

Linda Pitkänen

Asematason allianssi, käyttöönottoprosessin suunnittelu ja toteutus

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Rakennusmestari (AMK)

Rakennusalan työnjohto

Mestarityö

21.1.2018

<p>Tekijä(t) Otsikko</p> <p>Sivumäärä Aika</p>	<p>Linda Pitkänen Asematason allianssi, käyttöönottoprosessin suunnittelu ja toteutus</p> <p>39 sivua + 4 liitettä 21.1.2018</p>
<p>Tutkinto</p>	<p>Rakennusmestari (AMK)</p>
<p>Koulutusohjelma</p>	<p>Rakennusalan työnjohto</p>
<p>Suuntautumisvaihtoehto</p>	<p>Infrarakentaminen</p>
<p>Ohjaaja(t)</p>	<p>Lehtori Anu Ilander, Metropolia AMK Laatupäällikkö Carita Salminen, Destia Oy</p>
<p>Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli perehtyä Asematason allianssin infrarakennushankkeen käyttöönottoprosessiin ja laatia siitä työopas Destia Oy:lle suunnittelun ja toteutuksen tarpeisiin. Hanke on laaja ja vaativa, kuten monet tällä hetkellä käynnissä olevista suurista hankkeista Suomessa. Tarkoitus on, että työopasta voi myös soveltaa muihin infrarakennushankkeisiin.</p> <p>Suurissa hankkeissa käyttöönottoprosessi on suuritöinen ja tietoa menettelytavoista voi olla vaikea löytää. Suuret hankkeet on usein pilkottu osiin, jotka valmistuvat vaiheittain. Myöskin työmaan luovutus ja käyttöönotto tapahtuvat vaiheittain. Näin on myös lentoasemalla, joka on myös ympäristönä haastava työskentelypaikka.</p> <p>Opinnäytetyön alussa käydään käyttöönottoprosessi läpi teoriassa ja seuraavassa osiossa perehdytään Asematason allianssihankkeen käyttöönottoprosessin ja sen vaatimuksiin.</p> <p>Työn tuloksena loppuun laadittiin muistilista asioista, jotka tulee ottaa huomioon käyttöönottoprosessin toteutuksessa. Lisäksi vertailtiin lentoasema- ja tiehanketta sekä pohdittiin asioita, joita voisi parantaa hankkeen toteutuksessa.</p>	
<p>Avainsanat</p>	<p>Käyttöönotto, toteutus, luovutus, tilaaja, laatu, lentoasema</p>

Author Title	Linda Pitkänen Planning and Implementation of Commissioning Process in Asematason Alliance-Project
Number of Pages Date	39 pages + 4 appendices 21.1.2018
Degree	Bachelor of Construction Site Management
Degree Programme	Construction Site Management
Specialisation option	Infrastructure
Instructor(s)	Anu Ilander, Senior Lecturer Carita Salminen, Quality Manager, Destia Oy
<p>The purpose of this thesis was to get to know the commissioning process in Asematason Alliance-project at Helsinki-Vantaa airport and to make a guidebook for Destia Oy to help the planning and implementation.</p> <p>The project is extensive and demanding, as many of the projects currently ongoing in Finland. The aim is that the guidebook can also be applied to other infrastructure projects.</p> <p>In large projects, the commissioning process is extensive and information about the procedures can be difficult to find. Large projects are often made up of sections that are completed in stages. The handover and commissioning of the site also take place in stages. This is also the case at the airport, which is also a challenging working environment.</p> <p>The study presents the theoretical introduction of planning and implementation and offers a closer look at the implementation process of the Asematason Alliance-project and its requirements.</p> <p>As a result of this thesis a checklist of things to consider when implementing a commissioning process was added at the end. In addition, the airport and road projects were compared and things that could be improved during planning and implementation were also considered.</p>	
Keywords	Commissioning, implementation, handover, contractor, quality, airport

Sisällys

Lyhenteet

1	Johdanto	1
2	Yritys	2
3	Teoriaa käyttöönottoprosessista	2
3.1	Aikataulut	3
3.1.1	Hankeaikataulu	3
3.1.2	Suunnitelma-aikataulu	4
3.1.3	Yleisaikataulu	4
3.1.4	Rakentamisvaihe aikataulu	5
3.1.5	Viikkoaikataulu	6
3.2	Laatuvaatimukset	6
3.3	Laadunvarmistus	7
3.3.1	Kustannusseuranta	8
3.3.2	Kantavuusmittaukset	8
3.3.3	Mittaukset	11
3.4	Kokoukset ja katselmukset	12
3.4.1	Suunnittelukokous ja suunnitelmakatselmus	12
3.4.2	Työmaakokoukset	12
3.5	Vastaanottotarkastus	12
4	Asematason allianssihanke	14
4.1	Yleistiedot	14
4.2	Allianssi	15
4.3	Asematasotöiden laajuus	15
4.4	Aikatauluvaatimukset	17
4.4.1	Hankkeen vaiheistus	17
4.4.2	Aikataulun valvonta	17
4.5	Kustannusseuranta	19
4.6	Laadunvarmistus	21
4.6.1	Kantavuusmittaukset	21
4.6.2	Päällysteen vaatimukset	23

4.6.3	Betonirakenteet	24
4.6.4	Mittaukset	25
4.7	Kokoukset ja katselmukset	28
4.8	Turvallisuus	29
4.8.1	Turvaetsintä	31
4.8.2	Ylimääräiset esineet	31
4.9	Asematason allianssin käyttöönotto	32
4.9.1	Rakentamisen aikainen jatkuva itselleluovutus	33
4.9.2	Vaiheittaiset toiminnalliset käyttöönotot	33
4.9.3	Operatiivinen käyttöönotto	33
5	Yhteenveto ja kehitysideat	35
	Lähteet	38
	Liitteet	
	Liite 1. Levykuormituskokeiden kaavake	
	Liite 2. Valmiin rakenneosan itselleluovutus- ja tarkastuspöytäkirja	
	Liite 3. Toiminnalliset koekäyttöpäivät	
	Liite 4. Toiminnalliset koekäyttöpäivät kartalla 2017	

Lyhenteet ja määritelmät

AIP	Aeronautical Information Publication eli ilmailukäsikirja, jonka julkaisee maan ilmailuviranomainen.
Allianssi	Urakkamuoto, jossa yhdistetään kahden tai useamman toimijan osaamiset yhteen yhteiseen organisaatioon.
Asemataso	Asemataso on lentoaseman osa, joka on tarkoitettu ilma-alusten lastausta tai purkamista sekä ilma-alusten tankkausta, paikoitusta ja huoltoa varten.
Asematason allianssi	Asematasojen infrarakentamisesta vastaavan tilaajan, suunnittelijan ja infraurakoitsijan muodostama allianssi.
FOD	Foreign object debris. Ulkopuolisen esineen aiheuttama vaurio ilma-alukselle.
Ilma-alus	Ilmakehässä lentävä laite, esim. lentokone, helikopteri ja kuumailmapallo.
Konepaikka	Pysäköintipaikka, johon lentokone pysähtyy lastausta, tankkausta, pesua tai huoltoa varten.
Likainen alue	Turvavalvotun alueen ulkopuolinen alue.
Littera	Kustannusseurannan helpottamiseksi kustannukset jaotellaan osa-alueittain omille litteroilleen, joille niiden katsotaan kuuluvan.
LVP	Low Visibility Procedures. Huonon näkyvyyden toimintamenetelmät.
Puhdas alue	Kansainvälinen alue. Alueelle pääsy edellyttää turvatarkastuksen sekä Finavian kulkukortin tai vierailijaluvan.

Resurssi	Työn aikaansaamiseksi tarvittava tekijä. Esim. työvoima, kalusto tai materiaalit.
Rullaustie	Tie, joka yhdistää asematason kiitotiehen.
Toteutusvaihe	Kunkin urakkaosan vaihe, joka sisältää rakennusvaiheen ja takuuajan.
UO1	Urakkaosa 1
UO2	Urakkaosa 2
UO3	Urakkaosa 3
VLK	Vaihtoliikennekapasiteetti.
YSE	Rakennusurakan yleiset sopimusehdot.

1 Johdanto

Opinnäytetyöni aiheena on perehtyä Asematason allianssin infrarakennushankkeen käyttöönottoprosessiin ja laatia siitä työopas suunnittelun ja toteutuksen tarpeisiin. Infra-hankkeen käyttöönottoprosessista ei löydy paljoakaan kirjallisuutta tai varsinaista yhtä kirjaa. Tällä hetkellä on käynnissä monia suuria infrarakennushankkeita, joissa Destia Oy on mukana. Tämän opinnäytetyön tavoitteena on toimia yhtenäisenä perusohjeena lentokenttärakentamiselle sekä esimerkkinä suurille infrarakennushankkeille. Suurten hankkeiden määrä on kasvussa ja niiden hallitseminen on hankalaa. Lisäksi vaatimukset ovat kasvaneet vuosien saatossa.

Tämä työ on tehty Helsinki-Vantaan lentoaseman Allianssihankeesta, joka on laajuudeltaan loistava esimerkki suuresta infrarakennushankkeesta. Suuret hankkeet on usein pilkottu osiin, jotka valmistuvat vaiheittain. Myöskin työmaan luovutus ja käyttöönotto tapahtuvat vaiheittain. Näin on myös lentoasemalla, joka on myös ympäristönä vaativa työskentelypaikka.

Tämän opinnäytetyön teoria osiossa käydään käyttöönottoprosessi läpi teoriassa. Seuraavassa osiossa käydään läpi Asematason allianssin käyttöönottoprosessi ja sen erityispiirteet. Työn lopussa on pohdittu, miten käyttöönottoprosessin vaiheita voisi mahdollisesti parantaa ja muistilista asioista, jotka tulee erityisesti muistaa käyttöönottoprosessin toteutuksen aikana. Opinnäytetyön tutkimusaineistona käytettiin omien töissä tulneiden huomioiden lisäksi alan kirjallisuutta ja Asematason allianssihankeeseen asiakirjoja.

2 Yritys

Työn tilaaja Destia Oy on Suomen suurin infra-alan yritys, joka työllistää tällä hetkellä n. 1500 henkilöä. Yrityksen historia ulottuu 200 vuoden taakse ja yritys on toiminut vuosien saatossa useilla eri nimillä. Viimeisimpänä yritys tunnettiin julkisella sektorilla toimivana Tieliikelaitoksena. Yritys on toiminut Destia nimellä vuodesta 2007 ja vuonna 2008 alussa Destia muuttui osakeyhtiöksi.

Destia Oy rakentaa, ylläpitää ja suunnittelee liikenneväyliä sekä liikenne- ja teollisuusympäristöjä. Palveluihin kuuluu niin maanalainen rakentaminen, kuin maanpäällinen toiminta, sekä energia- ja insinöörirakentaminen. Referenssikohteisiin kuuluu mm. osuudet Kehäradasta ja Länsimetrosta, VT5 parannus, Hakamäentien perusparannus ja tällä hetkellä käynnissä oleva Laitaatsalmen sillan rakentaminen Savonlinnassa. Destia Oy:n hoidossa on myöskin yli puolet Suomen rataverkon kunnossapitoalueista.

3 Teoriaa käyttöönottoprosessista

Käyttöönottoprosessi on laaja ja monimutkainen kokonaisuus, jonka tarkoituksena on siirtää hanke tilaajalta urakoitsijan ja rakennuttajan kautta valmiina takaisin tilaajalle. Rakentaminen vaatii onnistuakseen tuotannosuunnittelua, valvontaa ja tuotannonohjausta. Suurissa infrahankkeissa suunnittelu alkaa jo kauan ennen käyttöönottoprosessia. Etenkin suurissa erikoishankkeissa prosessiin tulee huomattava määrä rakentamistaiheita lisää, mikä lisää suunnittelun määrää. Tällöin myös prosessissa mukana olevien henkilöiden määrä kasvaa, joka tuo omat haasteensa.

Vaiheita joita suuret infrarakennushankkeet esim. pitkät tie- ja ratalinjat saattavat sisältää:

- maaleikkaus
- louhinta
- maatäytöt
- pengerrys

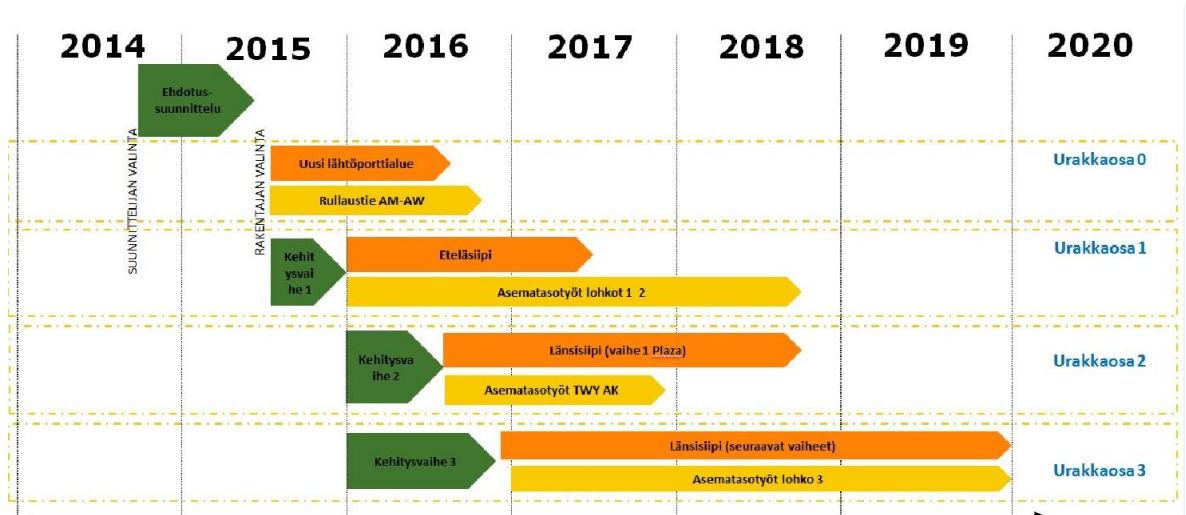
- routarakenteet
- kuivatusrakenteet
- tukiseinärakenteet
- päällysrakenteet
- betonirakenteet.

3.1 Aikataulutus

Ajallinen suunnittelu ja ohjaus ovat keskeinen osa tuotannosuunnittelua. Aikataulua suunniteltaessa etsitään työlle realistinen toteutusmalli käytettävissä olevien tietojen avulla. Tämän avulla asetetaan hankkeen ja yksittäisten työtehtävien tavoitteet. Näin saadaan selville tehtävien aloitus- ja lopetusajat, sekä työvoiman tarve ja päästään laskemaan työnaikaisten hankintojen kustannuksia. [1.]

3.1.1 Hankeaikataulu

Hankkeelle tehdään useita erilaisia aikatauluja, laajempia ja yksityiskohtaisempia. Ensimmäisenä on hankkeen projektiaikataulu eli hankeaikataulu, joka on rakennuttajan vastuulla. Kyseinen aikataulu luo perustan muulle ajalliselle suunnittelulle. Hankeaikataulussa tulee olla esitettyinä realistinen näkemys rakennushankkeen vaiheiden ajoituksesta ja kestosta. Rakennushankkeen aikataulusuunnittelu käsittää paitsi työmaa - toimintojen suunnittelun myös suunnitelmien valmistumisen, hankintojen ja kohteen käyttöönoton. [1.]



Kuva 1. Vaihtoliikennekapasiteetin kehittämishankkeen hankeaikataulu. [2.]

3.1.2 Suunnitelma-aikataulu

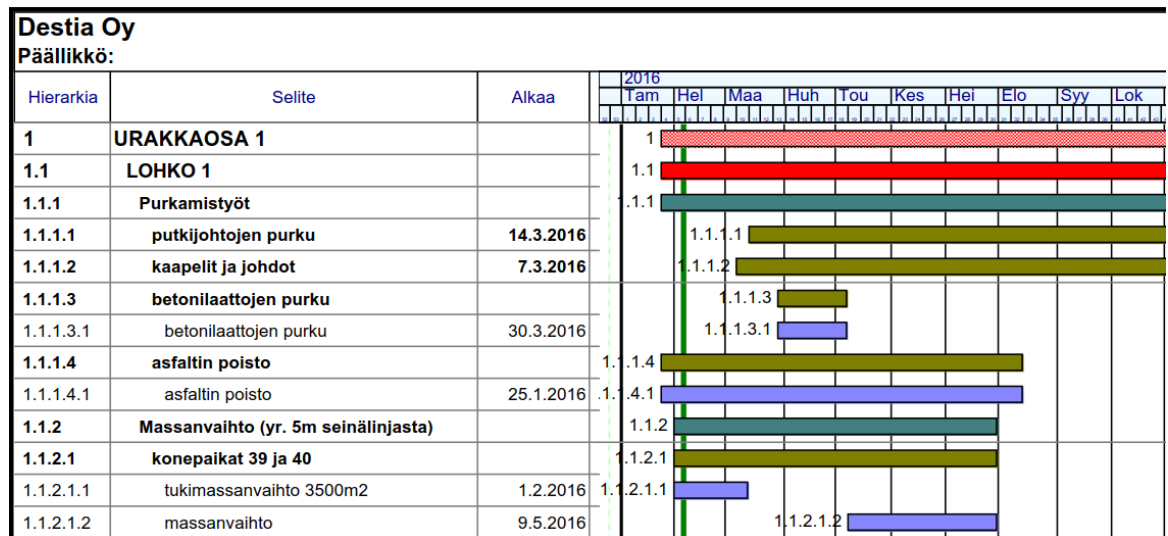
Suunnitelma-aikataulussa kuvataan rakennussuunnittelun sisältö ja suunnittelun ajoitus. Rakentamisvaihetta varten laadittu suunnitelmien toimittamisaikataulu on osa koko hankkeen rakennussuunnittelu-aikataulua. Rakentamisvaiheen alkaessa toteutusvaiheen suunnittelun aikataulut tarkistetaan ja sovitetaan yhteen työmaatoteutuksen kanssa. Vaikka suunnittelua tehdään paljon ennen rakentamisen aloittamista jatkuu työnaikainen suunnittelu koko rakentamisen ajan.

3.1.3 Yleisaikataulu

Yleisaikataulu on rakennuttajan hyväksymän päätoteuttajan laatima. Sillä on kolme erilaista muotoa: alustava yleisaikataulu, sopimusyleisaikataulu ja työaikataulu. Työaikataulu on työmaalla käytössä yleisaikatauluna ja sen avulla rakentaminen työmaalla etenee. Sen tarkoituksena on kuvata koko hankkeen suunniteltu työnkulku ja antaa tietoa kaikille työmaan toteutukseen osallistuville. Yleisaikatauluun on mitoitettu pääresurssit, joten se toimii myös resurssisuunnitelmien ja kustannuslaskennan apuna. Sen avulla tehdään myös rakentamisvaiheaikataulut. Yleisaikataulussa käytetään tehollisia työaikoja T3 ja varataan erillisiä häiriöpelivaroja. [1.]

3.1.4 Rakentamisvaiheaikataulu

Rakentamisvaiheaikataulu on työmaalla tehtävä tarkennettu aikataulu yleisaikataulusta. Se laaditaan eri työvaiheista tai ajanjaksoista, esim. massanvaihdosta ja betonilaatoista (kuva 2). Rakentamisvaiheaikataululla pyritään varmistamaan yleisaikatauluun laadittujen tehtävien saavuttaminen. Sen avulla laaditaan tarkat viikkoaikataulut. Aikataulusta selviää myös sivu- ja aliurakoiden työt, sekä resurssit. Rakentamisvaiheaikataulussa otetaan tarkemmin huomioon häiriötekijät, esimerkiksi talvella pyritään ennakoimaan pakkaspäivien vaikutus. [3.]



Kuva 2. Urakkaosa 1 lohko 1 rakentamisvaiheaikataulu. [Destia, Asematason allianssi.]

Työmaan viimeistely- ja luovutusvaiheesta on myös hyvä laatia rakentamisvaiheaikataulu. Tärkein lähtötieto on sovittu työmaan luovutusajankohta. Aikataulu tulisi laatia siten, että aikaa jää riittävästi viimeistelyvaiheen töille ja tarkastuksille:

- itselleluovutukset
- katselmukset ja asiakirjojen laadinta
- tarkastukset, esim. viranomaistarkastus ja käyttöönototarkastus
- mittaukset [3.3.3.]
- korjaukset

- kohteen luovutus.

3.1.5 Viikkoaikataulu

Viikkoaikataulu varmistaa lyhyellä aikavälillä työn tavoitteiden toteutumisen ja resurssien riittävyden. Se laaditaan viikoittain 1-3 viikoksi eteenpäin, kunkin työkohteen työnjohtajan tai työpäällikön toimesta. Laadinnassa otetaan huomioon käytettävissä olevat resurssit, materiaalit, sekä kalusto. Viikkoaikataulut käydään työnjohtopalaverissa yhdessä läpi. Näin saadaan hyvä käsitys töiden etenemisestä ja voidaan tarvittaessa tehdä pieniä muutoksia esim. järjestää lisää resursseja. [3.]

VIIKKOAIKATAULU

Projekti, urakkaosa		Laatija									
Tilaaia		Laadittu, pvm.		Viikko							
Kohde / Työlaji	Resurssit		Määrä / Yks.	Vko 40							Huomautuksia, hankinnat
	Henkilöt	Koneet		Ma	Ti	Ke	To	Pe	La	Su	
Pilareiden raudoitus											
Anturapalkki				X	X	X	X				X
Muotin purku											
Allekirjoitus											

Kuva 3. Esimerkki viikkoaikataulusta.

3.2 Laatuvaatimukset

Infrarakentamiselle on määritelty yleiset laatuvaatimukset InfraRYL 2010-kirjassa. Laatuvaatimukset esitetään kirjassa rakenteen toimivuusvaatimuksina ja rakentamisen teknisinä vaatimuksina. Lähes kaikille lopputuotteille esitetään valmiin rakenteen toleranssit ja yleiset laatuvaatimukset sekä työlle että materiaaleille. Vastaavat yleisten laatuvaatimuksien kirjat ovat myös runko-, sisä- ja talotekniikkatöistä. Kohteen vaatimukset huo-

mioon ottaen suunnittelijat tekevät kohteelle suunnitelmat InfraRYL:in vaatimusten pohjalta. Kohteella saattaa olla erityisvaatimuksia, kuten tämän opinnäytetyön esimerkkitapauksessa. Kuitenkin mm. materiaaleja koskevien standardien on täyttyävä. [4.]

3.3 Laadunvarmistus

Laadunvarmistus lähtee liikkeelle laatusuunnitelmasta, joka on aikataulun lisäksi tärkeimpiä tarvittavia suunnitelmia osapuolten yhteistyössä. Suunnitelmassa esitetään mm:

- riskianalyysi
- asiakassuhteiden hoito
- suunnitelmien hallinta
- aikatauluhallinta
- kustannushallinta
- hankintamenettelyt
- turvallisuus, joka on tärkeää etenkin lentokentällä [4.8.]
- työvaihekohtaiset laadunvarmistusmenettelyt
- viimeistely ja luovutusvaihe, jotka ovat tärkeitä tilaajalle
- laatusuunnitelman ylläpito.

Rakennusurakan yleisissä sopimusehdoissa ei puhuta laatusuunnitelmista, mutta YSE 10 § edellyttää urakoitsijaa noudattamaan sopimusasiakirjoissa edellytettyä laadunvarmistusta. Rakennustyön alkaessa osapuolet sopivat yhdessä rakennusosien laatuvaatimustoleransseista, sekä laadunvarmistusmenettelyistä. Yleiset työkohtaiset laadunvarmistustoimenpiteet löytyvät Ratu, rakennustöiden laatu 2017- oppaasta, jota voidaan

käyttää apuna suunnitelmaa tehdessä. [4]. Talonrakennuksessa hyvänä esimerkkinä toimivat ns. mallityöt. Käytännössä rakennetaan mallityö, joka hyväksytään. Tämän jälkeen muita työkohteita verrataan hyväksytyyn mallityöhön. [4, 20-29.]

Laadunvalvonnan keinoina käytetään erilaisia mittauksia, tarkastuksia ja katselmuksia. Myös dokumentointi on tärkeä osa laadunvalvontaa. Urakoitsija vastaa tilaajalle oman työnsä laadusta ja myös aliurakoitsijoiden työn laadusta. Tilaajan määräämä valvoja tarkkailee työn laatua ja raportoi tilaajalle, sekä urakoitsijalle mahdollisista virheistä. [4.]

3.3.1 Kustannusseuranta

Kustannusseuranta on jatkuvaa kustannustietojen keräämistä ja vertaamista suunniteltuihin kustannustavoitteisiin. Tavoitteena on suorittaa työ vähintään tavoitearvion mukaan tai pienemmällä budjetilla. Käyttöönottoprosessiin kuuluu työnaikainen kustannusseuranta, jonka tärkein tehtävä on valvoa toteutuneita määriä ja töistä syntyneitä kustannuksia. Toteutuneet kustannukset kohdistetaan omille litteroille ja kustannuslajeille. Kohdistaminen on tärkeää tehdä oikein, jotta kustannukset pysyvät mahdollisimman realistisina ja näin myös kustannusten ylityksiin pystytään puuttumaan ajoissa. Kustannusseurantaan vaikuttaa kuitenkin urakkamuoto, esim. allianssissa kustannusten seuranta kiinnostaa sekä tilaajaa että urakoitsijaa. [6.]

3.3.2 Kantavuusmittaukset

Kantavuusmittauksilla mitataan maan kantavuutta, sekä pohjien ja tiivistystyön laatua. Mittausmenetelmä sovitaan työkohtaisesti ja vaatimukset riippuvat kohteesta. Yleiset työohjeet, sekä tiiviyssuhteen vaatimukset löytyvät InfraRYL 2010 oppaasta.

Levykuormituskoneella mitattuna vastapainona voidaan käyttää jyrää tai pyöräalustaista kaivinkonetta. Konetta nostetaan tarkoitukseen sopivalla tunkilla ylöspäin. Samalla mittarit mittaavat kuinka paljon tunkin alaosassa oleva levy painuu maahan. Lomakkeeseen (Liite. 1) merkitään tulokset ja lasketaan maaperän kantavuus.



Kuva 4. Levykuormituskokeen otto, vastapainona jyrä.

Alla olevissa taulukoissa 1 ja 2 on esitetty kantavuusmittausten yleiset vaatimukset. Tiiviyssuhde E_1 näyttää kantavuuden ja E_2 toistokuormituksen jäykkyyden.

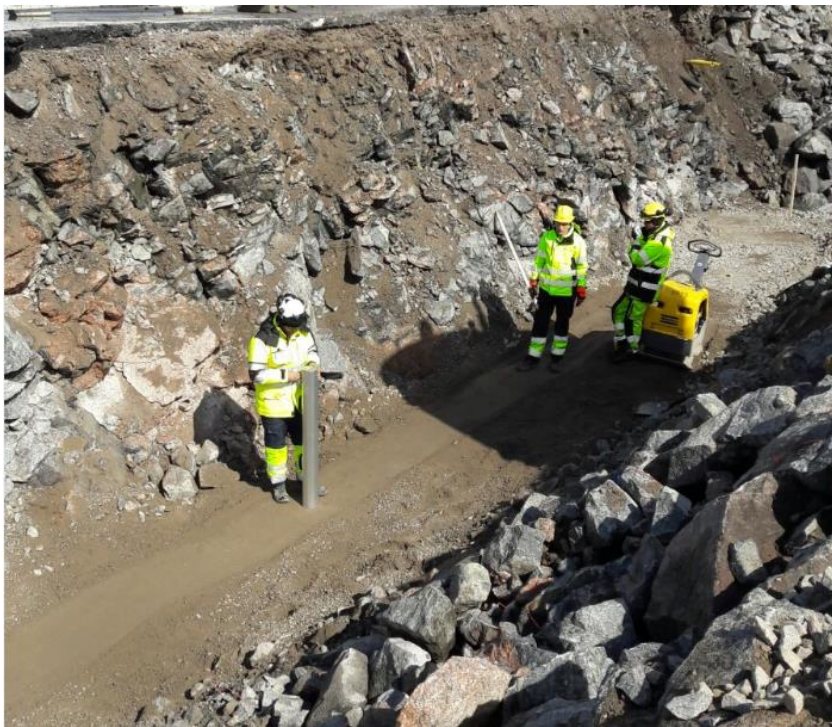
Taulukko 1. Levykuormituslaitteella jakavan kerroksen pinnalta mitatun tiiviyssuhteen vaatimukset (InfraRYL 2010).

Kantavuus, MPa	Tiiviyssuhde E_2/E_1
< 125	$\leq 2,2$
125...134	$\leq 2,3$
135...144	$\leq 2,4$
145...154	$\leq 2,5$
155...164	$\leq 2,6$
165...174	$\leq 2,7$
175...184	$\leq 2,8$
≥ 185	$\leq 2,9$

Taulukko 2. Levykuormituslaitteella sitomattoman kantavan kerroksen pinnalta mitatun tiiviyssuhteen vaatimukset (InfraRYL 2010).

Kantavuus, MPa	Tiiviyssuhde E_2/E_1
< 145	$\leq 2,0$
145...159	$\leq 2,1$
160...174	$\leq 2,2$
175...189	$\leq 2,3$
190...204	$\leq 2,4$
205...219	$\leq 2,5$
220...234	$\leq 2,6$
≥ 235	$\leq 2,7$

Kantavuutta voidaan mitata myös pudotuspainolaitteella. Laitteen yläpäässä oleva paino vapautetaan ja se putoaa laitteen mallista riippuen n. 300 mm suuruiselle levyille. Pudotuskorkeus ja paino ovat säädettävissä, jotta kuormitusta pystyy muuttamaan. Yleisin voima on 50 kN. Se vastaa kuorma-auton 10 tonnin akselipainoa.



Kuva 5. Loadman-pudotuspainolaitteella kantavuuden mittaus arinasta. (Maijala 2017)

Taulukko 3. Pudotuspainolaitteella jakavan kerroksen pinnalta mitatun tiiviyssuhteen vaatimukset (InfraRYL 2010).

Kantavuus, MPa	Tiiviyssuhde E_2/E_1
< 125	$\leq 1,9$
125...134	$\leq 2,0$
135...144	$\leq 2,1$
145...154	$\leq 2,2$
155...164	$\leq 2,3$
165...174	$\leq 2,4$
175...184	$\leq 2,5$
≥ 185	$\leq 2,6$

Taulukko 4. Pudotuspainolaitteella sitomattoman kantavan kerroksen pinnalta mitatun tiiviyssuhteen vaatimukset (InfraRYL 2010).

Kantavuus, MPa	Tiiviyssuhde E_2/E_1
< 145	$\leq 1,7$
145...159	$\leq 1,8$
160...174	$\leq 1,9$
175...189	$\leq 2,0$
190...204	$\leq 2,1$
205...219	$\leq 2,2$
220...234	$\leq 2,3$
≥ 235	$\leq 2,4$

3.3.3 Mittaukset

Mittaukset vaihtelevat aina kohteesta riippuen. Ne ovat kuitenkin aina tärkeä osa työmaata ja käyttöönottoprosessia. Tietyömaalla paaluvälien merkintä, korkojen mittaus, dokumentointimittaukset sekä reunakivi- tai kaidelinjan merkintä ovat yleisiä mittaustöiden menpiteitä. Nykyään monilla työmailla on käytössä koneohjausmalli, joka tekee työkooneen käytöstä tarkempaa ja nopeampaa [4.6.4]. Tietalueilla yleisimpiin mittauksiin kuuluvat myös kuivatusjärjestelmät, massanvaihdot, louhintakorkeuksien merkinnät poravau-nuille ja siirtymäkiilojen mittaukset.

3.4 Kokoukset ja katselmukset

Työmaalla pidetään lukuisia eri kokouksia ja katselmuksia, joiden tehtävänä on mm. varmistaa laatu, pitää kaikki ajan tasalla työmaan tapahtumista, sekä löytää mahdollisia ongelma-kohtia ja ratkaista ne ajoissa.

3.4.1 Suunnittelukokous ja suunnitelmakatselmus

Suunnittelukokous liittyy kokonaan projektin suunnitteluun, eli toisin sanoen suunnitelmien laadintaan ja esittelyyn, sekä suunnitelmien tarpeiden selvittämiseen. Suunnitelmakatselmus on tarkoitettu varmistamaan, että tarvittavat suunnitelmat ovat saatavilla ja oikein, ennen työvaiheen aloittamista. [5, 39-41.]

3.4.2 Työmaakokoukset

Työmaakokoukset ovat yksi tärkeimmistä kokouksista työmaalla. YSE 66 § löytyy määräykset työmaakokousten pidosta. Kokouksissa mm. luodaan kontaktit osapuolten kesken, ratkaistaan esille tulleita ongelmia, varmistetaan aikataulun pitäminen, sekä pohditaan vaihtoehtoisia ratkaisuja ja toimintatapoja. Kokouksien tiheys riippuu kohteen koosta, aikataulusta, sekä työmaan erityispiirteistä. Usein kokousväli on kahdesta viikosta kuukauteen.

Työmaakokouksesta pidetään pöytäkirjaa, joka dokumentoidaan etenkin erimielisyystilanteiden varalta. Kokouksen jälkeen pöytäkirja tulee aina tarkastaa ja laittaa jakeluun. Kokouksiin osallistuvat henkilöt sovitaan erikseen, mutta on toivottavaa, että kokouksiin osallistuvat tilaajan edustaja, suunnittelijoita, sekä urakoitsija.

Aliurakoitsijoiden kanssa pidetään urakoitsijalaverit, joissa AU:ille kerrotaan ajankohtaiset tiedot ja mahdolliset muutokset. [5, 56-60.]

3.5 Vastaanottotarkastus

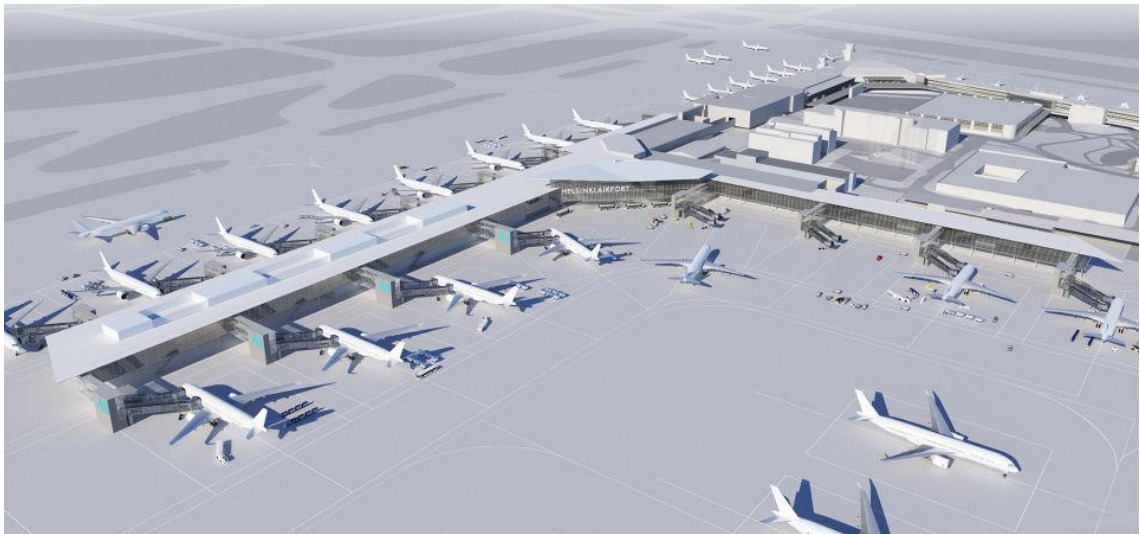
Luovutustarkastuksia on kahdenlaisia, urakkasuorituksen tarkastus (YSE 70 §) ja vastaanottotarkastus (YSE 71 §). Erona on, että urakkasuorituksen tarkastus tehdään yhden urakoitsijan yhdelle osasuoritukselle, kun taas vastaanottotarkastuksen kohteena on

suuri fyysinen kokonaisuus. Suurissa rakennushankkeissa, joissa kohde on sovittu luovutettavaksi vaiheittain, pidetään jokaisesta alueesta oma vastaanottotarkastus. Taloudellinen loppuseelvitys tehdään tässä tapauksessa vasta viimeisen vaiheen valmistuttua.

Vastaanottotarkastuksen tarkoitus on selvittää, onko urakoitsija tehnyt työnsä sopimusasiakirjojen mukaan ja onko lopputulos sopimuksen mukainen. Vastaanottotarkastuksesta pidetään pöytäkirjaa, jonka sisältö on kirjattu YSE 71 § 5 momentissa. Pöytäkirjaan merkitään puuttuvat suoritukset, virheet ja haitat. Vastaanottotarkastuksessa päätetään, hyväksyykö rakennuttaja kohteen vastaanotettavaksi. Mikäli virheitä ilmenee, on urakoitsijan korjattava ne sovituksessa ajassa. Jos kohde täyttää vaatimukset ja se otetaan vastaan, päättyy urakoitsijan suoritusajaksi, takuuajaksi alkaa ja vastuu vaaroista siirtyy rakennuttajalle. [5, 76-84.]

4 Asematason allianssihanke

Asematason allianssihanke käynnistyi osana Helsinki-Vantaan lentoaseman vaihtoliikennekapasiteetin kehittämisprojektia (VLK) syksyllä 2015. Finavia Oyj investoi 900 miljoonaa euroa kehitysohjelmaan vuonna 2013, joka ulottuu aina vuoteen 2020 asti. Projektin tärkeimpinä tavoitteina on kasvattaa lentoaseman vaihtoliikenteen kapasiteettia ja turvata aseman kilpailukyky. Vuonna 2020 lentoasema tulee palvelemaan 20 miljoonaa vuotuista matkustajaa, eli noin 3 miljoonaa nykyistä enemmän. Vaihtoliikennematkustajamäärän arvioidaan kasvavan nykyisestä 5 miljoonasta 6,7 miljoonaan. [8] [9.]



Kuva 6. Havainnekuva uudesta terminaalista ja asematasosta. [8.]

4.1 Yleistiedot

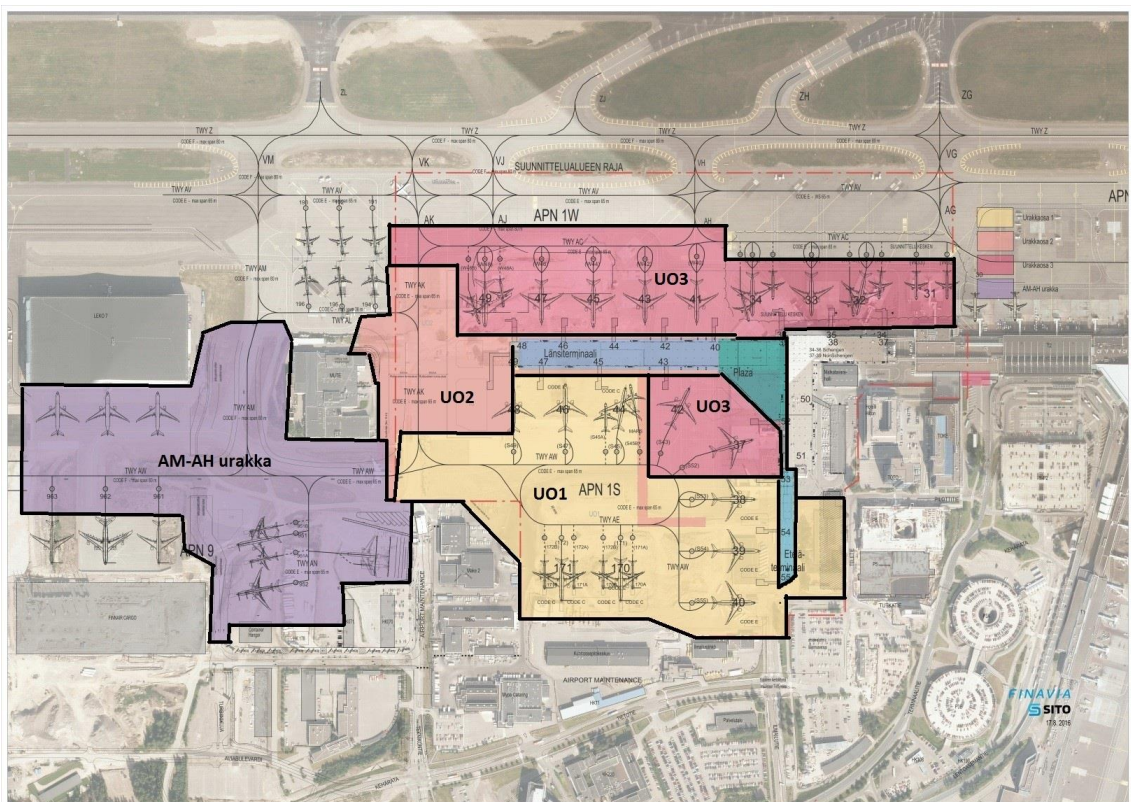
Urakan tilaajana toimii Finavia Oyj ja urakka toteutetaan allianssina. Allianssin osapuolet ovat Finavia Oyj ja sekä Destia Oy. Finavia on tilannut suunnittelun erillishankintana Sitowise Oy:ltä. Noin 100 miljoonan euron arvoisen urakan sopimus allekirjoitettiin 11.8.2015. Urakka toteutetaan 3 erillisenä urakkaosana vuosina 2015 – 2020. Tavoitteiltaan ja vaatimuksiltaan urakka on hyvin vaativa, jo pelkästään ympäristön takia. Toiminnassa oleva kansainvälinen lentoasema asettaa erittäin korkeat turvallisuus-, aikataulu-, sekä laatuvaatimukset. Lentoaseman toimintakyky on myös turvattava töiden ajan, jotta häiriötä on aiheutettava mahdollisimman vähän.

4.2 Allianssi

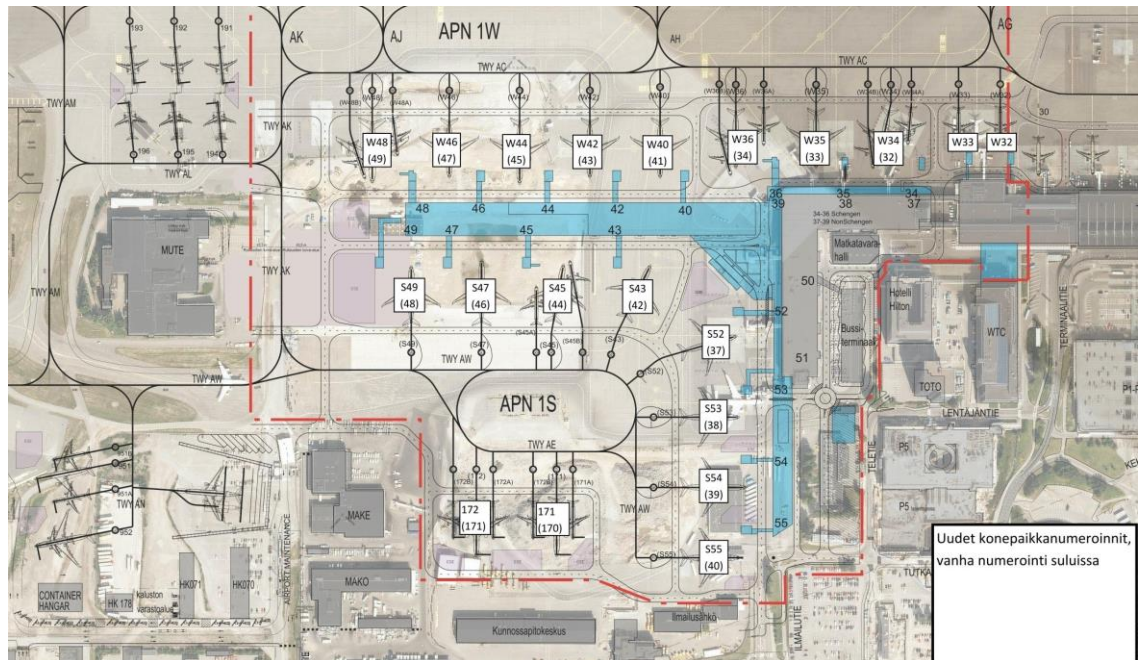
Allianssi on rakennushankemuoto, joka toteutetaan yhteisvastuullisesti. Osapuolet laativat yhteisen allianssisopimuksen ja muodostavat yhteisen tiimin, jolla hanke suunnitellaan ja toteutetaan. Yleensä allianssin osapuolia ovat ainakin rakennuttaja, pääurakoitsija ja pääsuunnittelija. Allianssiin voi kuulua myös muitakin osapuolia. Kaikilla osapuolilla on yhteinen päätäntävalta ja vastuu riskeistä. [10.]

4.3 Asematasotöiden laajuus

Alueen laajuuden ja tarkkojen aikataulun vuoksi urakka on jaettu kolmeen urakkaosaan (kuva 7), joista jokaisella on oma suunnittelu- ja toteutusvaiheensa.



Kuva 7. Asematason allianssin urakka-alueiden rajat. [2.]



Kuva 8. Konepaikkakartta. Sinisellä pohjalla terminaalin laajennus. [2.]

Urakka sisältää infratöitä yhteensä 45 hehtaarin alueella. Uusia ilma-alusten seisontapaikkoja rakennetaan 15 kappaletta. Lisäksi alueella on purkutöitä, uusien teiden rakentamista, sekä suuret määrät erilaisia sähkö- ja telematiikkatöitä. [9] Yllä olevassa kuvassa näkyy ilmakuva lentoasemasta. Laatikkoihin on merkitty konepaikan numero. Destia Oy rakentaa kaikki paikat lukuun ottamatta paikkoja W36-W32.

Lentokentällä käsiteltäviä massamääriä:

- Maaleikkaus 600 000m³
- Louhintaa 200 000m³
- Massanvaihto 85 000m³
- Asfalttipäällysteitä 1 210 000m²
- Betonilaattoja 60 000m²
- Viemärointejä 16 000m
- Kaapelikanaaleja 10 000m
- Rullaustiesilta, betoni 1400m³
- Lentokoneiden koekäyttöpaikan perustukset, betoni 3500m³

4.4 Aikatauluvaatimukset

Töillä on tiukat aikatauluvaatimukset, sillä esimerkiksi valmistuville konepaikoille on jo suunniteltu aikataulut lähteville ja saapuville ilma-aluksille. Lentokentän oma maaliikenne ei myöskään saa häiriintyä ja tarvittaessa liikenteelle pitää rakentaa tie, vaikka työmaan poikki.

4.4.1 Hankkeen vaiheistus

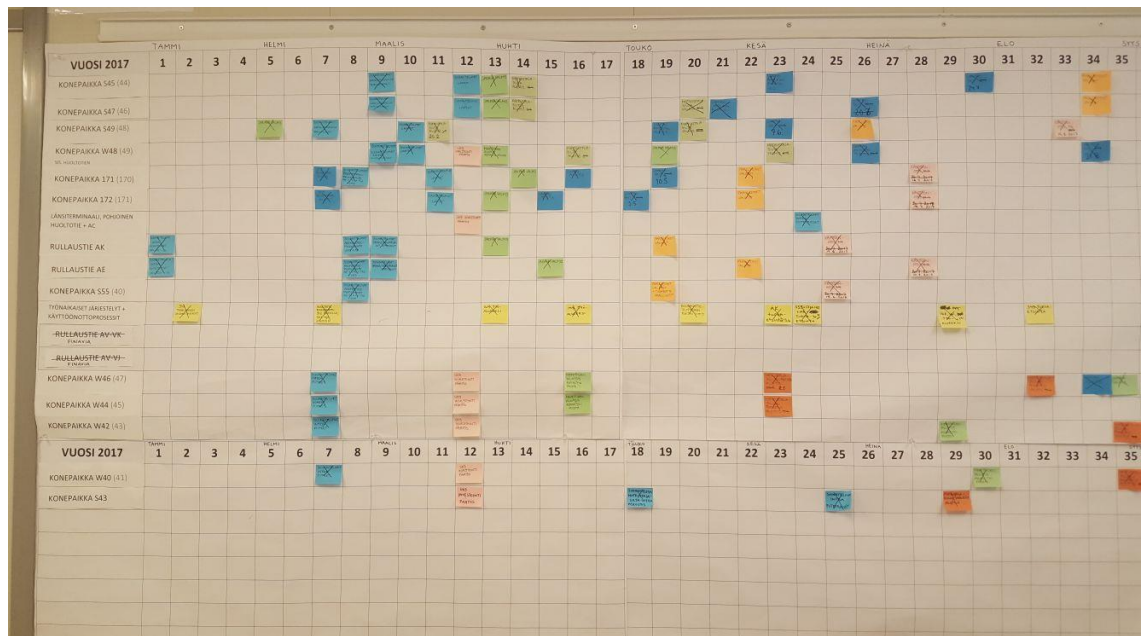
Hankkeen vaiheistusta ovat suunnitelleet yhteistyössä tilaaja Finavia Oyj, pääurakoitsija Destia Oy ja pääsuunnittelija Sitowise Oy. Työt vaativat paljon yhteensovittamista ja aikataulutusta, sillä samaan aikaan samalla tontilla on käynnissä Lemminkäisen toteuttama terminaalien laajennusurakka. Työmaatiet ovat yhteisessä käytössä ja alueet ovat hyvin ahtaita. Myös suuret kuljetukset vaativat yhteensovittamista paljon, esim. valupäivät ja terminaalille tulevat elementtikuljetukset. Lisäksi Finavialla on tarve tietyille konepaikoille ja rullausteille tiettyinä aikoina, mikä vaikuttaa myös vaiheistukseen.

4.4.2 Aikataulun valvonta

Aikataulun valvonnassa on käytössä useita työkaluja. Lohkopäällikkö laatii omasta lohkostaan yleisaikataulun yhdessä työnjohtajien kanssa. [Kuva 9]. Vastaavat työnjohtajat laativat lisäksi viikkoaikataulun omista töistään, esimerkiksi betoni- tai sähkötöistä.

Projekt, urakkaosa		Laatija																
Asematason allianssiurakka UO3 pohjoinen		Laadittu, pvm.										Viikot						
Tilaaja		XX.XX.XXXX										38-39						
Kohde / Työtilä	Resurssit		Määrä / Yks.	Ma 18	Ti 19	Ke 20	To 21	Pe 22	La	Su	Ma 25	Ti 26	Ke 27	To 28	Pe 29	La	Su	Huomautuksia, hankinnat
	Henkilöt	Koneet																
W48 pohjoispuoli ja TWY AC päällystys				X	X	X	X	X										jatkuu vk 40
Jyrsintä W48 ja TWY AC				X	X	X	X	X										
Maalikenteen ajoväylä työmaan läpi				X														
W42 ja W40 alueelle pohjan profilointi ja bentoniitti maton asennus						X	X	X			X	X	X	X	X			
Sähköpatterin rakentaminen W42-W44 väliin											X	X						
W42-W40 alueelle louhepenger							X	X			X	X	X	X	X			
W40 maaleikkaus				X	X	X	X	X						X	X			jatkuu vk 40
VH 1.1 korjaukset				X	X	X	X	X			X	X	X	X	X			Tarkennetun aikataulun mukaisesti
W48 kulmassa sähkökaivon asennus					X	X												valmis
W42-W40 välinen kiertotie											X							
VH 1.1 jatko				X	X	X	X	X			X	X	X	X	X			
Sähköpatterin 1.9 rakentaminen						X	X	X			X	X	X	X				
Vh. 1.3 liittäminen olemassa olevaan kaivoon				X			X	X			X							
MUISTILISTA																		
Ailekirjoitus																		

Kuva 9. Urakkaosa 3 kaksiviikkoaisaikataulu. [Destia Asematason allianssi.]



Kuva 10. Taukuhuoneen seinällä oleva Last Planner vuoden 2017 alusta.

ELO				SYYS				
30	31	32	33	34	35	36	37	38
LASTEN BE... 24.7.				PÄÄLUSTEET VALMINT				
				PÄÄLUSTEET VALMINT				
			KÄYTÖN - OTTO NG 14.8.2017					
				LASTEN BE... 21.8.				

Kuva 11. Työvaiheen valmistuessa, se rastitaan yli. Muokkaukset on myös helppo tehdä aikatauluun käsin.

Työmaatoimistolle on laadittu Last Planner- aikataulu, joka on taukuhuoneen seinällä kaikkien nähtävillä. [Kuva 10 & 11]. Tämä on osoittautunut toimivaksi ja selkeäksi, eikä jää huomaamatta. Aikataulussa näkyy yläpalkissa vuoden jokainen viikko ja vasemmalla palkissa alueen nimi. Aikataulu toimii siis viikkotasolla. Last Planneriin kiinnitettäviin lap-puihin kirjoitetaan tehtävän nimi, esim. betonilaatan valu. Aikataulu on myös helposti muokattavissa ja sen muokkaamiseen pystyy helposti osallistumaan useat osapuolet. Lisäksi käytössä on perinteinen Planet-aikataulu kaavio, joka löytyy jokaisen työhuoneen ja taukuhuoneen seinältä.

4.5 Kustannusseuranta

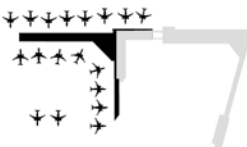
Hankkeella on määrätty henkilöt, jotka tarkkailevat kustannuksia ja huolehtivat niistä, sekä maksuista. Työnjohtajat tiliöivät omat laskunsa, josta lasku lähtee eteenpäin ja samat henkilöt ovat näin tietoisia kaikista kustannuksiin liittyvistä asioista.

Lisäksi käytössä on kuormaseuranta, joka on kustomoitu nimenomaan tämän projektin laajuudelle sopivaksi. Taulukosta saa tietoa myös muihin kuin kustannusten tarpeisiin, kuten esim. vastuullisuusraporttiin. Koska työmaa on jaettu lohkoihin, on myös kuormaseuranta taulukot tehty omille lohkoilleen. Taulukosta selviää mm. päivämäärä, auton

rekisterinumero, ajetus tunnit, mitä maa-ainesta on kuljetettu, montako kuormaa, mistä ja minne. Taulukkoon on syötetty valmiiksi autojen rekisterinumerot ja kyseisten autojen keskimääräinen kuorman suuruus kuutioina. Kaava laskee muuntokertoimien avulla näille myös valmiiksi irtotilavuudet m³itd.

Kuormaseuranta on tärkeää pitää ajan tasalla ja se vaatii myöskin kuskeilta kuormakirjojen palautusta päivittäin. Samalla varmistetaan, että ajetus tunnit tulee kuitattua. Kuormakirjan vastaanottaneen henkilön tulee myös muistaa toimittaa paperi kuormaseurannasta vastaavalle työmaainsinöörille.

URAKOITSIJA: Destia Oy
URAKKA: VLK Allianssi UO3



Asematason Allianssi
Finavia - Destia - SITO

TALLENNNA

pvm	AUTO	KUORMAKIRJA	KUORMAA	AJOMATKA	TYÖTUNNIT (h)		
PVM	AUTO	KUORMAKIRJA	KUORMAA	AJOMATKA	TUNNIT	URAKOITSIJA	TYÖLAJI
3.7.2017			2	6	9,5		Putkikaivannon kaivu

VIIMEISTÄ RIVIÄ EI SAA POISTAA !!!
VIIMEISTÄ RIVIÄ EI SAA POISTAA !!!

Kuva 12. Hankkeen kuormaseurantataulukko, jota työmaainsinööri täyttää kuormakirjojen perusteella. [Destia, Asematason allianssi.]

Poistaa ylimmän rivin -> X

0 M3ITD			0 M3KTR			0 M3RTR			
MATERIAALI	M3ITD/KRM	M3ITD	LÄHDE	K1	M3KTR	***	KOHDE	K2	M3RTR
sora		0	oni varastoka	1,51	0	-->	W48	1,4	0

VIIMEISTÄ RIVIÄ EI SAA POISTAA !!!

Kuva 13. Taulukosta selviää myös kuormien määriin perustuva massamäärä. [Destia, Asematason allianssi.]

4.6 Laadunvarmistus

Lentoasema ympäristönä asettaa laatuvaatimukset erittäin korkeaksi. Seuraavaa työvaihetta ei voi aloittaa ennen kuin tarvittavat dokumentit ovat kunnossa ja katselmukset pidetty. Jokainen rakennekerros tarkastetaan ja dokumentoidaan. Päälysteet ja betoni-rakenteet ovat myös laadullisesti erittäin vaativia, sillä niiden tulee kestää valtavat ilma-alusten aiheuttamat kuormat. Vaatimukset perustuvat lentoaseman omiin laatuvaatimuksiin, suunnitelmiin ja työselostuksiin sekä InfraRYL 2010: een.

4.6.1 Kantavuusmittaukset

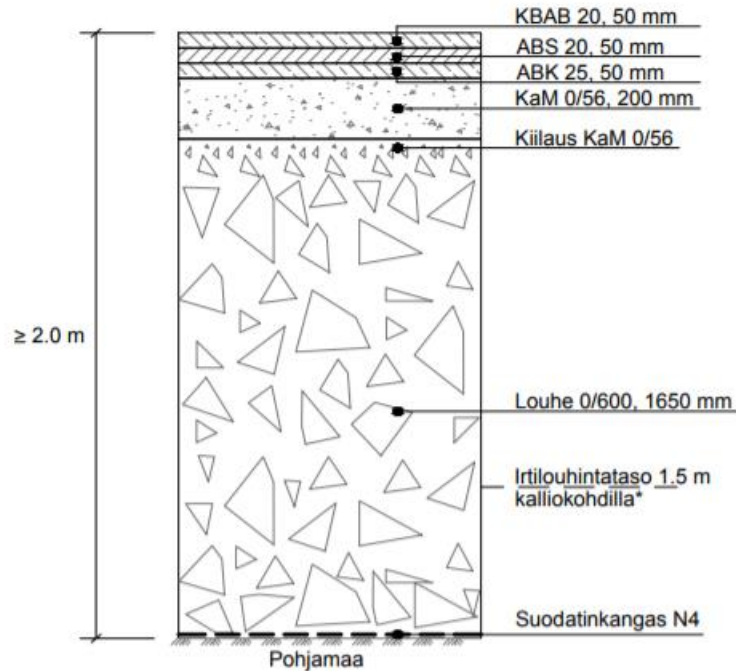
Lentoasemalla mittaus suoritetaan levykuormituskokeella. Jakavasta kerroksesta mitataan 1 koe alkavaa 1000 neliötä kohden ja kantavasta kerroksesta 1 koe alkavaa 500 neliötä kohden. Mittaosasto neliöi alueen kartalle valmiiksi ja merkitsee tarpeellisen määrän pisteitä, sekä katsoo kriittiset alueet. Tällaisia ovat esimerkiksi paikat joissa ilma-alukset kääntyvät, jolloin maaperään kohdistuu suuria voimia. Koepisteet pyritään laittamaan tällaisille alueilla, jotta voidaan parhaiten varmistaa maan kantavuus. Mittaosasto tarkistaa myös putkien sijainnit ja merkitsee pisteet 3 metriä putkesta sivuun, mikäli mahdollista. Ulkopuolinen yritys tulee tekemään levykuormituskokeet. (Liite 1). Mukaan koekiden ottoon tulee Destian työnjohtaja, mittamies, sekä Finavian edustaja.

Kun jakavan kerroksen levykuormituskokeet ovat hyväksytysti läpi, pidetään katselmus. Tätä varten on oltava alueesta tarkkeet, kartta koepisteistä, sekä tulokset levykuormituskokeesta. Katselmukseen osallistuu työnjohtaja, levykokeiden suorittaja, sekä laatuosasto. Kun katselmus on hyväksytty, voidaan aloittaa kantavan kerroksen teko. Kantavan kerroksen levykuormituskokeiden mentyä läpi pidetään päällystyskatselmus. Destian työnjohtaja kutsuu paikalle Finavian edustajan, Lemminkäisen edustajan, Destian laatupäällikön, sekä lohkopäällikön. Katselmoitavasta alueesta työnjohtaja kerää kartat, tarkkeet ja levykuormituskokeiden tulokset ja esittää ne katselmuksessa. Lemminkäisen edustaja esittää mielipiteensä päällystettävästä alueesta ja korjaustoimenpiteet, jos niitä ilmenee. Jos katselmuksessa alue todetaan päällystyskelpoiseksi, voidaan aloittaa päällystystyöt.

Taulukko 5. Lentokenttäalueen kantavuusvaatimukset [SITO Oy 2016].

KERROS	JAKAVA	KANTAVA
E2 yksitt. (MPa)	165	210
E2/E1 keskim.	≤ 2.2	≤ 2.2
KOKEITA (KPL)	1/1000m ²	1/500m ²

Rakennetyyppi 1a:
Rakennettavat tai uusittavat asfalttipäällysteiset lentoliikennealueet, joille ei tehdä eristerakennetta



Kuva 14. Päällysrakenteen rakennetyyppileikkauskuva. [SITO Oy, 2017.]

Kantavuusmittauksia otetaan myös kaikkien putkilinjojen arinoista ja asennusalustoista. Nämä mittaukset suoritetaan Loadman-laitteella ja niistä vastaava työnjohtaja ottaa koheet ja huolehtii tulosten dokumentoinnista. Arinoiden ja asennusalustojen kantavuusvaatimukset ovat InfraRYL 2006 mukaiset. 200 mm putken alustan tiiviyssuhteen tulee olla $\leq 2,3$. Kantavuudelle ei ole määritetty erikseen vaatimuksia, mutta työnjohtajan tulee tarkkailla tuloksia ja selvittää asia, jos huonoja tuloksia ilmenee. [11.]

4.6.2 Päällysteen vaatimukset

Lentoasema asettaa asfaltille tiettyjä vaatimuksia mm. paksuuden ja kitkan suhteen. Päällysteiden tulee täyttää myös lentoaseman omien vaatimusten lisäksi Asfalttinormit 2011. Etenkin kiitoteillä asfaltin tulee kestää suurta kitkaa ja kulutusta. Kiitoteillä päällysteen käyttöikä on 10 vuotta ja muualla vähintään 15 vuotta. Myöskään kivien irtoamista ei sallita missään nimessä, sillä ne saattavat aiheuttaa onnettomuuden joutuessaan ilma-aluksen moottoriin. Lentoasemalla on käytössä oma Asfaltin laatuvaatimukset lentoasemalla – ohjeistus, jonka mukaan päällystäminen tapahtuu.

Rullausteilla, joilla ilma-alukset liikkuvat on päällyste hieman paksumpaa, kuin alueilla joilla liikkuu vain huoltoliikennettä. Esimerkkinä, Airbus 350-900, joita Finnair käyttää painaa noin 270 000 kg lähtövalmiudessa. Yli 80 % painosta on kahdella päälaskutelineellä. Yhdelle laskutelineelle jää kannettavaksi noin 126 000 kg paino, joka jakaantuu 4 renkaalle. Tämän vuoksi ilma-aluksia varten rakennetaan betonisia seisontapaikkoja, sillä ilma-aluksen seistessä paikoillaan auringossa alkaisi asfaltti antamaan periksi. [12.]

Taulukko 6. Päällysteet ja niiden paksuudet lentoasemalla. [SITO Oy 2016a, 24]

	KBAB 20/120 (50mm)	AB 16/100 (40mm)	ABK 25/120 (50 mm)	ABS 20/120 (50mm)
Rullaustie, kaistat ja kenttäalue	x		x	x
Huoltotie		x	x	
Kevyenliikenteen väylä		x		

Päällysteen kiviainesmateriaalista otetaan myös näytteet laadun varmistamiseksi. Yksi kappale näytteitä jokaista 1000 tonnia kiviainesta kohti tai yksi näyte työvuorossa. Asfalttoinnin aikainen näytteenottoväli on yksi kappale näytteitä 500 tonnia kiviainesta kohti tai yksi näyte työvuorossa. Massanäytteet otetaan asfalttiasemalla.

4.6.3 Betonirakenteet

Projektilla rakennetaan myös betonirakenteita, joille on asetettu tarkat laatuvaatimukset. Ilma-alusten seisontapaikoille tulee asfaltin sijasta betonilaatta, joka kestää painumatta ilma-aluksen suuren massan säästä riippumatta. Asematasolle tuli myös huoltoien ylittävä silta, jonka yli ilma-alukset kulkevat.

Betonille on asetettu minimivaatimukset, jotka tulee täyttyä:

- Lujuusluokka C40/50
- Rasitusluokat XC4, XD3, XF4 ja XA2
- Notkeusluokka S2 → sallittu painuma 50-90 mm
- Suurin sallittu kiviaineksen raekoko 16mm
- Pinnan kulutuksenkestävyys, luokka 2
- Kestettävä erilaisia kemikaaleja, kuten:
 - o glykoli
 - o kerosiini
 - o sulfaatti (agressiivinen)
 - o hydraulij- ja moottoriöljy
 - o kaliumasettaatti ja kaliumformaatti (pitoisuus 50 %)
- Ei saa sisältää silikaa, lentotuhkaa tai kuonaa. [13.]

Lisäksi betonirakenteiden laatua valvotaan tarkasti. Betonointipöytäkirjaan kirjataan kaikki mahdollinen ja se toimitetaan tilaajalle yhdessä suhteutustietojen, sekä ennakkokokeiden ja -selvitysten tuloksien kanssa. [13.]

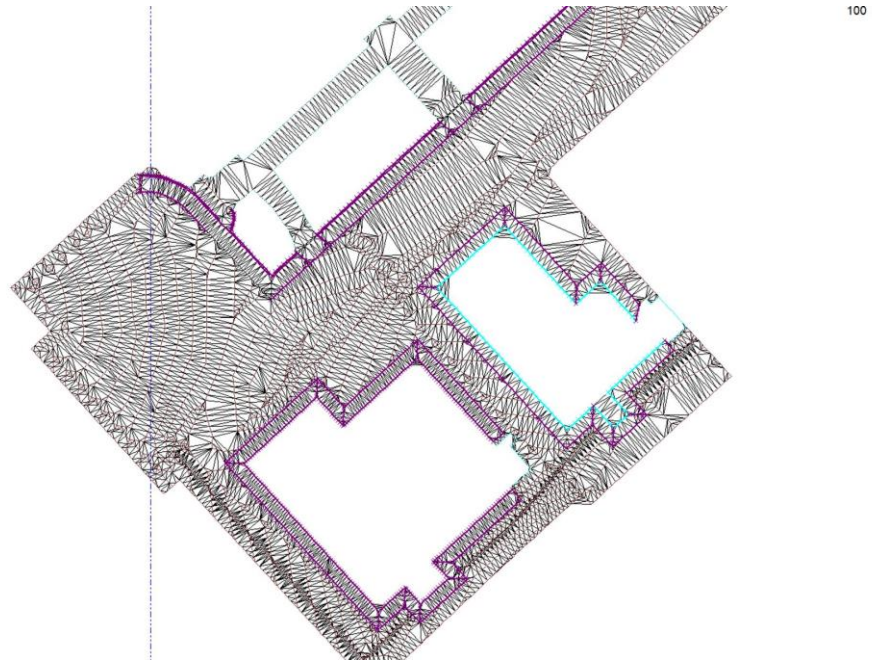
Ennen valun aloittamista täytyy osoittaa raudoituksen kelpoisuus tilaajalle tarkastuspöytäkirjan avulla. Vasta tämän jälkeen voidaan aloittaa betonointityöt. Betonista otetaan valupaikalla kolme koekappaletta jokaista valua kohden, puristuslujuuden selvittämiseksi. Puristuslujuuden testaus tehdään 28 vuorokautta valun jälkeen akkreditoidussa testauslaboratoriossa. Lisäksi valusta selvitetään betonimassan notkeus ja lämpötila. [13.]

4.6.4 Mittaukset

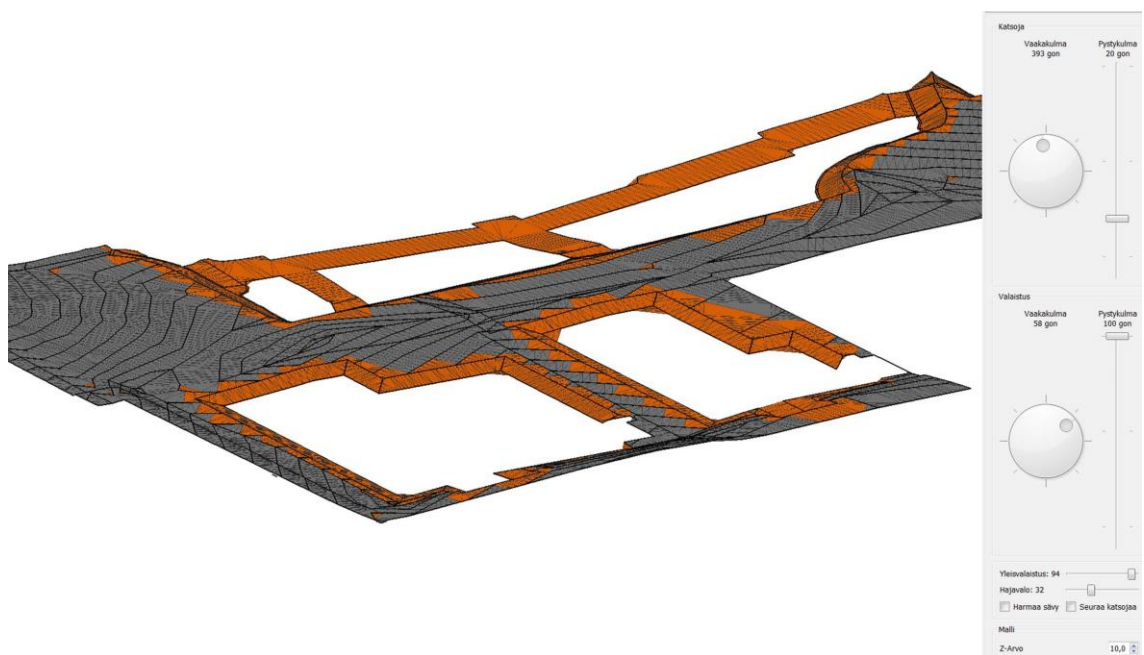
Työmaalla on sen monipuolisuuden ja vaativuuden vuoksi suuri määrä erilaisia mittauksia. Käytössä on työn helpottamiseksi ja mahdollisten virheiden vähentämiseksi koneohjausmallit, sekä Infrakit-pilvipalvelu.

Koneohjausmallin avulla koneenkuljettaja näkee toteutusmallin kolmiulotteisena, sekä työkoneen aseman näytöltä. Malliin voidaan liittää olemassa olevia putkia ja kytkeä hälytys, jos kauha on liian lähellä varottavaa kohdetta. Koneohjausmalli vähentää maastoon merkintää ja on huomattavasti tarkempi ja nopeampi tapa toteuttaa rakennussuunnitelma.

Alla olevissa kuvissa 14 ja 15 on havainnollistettu koneohjausmalli. Ensimmäisessä kuvassa on jakavan kerroksen 2-ulotteinen pintamalli, joka muodostuu kolmioverkoista. Kuvassa 15 kuva muutetaan 3D-malliksi kaivinkoneen kuljettajan avuksi.



Kuva 15. Pintamalli, joka muutetaan 3D-malliksi koneenkuljettajan näytölle. (Vuorio, 2017)



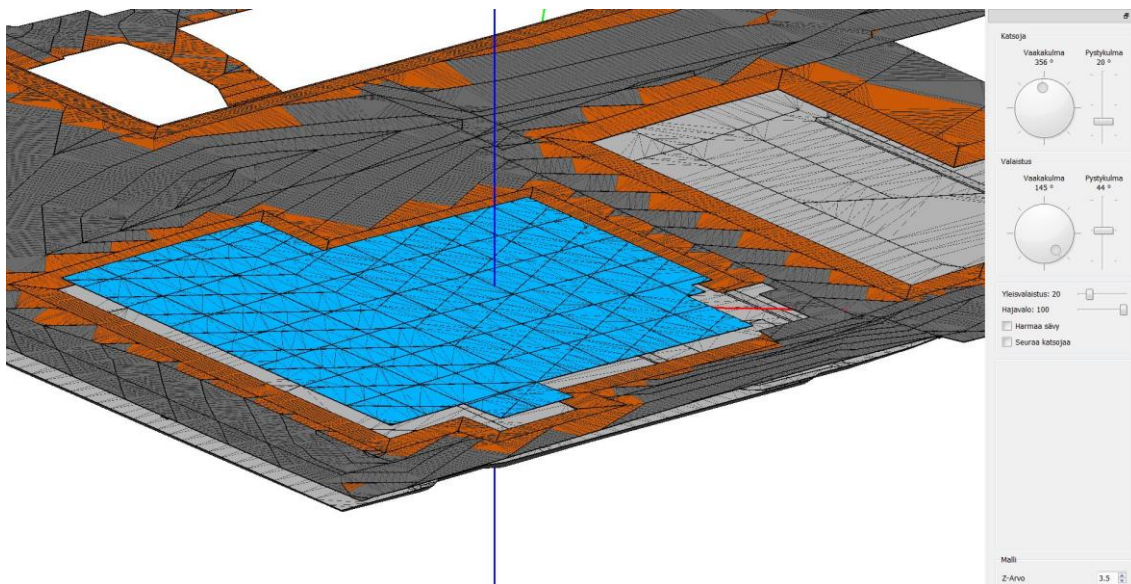
Kuva 16. 3D-malli konepaikkojen ympäristöstä. Valkoisella pohjalla betonilaatat. (Vuorio, 2017)

Mittauksia, joita työmaalla tehdään:

- Aitalinjat, kaiteet, opasteiden perustukset ja reunakivilinjat
- Valaisinmastot, rullausteiden valo linjat
- Putkilinjojen ja kaivojen mittaukset
- Kalliopintojen tason määrittäminen louhintaa varten
- Korot ja tarkkeet maakerroksista, leikkauspohjat/massanvaihdot mitataan automaatiokoneilla
- Levykuormituskokeiden paikkojen määrittäminen
- Asfaltin jyrksintäraajat
- Rullausteiden maalausmerkinnät
- Mahdollisten painumien seuranta
- Massamäärien seuranta ja mittaus
- Kuvien ja karttojen tuottaminen
- Betonilaattojen skannaus ja mittaus
- Luovutusaineistoa varten kuvat ja tiedot.

Rakenteiden ns. as-built (toteumamalli) kuvaa ei tehdä rakenneosakerroksista erikseen, vaan rakenteista otetut toteumapisteet toimitetaan sellaisenaan tilaajalle. Erillisiä kolmiopintoja ei rakenteista tehdä. Mittausdata toimii jatkosuunnittelun tukena, kolmiointivastuu jää tilaajalle. Taitorakenteista tehdään tarkekuvat luovutuksia varten, digitaalinen luovutusaineisto viedään materiaalipankkiin ja varsinainen mittausdata jaetaan ylläpidon käyttöön. Mikäli järjestelmien tarkkeet poikkeavat merkittävästi toleranssista, voidaan

järjestelmien osilta piirtää kuvia uusiksi. Järjestelmistä (vesihuolto, kaapelointi) toimitetaan mittausdata sekä as-built kuvat tilaajalle, mutta varsinainen data toimii ylläpidon toteumatietona. Finavian ylläpito huolehtii datan päivittämisestä heidän omiin järjestelmiinsä ja toimittaa eri toimijoille heidän kaipaamiaan tietoja. [Maijala, 2018]



Kuva 17. Kuvassa konepaikka W48 betonilaatta (sininen) ja alimpana vaalean harmaalla bentoniitin asennusalustan malli. (Maijala, 2018)

4.7 Kokoukset ja katselmukset

Työmaalla on useita kokouksia ja katselmuksia, joista osa on viikoittaisia ja osa pidetään tarpeen vaatiessa. Työnjohtopalaveri pidetään viikoittain, jotta kaikki varmasti saavat tiedon työmaan viimeisimmistä tapahtumista. Jokaisesta työvaiheesta tulee myöskin pitää aloituspalaveri ennen töiden aloittamista. Kunkin työvaiheen päätyttyä, on pidettävä myöskin katselmus, jotta seuraava vaihe voidaan aloittaa. Muita kokouksia ja palavereita työmaalla on:

- laatupalaverit
- louhintapalaverit
- päällystyspalaverit

- tekniikkatiimien työsuunnittelupalaverit
- aikataulupalaverit
- yhteensovituspalaverit
- mahdollisten tapaturmien palaverit
- viikoittaiset työnjohtopalaverit
- käyttöönottopalaverit.

4.8 Turvallisuus

Lentoasemalla työskentely vaatii erityistoimenpiteitä turvallisuuden suhteen. Työmaa-alue rajataan piikkilangalla varustetulla aidalla likaiseksi alueeksi, jolla voi työskennellä ilman Finavian kulkukorttia. Tällä alueella ei myöskään liiku lentokentän kalustoa. Aidattavasta alueesta sovitaan joka työvaiheessa aina etukäteen tilaajan kanssa. Puhtaan puolen maakaluston työnaikaiset liikennejärjestelyt (kiertotiet) tulee olla tehty valmiiksi aina ennen uuden työmaa-alueen aitaustyötä, jotta asematason reitit eivät ole missään vaiheessa poikki. Ilma-aluksille on olemassa tietyt turvaetäisyydet asematasolla kiinteisiin esteisiin, kuten esimerkiksi aitoihin, liikennemerkkeihin ja kyltteihin, joita ei saa missään tapauksessa ylittää. Toisaalta työmaa-alue pitää tietyissä paikoissa suojata vähintään 2,5 m korkeilla betonielementeillä ilma-alusten aiheuttamilta suihkuvirtauksilta.

Osa työmaasta sijaitsee aktiivisen rullaustien toisella puolella, joka on etenkin suurten ilma-alusten tiheässä käytössä. Tätä varten tulee jokaisen työmaahenkilön olla käynyt erityinen perehdytys. Rullaustien ylityksestä huolehtii molemmilla puolilla ylitystä oleva vartija, jonka tehtävänä on päästää työmaa-ajoneuvot ylittämään rullaustie vasta kun ylittäminen on turvallista. Asematasolla on kaikilla ilma-aluksilla aina etuajo-oikeus.

Töitä voidaan tehdä myös puhtaan alueen puolelta, jolloin työskentely tapahtuu lentoaseman aktiivisella alueella. Tällaisia töitä ovat mm. sähkötyöt, päällystystyöt ja tiemerkinnet. Näitä töitä varten alue rajataan lippusiimalla, kuten esimerkiksi huoltoteilla tapah-

tuvat työt. Osa puhtaalla alueella tapahtuvista töistä tapahtuu kuitenkin suoraan rullausteillä, jolloin alueen rajaaminen on mahdotonta. Tällaisissa tapauksissa työskentely pyritään ajoittamaan hiljaisiksi tunneiksi, kuten öihin. Tällöin työskentelyä varten sovitaan aina hyvissä ajoin etukäteen asematasopalvelun ja lennonjohdon kanssa aikaikkuna. Lisäksi työskentely vaatiikin yhtä henkilöä valvomaan ympäristöä jatkuvasti, jotta turvateäisyys mahdollisesti alueella liikkuviin ilma-aluksiin pystytään pitämään. Puhtaalla alueella ajamiseen tulee olla käytynä Finavia Oyj:n oma ajokurssi ja ajokoe. Alueella on myös tupakointi ehdottomasti kielletty, niin ulkona kuin autossakin. Yleisnopeusrajoitus on 30 km/h. [14.]

Myöskin valaistus, kyltit ja liikenteenohjaus ovat erityisen tärkeitä. Valaistuksen tulee olla hyvä, jotta työmaa-alue erottuu selkeästi, eikä synny vaaratilanteita lentoaseman maaliikenteen kanssa, kuten esimerkiksi työmaa-aitaan törmäämisiä. Asematasolla sijaitseviin turva-aitoihin on kiinnitettävä 20 m välein lentoestevaloja sekä lamelleja, jotka näkyvät pimeässä. Kylttien tarkoitus taas on estää työmaa-ajoneuvoja harhautumasta likaiselta alueelta luvanvaraiselle puhtaalle alueelle rullaustien ylityksen kohdalla.

LVP, eli huonon näkyvyyden toimintamenetelmät tulevat voimaan huonon sään tai sumun vuoksi tai pilvien laskiessa liian matalalle. Tarkoituksena on turvata lentokentän tärkeiden järjestelmien toimivuus. LVP-tilan ollessa päällä tulee työskentelyyn useita rajoituksia. Nopeusrajoitus laskee 20 km/h. Puhtaalla alueella kaikki kaivutyöt ja maanpinnan alapuolelle ulottuvat työt on lopetettava. Likaisella alueella erikseen sovituille alueilla työt voivat jatkua. Räjätystyöt ovat kuitenkin kielletty kaikkialla LVP-tilan ollessa päällä. [16] [17.]



Kuva 18. Varoituskyltti ilmoittaa LVP-tilasta. [2.]

4.8.1 Turvaetsintä

Kun likaisella puolella sijaitseva tietty työalue saadaan valmiiksi ja luovutuskuntoon, Finavian turvapalvelu tekee alueelle turvaetsinnän, jossa alue muutetaan puhtaan puolen alueeksi. Alueen rajaus ja siihen liittyvät uudet aitausjärjestelyt on määritettävä hyvissä ajoin ennen turvaetsintää. Etsinnässä tutkitaan koko alue tarkkaan, tarkistetaan turvaaidat ja niiden kiinnitykset, avataan kaivojen kannet, sekä tarkastetaan kaikki muut mahdolliset riskitekijät. Turvaetsinnän jälkeen alue on puhdasta aluetta, eli siellä työskentely vaatii sen jälkeen puhtaan puolen luvat. Yleensä turvaetsintä suoritetaan vähän ennen kohteen toiminnallista koekäyttöpäivää. Etsinnän jälkeen alueella tehdään viimeistely- ja puhdistustöitä, tarkastukset ja testejä, jonka jälkeen Finavia ottaa alueen käyttöön (Liite. 4).

4.8.2 Ylimääräiset esineet

Vieraat esineet (FOD) aiheuttavat suurta varaa ilma-aluksille. Etenkin kiitotielle jouduttuaan onnettomuus- ja vaurioriski kasvaa. Myös asematasolla esineet ovat vaaratekijä. Imeytyessään moottoreihin esineet voivat aiheuttaa suurta vahinkoa. Onkin erityisen tärkeää, ettei likaiselta alueelta pääse puhtaalle alueelle esineitä. Mahdollisista vaarateki-

jöistä, esim. pahvit ja plastiikat tehdään työturvallisuushavainto. Lisäksi jokaisella työmaalla työskentelevällä on velvollisuus huolehtia tällaisten riskien poistamisesta työmaalta.



Kuva 19. Matkatavarakontti imeytynyt lentokoneen moottoriin. [2.]

4.9 Asematason allianssin käyttöönotto

Valmiin alueen luovutuksen päivämäärä eli toiminnallinen koekäyttöpäivä on ennalta sovittu tilaajan kanssa ja siitä on pidettävä kiinni. Aikataulun pitäminen on erittäin tärkeää Finavialle, sillä asemasopalvelu ja lennonjohto ovat suunnitelleet konepaikoille ja rullauksille jo käyttöaikataulut. Alueiden luovutus tapahtuu tavallisesti rullaukselle, konepaikalle tai useampi tällainen alue kerrallaan. Samalla voidaan luovuttaa myöskin huoltotietä tai muuta työn alla ollutta aluetta. Ennen kuin Finavia saa alueen käyttöönsä, on kuitenkin useita luovutuksia ja tarkastuksia, joiden tehtävänä on varmistaa laatu ja turvallisuus.

4.9.1 Rakentamisen aikainen jatkuva itselleluovutus

Koska käyttöönotto tapahtuu vaiheittain, on myös itselleluovutus jatkuvaa. Käytännössä jokaisesta rakennekerroksesta tehdään itselleluovutusprotokolla, kuten myös esimerkiksi betonirakenteista, päällysteistä ja tiemerkinnoista. (Liite 2)

4.9.2 Vaiheittaiset toiminnalliset käyttöönotot

- Käyttöönottettavan kohteen itselleluovutustarkastus, jolla varmistetaan että kohde täyttää sille asetetut laatuvaatimukset ja tehdään itselleluovutus.
- Turvaetsintä [4.8.1]
- Esitarkastus
 - o Esitarkastuksessa luovutettava alue tarkistetaan kauttaaltaan ja mahdolliset korjaustarpeet ylös protokollaan. Korjaukset suoritetaan toiminnalliseen koekäyttöpäivään mennessä. (Liite 3)
- Toiminnallinen koekäyttöpäivä eli kohteen luovutuspäivämäärä tilaajalle.
 - o Tilaajan, suunnittelijan ja urakoitsijan edustajat käyvät tarkastettavat asiat kohteessa läpi ja tarkistavat mahdolliset korjaukset, jos niitä on esitarkastuksen jälkeen tehty. Kohteen tarkastaa vielä lopuksi erikseen lentoaseman oma kunnossapitoyksikkö, joka antaa lopullisen luvan kohteen käyttöön. Kun kaikki on kunnossa, tilaaja luovuttaa toiminnallisesta koekäytöstä laaditulla tarkastusprotokollalla alueen Finavian asematasopalvelulle. Asematasopalvelu alkaa tämän jälkeen valmistella operatiivista käyttöönottoa (Liite 4).

4.9.3 Operatiivinen käyttöönotto

Toiminnallisen koekäytön jälkeen ennen operatiivista käyttöönottoa Finavian asematasopalvelu vielä tarvittaessa testaa konepaikkaa käytännössä, mikäli se on esimerkiksi toimintojen tilahtauden vuoksi tarpeen. Testaus tapahtuu tuomalla konepaikalle lentokone samalla tavalla kuin normaalissa käytössäkin.

Operatiivisessa käyttöönotossa Finavian asematasopalvelu kytkee konepaikan terminaalin (porttien) tietojärjestelmiin ja paikoittaa konepaikalle ensimmäistä kertaa kaupalliseksi matkalle lähtevän lentokoneen. [14.]

5 Yhteenveto ja kehitysideat

Työn tarkoituksena oli tehdä yhtenäinen työopas Asematason allianssin käyttöönottoprosessista ja sen vaatimista asioista. Vaikka työ on tehty lentoasemarakentamisesta, voi ohjetta soveltaa myös tuleviin muihin suuriin infrarakennushankkeisiin. Kuitenkin tulee muistaa, että määräykset ja vaatimukset muuttuvat ja ohjeet tulee aina tarkastaa kohteen sopimuksista, piirustuksista ja InfraRYL:stä.

Työmaana lentoasema on erityinen ja täysin erilainen kuin esimerkiksi tietyömaa. Uutta tietä rakennettaessa työympäristö on huomattavasti rauhallisempi, eikä ympäröivän alueen turvallisuuteen tarvitse kiinnittää yhtä paljon huomiota. Lisäksi aikataulu- ja kantavuusvaatimukset ovat huomattavasti matalammat tierakenteita tehtäessä. Lentokentällä ongelmana on lisäksi sää. Kenttä on aukealla paikalla ja alueella tuulee jatkuvasti. Lisäksi töitä vaikeuttaa sumu ja sankka lumisade, jotka rajoittavat työskentelyä. Näitä seikkoja ei tarvitse ottaa samalla tavalla huomioon tiehankkeilla.

Työskennellessäni Asematason allianssilla tarkastelin asioita usein opinnäytetyöni aiheen kannalta ja huomasin asioita, joihin voisi tehdä muutoksia ja joista olisi hyvä olla olemassa muistilista. Tästä syntyi työoppaan lisäksi pohdintaosioon ehdotuksia muutoksista sekä muistilista.


Huomioitavat asiat käyttöönottoprosessin toteutuksessa:

- Tarkkaan tiedossa tilaajan vaatimat ja haluamat asiat heti alusta alkaen.
- Selkeä dokumentointi kaikesta (tieto ei vain yhdellä ihmisellä).
- Hankkeen tarpeita vastaavan projektipankin valinta ja sen käyttö tehtävä mahdollisimman selkeäksi → järkevät kansiot.
- Kuvien ja suunnitelmien päivitykset (vietävä myös verkkolevylle/projektipankkiin).
- Verkkolevyn/projektipankin jatkuva päivittäminen.
- Työvaiheiden aloituspalaverit muistettava pitää.

- Varmistettava tiedonkulku suunnittelijoilta, sekä tilaajalta aina työmaalle asti ja toisinpäin → säännölliset palaverit joissa mukana työnjohtoa, suunnittelijoita ja tilaajan edustajia. Työnjohdon tärkeys työmaan tiedonkulussa sisäistettävä.
- Isolla työmaalla turvallisuushavainnot nopeasti kaikille ja niiden korjaus → esim. Whatsapp-ryhmä sopii tähän tarkoitukseen paremmin kuin laput ja sähköposti. Otettava kuitenkin huomioon tietoturva, mitä kaikkea voi jakaa.
- Tilaajalta selvitetty tarkkaan mitä vaatimuksia heillä on, jotta käyttöönotto hyväksytään.
- Vastaanottomenettely selvillä. Lentoasema esimerkkinä, mistä kaikesta ilmoitetaan, minne ja pitääkö ensin testata vai testaako tilaaja?
- Tilaajan kaikki yhteyshenkilöt, yhteystiedot ja mahdolliset sijaiset selvillä, jotta yhteistyö pelaa saumattomasti. Allianssissa enemmän osapuolia, joten entistä tärkeämpää.
- Tilaukset tehtävä ajoissa ja ennakoitava mikäli mahdollista → tietyn tarvikkeen saamisessa voi kestää viikkoja.
- Palavereihin, kokouksiin ja katselmuksiin kutsuttavista henkilöistä voisi tehdä karkean listan verkkolevylle/projektipankkiin, josta kutsujan olisi helpompi nähdä keitä kaikkia sisällyttää kutsuun/jakeluun. Usein joutuu kyselemään muilta keitä mihinkin katselmuksiin kutsutaan, varsinkin kun osapuolia on monia.
- Mittaustyönjohdon muistettava tarkkeet ylläpidolle alueen valmistuessa.
- Määräseurannan teko projektin edetessä ja valmistuessa → määrien täsmäys.

Työskentelin myös paljon levykuormituskokeiden parissa ja niiden työnaikaisessa dokumentoinnissa huomattiin paljon parannettavaa. Ongelmia ilmeni, kun alueet olivat laajoja ja osa koepisteistä ei mennyt kerralla läpi ja vaati lisätiivistystä. Läpi menneet pisteet kirjattiin vain vihkoon ja jos sitä ei muistettu tai vastuuhenkilö oli poissa, jäi helposti pisteiden uusinnat ottamatta. Tästä lähdettiin miettimään parempaa dokumentointijärjestel-

mää, joka olisi projektin verkkolevyllä ja johon kaikilla olisi pääsy. Ehdotuksena oli, samoin kuin kuormaseurannassakin, Excel-lomake, jota olisi helppo täyttää ja josta pystyy helposti hakemaan tietoa. Näiden pohjalta tein taulukon, joka tulee keväällä käyttöön, kun levykuormakokeiden otto jatkuu. (Taulukko 7). Liitteeksi tulee vielä kartta alueesta, johon on merkitty valmiiksi pisteet ja numerot. Taulukkoon merkataan juokseva pistenumero, joka maalataan myös maahan työmaalla. Pöytäkirjan numero tulee lomakkeesta, johon kirjataan kyseinen koe. Kohde on konepaikka tai rullaustie, jonka alueella koe suoritetaan. Lisäksi merkitään mitattava kerros, tulos Megapascaleina, suhde ja päivämäärä. Lisätietoihin merkitään, jos koe täytyy uusia ja ruutu merkitään punaisella. Jos koe on onnistunut ja läpi, ruutu merkitään vihreäksi.

Projektin tiedot							Laatija
Asematason allianssiurakka, Vaihtoliikennekapasiteetin kehittäminen (VLK)							Linda Pitkänen
Tilaja Finavia Oyj							Pvm
 Asematason Allianssi <small>Finavia - Destia - SITO</small>							17.10.2017
PISTENRO	PÖYTÄKIRJANRO	KOHDE	KERROS	E2 (Mpa)	SUHDE	PVM.	LISÄTIEDOT
1658	126	W40	Kantava	190	1,9		uusittava
1659	127						
1660	128						
1661	129						
1662	130						
1663	131						
1664	132						
1665	133						
1666	134						

Taulukko 7. Excel-tilukko levykuormituskokeiden kirjanpitoa varten.

Lähteet

- 1 Ratu Aikataulukirja 2016.
- 2 Destian allianssiesitys: Allianssihankinta-malli, VLK-hanke, Asematason allianssiurakka. Luettu 10.8.2017.
- 3 Hannu Koski Rakennushankkeen tuotannosuunnittelu ja –ohjaus Ratu.
- 4 Ratu Rakennustöiden laatu 2017, Ratu KI-6029.
- 5 Rakennusteollisuus RT ry. Urakoitsijan työmaakansio sopimusasiat 2005.
- 6 Lindholm, M. 2009. Kustannushallinta rakennushankkeessa. Helsinki: Suomen Rakennusmedia Oy.
- 7 Rakennustieto. 2010. InfraRYL 2010, Infrarakentamisen yleiset laatuvaatimukset. Osa 1 Väylät ja alueet.
- 8 Finavia. Verkkodokumentti.
<https://www.finavia.fi/fi/lentoasemat-kehittyvat/helsinki-vantaa/> Luettu 12.7.2017.
- 9 Finavia. Verkkodokumentti.
<https://www.finavia.fi/fi/tietoa-finaviasta/lentoliikenne/tilastot/2016/> Luettu 12.7.2017.
- 10 Pärssinen M. 2017. http://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/125331/Parsinen_Matti.pdf?sequence=1&isAllowed=y luettu 20.1.2018.
- 11 Rakennustieto. 2006. InfraRYL 2006. 18310.4.
- 12 A350. Airbus. http://www.airbus.com/content/dam/corporate-topics/publications/backgrounders/techdata/aircraft_characteristics/Airbus-Commercial-Aircraft-AC-A350-Oct-2017.pdf. Luettu 22.12.2017
- 13 Sito Oy 2016. Luettu 22.12.2017
- 14 Haastattelu 8.1.2018. Oksanen R.
- 15 Finavia Oyj. 2015c. Maaliikenneohjeet.

- 16 Huonon näkyvyyden toimintamenetelmät. Air Navigation Service.
https://www.ais.fi/aip_archive/aip25MAY2017/pdf/aerodromes/EF_AD_2_EFHK_EN.pdf luettu 21.12.2017
- 17 Finavia Oyj. 2015b. Helsinki-Vantaan lentoaseman huonon näkyvyyden toimintaohjeet. Versio 1.
- 18 Destia tietopankki. VLK Allianssin toiminnalliset koekäyttöpäivät kartalla 2017.

Levykuormituskokeiden kaavake

<i>Tilaaja</i>		<i>Mitattava kerros</i>		<i>Pvm.</i>	
<i>Projekti</i>		<i>Mittalaite</i>			
<i>Lisätietoja</i>					

Mittauspiste	Kuorma (t)	E	Kello 1	Kello 2	Kello 3	Keskiarvo	E-luku	Suhde
		E1						
		E2						
		E1						
		E2						
		E1						
		E2						
		E1						
		E2						

		E1						
		E2						
		E1						
		E2						

	IRYL Tiiviyssuhde vaatimus: JAKAVA							
	(<125 <2,2) (125...134 <2,3) (135...144 <2,4) (145...154 <2,5) (155...164 <2,6)							
	(165...174 <2,7) (175...184 <2,8) (>185 <2,9)							
	IRYL Tiiviyssuhde vaatimus: KANTAVA							
	(<145 <2,0) (145...159 <2,1) (160...174 <2,2) (175...189 <2,3) (190...204 <2,4)							
	(205...219 <2,5) (220...234 <2,6) (>235 <2,7)							
	Tunkit: Kaava esimerkki 6t: 318,5 X 60 = 19110							
	1 Power-Team (0t) 0,05 (1t) 0,9 (1,8t) 1,7 (2t) 1,86 (3t) 2,79 (4t) 3,78 (4,2t) 3,96 (5t) 4710 (6t) 5,66							
	2 Power-Team (0t) 0,00 (1t) 1,04 (1,8t) 1,84 (2t) 2,04 (3t) 3,06 (4t) 4,04 (4,2t) 4,25 (5t) 5,09 (6t) 6,1							
	Nike (0t) 0 (1t) 50 (1,8t) 102 (2t) 115 (3t) 175 (4t) 235 (4,2t) 241 (5t) 290 (6t) 363							

Valmiin rakenneosan itselleluovutus- ja tarkastuspöytäkirja.



1 (1)



VALMIIN RAKENNEOSAN ITSELLELUOVUTUS JA TARKASTUS

ITSELLELUOVUTUS

Kohde	Asemataso,	Rakenneosa	21310 Kantava kerros
-------	------------	------------	----------------------

Tarkastukset / katselmukset	pvm
Kantava kerros (päällystepohjat)	8.5.17; 9.5.17; 22.5.17

Laadunvarmistus	Tilanne	pvm
Materiaalivaatimukset	ok	26.6.17
Yläpinnan korkeustaso	ok	26.6.17
Tiiveyysuhde	ok	26.6.17

Käytetyt materiaalit	Tilanne	pvm
<u>Kam 0-56</u>	ok	26.6.17
<u>Kam 0-32</u>	ok	26.6.17

Poikkeamaraportit	
nro	Kuvaus
	ei poikkeamaraportteja

Seurantaan jäävät kohteet
Ei seurantaan jääviä kohteita.

|

TARKASTUS

Toteamme, että rakenneosa on valmis ja täyttää suunnitelmanmukaiset vaatimukset.

Vantaa 26.6.2017

Lohkopäällikkö

Työmaa-asiantuntija

Toiminnalliset koekäyttöpäivät

Tilanne 13.6.2017/ROks/Destia
VLK ASEMATASON ALLIANSSI

TOIMINNALLISET KOEKÄYTTÖPÄIVÄT (=VIRALLINEN
KÄYTTÖÖNOTTOTARKASTUS), TURVAETSINNÄT JA AIP-JULKAISUT
VUOSI 2017:

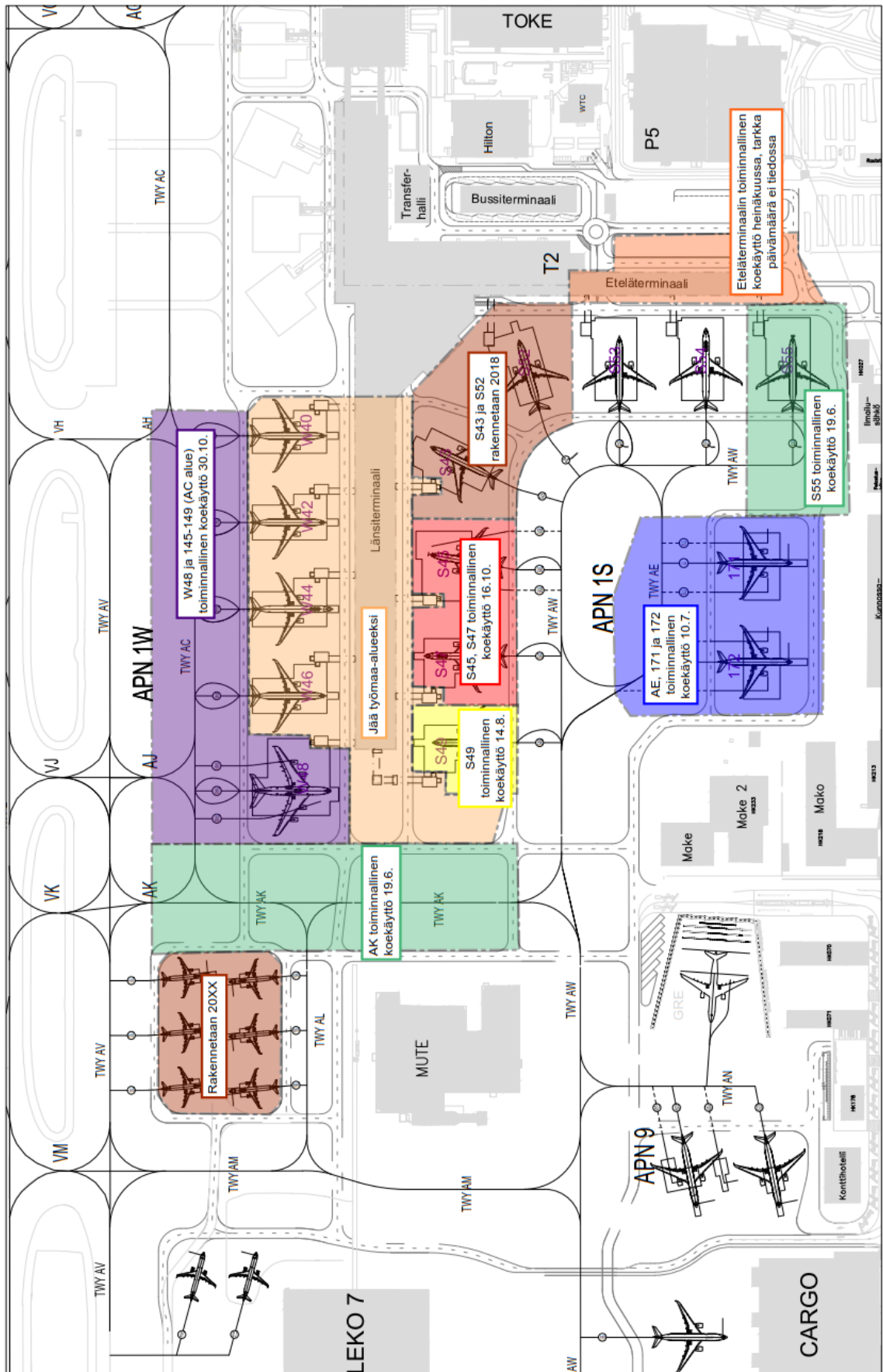
Ständi/rullaustie	Turvaetsintä	Esitarkastus	Toiminnallinen koekäyttöpäivä	Julkaistaan AIP:ssa
TWY AK	5.6.	12.6.	19.6.	22.6.
S55	16.6.	12.6.	19.6.	25.5.
171	16.6.	30.6.	10.7.	22.6.
172	16.6.	30.6.	10.7.	22.6.
TWY AE	16.6.	30.6.	10.7.	22.6.
S49	11.8.	7.8.	14.8.	25.5.
S47	13.10.	6.10.	16.10.	14.9.
S45	13.10.	6.10.	16.10.	14.9.
W48	27.10.	20.10.	30.10.	14.9.
145–149 (TWY AC:n alue)	27.10.	20.10.	30.10.	14.9.

MUUT MUUTOKSET VUOSI 2017:

Ständi/rullaustie	Pvm	Julkaistaan AIP:ssa
160–163 pois (lopullinen)	12.7.	20.7.
141 ja 141B pois (lopullinen)	12.7.	20.7.
AV–VH muutos (tilapäinen)	20.7.	20.7.
134 pois (tilapäinen)	20.7.	20.7.
144 pois (lopullinen)	1.8.	14.9.

Toiminnalliset koekäyttöpäivät kartalla 2017 [18]

Toiminnalliset koekäyttöpäivät vuodelle 2017



29.5.2017