Referenssi kohteena toimiva lentoasema on erittäin haastava rakennuskohde ja myös takuu aikana tehtävien hallinta on haastavaa etenkin, kun alue on turvavalvottua. Lisähaaste on myös hankkeen laajuus ja se, että kohde koostuu useasta urakkaosasta, joiden takuuajat ovat alkaneet ja päättyvät eri aikoina. Ja yksi ongelmia tuottava tekijä on YIT:n sekä aliurakoitsijoiden henkilöiden vaihtuvuus hankkeen edetessä ja päättyessä.

Haastetta on, että kaikki sovitut huollot tulee tehtyä ja puutteet korjattua viiden ensimmäisen vuoden ajan, jotta viidennen takuuvuoden jälkeen pidettävässä lopullisessa taloudellisessa loppuselvityksessä voidaan katsoa, että PJU on onnistunut tehtäviensä hoidossa. Onnistumiseksi voidaan katsoa muun muassa vähäiset takuukorjaukset, poikkeamien välttäminen sekä huoltojen toteuttaminen ajallaan.

Aiheeseen tutustuessani koin, että rakennuksen takuuajaan ja sen hallintaan voisi syventyä enemmän jo rakennusaikana. Takuuajaan valmistautuminen sekä sen hallitsemisen suunnittelu olisi hyvä aloittaa jo urakkaneuvotteluvaiheessa. Referenssikohteena lentoasema on hyvin harvinainen ja poikkeuksellinen kohde, erityisjärjestelmineen sekä erityistoimintatavoiltaan. Takuuajan tehtävät onkin muodostettu mielestäni pitkälti lentokenttää hoitavan Huoltokeskuksen ja muiden toimijoiden tarpeen mukaan eikä rakennusliike pysty etukäteen suunnittelemaan takuuajan toimenpiteitä kovin tarkkaan. Tämä on yksi syy mikä tukee yhteistoiminta urakkamuodon ja PJU:n ansaintalogiikan valintaa hankkeeseen. Mielestäni takuuajan tehtäviä ei kyseisessä hankkeessa voitaisi antaa takuuyksikön hoidettavaksi, vaikka yksiköllä muuten olisi takuutöihin liittyen paras osaaminen.

12.2 Jatkokehittäminen

Haastattelujen pohjalta tuli informaatiota, jonka perusteella määräaikaishuoltojen ajankohdat ja sisältö olisi hyvä olla yksityiskohtaisemmin määritetty ja ne voisivat olla esimerkiksi jo sopimusasiakirjojen liitteenä. Tällä hetkellä huollot ovat määritetty suunnitellijoiden työselityksissä ja usein vain lauseella ”suoritettava kahdesti vuodessa, jolloin urakoitsijalle sekä päätoteuttajalle voi olla yllätys, että ensimmäinen huoltoajankohta on jo puoli vuotta luovutus myöhemmin. Jos ajankohdat sekä sisältö olisi selkeästi ilmoitettu erillisellä sopimuksen liitteellä voitaisiin välttyä tilanteilta, joissa määräaikaishuolto on myöhässä toteutettu tai urakoitsijan perään joutuu soittelemaan sen suorittamiseksi. Tieto voisi siis olla helpommin löydettävissä, kuin sopimusasiakirjoista ja työselostuksista etsimällä.

Käsitykseni mukaan yrityksellä ei myöskään ole käytössä virheluetteloa, jonne olisi koottu takuuajana usein toistuvia, hankalasti korjattavia tai kalleimpia korjattavia virheitä- ja työvaiheita. Virhepankkia voitaisiin hyödyntää tuotannossa esimerkiksi tehtäväsuunnitelmien laadinnassa ja laadun varmistuksen suunnittelussa, että esimerkiksi usein toistuvat virheet olisivat vältettävissä. Referenssikohteen osalta vastuuhenkilöiden pysyessä samana, on kuitenkin heillä laaja käsitys mihin työvaiheisiin, rakenteisiin ja yksityiskohtiin kannattaa keskittyä, jotta takuuajaa välttäisiin korjaustöiltä. Suunnitteluratkaisutkin ovat pääosin pysyneet melko toistuvina hankkeen aikana, jolloin virheitä on ollut helpompi välttää uudemmissa urakkaosissa. Eri asia on kuitenkin aliurakoitsijoiden

valvonnan toteutus, koska aliurakoitsijoita on suuri määrä ja joka ainoaa työvaihetta ei pystytä välttämättä valvomaan täysin aukottomasti.

Lähteet

- 1 <https://www.rakennustieto.fi/Downloads/RK/RK080203.pdf> (luettu 11.10.2020)
Projektinjohtourakan sopimusmalli
- 2 <https://ah.turku.fi/kylk/2018/0410010x/Images/1606853.pdf> (luettu 11.10.2020)
Projektinjohtourakka tavoitehinnalla luonnos
- 3 https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/2818/Antti_Isotalo_Insinori-tyo_20090504.pdf?sequence=1&isAllowed=y (luettu 11.10.2020) Projektinjoh-
tourakan yhteistoiminta
- 4 [https://tieteentermipankki.fi/wiki/Oikeustiede:lojaliteettiperiaate_sopimusoikeu-
dessa](https://tieteentermipankki.fi/wiki/Oikeustiede:lojaliteettiperiaate_sopimusoikeu-
dessa) (luettu 18.10.2020) lojaliteettiperiaate
- 5 YIT:n verkkoasema (luettu 18.10.2020)
- 6 <https://www.vttresearch.com/sites/default/files/pdf/technology/2017/T315.pdf> (lu-
ettu 18.10.2020) Yhteistoiminnalliset rakennushankeprosessit
- 7 [https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/149850/Kilponen_Aleksei.pdf?se-
quence=1&isAllowed=y](https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/149850/Kilponen_Aleksei.pdf?se-
quence=1&isAllowed=y) (luettu 26.10.2020) Opinnäytetyö YSE-ehtojen mukai-
sesta vastaanotosta ja takuuajasta
- 8 [https://trepo.tuni.fi/bitstream/handle/123456789/25899/Pihlajamaa.pdf?se-
quence=4&isAllowed=y](https://trepo.tuni.fi/bitstream/handle/123456789/25899/Pihlajamaa.pdf?se-
quence=4&isAllowed=y) (luettu 3.11.2020) Yhteistoiminta hankkeiden hyödyt ja
haasteet
- 9 [https://www.rakennuslehti.fi/2018/01/allianssimalli-saa-yhdet-pelisaannot-kirjava-
kaytanta-selkeytyy/](https://www.rakennuslehti.fi/2018/01/allianssimalli-saa-yhdet-pelisaannot-kirjava-
kaytanta-selkeytyy/) (luettu 3.11.2020) Allianssimalli
- 10 [https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/141828/Kaskinen_Mikko.pdf?se-
quence=1&isAllowed=y](https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/141828/Kaskinen_Mikko.pdf?se-
quence=1&isAllowed=y) (luettu 16.11.2020) Rakennushankkeen hallittu luovutus
lentoaseman ympäristössä
- 11 <https://fi.wikipedia.org/wiki/Finavia> (luettu 17.11.2020) Finavia
- 12 [https://www.finavia.fi/fi/tietoa-finaviasta/lentoasemat-kehittyvat/helsinki-vantaan-
kehitysohjelma](https://www.finavia.fi/fi/tietoa-finaviasta/lentoasemat-kehittyvat/helsinki-vantaan-
kehitysohjelma) (luettu 21.11.2020) Finavian kehitysohjelma
- 13 Urakkamuotojen jaottelu - Peltonen ja Kiiras (luettu 21.11.2020)

- 14 https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/2818/Antti_Isotalo_Insinoori-tyo_20090504.pdf?sequence=1&isAllowed= (luettu 21.11.2020) Tilaajan ja urakoitsijan yhteistoiminta projektinjohtourakassa
- 15 Rakennuslehti 27.11.2020, nro 38, s.2, (luettu 29.11.2020)
- 16 Projektipankki, SPR-työselostuksesta huoltotoimenpiteet (luettu 2.12.2020)
- 17 <https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/15894/Opinnaytetyo.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (luettu 20.12.2020) Rakennusurakan vastaanotto ja takuajan menettelyt
- 18 <https://www.ansfinland.fi/fi/palvelumme/lentoesteet/lausuntopyynto-lentoesteesta/lentoestelausunnon-toimitusehdot> (luettu 3.1.2021) Lentoestelausunto
- 19 Airportal.fi (luettu 15.12.2020)
- 20 <https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/70133/lisajamu.pdf?sequence=1> (luettu 4.1.2021) Lisä- ja muutostyöt LVI-urakoinnissa
- 21 <https://www.pesark.com/helsinkiairportterminalex.html> (luettu 4.1.2021) Havainnekuvia Non-Schengen terminaalista
- 22 www.sokopro.fi (luettu 4.1.2021) projektipankki
- 23 Talonrakennushankkeen tuotannonhallinta – Juha-Matti Junnonen (s.24, luettu 5.1.2021)
- 24 Haastattelut, YIT Suomi Oy:

Glenn Kevin, projektinpäällikkö

Mikko Kuusisto, työmaapäällikkö/vastaavamestari

Henrik Mansner, TATE-työmaapäällikkö

Marko Jokinen, TATE-koordinaattori (SPR, IV, LV)

Toni Pirhonen, TATE-koordinaattori (SÄH, RAU)

Haastattelukysymykset:

Yhteistoiminnallinen projektinjohtourakka

1. Oletko ollut aikaisemmin mukana yhteistoimintaa korostavissa urakkamalleissa?
2. Onko yhteistyö eri osapuolten kanssa sujunut odotustesi mukaisesti?
3. Voisiko jotain parantaa yhteistoimintaan liittyen?
4. Onko tilaajan erillishankintojen yhteensovittaminen omien urakoiden kanssa ollut haastavaa? Jos on niin mikä?
5. Kuinka hyvin asematason allianssin töiden yhteensovitus omien töiden kanssa onnistunut?
6. Onko hankkeessa tapahtunut mitään innovaatioita esimerkiksi osapuolien yhteistyön seurauksena ja jos on niin mitä?

Lentokenttäympäristö

7. Onko sinulla aiempaa kokemusta lentokenttäympäristöön verrattavissa olevasta kohteesta?
8. Onko lentokenttäympäristön huomattu vaikuttaneen aliurakoitsijoiden tarjoushalukkuuteen?
9. Oletko kokenut töiden suorittamisen turvavalvotulla alueella tai sen läheisyydessä hankalaksi?
10. Mikä on ollut mielestäsi haastavinta turvavalvotulla alueella työskentelyssä?

Takuuaika

11. Oletko ollut mukana hankkeissa, joissa on pidempi kuin kahden vuoden takuu aika?
12. Onko pidennetyt takuuajan huomattu vaikuttaneen aliurakoitsijoiden tarjoushalukkuuteen? Onko jotain esimerkkiä millä tavalla?
13. Oletko kokenut takuutöiden organisoinnin ja toteutuksen haastavaksi käytössä olevassa terminaalissa? Mikä on ollut haastavaa?
14. Ovatko aliurakoitsijat olleet itse aktiivisia sovittujen takuuhoitojen toteuttamiseksi?
15. Miten yhteistyö ja viestintä kiinteistön Huoltokeskuksen kanssa on sujunut? Mitä voisi parantaa?
16. Minkä virheen- tai puutteen olet havainnut toistuvan usein LVI-asennuksiin liittyen?
17. Minkä virheen- tai puutteen olet havainnut toistuvan usein SPR-asennuksiin liittyen?
18. Minkä virheen- tai puutteen olet havainnut toistuvan usein sähkö- ja automaatioasennuksiin liittyen?

19. Minkä työvaiheen virheiden tai puutteiden korjaamiset olet havainnut vaikeaksi takuuajana?
20. Kuinka paljon mielestäsi suunnitteluratkaisuilla on vaikutusta takuuajana vaadittaviin korjauksiin? Onko jotain esimerkkiä?
21. Kuinka paljon mielestäsi rakennuksen väärällä käytöllä on vaikutusta takuuajana vaadittaviin korjauksiin? Onko jotain esimerkkiä?
22. Kuinka paljon onnistuneella luovutusvaiheella on merkitystä takuuajan töihin?