



TAMPEREEN TEKNILLINEN YLIOPISTO  
TAMPERE UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

SAMULI VIRTALA  
MONIALAHANKKEIDEN SUUNNITTELUN JOHTAMISEN KEHIT-  
TÄMINEN  
Diplomityö

Tarkastajat: Juha-Matti Junnonen ja  
professori Kalle Kähkönen

Tarkastajat ja aihe hyväksytty  
Talouden ja rakentamisen tiedekun-  
taneuvoston kokouksessa  
13. tammikuuta 2016

## TIIVISTELMÄ

**SAMULI VIRTALA:** Monialahankkeiden suunnittelun johtamisen kehittäminen

Tampereen teknillinen yliopisto

Diplomityö, 79 sivua, 13 liitesivua

Toukokuu 2016

Rakennustekniikan diplomi-insinöörin tutkinto-ohjelma

Pääaine: Rakennustuotanto

Tarkastajat: Professori Kalle Kähkönen ja Juha-Matti Junnonen

Avainsanat: monialahanke, suunnittelun johtaminen, suunnittelun ohjaus, suunnittelun hallinta

Monialahanke on kokonaisuus, jonka suunnittelulla ei ole selkeää painopistettä ollakseen esimerkiksi talorakennus- tai infrahanke. Monialahanke luo vuorovaikutussuhteita sellaistenkin suunnittelutehtävien välille, jotka eivät perustapauksissa ole vuorovaikutuksessa keskenään. Talonrakennus-, infrarakennus- ja teollisuushankkeilla on tyypillisesti omanlaisensa hanke- ja suunnittelukäytännöt. Monialaisessa hankkeessa rinnakkaiset hankekäytännöt ovat ongelmallisia hankeviestinnän ja hankkeen johtamisen kannalta. Monialahankkeen johtamiseen ja hallintaan ei voida suoraan sellaisenaan soveltaa perinteisiä suunnittelujärjestelmiä, joita on esimerkiksi kehitetty talonrakennushankkeelle tai infrarakentamisen väylähankkeille, vaan monialahankkeelle on räätälöitävä tapauskohtainen, kaikille suunnittelualoille yhteinen toimintajärjestelmä.

Tutkimuksessa selvitettiin talo-, infra- ja monialahankkeiden johtamisen menettelyjä. Tutkimuksessa tarkasteltiin talonrakentamisen ja väylärakentamisen suunnittelujärjestelmiä. Tutkimuksen osana tarkasteltiin case-kohteena Helsinki-Vantaan lentoasemaa, jossa osassa hankkeista täyttyvät monialahankkeen tunnuspiirteet. Merkittävä osuus tutkimuksesta perustuu haastattelujen avulla kerättyyn tietoon. Haastateltavina oli talon- ja infrarakentamisen kokeneita projektipäälliköitä, pääsuunnittelijoita, suunnitteluttaja sekä tilaaja. Suunnittelun johtamisen tarkastelemiseksi talonrakentamisen ja infrarakentamisen suunnittelua ja johtamista verrattiin yleisiin projektinhallinnan viitekehyksiin.

Tutkimuksessa saatiin tietoa miten monialahankkeen suunnittelua tulee johtaa ja mihin suunnittelun johtamisessa yleisesti on kiinnitettävä huomiota. Suunnittelun johtaminen on projektijohtamista ja se on tilaajan projektipäällikön tai suunnitteluttajan tehtävä. Edellytykset suunnittelulle ja sen johtamiselle luodaan hankkeen alussa jo ennen varsinaisen suunnittelun hankintaa ja käynnistämistä. Monialahankkeen johtamisessa korostuu ennakointi ja toiminnan selkeyttäminen, sillä suunnittelijoiden välinen yhteistyö ei ole automaattisesti niin sujuvaa kuin perinteisissä hankkeissa. Suunnittelun johtajan on tarkkaan tiedettävä mitä missäkin suunnittelun vaiheessa pitäisi tapahtua ja mitä on tapahtumassa. Suunnitteluprosessi on tehtävä näkyväksi siten, että kaikki suunnittelunosapuolet tietävät tavoitteet ja suunnitteluvaiheissa tuotettavat tulokset. Suunnitteluprosessin etenemisen kannalta on merkittävää, että hankkeen tilaaja tekee tarvittavat päätökset oikea-aikaisesti. Suunnittelun johtajan on huolehdittava, että päätöksenteon edellytykset ovat olemassa. Päätöksentekoa varten tarvitaan vaihtoehtoja, vertailuja ja kustannustietoa.

## ABSTRACT

**SAMULI VIRTALA:** Developing design process for diversified projects.

Tampere University of Technology

Master of Science Thesis, 79 pages, 13 Appendix pages

May 2016

Master's Degree Programme in Construction Management

Major: Construction Management

Examiner: Professor Kalle Kähkönen and Juha-Matti Junnonen

Keywords: Design project management

Diversified project is an entity whose design process has no clear focus in order to be for example a building project or an infrastructure project. Diversified project establishes interactive relationships between such design tasks, which in the basic cases have no interaction with each other. Building, infrastructure and industrial projects typically have their own characterized design practices. In multidisciplinary project, concurrent project practices are problematic from the point of view of project communication and project management. Traditional design system's leadership and management methods, such as those developed for house building projects and highway infrastructure projects, can't be directly applied in diversified projects. Diversified project must obtain a case by case tailored common operating system for all design fields.

The study examined solutions for building, infrastructure and diversified project's management procedures. The study looked at the building construction and infrastructure construction design systems. This study included a case-study of Helsinki-Vantaa airport, where part of the projects meet characteristics of diversified project. A significant part of the study is based on data collected through interviews. Interviewees were experienced project managers, chief designers and clients of building and civil engineering. To examine the management of a design process of building and civil engineering, the processes were reflected through the reference frames of general project management theory.

The study provided information on how to lead and manage the design process of diversified project and where to pay attention in general. Design management is project management and it is the task of client's project manager. Requirements for the design and the methods for process management have to be carefully set in the very beginning of the project prior to the acquisition and the launch of actual planning. Need for farsightedness and clarification of the process action are emphasized in diversified projects, because co-operation between designers is not automatically as smooth as in traditional projects. Project manager needs to know precisely what is happening and what should happen in each stage of planning. The design process has to be made visible so that all parties of planning know the objectives and expected results of each stages of the process. It is significant for the progress of the design process, that the project client makes the necessary decisions in a timely manner. Project manager shall ensure that the conditions for decision-making are met.

## ALKUSANAT

Tämä diplomityö on laadittu osana Tampereen Teknillisen Yliopiston rakennustekniikan DI-koulutusohjelmaa.

Haluan kiittää työni ohjaajia Martti Nurmista (Finavia Oyj), Jaakko Naamankaa (Sweco PM Oy) ja Juha-Matti Junnosta (TTY) sitoutumisesta tähän opinnäytetyöhön. Heidän kokemuksensa ja verkostonsa mahdollistivat tämän työn onnistumisen. Suuri kiitos kaikille haastatelluille, sillä heidän asiantuntemuksensa, näkemyksensä ja käytännön esimerkit auttoivat nuorta insinööriä ymmärtämään aiheen moniulotteisuutta ja ongelmakenttää. Kiitos myös Pasi Pekkalalle (SITO Oy) ja erityisesti Juho Siipolle (Sweco Ympäristö Oy) suunnittelupalveluiden tarjouspyyntöaineistojen antamisesta käyttöni.

Turussa, 24.5.2016

Samuli Virtala

# SISÄLLYSLUETTELO

1.	JOHDANTO .....	1
1.1	Tutkimuksen tausta.....	1
1.2	Tutkimuksen tavoitteet ja rajaukset.....	2
1.3	Tutkimuksen suoritus.....	2
1.4	Tutkimusraportin rakenne .....	3
2.	MONIALAHANKKEEN KUVAUS .....	5
2.1	Monialahankkeen määritelmä .....	5
2.2	Suunnittelujärjestelmät .....	6
2.3	Lainsäädäntö.....	7
3.	SUUNNITTELUN JOHTAMINEN .....	10
3.1	Suunnittelun johtamisen määrittely ja tarkoitus.....	10
3.2	Suunnittelujohtamisen tehtävät .....	11
3.3	Suunnittelun organisointi .....	14
3.4	Suunnitteluprosessin hallinta.....	15
3.5	Suunnitteluprosessi .....	18
3.5.1	Talo- ja väylärakentamisen hankevaiheet .....	18
3.5.2	Suunnitelmatiedon rakentuminen .....	20
3.6	Suunnitteluprosessin ja -sisällön määrittelyn dokumentit .....	22
3.6.1	Projektisuunnitelma .....	22
3.6.2	Suunnitteluohjelma .....	24
3.6.3	Suunnitteluperusteet.....	26
3.6.4	Suunnitteluohje .....	26
4.	JOHDETTAVAT OSA-ALUEET .....	28
4.1	Laajuuden hallinta .....	28
4.1.1	Laajuuden määrittely ja ohjaus.....	28
4.1.2	Hankenimikkeistöt .....	30
4.1.3	Tehtäväluettelot .....	32
4.2	Aikataulujen hallinta.....	34
4.2.1	Rakennuttajan aikataulut .....	34
4.2.2	Suunnitteluvaiheen aikataulujen laadinta.....	35
4.3	Kustannusten hallinta.....	39
4.3.1	Kustannustavoitteen asettaminen.....	39
4.3.2	Kustannusten ohjaus .....	41
4.4	Riskienhallinta.....	44
4.5	Laadunhallinta .....	47
4.5.1	Suunnitelmien tarkastaminen ja yhteensovittaminen.....	47
4.5.2	Raportointi.....	48
4.5.3	Suunnitelmatiedonhallinta.....	49
4.6	Vuorovaikutus .....	51
4.6.1	Sidosryhmät ja viestintä .....	51

4.6.2	Lupajärjestelmä ja viranomaisyhteistyö.....	54
4.6.3	Kokoukset, keskustelutilaisuudet, neuvottelut .....	56
5.	CASE HELSINKI-VANTAAN LENTOASEMA.....	60
5.1	Lentoaseman rakennushankkeet.....	60
5.2	Suunnittelun johtamisen menettelyt ja osa-alueet .....	62
5.2.1	Suunnittelun johtamisen menettelyt.....	62
5.2.2	Laajuuden hallinta.....	62
5.2.3	Aikataulujen hallinta ja päätöksenteko .....	64
5.2.4	Kustannusten hallinta .....	65
5.2.5	Laadunhallinta .....	66
5.2.6	Vuorovaikutus.....	66
6.	YHTEENVETO.....	68
6.1	Suunnittelun johtaminen .....	68
6.2	Monialahankkeen hallinta .....	69
6.3	Hankkeen aloitus ja määrittely .....	69
6.4	Suunnitteluvaiheiden hallinta .....	72
7.	JOHTOPÄÄTÖKSET .....	73
7.1	Suosituksset HJR12-tehtäväluettelon täydentämiseksi .....	73
7.2	Tutkimuksen analysointi ja jatkotutkimusaiheet .....	74
7.3	Lopuksi .....	75
	LÄHTEET.....	76

LIITE A: ANALYSOIDUT TARJOUSPYYNNÖT

LIITE B: HJR12 –TEHTÄVÄLUETTELON KEHITTÄMINEN

## KUVALUETTELO

<i>Kuva 1. Tietolajien erittely lukujen 3 ja 4 alaluvuissa. ....</i>	4
<i>Kuva 2. Monialahankkeen muodostuminen .....</i>	5
<i>Kuva 3. Rakennushankkeisiin vaikuttavaa lainsäädäntöä. ....</i>	8
<i>Kuva 4. Esimerkki hankeorganisaatiosta. Muokattu lähteestä [34]. ....</i>	14
<i>Kuva 5. Esimerkki väylähankkeen suunnitteluorganisaatiosta. ....</i>	15
<i>Kuva 6. Projektinhallinnan tehtävien muodostuminen osa-alueista ja prosessiryhmistä. Muokattu lähteestä [2]. ....</i>	16
<i>Kuva 7. Suunnitteluprosessien jaottelu projektin sekä väylä- ja talorakentamisen näkökulmista. Muokattu lähteistä [4], [27], [33]. ....</i>	18
<i>Kuva 8. Ongelman rakentuminen ja ratkaisu ajan funktiona eri tilanteissa. Muokattu lähteestä [7]. ....</i>	21
<i>Kuva 9. Malli suunnitteluprosessista ja tiedonvaihdosta monialaprojektissa. [23] .....</i>	22
<i>Kuva 10. Hankenimikkeistöjä. Muokattu lähteistä [35] ja [36] .....</i>	31
<i>Kuva 11. Esimerkkejä tehtäväluetteloista. Muokattu lähteistä [25] ja [39]. ....</i>	33
<i>Kuva 12. Esimerkki rakennuttajan aikataulusta kun suunnittelu ja rakentaminen on hankittu erillisinä osina. Muokattu lähteestä [6]. ....</i>	35
<i>Kuva 13. Suunnittelun johtamisen aikataulut. ....</i>	36
<i>Kuva 14. Laadun ja kustannusten välinen yhteys ja suunnitelmien kehittämissuunta. [37]. ....</i>	42
<i>Kuva 15. Sidosryhmien luokittelu perustuen sidosryhmän vaikutusvaltaan ja vaikutustarpeeseen (power vs. interest). [4] .....</i>	51
<i>Kuva 16. Sidosryhmäjohtamisen tasomalli. [5] .....</i>	52
<i>Kuva 17. Lupaprosessit ja lupaviranomaiset. Muokattu lähteestä [15]. ....</i>	55
<i>Kuva 18. Esimerkki suunnittelukokouksen asialistasta. ....</i>	56

## TAULUKOT

<i>Taulukko 1. Infran rakennuttajat, muokattu lähteestä [1]. ....</i>	6
<i>Taulukko 2. Vertailu pääsuunnittelijan ja hankevastaavan tai suunnitteluttajan vastuualueista ja tehtävistä. ....</i>	12
<i>Taulukko 3. Liikenneviraston malli sähköisen tiedon arkistoinnin päärakenteeksi. Muokattu lähteestä [32] .....</i>	50

## LYHENTEET JA MERKINNÄT

ANSI	American National Standards Institute. Organisaatio valvoo erilaisien standardien kehittymistä Yhdysvalloissa.
FORE	Ohjelmisto infrahankkeiden kustannusten hallintaan. Kehittäjä suomalainen Rapal Oy.
HAVAT	Haavoittuvuusanalyysi. VTT:n kehittämä menetelmä rakennushankkeen vaarojen tunnistamiseen.
HOLA	Hankeosalaskentamenetelmä, joka on FORE-ohjelmiston työkalu hankkeen tavoitteen hinnoitteluun ja alkuvaiheen kustannusarviointiin.
HJR12	Hankkeen johtamisen ja rakennuttamisen tehtäväluettelo
ISO 21500	Ohjeita projektinhallinnasta. Maailmanlaajuisen kansallisten standardisointijärjestöjen liiton ISO:n (International Organization for Standardization) julkaisu.
OAS	Osallistumis- ja arviointisuunnitelma
PBS	Product Breakdown Structure eli tuoterakenne
ROLA	Rakennusosalaskentamenetelmä, joka on FORE-ohjelmiston työkalu suunnitelmaratkaisujen hinnoitteluun ja vaihtoehtojen vertailuun.
TAKU	Kustannustieto Taku® -järjestelmä, joka on tarkoitettu talorakennushankkeiden budjetointiin ja taloudenohjaukseen sekä rakennuksien hinnan arviointiin eri tilanteissa.
TraFi	Liikenteen turvallisuusvirasto
WBS	Work Breakdown Structure eli työnositusrakenne
YTE	Yhteentoimivuuden tekninen eritelmä
YVA	Ympäristövaikutusten arviointi



# 1. JOHDANTO

## 1.1 Tutkimuksen tausta

Laajojen monialahankkeiden – kuten lentoasema, liikekeskus, teollisuuslaitos – suunnitteluvaiheissa on osallisena lukuisa määrä eri tekniikka-alojen suunnittelijoita, sidosryhmiä ja toimijoita. Perinteisesti suunnitteluvaiheet ja –tehtävät on eriytetty talo- ja infrasuunnitteluosiksi. Jaottelu esiintyy mm. rakennusalan koulutuksessa ja kirjallisuudessa.

Tilaaajan näkökulmasta kyseessä on kuitenkin yksi hankekokonaisuus, jonka osa-alueet muodostuvat talo- ja infrasuunnittelun tehtävistä. Tämän kokonaisuuden hallinta on koettu joiltain osin epämääräiseksi.

Talohankkeiden suunnitteluprosessi on jo hyvin mallinnettu ja sisällöltään hyvin määritetty. Se on myös hyvin omaksuttu käytännön toiminnassa. Myös väylähankkeiden suunnitteluprosessi on kattavasti mallinnettu. Sen sijaan monialahankkeiden suunnitteluprosessia ja sen johtamista ei ole samalla tavoin mallinnettu.

Suunnittelun ohjaus on laaja-alainen käsite, jota käytetään usein kuvaamaan kaikkea suunnitteluvaiheen hallintaan liittyvää toimintaa. Tämän tutkimuksen tarkoituksena on selvittää tilaaajan projektipäällikön tehtäväkuva suunnittelun ohjauksessa. Määritelmällisesti olisi oikeampaa puhua suunnittelun johtamisesta, jonka yhtenä osa-alueena on suunnittelun ohjaus.

Tilaaajan projektipäällikön näkökulmasta suunnittelun johtaminen on projektinhallintaa. Suunnittelun johtamisen ymmärtämiseksi ja osa-alueiden jäsentelemiseksi tätä tutkimusta on tarkasteltu suhteessa yleiseen projektinhallinnan viitekehykseen.

Tämän tutkimuksen case-kohteena on Finavia Oyj:n operoima Helsinki-Vantaan lentoasema. Usein lentoasemalla tehtävissä rakennusprojekteissa yhdistyvät infra- ja talorakentaminen. Finavian rakennuttamisorganisaatioissa näitä osa-alueita on käsitelty pääosin erillään toisistaan. Finavian projektien läpiviennissä onkin havaittu tarve näiden osa-alueiden vuoropuhelun parantamiseen.

Kohdeyrityksen organisaatioissa ei ole ollut suunnittelun ohjaukseen kattavasti dokumentoitua toimintatapaa ja -menettelyä. Organisaation vahvuutena on ollut eri osapuolien kyvykyys tunnistaa omat roolinsa ja tehtävänsä. Menettely on mahdollistanut hankkeiden läpiviennin, mutta projektinhallinnan kannalta se on ollut epämääräistä. Tällainen menettely on myös häiriöaltis henkilövaihdoksiin ja lomasijaisuuksiin liittyen. Monialahank-

keen suunnitteluprosessin näkökulmasta jalostetun tiedon vähäisyys yhdistettynä lentoaseman erityispiirteisiin luo tarpeen tarkastella kokonaisratkaisua lentoasemilla tehtävän rakentamisen suunnittelun ohjaukseen.

## 1.2 Tutkimuksen tavoitteet ja rajaukset

Tutkimuksen tavoitteena on tarkastella monialahankkeen suunnittelun johtamista ja muodostaa toimintamalli suunnittelun johtamiselle lentoasemaympäristössä. Tutkimuksen tavoitteeseen pääsemiseksi muodostettiin seuraavat tutkimuskysymykset:

- Mitä talo- ja infrasuunnittelun integraatio merkitsee suunnittelun johtamiselle?
- Miten suunnittelun johdon yhteistoimintaa ja kommunikointia voidaan edistää?
- Mitä päätöksentekotilanteita tilaaja kohtaa hankkeen edetessä?
- Mitä aineistoja ja missä järjestyksessä niitä tulisi tuottaa, jotta se palvelisi projektin etenemistä mahdollisimman hyvin?
- Miten sidosryhmien tarpeet pitäisi huomioida lähtötietoja hankittaessa ja muissa vaiheissa?
- Kohdeyrityksessä on toimittu HJR12-tehtäväluettelon mallia noudattaen. Voisiko tätä toimintamallia kehittää sellaiseksi, että se ottaisi infrasuunnittelun paremmin huomioon?

Työssä käsitellään hankkeita, joissa samanaikaisesti on suunniteltavana toisiinsa liittyviä infra- ja talorakennusosia. Tutkimus painottuu tilaajan projektipäällikön näkökulmaan, erityisesti esisuunnitteluun ja yleissuunnitteluun liittyen.

Case-kohteena on Helsinki-Vantaan lentoasema. Tutkimus ei sisällä lentoasemilla tehtävää ns. masterplan-suunnittelua, jossa asetetaan kehityksen suuntaviivat vuosikymmenien päähän, vaan keskitytään hankkeisiin, joilla masterplan-suunnitelmaa toteutetaan.

Suunnittelupalvelun hankinta ja resursointi on rajattu tutkimuksesta pois siten, että sitä ei käsitellä omana kokonaisuutenaan tässä tutkimuksessa. Erilaisten toteutusmuotojen vaikutusta suunnittelun ohjaukseen ei erikseen tarkastella. Taustalla on ajatus, että suunnittelun johtamisen tehtävät on joka tapauksessa suoritettava, ja toteutusmuoto määrittää vain vastuun ja johtamistehtävien jaon hankeosapuolten välillä.

Tutkimukseen ei sisälly tutkimustulosten testausta todellisen hankkeen suhteen. Tutkimuksen tarkastelujen lähtökohtana on uudisrakentaminen. Korjausrakentamisen mahdollista eroavuutta näistä käytännöistä ei tarkasteltu.

## 1.3 Tutkimuksen suoritus

Tutkimus suoritettiin syyskuu 2015 – toukokuu 2016 välisenä aikana. Tutkimus aloitettiin tutustumalla aiheesta kirjoitettuun tietoon. Tietoa haettiin kirjastoista, Liikenneviraston portaalista, Rakennustieto Oy:n verkkopalvelusta, ulkomaisista tieteellisistä julkaisuista ja hakukonehauilla.

Infrahankkeiden luonteen ymmärtämiseksi hankittiin todellisia tarjouspyyntöaineistoja suunnittelupalvelun hankinnasta. Tarjouspyynnöt valikoitiin siten, että ne edustivat mahdollisimman laajasti infra-alan toimintakenttää.

Infrahankkeiden ja suunnittelujohdon toiminnan ymmärtämiseksi sekä ongelmakohtien kartoittamiseksi tehtiin haastatteluja. Haasteltaviksi valittiin suunnittelujohdon eri osapuolia (tilaaja, projektipäällikkö, pääsuunnittelija). Haastateltavat olivat toimineet joko talo-, tie- tai ratahankkeissa edellä mainituissa tehtävissä. Haastattelut suoritettiin puolistrukturoituna teemahaastatteluina ja haastateltavat esittivät näkemyksiään anonyymisti.

Haastattelut jaettiin sisällöllisesti kahtia; yleiseen suunnittelun johtamiseen sekä kohdeyrityksen toimintaan niveltäväksi. Suunnittelun johtamiseen yleisellä tasolla painottuneet haastattelut suoritettiin joulukuussa 2015. Haastatteluihin osallistuivat:

• Juhani Erke	Partneri	CapMan Real Estate
• Eerik Karvinen	Projektipäällikkö	Sweco PM Oy
• Seppo Massinen	Projektipäällikkö	Ramboll Finland Oy
• Reino Pöyhönen	Projektipäällikkö	Pöyry Infra Oy
• Arttu Suomalainen	Arkkitehti, partneri	PES-Arkkitehdit Oy
• Ulla Valtonen	Projektipäällikkö	Länsimetro Oy

Kohdeyrityksen toimintaympäristöä koskevat haastattelut suoritettiin tammikuussa 2016. Haastatteluihin osallistuivat:

• Markku Aaltonen	Suunnittelupäällikkö, infra	Finavia Oyj
• Martti Nurminen	Projektijohtaja	Finavia Oyj
• Kari Ristolainen	Suunnittelupäällikkö, talo	Finavia Oyj

Haastattelujen, tarjouspyyntöanalyysien ja suunnittelujärjestelmien kautta kerätyn tiedon jäsentämiseksi suoritettiin vertailu projektinhallinnan standardoituun viitekehukseen. Menettelyllä pyrittiin nostamaan esiin juuri monialahankkeen suunnittelun johtamisessa korostuvia tekijöitä.

Löydösten soveltuvuutta ja kehittämistarpeita arvioitiin kohdeyrityksen suunnitteluttamiseksi vastaavien henkilöiden haastatteluilla. Haastatteluista saadun tiedon perusteella tehtiin toimintamalliin tarkennukset, jonka jälkeen toimintamalli katselmoitiin tämän tutkimuksen ohjausryhmän kesken.

## 1.4 Tutkimusraportin rakenne

Tutkimusraportin alussa, luvussa 2, määritellään monialahanke ja tunnistetaan tutkimuksen kannalta oleelliset suunnittelujärjestelmät. Luvun lopussa kuvataan lainsäädännön vaikutuksia hankkeiden suunnitteluvaiheeseen.

Luvun 3 alussa käsitellään suunnittelun johtamista; mitä suunnittelun johtaminen on ja miten johtamisen vastuut jakaantuvat osapuolten välillä. Luvun loppuosassa kuvataan miten suunnitelmätieto rakentuu ja mitkä ovat keskeiset asiakirjat suunnittelun johtamisen kannalta.

Luvun 4 alaotsikoiksi on kerätty osa-alueet, joita suunnittelun johtamisen keinoin pyritään hallitsemaan. Osa-alueiden jaottelu perustuu yleisiin projektinhallinnan viitekehyksiin (ISO 21500, ANSI).

Raportin luvut ja alaluvut noudattavat kuvan 1 mukaista tiedonjaottelua. Luku alustetaan geneerisellä aiheita koskevalla tiedolla (standardi), johon pohjautuen pyritään vertailulla suunnittelujärjestelmiin tekemään suunnittelun johtamisen kannalta olennaisia havain- toja. Näitä aiheita täydennetään haastatteluilla kerätyllä tiedolla ja tarjouspyyntöanalyysien huomioilla. Kunkin luvun lopussa on esitettyä tutkijan omat päätelmät aiheen sisäl- löstä. Välttämättä kaikissa luvuissa ei ole käsitelty kaikkia kuvan 1 mukaisia tietolajeja, mutta jäsentely noudattaa samaa periaatetta läpi koko tutkimusraportin.

Geneerinen tieto	Lyhyt alustus asiasta projektinhallinnan teorialla
Sovellettu, kontekstuaalinen tieto	Miten talonrakentamisen suunnittelujärjestelmä kuvaa kyseisen asian (HJR12, PS12, rt-kortit)
	Miten väylärakentamisen suunnittelujärjestelmät käsittelevät asiaa (eroavaisuudet edelliseen)
Empiirinen, kontekstuaalinen tieto	Mahdollinen täydennys tarjouspyyntöanalyysiin perustuen (teollisuusinfran näkökulma)
	Haastattelujen näkökulmat aiheeseen
Tutkijan oma ajattelu	Pohdinta ja päätelmät HJR12 käyttämisestä monialahankkeen suunnittelun johtamiseen

***Kuva 1. Tietolajien erittely lukujen 3 ja 4 alaluvuissa.***

Luvussa 5 käsitellään monialahankkeen johtamisen viitekehysten soveltuvuutta käytettäväksi lentoasemaympäristöön. Kohdeyrityksessä kolme henkilöä arvioi viitekehysten soveltuvuutta. Tutkimusraportin lopussa on yhteenveto ja päätelmät sekä jatkotutkimus- aiheet ja tutkimuksen luotettavuuden arviointi.

## 2. MONIALAHANKKEEN KUVAUS

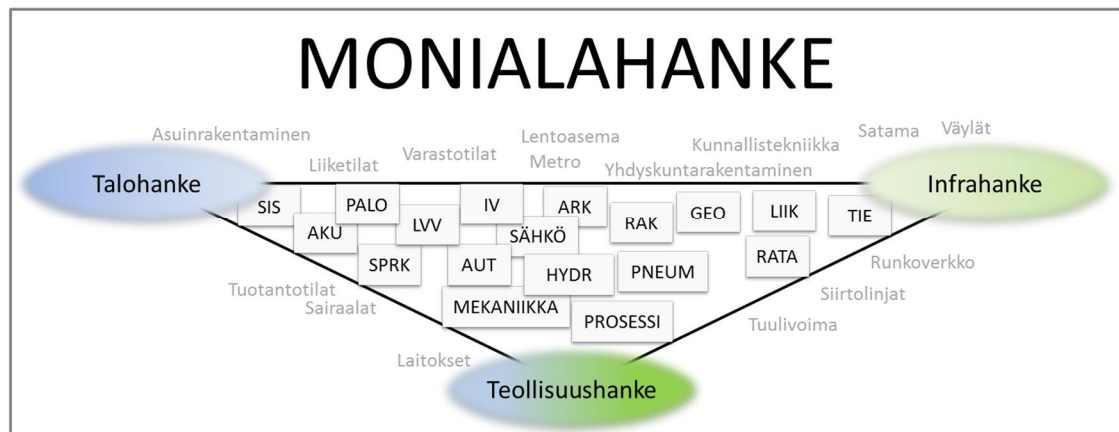
### 2.1 Monialahankkeen määritelmä

Talonrakentaminen on tilan rakentamista, joka käsittää asuin- ja toimitilarakentamisen sekä julkisten tilojen rakentamisen. Toimitilarakentaminen käsitteenä pitää sisällään mm. toimistojen, liiketilojen sekä tuotanto- ja varastotilojen rakentamisen.

Infrarakentaminen on tonttien, yhdyskuntien ja yhteyksien rakentamista. Rakentamiskoh- teita ovat talojen alueosat, maa- ja metsätilojen sekä kaivosten maarakentaminen, teolli- nen tuulivoima, ympäristön rakenteet, kadut, vesihuolto, kaukolämpö, sähkön jakelu- verkko, tiet ja radat, sähkön ja kaasun runkoverkot, tietoliikenneverkko sekä vesi- ja il- maliikenteen tarpeet. Kokonaisuuteen sisältyy myös kaikkien edellisten kunnossapito. [1]

Teollisuus- ja laitusrakentaminen sisältää usein talo- ja infrarakentamisen elementtejä. Teollisuusympäristössä keskiössä on prosessi- ja järjestelmätoimitukset, joita tuetaan talo- ja infrarakentamisella.

Kaikki rakentamishankkeet pitävät sisällään useita eri tekniikka-alojen suunnittelutehtä- viä. Hankkeen määrittelyllä talo-, teollisuus- tai infrarakentamiseksi ei suunnittelijan kan- nalta ole suurta merkitystä, sillä suunnittelutehtävä etenee samalla suunnitteluprosessilla, jossa vain mitoitusperusteet vaihtuvat tilanteen mukaan. Kuvassa 2 on esitettyä viiteke- hys monialahankkeen muodostumisesta. [21]



**Kuva 2. Monialahankkeen muodostuminen**

Näin ollen kaikki rakennushankkeet ovat monialaprojekteja. Suunnittelualueat ovat lähes- tulkoon samat talo- ja infrahankeissa. Jos hanke painottuu joillekin suunnittelualueille, on kommunikaation kannalta selkeintä puhua esimerkiksi talo- tai infrarakentamisesta. [21]

Onkin luontevaa puhua monialahankkeesta silloin, kun hankkeessa yhdistyy talo- ja infrarakentamisen osia siinä määrin, ettei voida suoraan soveltaa näille ominaisia suunnittelujärjestelmiä suunnittelun hallinnassa. Monialahanke-käsite tulee myös kyseeseen, jos nämä suunnittelujärjestelmät eivät sisällä hankkeen kannalta keskeisiä suunnitteluosia ja -vaiheita.

## 2.2 Suunnittelujärjestelmät

Suunnittelujärjestelmällä tarkoitetaan jäseneltyä ja dokumentoitua kokonaisuutta suunnittelun vaiheista, niiden tavoitteista ja tehtävistä eri osapuolien näkökulmasta.

Suunnittelujärjestelmän kehittäminen on lähtöisin joko toimialan tai toimijan tarpeesta. Talonrakentamisessa tilaaja- ja rakennuttajakenttä on erittäin monimuotoinen, sillä näitä hankkeita toteuttaa julkinen ja yksityinen sekä kolmas sektori. Talonrakentamiseen on kehitetty toimialan yhteinen suunnittelu- ja toimintajärjestelmä.

Infrahankkeiden tilaaminen ja rakennuttaminen on keskittynyt huomattavasti enemmän tiettyjen toimijoiden vastuulle kuin talonrakentaminen, jolloin nämä toimijat ovat tuottaneet tarvitsemansa suunnittelujärjestelmät omista lähtökohdistaan. Taulukossa 1 on esitetty infran rakennuttajat ja niiden pääasialliset rakennuttamisen kohteet.

**Taulukko 1. Infran rakennuttajat, muokattu lähteestä [1]**

Toimija	Rakennuttamisen kohde
<b>Valtio:</b>	
Liikennevirasto, ELY-keskukset	Väylät (maantiet, radat, vesiväylät)
<b>Kuntakonsernit:</b>	
Peruskunnat, liikelaitokset, kuntien omistamat yritykset	Kadut, kunnallistekniikka, ympäristörakenteet, satamat
<b>Valtionyhtiöt, yksityinen sektori:</b>	
Teollisuus, verkkoyhtiöt	Laitokset, siirtolinjat, verkostot...

Teollisuuslaitos- ja laitoshankkeet asettuvat talo- ja infrarakentamisen välimaastoon. Pääpaino näissä on usein prosessitoimituksissa, jolloin varsinainen talonrakentamisen osuus muodostaa pienen osan hankekustannuksesta. Infrarakentaminen voi liittyä näihin hankkeisiin esimerkiksi silloin, kun liitytään runkoverkkoihin tai rakennetaan siirtolinjoja.

Tämän tutkimuksen perustaksi tunnistettiin seuraavat suunnittelujärjestelmät:

- RT-kortiston ohjeet (talonrakentaminen)
- Tienpidon tekniset ohjeet
- Radanpidon tekniset ohjeet

Rakennustietosäätiön julkaisemaan RT-kortti –sarjaan sisältyy ohjekortteja, joissa on kuvattu talonrakennushankkeen hankevaiheet ja suunnitteluprosessi. Tätä ohjeistusta on täydennetty julkaisemalla suunnittelualakohtaisia tehtäväluetteloita.

Liikennevirasto ylläpitää ja toimittaa Tienpidon tekniset ohjeet ja Radanpidon tekniset ohjeet –julkaisuja. Aiemmin nämä olivat Tiehallinnon ja Ratahallintokeskuksen toimittamia julkaisusarjoja. Nämä julkaisusarjat ovat laajoja ja ne käsittelevät suunnittelun ja rakennuttamisen lisäksi käytön ja ylläpidon toimenpiteitä.

Radanpidon teknisiin ohjeisiin sisältyy Radan suunnitteluohje -niminen julkaisu, jota on tässä tutkimuksessa käsitelty. Tienpidon teknisten ohjeet sisältävät julkaisusarjan Teiden suunnitteluprosessi, jota on myös käsitelty osana tätä tutkimusta. Väylien suunnittelujärjestelmissä on meneillään harmonisointi. Keskeisimmät menettelyt ovat jo yhtenäistetty tie-, rata- ja vesiväylähankkeiden välillä.

Teollisuusinfrale ei tunnistettu mitään yksittäistä suunnittelujärjestelmää. Teollisuusinf-ran suunnittelunjohtamista tarkastellaan niihin liittyvien suunnittelupalvelun tarjouspyyntöjen kautta.

Suomen kuntatekniikan yhdistyksellä (SKTY) on oma julkaisusarjansa, joka käsittelee katu- ja ympäristörakentamista. Julkaisusarjaan kuuluu Katuympäristön suunnitteluopas –julkaisu. Opas painottuu kuitenkin selvästi suunnittelun teknisiin näkökohtiin, joten julkaisua ei hyödynnetty osana tätä tutkimusta.

Merkittävin ero väylärakentamisen ja talonrakentamisen suunnittelujärjestelmien dokumentoinnissa on tarkastelunäkökulma. Väylärakentamisen toimintaohjeet ovat jaotellut suunnitteluvaiheiden mukaan, kun taas talonrakentamisen tehtäväluettelot ovat jaotellut osapuolten roolien mukaan.

## 2.3 Lainsäädäntö

Rakennushankkeeseen vaikuttavat useat lait. Lakien sisällöllä säädetään mm. kaavoituksesta, rakentamisen luvanvaraisuudesta, turvallisuudesta, väylärakentamisen menettelyistä, vuorovaikutuksesta sidosryhmien kanssa sekä rakentamisen ja harjoitettavan toiminnan vaikutuksista ympäristöön. Kuvassa 3 on esitettyä rakennushankkeen kannalta merkittävimpiä lakeja.

## Maankäyttö ja rakentaminen

- Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999)
  - Maankäyttö- ja rakennusasetus (895/1999)
  - Suomen rakentamismääräyskokoelma

## Turvallisuus

- Pelastuslaki (29.4.2011/379)
  - Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta (VNa 205/2009)

## Väylärakentaminen, vesien hallinta

- Maantielaki (503/2005)
- Ratalaki (110/2007)
- Vesilaki (587/2011)
  - Valtioneuvoston asetus maanteistä (VNa 924/2005)
  - Valtioneuvoston asetus radoista (VNa 962/2007)
  - Vesiasetus (282/1962)

## Rakentamisen ja toiminnan vaikutus ympäristöön sekä vuorovaikutus

- Ympäristönsuojelulaki (527/2014)
- Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (468/1994)
- Laki viranomaisten suunnitelmien ja ohjelmien ympäristövaikutusten arvioinnista (8.4.2005/200)
- Luonnonsuojelulaki (20.12.1996/1096)
- Muinaismuistolaki (295/1963)
  - Valtioneuvoston asetus ympäristönsuojelusta (VNa 713/2014)
  - Valtioneuvoston asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (VNa 713/2006)
  - Luonnonsuojeluasetus (14.2.1997/160)

### ***Kuva 3. Rakennushankkeisiin vaikuttavaa lainsäädäntöä.***

Maankäyttö- ja rakennuslain (MRL) yleisenä tavoitteena on järjestää alueiden käyttö ja rakentaminen niin, että luodaan edellytykset hyvälle elinympäristölle sekä edistetään ekologisesti, taloudellisesti, sosiaalisesti ja kulttuurisesti kestävää kehitystä. Tavoitteena on myös turvata jokaisen osallistumismahdollisuus asioiden valmisteluun, suunnittelun laatu ja vuorovaikutteisuus, asiantuntemuksen monipuolisuus sekä avoin tiedottaminen käsiteltävinä olevissa asioissa. Maankäyttö- ja rakennuslaissa sekä vastaavassa asetuksessa on säädetty mm. kaavoituksesta, maa-alueiden kehittämisestä, suunnittelijoiden tehtävistä ja pätevyysvaatimuksista sekä lupamenettelyistä (rakennuslupa, toimenpidelupa, maisematyölupa, purkulupa). [16]

Maankäyttö- ja rakennuslaki edellyttää rakennusluvan vaatimalle hankkeelle nimettäväksi pääsuunnittelijan. Pääsuunnittelija vastaa suunnittelun kokonaisuudesta ja laadusta, sekä siitä että rakennussuunnitelma ja erityissuunnitelmat muodostavat kokonaisuuden, joka täyttää sille asetetut vaatimukset. Rakennushankkeeseen ryhtyvän on myös nimettävä kokonaisuudesta vastaava erityissuunnittelija, jos erityissuunnitelman on laatinut useampi kuin yksi erityissuunnittelija. Vastaavan erityissuunnittelijan on huolehdittava, että erillistehtävinä laaditut suunnitelman osat muodostavat keskenään toimivan kokonaisuuden. [16]

Maanteiden rakentamisesta on säädetty maantielaisissa ja -asetuksessa, rautateiden rakentamisesta on säädetty ratalaisissa sekä valtioneuvoston asetuksessa radoista. Molemmissa laeissa on esitetty yleissuunnitelman juridinen asema ja yleissuunnitelmaa koskevat vaatimukset. Samoin tie- ja ratasuunnitelmien juridinen asema ja niitä koskevat vaatimukset on esitetty kyseisissä laeissa.



Väylärakentamista koskevat lait eivät automaattisesti edellytä esimerkiksi rakennuslupaa, sillä hankkeiden valmistelijana ja toimeksiantajana toimii viranomainen. Toimittaessa rakennetussa ympäristössä, tai kun tehdään ihmisten turvallisuuteen vaikuttavia rakenteita kuten tunnelit, niin rakennuslupa on edellytys hankkeen toteuttamiselle.

Pelastuslaissa on säädetty mm. pelastussuunnitelmasta ja väestönsuojan rakentamisvelvoitteesta. Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta velvoittaa mm. nimeämään rakennushankkeelle turvallisuuskoordinaattorin, joka vastaa turvallisuutta ja terveellisyttä koskevista toimenpiteistä. Asetus velvoittaa rakennussuunnittelussa otta-  
maan huomioon, että rakennustyö voidaan tehdä turvallisesti ja aiheuttamatta haittaa työntekijöiden terveydelle. [17], [18]

Ympäristönsuojelulain tarkoituksena on ehkäistä ympäristön pilaantumista ja sen vaaraa, turvata terveellinen ja viihtyisä sekä luonnontaloudellisesti kestävä ja monimuotoinen ympäristö. Lainsäädännöllä pyritään edistämään luonnonvarojen kestävää käyttöä ja vähentämään jätteen määrää. Laki tehostaa ympäristöä pilaavan toiminnan vaikutusten arviointia ja huomioon ottamista kokonaisuutena sekä parantaa kansalaisten mahdollisuuksia vaikuttaa ympäristöä koskevaan päätöksentekoon. [19]

Ympäristövaikutusten arvioinnista (YVA) säädetyn lain tavoitteena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa sekä samalla lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia. YVA-menettelyssä arvioitavista hankkeista on säädetty valtioneuvoston asetuksella. Viranomaisen ei saa myöntää lupaa hankkeen toteuttamiseen ilman ympäristövaikutusten arviointia ja arviointimenettelystä vastanneen viranomaisen lausuntoa. [20]

Osalla laeista on faktisia vaikutuksia suunnitteluprosessiin tai suunnitteluorganisaation, kun taas osa laeista vaikuttaa käyttöönoton edellytyksiin ja sitä kautta vaikutukset heijastuvat suunnitteluvaiheen tehtäviin. Varsinaisiin suunnitteluratkaisuihin lainsäädännöllä on erittäin merkittävä vaikutus.

## 3. SUUNNITTELUN JOHTAMINEN

### 3.1 Suunnittelun johtamisen määrittely ja tarkoitus

Suunnittelun johtaminen on projektipäällikön – hankkeen etenemisestä vastuussa olevan – näkökulmasta projektijohtamista, joka on tietotaidon, osaamisen, työmenetelmien ja työtekniikoiden soveltamista projektin tavoitteiden saavuttamiseksi [4]. Suunnittelun johtaminen on projektijohtamisen lisäksi tavoite- ja tulosjohtamista, asiantuntijaorganisaation ja asiantuntijoiden sekä asiakassuhteiden johtamista [34].

Projektijohtamisen periaatteiden mukaan johtaminen tapahtuu prosessien kautta. Johdettavat prosessit ovat käynnistäminen ja asettaminen, suunnittelu, toteutus, valvonta ja ohjaaminen sekä päättäminen. Hallittava kokonaisuus muodostuu hankkeelle tunnistetuista vaatimuksista sekä sidosryhmien tarpeista ja odotuksista. Näille pyritään löytämään suunnittelun johtamisen keinoilla tasapaino laajuuden, laadun, aikataulun, kustannusten, resurssien ja riskien välillä. [4]

Suunnittelun johtamisen päätavoitteet liittyvät suunnitteluprosessiin ja itse lopputuotteen [8]. Suunnittelun johtamisen tarkoituksena on luoda edellytykset suunnitelmien laadittamiselle. Tämä edellyttää, että suunnittelulle on riittävä suunnittelu-aika, tarvittavat lähtötiedot saadaan oikea-aikaisesti, ja suunnittelutehtävät resursoidaan siten, että ne voidaan ajallisesti ja laadullisesti toteuttaa vaadittuun tasoon. Tuloksellisella suunnittelun johtamisella saavutetaan hyötyjä mm. välttämällä tarpeetonta laajuutta, kustannustehottomia suunnitteluratkaisuja, myöhäisten muutosten aiheuttamia kustannuksia ja viivästyksiä sekä tehotonta suunnittelutyötä.

Talonrakentamisen suunnittelun johtamisen ohjekortin (RT 13-10860) mukaan johtamisen keinoin huolehditaan, että

- osapuolten tarpeet, tavoitteet ja toiveet otetaan huomioon ja mahdolliset ristiriidat ratkaistaan
- hankkeen alussa asetettuja tavoitteita seurataan ja täsmennetään koko hankkeen ajan
- asiantuntijoiden työt sovitetaan keskenään yhteen liiketoiminnallisesti kannattavalla tavalla
- suunnitelmakokonaisuudesta tulee kattava, tilaajan asettamat tavoitteet täyttävä, ristiriidaton kokonaisuus
- suunnittelun laajuus, kokonaiskustannukset ja laatutaso sekä itse suunnittelutyö pysyvät vahvistetuissa puitteissa. [34]

Hankkeen johtamisen ja rakennuttamisen tehtäväluettelon (HJR12) mukaan rakennushankkeeseen ryhtyvän tavoitteena on johtaa, ohjata ja seurata projektia niin, että investointi toteutuu laadultaan virheettömästi, taloudellisesti ja oikea-aikaisesti. [33]

Väylärakentamisen ohjeissa ei ole vastaavanlaista määrittelyä suunnittelun johtamiselle. Radan suunnitteluohjeessa on esitetty suunnittelun yleisiä tavoitteita, jotka ovat hyvin samansuuntaisia edellä kuvattujen suunnittelun johtamisen tavoitteiden kanssa. Radan suunnitteluohjeessa esitetyt suunnittelun tavoitteet ovat: [25]

- Radan- ja tienpitäjän tavoitteet toteutuvat mahdollisimman edullisesti.
- Esitetyt ratkaisut ovat ympäristöllisesti ja teknisesti toteuttamiskelpoisia, järkeviä, taloudellisia ja teknisesti moitteettomia sekä turvallisia toteuttaa.
- Ratarakenteet ja junien liikennöinti on otettu huomioon.
- Vaihtoehtojen vertailu perustuu laadullisiin tekijöihin kustannusten lisäksi.
- Rakentaminen voidaan toteuttaa sille varatussa aikataulussa.
- Juna- ja tieliikenteelle aiheutetaan mahdollisimman vähän häiriötä rakentamisvaiheessa.
- Väylien käyttäjien, maanomistajien ja muiden sidosryhmien toivomukset otetaan huomioon.
- Työ tehdään hyvän suunnittelukäytännön mukaisesti noudattaen tilaajan ja väylärakentamisen yleisiä suunnitteluohjeita.
- Laadittavat asiakirjat ovat riittäviä ja kelvollisia tarvittavien päätösten tekemiseen, hankkeen esittelyyn ja mahdollisesti tarvittavien lausuntojen hankkimiseen.
- Suunnitelmaa pystytään noudattamaan jatkossa ilman merkittäviä muutoksia.
- Hankkeen kustannusarvio vastaa riittävän tarkasti lopullista toteuttamiskustannusta.

Edellä kuvatut tavoitteet painottuvat erilaisilla eri suunnitteluvaiheissa ja ne on esitettyinä yleisellä tasolla. Tarkemmat tavoitteet ja suunnitteluperusteet tulee määrittää suunnittelun alussa.

Hankkeen kustannuksista noin 90% sidotaan esiselvitysten ja suunnitteluvaiheen aikana ja loput 10% rakentamisen aikana. Näin ollen tilaajan merkittävin säästöpotentiaali sijoittuu ohjelmointi- ja suunnitteluvaiheisiin ja siten on selvää, että projektin suunnittelun ja ohjauksen fokus tulee asettaa niihin. [21]

### **3.2 Suunnittelujohtamisen tehtävät**

Talonrakentamiseen tarkoitettu ohjekortti Suunnittelun johtaminen rakennushankkeessa (RT 13-10860) painottaa suunnittelun johtamisen olevan pääsuunnittelijan vastuulla. Ohjeessa todetaan, että suurissa hankkeissa suunnittelun johtamista voidaan jakaa tilaajalle

tai rakennuttajakonsultille, jolloin heidän tehtävikseen muodostuu huolehtia hallinnollisesta johtamisesta ja hankkeen kokonaisaikataulun sovittamisesta yhteistyössä pääsuunnittelijan kanssa.

Väyläsuunnitteluohjeiden mukaan hankevastaavan tai suunnitteluttajan suunnittelun johtaminen painottuu suunnittelun valvontaan ja koordinoimiseen. Koordinoimisen osalta korostuu suunnitteluvaiheen käynnistäminen ja toisaalta loppuaineiston tuottamisen hallintaa.

Suunnittelun johtamisen yleisiä käsitteitä ovat organisointi, valvonta, ohjaus ja koordinoiminen. Taulukossa 2 on esitettyä vertailu suunnittelujohtamisen käsitteistä tehtäväsältöineen mukailten Suunnittelun johtaminen rakennushankkeessa –RT-ohjekorttia ja väylähankkeiden suunnitteluohjeita.

**Taulukko 2. Vertailu pääsuunnittelijan ja hankevastaavan tai suunnitteluttajan vastualueista ja tehtävistä.**

Talorakentaminen	Väylärakentaminen
Pääsuunnittelija	Hankevastaava / Suunnitteluttaja
<b>Suunnittelun organisointi</b>	
on työn suunnittelua, pätevien ja riittävien suunnittelijaresurssien kokoamista sekä tehtävien jakamista suunnittelijoille	on suunnittelupalvelun hankintaa
<b>Suunnittelun valvonta</b>	
on suunnittelun etenemisen ja suunnitelmien kehittymisen seuraamista, tarkastamista ja raportointia.	on tarkastamista että tehdyt suunnitelmat ovat käyneet läpi tilaajan hyväksyntämenettelyt.
<b>Suunnittelun ohjaus</b>	
on suunnittelijoiden aktiivista opastamista tavoitteiden mukaisten ja keskenään yhteensopivien suunnitteluratkaisujen saavuttamiseksi.	on hankkeen ohjaamista haluttuun lopputulokseen perustuen seurantatietoon.
<b>Suunnittelun koordinoiminen</b>	
on suunnittelijoiden tehtävien ja aikataulun sekä suunnitelmien sisällön yhteensovittamista keskenään ja hankkeen muuhun kokonaisuuteen.	on koko hankkeen suunnitelmien ja dokumenttien yhteensovittamista sekä suunnittelun tavoitteiden, lähtötietojen ja suunnitteluperusteiden välittämistä suunnittelijoiden käyttöön.  on huolehtimista, että projektin loppuaineisto sisältää kaikki projektin suunnitelmat ja dokumentit ja ne luovutetaan arkistoon oikeissa muodoissa.

Taulukosta 2 voidaan tulkita, että pääsuunnittelijan tehtävä on mitä enimmäisessä määrin operatiivista johtamista, kun taas hankevastaava tai suunnitteluttaja keskittyy johtamisessa valmistelemaan ja hallinnolliseen puoleen. HJR12 –tehtäväluettelon kuvaukset sopivat hyvin yhteen väylähankkeiden hankevastaavien tehtävien kanssa.

Projektipäällikön tai hankevastaavan tehtävänä on luoda aloitusedellytykset ja määrittää tavoitteet ennen suunnittelun aloittamista. Suunnitteluvaiheen aikana ohjaus perustuu

suunnitteluryhmältä saatuun tai hankittuun seurantatietoon. Suunnitteluvaiheen päättämisen menettelyt ovat projektipäällikön vastuulla.

Pääsuunnittelijan on rakennushankkeen ajan huolehdittava, että rakennussuunnitelma ja erityissuunnitelmat muodostavat kokonaisuuden siten, että rakentamista koskevien säännösten ja määräysten sekä hyvän rakennustavan vaatimukset täyttyvät. Pääsuunnittelijan on huolehdittava myös siitä, että rakennushankkeeseen ryhtyvä saa tiedon huolehtimisvelvollisuutensa kannalta merkityksellisistä suunnittelua koskevista seikoista. [16]

Rakentamisen johtamisen ja suunnittelun tehtäväluetteloiden kehittämishankkeen (TELU-tutkimus) yhteydessä vuonna 2007 tehdyssä kyselyssä yli 70% vastaajista piti ensisijaisena suunnittelun johtajana tilaajaa tai rakennuttajakonsulttia. Pääsuunnittelijaa ei siis yleisesti mielletty suunnittelun johtajaksi, vaikka tehtävä on RT-korteissa vastuutettu pääsuunnittelijalle. Kuten Maankäyttö- ja rakennuslain teksteihin on muotoiltu, pidetään pääsuunnittelijan tehtävää ensisijaisesti huolehtimistehtävänä. [8]

Rakennushankkeeseen ryhtyvän projektipäällikkö on hankkeessa alusta asti mukana. Onkin tavoiteltavaa, että suunnitteluttamisesta vastaa tilaajan projektipäällikkö, joka toimii tehtävässään suunnittelun loppuun asti. Osapuolet, jotka liittyvät vasta myöhemmin hankkeeseen, eivät pysty yhtä kattavasti arvioimaan ratkaisujen vaikutusta kokonaisuuteen kuin projektipäällikkö. Lisäksi, jos vastuutaho vaihtuu, niin hankkeeseen aiheutuu tyhjääkäyntiä tiedonsiirron vuoksi. On myös hyvä, että sama projektipäällikkö jatkaa toteutusvaiheessa, jotta hän saa palautetta suunnitteluratkaisujen vaikutuksesta toteutukseen. [21], [22]

Suunnittelunohjaaminen on eri asia kun suunnitelman ohjaaminen. Suunnittelunohjauksella vaikutetaan suunnitteluun, joka tuottaa suunnitelman. Suunnitteluttaja ohjaa suunnitteluprosessia. Todellista suunnittelunohjausta ei suoriteta suunnittelupöydällä olevien suunnitteluasioiden kautta tai menemällä rakennuskohteeseen ratkomaan ongelmia yhdessä suunnittelijoiden ja urakoitsijan kanssa. Suunnittelunohjaus perustuu ennakointiin. Isoissa hankkeissa tämä tarkoittaa ennakoivan tarkastelun tapahtuvan vähintään puoli vuotta suunnitelman tuottamista edellä. [21]

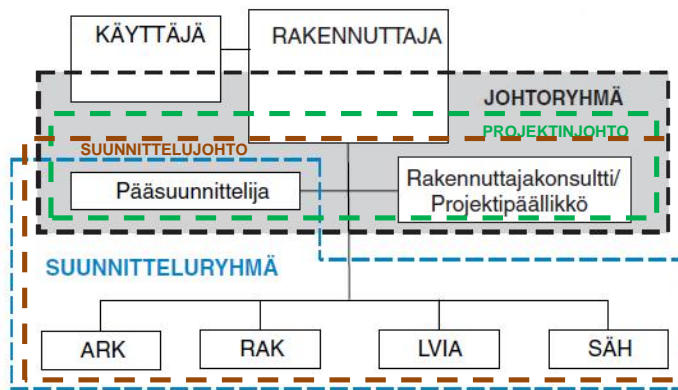
Suunnitteluttajan tärkeimmät tehtävät ovat ohjata ja valvoa suunnitteluprosessia sekä hallita suunnittelussa ilmaantuvia muutosehdotuksia. Suunnittelunohjaaja ei pysty hallitsemaan kokonaisuutta muutoin, kun tuntemalla suunnitteluorganisaation tuottamat suunnitelmat. Suunnittelusta vastaavan pitää pystyä tunnistamaan, pyrkiikö jokin suunnittelija suunnittelemaan vähän kevyemmällä asiaan syventymisellä, tai pyrkiikö jokin suunnittelija ohittamaan ohjausprosessin ja esittämään ratkaisujaan suoraan tilaajalle pohjustukseen suunnitelmansa hyväksymisen. Haastaminen ja suunnittelijoiden testaaminen on ainoa keino paljastaa nämä asiat. Haastaminen ei ole helppoa suunnitteluttajalle, sillä hän joutuu useasti tekemisiin asioiden kanssa joista hänellä ei ole vahvaa henkilökohtaista substanssiosaamista. Yksittäiseen suunnitelmaan perustuen ei voi tehdä mitään päätöksiä, vaan asioita on aina käsiteltävä kokonaisuutena ja prosessina. [21]

### 3.3 Suunnittelun organisointi

Hanketta johdetaan projektin omistajan, projektipäällikön, johtoryhmän ja suunnitteluryhmän välisessä rajapinnassa. Sen ansiosta projektiryhmän tekemä työ voidaan yhdistää osaksi myöhempää suunnittelutyötä tai projektin lopullisia tuotoksia.[2]

Kuvassa 4 on esitetty organisaatiomalli talonrakennushankkeeseen. Talonrakennushankkeissa käyttäjän edustaja voi olla mukana hankkeen johtoryhmässä. Talonrakennushankkeen ohjekortissa (RT 13-10860) on tunnistettu projektijohtoon kuuluvan projektipäällikön, rakennuttajakonsultin, pääsuunnittelijan ja myöhemmissä vaiheissa rakentamisen valvojan. Ohjekortti määrittelee projektijohdon seuraavasti:

*Projektijohdo on rakennuttamisen toimeenpanosta vastaava yksikkö, jolle kuuluu suunnittelun ja rakentamisen johtaminen, ja jonka vastuulla on hankkeen toiminnallisten taloudellisten, laatu- ja aikataulutavoitteiden toteuttaminen.*



**Kuva 4. Esimerkki hankeorganisaatiosta. Muokattu lähteestä [34].**

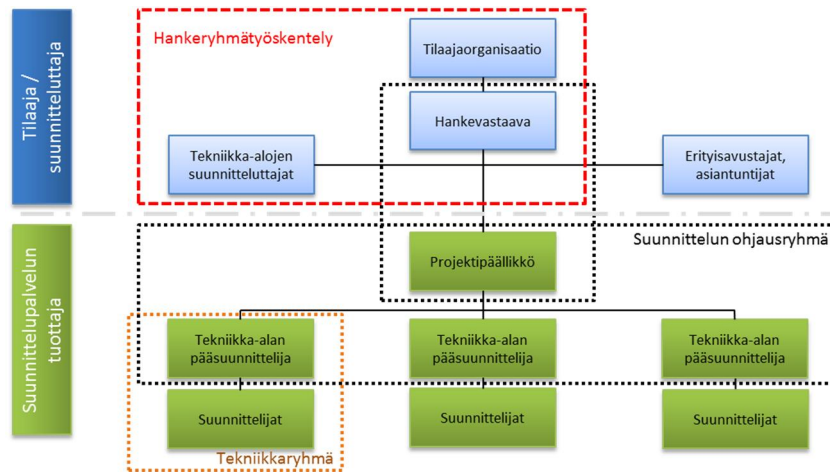
Suunnittelujohdolla tarkoitetaan RT-ohjekortin mukaan kaikkia tehtävänsä puolesta suunnittelun johtamiseen osallistuvia, niin hallinnollisella kuin operatiivisella tasolla. Suunnitteluryhmä muodostuu tekniikka-alojen suunnitteluvastaavista ja ryhmää johtaa pääsuunnittelija.

Väylähankkeen organisaation malli on esitetty kuvassa 5. Organisaatiomalli esiintyy, kun suunnitteluvaihe hankitaan suunnittelupalveluntarjoajalta kokonaistoimituksena. Esimerkiksi yleissuunnittelu ja sitä myöhemmät suunnitteluvaiheet voidaan hankkia tällä menetelmällä.

Väylähankkeessa tilaajan edustaja suunnitteluryhmään päin on hankevastaava. Projektipäällikkö raportoi hankkeen etenemisestä ja tilanteesta hankevastaavalle. Projektipäällikkö johtaa suunnittelua yhdessä tekniikka-alojen pääsuunnittelijoiden kanssa. Tekniikka-alan pääsuunnittelijoista käytetään joskus nimitystä tekniikkavastaavat. Suunnit-

telun ohjausryhmässä tapahtuu käytännön suunnittelun johtaminen, tekniikka-alojen yhteensovittaminen ja suunnittelun laadunvarmistuksen koordinointi. Tekniikkaryhmissä tapahtuu tekniikka-alakohtainen suunnittelun koordinointi ja laadunvarmistus. [21]

Elinkaarihankkeissa kuvan 5 mukainen organisaatorakenne täydentyy vielä päätoteuttajan ja ylläpidon edustajista. Väylähankkeissa suunnittelun johtoryhmässä ovat suunnittelun ja rakentamisen vastuuhenkilöt. Suunnittelun johtoryhmässä sovitetaan yhteen suunnittelu ja rakentaminen sekä hallitaan myös laatua. [21]

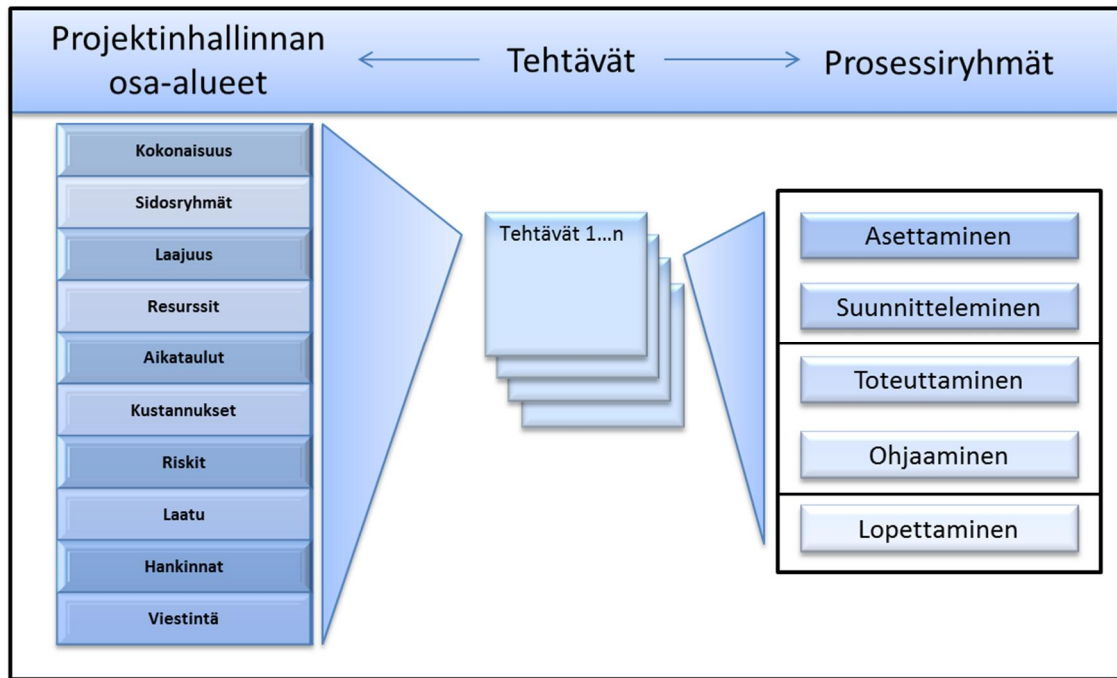


Kuva 5. Esimerkki väylähankkeen suunnitteluorganisaatiosta.

### 3.4 Suunnitteluprosessin hallinta

Suunnitteluprosessin hallinnan tehtäviä käsitellään yleisten projektinhallinnan standardien (ISO 21500, ANSI) mukaan hallittavien osa-alueiden ja niihin liittyvien prosessiryhmien välityksellä. Projektinhallinnan osa-alueita on näiden standardien mukaan 9 tai 10 riippuen käytetystä ryhmittelytavasta.

Kuvassa 6 on esitettyä suunnitteluprosessin osa-alueet jaoteltuna ISO 21500-standardin mukaan. Jokainen osa-alue sisältää tehtäviä, jotka on suoritettava kyseisen osa-alueen hallitsemiseksi. Prosessiryhmät taas tarkastelevat näitä samoja tehtäviä ajallisen ulottuvuuden kautta.



**Kuva 6. Projektinhallinnan tehtävien muodostuminen osa-alueista ja prosessiryhmistä. Muokattu lähteestä [2]**

Prosessiryhmät muodostavat hanketasolla kuvan projektin elinkaaresta. Samat vaiheet toistuvat hankkeen alemmilla tasoilla eri hankevaiheissa. Vaihe käynnistetään asettamisen ja suunnittelemisen prosesseilla, vaiheen aikana käytössä on toteuttamisen ja ohjaamisen prosessit. Lopuksi vaihe päätetään lopettamisen prosessiin.

Suunnitteluprojektia hallitaan työn etenemisen valvonnalla ja ohjaamisella sekä muutosten käsittelyllä. Suunnittelutyön ohjaamisen tarkoitus on saada hankkeen suunnitelmat valmiiksi hallittuna kokonaisuutena projektisuunnitelman mukaisesti. Valvonta ja ohjaaminen perustuvat toteutuneiden suoritteiden vertaamiseen suunniteltuihin. Käytännössä tämä tapahtuu projektisuunnitelman, kerättyjen edistymistietojen, laadunvalvonnan tulosten, riski- ja asiarekistereiden keskinäisillä vertailuilla. [2]

Muutosten hallinnalla varmistetaan, että hankkeeseen ja tuotoksiin tulevia muutoksia käsitellään siten, että vain hyväksytyt ja tavoiteltavat muutokset toteutuvat. Muutosesitys käsitellään arvioimalla muutoksen hyödyllisyyttä, laajuutta, resurssien tarvetta, vaikutusta aikatauluun ja kustannuksiin, laatua, riskejä ja vaikutuksia. Arvioinnin perusteella muutosesitys voidaan perua, kehittää tai esittää sitä tilaajalle hyväksyttäväksi. Hyväksytty muutos viestitään olennaisille sidosryhmille ja muutos siirretään hankkeen asiakirjoihin muutosta koskevassa laajuudessa. [2]

Muutosten hallinnan tulee perustua prosessinomaiseen toimintaan, joka on kuitenkin helpommin sanottu kuin tehty. Kehittyneet prosessit ja hyvä substanssiosaaminen ovat hyvän tuloksen taustalla. Hanketta ei voi hallita pelkästään muutoslistoilla yms. vaan pitää pystyä tulkitsemaan ja ottamaan kantaa asiasisältöihin. [22]



Hankkeen tai hankevaiheen lopettamisen menettelyillä varmistetaan ja vahvistetaan prosessien ja tehtävien valmistuminen. Tuotetut asiakirjat arkistoidaan suunnitelman mukaisesti. [2]

Hankkeen johtamisen ja rakennuttamisen tehtäväluettelon mukaan tilaajan edustajan tehtäviä ovat: [33]

- hankkeen eri vaiheisiin soveltuvien projektinhallinnan toimintatapojen ja käytettyjen menetelmien määrittäminen sekä läpivientiaikataulun ja raportoinnin suunnittelu
- tarvittaessa edellä mainittujen ja muiden hankkeen johtamisen välineiden kokoaminen projektisuunnitelmaksi ja sen päivittämisestä huolehtiminen
- hankkeen toteutumisen seuraaminen ja hanketilanteen raportointi sekä tarvittavien ohjaustoimenpiteiden tekeminen
- päätösten tekeminen oikea-aikaisesti ja niiden tiedottamisen suunnittelu sekä dokumentoinnin huolehtiminen
- varmistaa, että turvallisuuskoordinaattori huolehtii hänelle kuuluvista tehtävistä.

Väylähankkeissa tilaajaa suunnitteluryhmittymän suuntaan edustaa hankevastaava. Hankevastaavan projektinjohtotehtäviä ovat: [26]

- konsultin laatiman projektisuunnitelman tarkastaminen/tarkentaminen
- ohjauspalaverit suunnittelukonsultin projektipäällikön kanssa
- hankeryhmätyöskentely
  - kannanotot suunnitteluhankkeen merkittäviin periaateratkaisuihin sekä vaihtoehtoihin projektisuunnitelmassa sovitussa laajuudessa
  - asiantuntijalausuntojen hankinta hankeryhmää varten
- suunnitteluhankkeen vuoropuhelu sidosryhmien kanssa
- kustannusjakoneuvotteluista ja välipäätösten tekemisestä vastaaminen
- suunnittelusopimuksen hallinnointi (tehtäväsisällön muuttuessa)
- suunnitelman tuotevaatimusten mukaisuuden toteaminen yhdessä tilaajan asiantuntijoiden kanssa
- suunnittelutyön vastaanotto.

Projektinjohtajan päätehtävät hankevaiheissa Radan suunnitteluohjeen mukaan ovat: [25]

- *tehtävän lähtökohtien ja tavoitteiden selvittäminen ja jalkauttaminen eri osapuolille*
- *lupakäytäntöjen varmistaminen*
- *tehtävän laajuuden ja tarkkuustason määrittely, työohjelman päivitys*
- *suunnittelutyön etenemisen seuranta ja raportointi*
- *kustannussuunnittelu, kustannusarvion kokoaminen ja ylläpitäminen*
- *suunnitelmaselostuksen/työselityksien kokoaminen*

- *suunnitelman kokoaminen*
- *suunnitelma-aineiston kokoaminen ja arkistointi, arkistointiselostuksen laatiminen.*

Väylähankkeen projektinjohtotehtävien kuvauksen perusteella tilaajan edustajan intressinä on varmistaa hallinnollisesti hanketavoitteiden toteutuminen. Talohankkeen johtamisen tehtävien perusteella tilaajan edustaja on hanketavoitteiden toteutumisen lisäksi aktiivisesti vaikuttamassa suunnitteluratkaisujen valintaan.

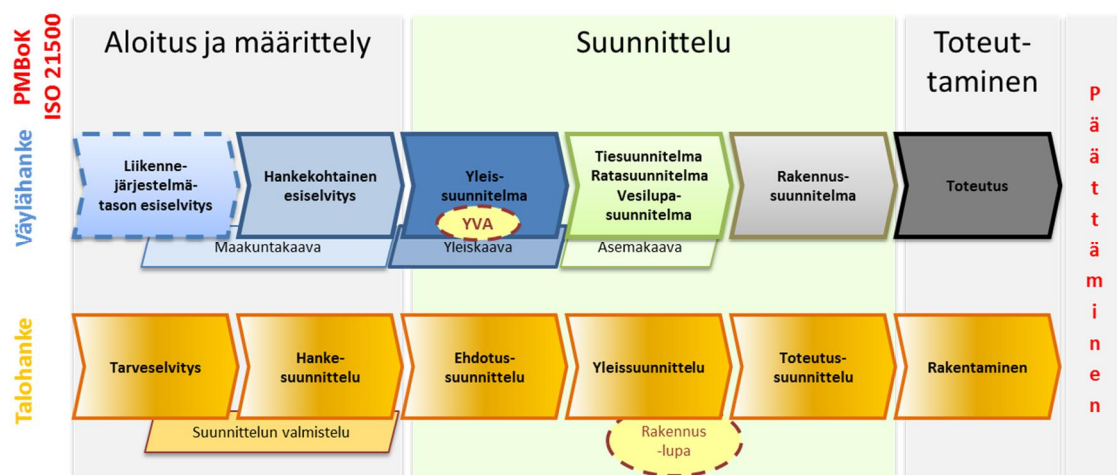
Väylähankkeiden projektipäällikön tehtävää on laajennettu talopuolen pääsuunnittelijan tehtävillä. Hankevastaavan tehtäväksi jää projektinhallinnan ylemmän tason toimenpiteet.

## 3.5 Suunnitteluprosessi

### 3.5.1 Talo- ja väylärakentamisen hankevaiheet

Osittelun tavoitteena on luoda hankkeelle loogiset ja ymmärrettävät vaiheet, joille on määritetty tuotokset ja niiden hyväksymisperusteet [4]. Projektin elinkaaren vaiheet ovat osittelun taustalla.

Kuvassa 7 on esitettyä talo- ja väylähankkeen vaiheet rinnastettuna standardin mukaiseen projektin elinkaareen. Usein vaiheisiin on sidottu tarkastus- tai päätöksentekopisteitä, joissa arvioidaan projektin etenemistä ja elinkelpoisuutta [3].



**Kuva 7. Suunnitteluprosessien jaottelu projektin sekä väylä- ja talorakentamisen näkökulmista. Muokattu lähteistä [4], [27], [33]**

Talonrakentamisen aloitus ja määrittelyvaihe muodostuu tarveselvityksestä ja hanke-suunnittelusta. Tarveselvitysvaiheessa perustellaan hankkeen tarve ja kuvataan alusta-

vasti ratkaisumallit niihin liittyvine selvityksineen. Hankesuunnittelussa puolestaan asetetaan rakennushankkeelle täsmälliset laajuutta, toimivuutta, laatua, kustannuksia, ajoitusta ja ylläpitoa koskevat tavoitteet, joihin hankkeen myöhempi suunnittelu perustuu. Suunnittelun valmistelu ei ole varsinainen suunnitteluvaihe, vaan se on suunnitteluprosessin tukitoiminto, jonka tuloksena on suunnittelutoimeksianto(ja). [33]

Väylähankkeiden aloitus ja määrittely tehdään perustuen liikennejärjestelmien ja hankekohtaiseen esiselvitykseen. Esiselvitysten tarkoituksena on arvioida kaikki hankkeeseen liittyvät työt sillä tarkkuudella, että hankkeen hyödyt tai välttämättömyys voidaan määrittää ja toteuttamisen tai toteuttamatta jättämisen vaikutukset pystytään arvioimaan. Liikennesuunnittelu painottuu merkittävilta osin esiselvitysvaiheeseen. Esiselvityksen yhteydessä tehdään alustava ympäristövaikutusten selvitys sekä arvioidaan hankkeen riskit ja turvallisuusnäkökohdat sekä käydään vuoropuhelua viranomaistahojen kanssa. Merkittävissä hankkeissa vuoropuhelu aloitetaan jo tässä vaiheessa muidenkin sidosryhmien kanssa. Esiselvitysprosessi tuottaa ratkaisuvaihtoehtoja, joille on määritetty sisältö, kustannusraami ja alustavat vaikutukset. Ratkaisuvaihtoehtoilta suoritetaan hankearviointi, jonka jälkeen soveltuvin vaihtoehto valikoidaan jatkokehitykseen tai palautetaan esitetyt vaihtoehdot takaisin valmisteluun. [25]

Talohankkeissa varsinainen suunnitteluvaihe käynnistyy ehdotussuunnittelulla. Ehdotussuunnittelun aikana laaditaan vaihtoehtoisia suunnitteluratkaisuja, jotka toteuttavat hankesuunnitelman sisällön [33]. Ideoita ja suunnitelmia voidaan kohtalaisen helposti arvioida teknisessä mielessä kustannusten kautta. Sen sijaan subjektiivinen arvio suunnitelman paremmuudesta voidaan tehdä ainoastaan vertaamalla sitä muihin ratkaisumalleihin. Suunnittelun alkuvaiheessa tulisikin tuottaa mahdollisimman paljon kriteerit täyttäviä suunnitteluratkaisuja. [7]

Yleissuunnitteluvaiheessa ehdotussuunnitelma kehitetään toteutuskelpoiseksi yleissuunnitelmaksi, jossa on kuvattu rakennuksen kiinteä perusosa ja muuntuvat tila-alueet. Yleissuunnitelma voi sisältää erilaisia vaihtoehtoja tilaratkaisuiksi. Yleissuunnitteluvaiheen osana suoritetaan rakennuslupatehtävät rakennusluvan saamiseksi. Toteutussuunnitteluvaiheessa yleissuunnitelma kehitetään rakentamisen ja hankinnan edellyttämiksi mitoitetuiksi suunnitelmiksi ja tuotemäärittelyiksi. Toteutussuunnitteluun sisältyy tuote- ja järjestelmäosasuunnittelu. [33]

Väylähankkeen yleissuunnitelman sekä tie-, rata- tai vesiväyläsuunnitelmien sisällöstä on säädetty lailla. Yleissuunnittelusta merkittävä osa on toiminnallisuuden, ympäristövaikutusten ja hyväksyttävyyden välisen tasapainon hakemista. Tekninen näkökulma painottuu vaiheen lopulla. Jos hankkeeseen sovelletaan ympäristövaikutustenarviointimenettelyä (YVA), niin se suoritetaan osana yleissuunnittelua. YVA-menettelystä on säädetty omassa laissaan. [25]

Väylähankkeen yleissuunnitteluvaiheen jälkeen laajuus lukitaan. Tällöin suunnitteluaiheet pitää olla selvitettyinä ja työmäärät tiedossa. Laajuuden ulkopuolisten aiheiden ilmaantuminen tarkoittaa aiempien selvitysten olevan puutteellisesti laadittuja. [21]

Tie-, rata- tai vesiväyläsuunnitelmien merkitys on, että suunnitelman laatiminen ja hyväksyminen oikeuttaa linjattujen alueiden haltuunottoon. Lopulta rakentamissuunnitelma määrittelee rakentamistoimenpiteen täsmällisen sijainnin, mitoituksen ja rakenteen sekä käytettävät rakennusaineet ja laatuvaatimukset. Rakennussuunnitelman tulee olla yksiselitteinen, yksityiskohtainen ja turvallinen toteuttaa. [25]

Väylähankkeelle on tyypillistä, että suunnitteluvaiheet ovat pidempikestoisia kuin talonrakennushankkeissa ja suunnitteluvaiheiden välillä on katkoja johtuen hallinnollisesta ja poliittisesta käsittelystä. Tällöin korostuu erityisesti projektidokumentaation ja suunnitelma-aineiston tuottaminen määritettyyn tasoon. Väylähankkeiden alkuvaiheissa korostuu hyväksyttävyyden hakeminen ja tekniset ratkaisut painottuvat vasta myöhemmin. Tie-, rata- tai vesiväyläsuunnitelma vastaa talonrakentamisen luonnosten alustavia pääpiirustuksia. [21]

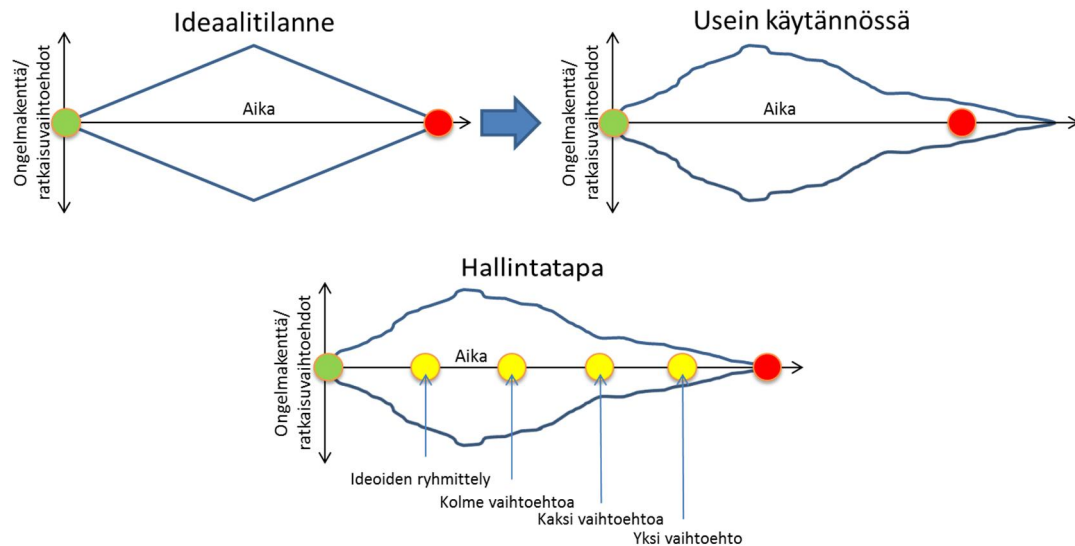
Selkeyden kannalta monialahankkeelle on syytä valita vain yksi vaiheosittelu, jota noudatetaan. Se, millä nimellä hankevaiheesta puhutaan, ei pitäisi muodostua ongelmaksi, sillä tuotettavat asiat on ilmaistava dokumenttitasolla tekniikka-alakohtaisesti. Suunnittelun johtamisen menettelyjen kannalta ei ole merkitystä onko meneillään oleva suunnitteluvaihe toteutussuunnittelua vai yleissuunnittelua. [21]

Hankevaiheiden tulosten määrittäminen on tärkeää, koska jokaisella toimijalla on oma-kohtainen kokemus ja historia, ja siten käsityksensä siitä, minkä laajuisia ja taseisia suunnitelmia pitäisi tuottaa. Hankevaiheiden lopputuotteiden määrittäminen on tilaajan kannalta hyvin keskeinen vaikutuskohta. Jollei hankevaiheiden lopputuotteita kuvata, jää helposti eriäviä näkemyksiä siitä, mitä vaatimuksia suunnitelmille on. [21]

### 3.5.2 Suunnitelmatiedon rakentuminen

Suunnitelmatieto muodostuu ratkaisuvaihtoehtojen hakemisesta ja tutkimisesta sekä lopulta soveltuvimman ratkaisuvaihtoehdon kehittämisestä osaksi lopputuotetta. Suunnitteluvaiheen alussa yleensä on havaittavissa useampia vaihtoehtoja suunnitteluongelman tai suunnittelutehtävän ratkaisemiseksi. Ratkaisuvaihtoehtojen määrän kasvaessa myös ongelmakenttä kasvaa. [7]

Kuvassa 8 on esitettyä suunnitteluvaiheen tai –tehtävän ongelmakenttä ajan funktiona. Ideaalitulanteessa suunnitteluongelma kehittyy suoraviivaisesti ja ratkeaa suunnitelma-aikataulun mukaisesti. Käytännön tilanteissa suunnittelu ei ole näin virtaviivaista. Suunnitteluongelman laajuuden ja monimuotoisuuden vajavainen ymmärrys sekä virheet työmäärien arvioinnissa herkästi pyrkivät siirtämään tehtävän tai vaiheen valmistumista. Viivästykset pyrkivät kumuloitumaan, jolloin äkkiä koko suunnittelu-aikataulu on vaarantunut. [7]



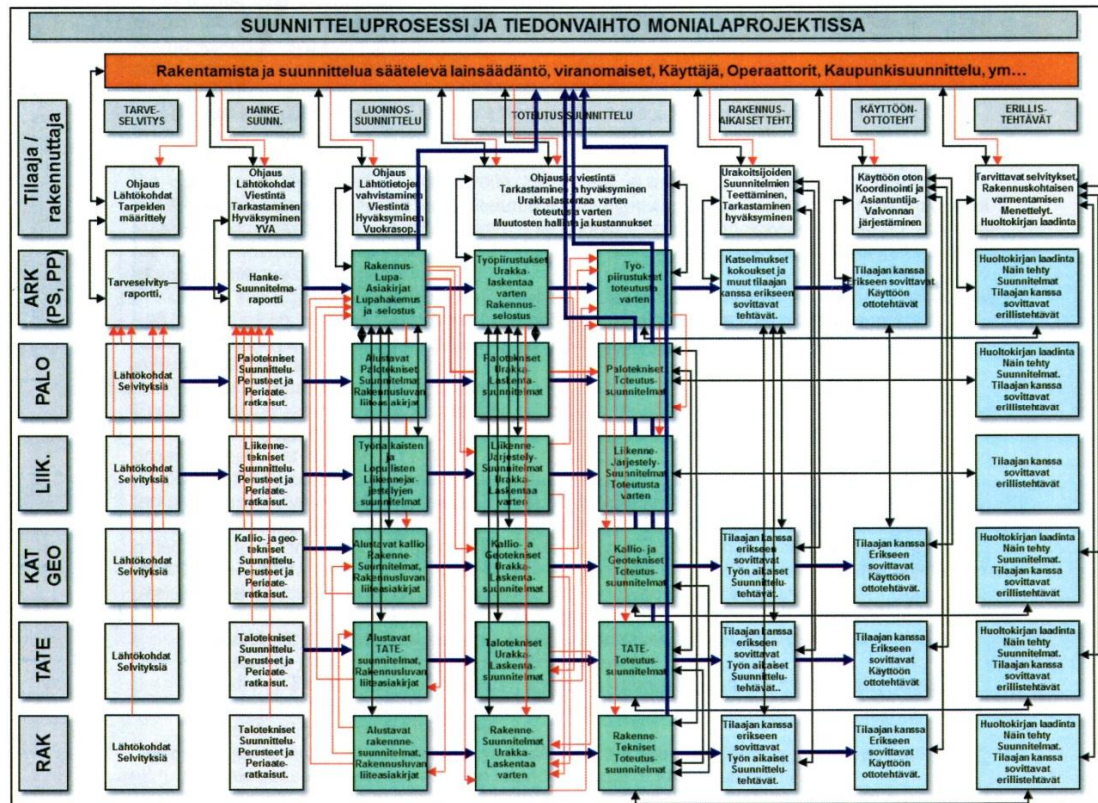
**Kuva 8. Ongelman rakentuminen ja ratkaisu ajan funktiona eri tilanteissa. Muokattu lähteestä [7].**

Tilannetta voidaan hallita määrittämällä suunnitteluvaiheelle tai –tehtävälle välietappeja. Näillä pakkopisteillä voidaan esimerkiksi määrittää, miten monta ratkaisuvaihtoehtoa kulloinkin voi olla suunnittelupöydällä. [7]

Kuvassa 9 on esitettyä malli monialahankkeen suunnitteluprosessista ja tiedonvaihdoista. Vaakariveillä on esitettyä hankeosapuolet ja suunnittelualat ja pystysarakkeissa hankevaiheet. Näiden leikkauskohdassa on esitettyä suunnittelualan kulloisessakin vaiheessa tuottamien suunnitelmien suunnittelutaso. Paksut siniset nuolet kuvaavat fyysisen suunnitelman etenemistä suunnitteluprosessissa. Punaiset nuolet kuvaavat, kuka osapuolista toimittaa lähtötietoja ja kuka vastaanottaa tiedon. Mustat nuolet kuvaavat välttämätöntä vuorovaikutusta.

Tämän prosessin hahmottaminen ja johtaminen on sitä, mitä suunnittelun johtamiselta odotetaan. Prosessille on kuvattava mitä kukin suunnittelualue missäkin vaiheessa tekee, mistä ne vastaavat, mitkä ovat ne lähtökohdat mitä kussakin vaiheessa noudatetaan ja mitkä ovat ne lopputuotteet kunkin vaiheen päättyessä. Nämä asiat tulee olla kuvattuna suunnitteluohjelmassa ja tarkennettuna suunnitteluvaiheen alussa. [21]

Suunnitteluprosessin hallitsemisesta tekee haastavan se, että tarvittavaa lähtötietoa ei välttämättä ole saatavilla. Tähän syynä voi olla esimerkiksi se, ettei lähtötietoa koskevaa päätöstä ole tehty tai lähtötieto palautuu uudelleen valmisteltavaksi. Näitä pyritään hallitsemaan lähtötieto- ja päätöksentekoaikataulun avulla ja suunnitteluryhmän keskinäisen vuorovaikutuksen edistämällä. [21]



*Kuva 9. Malli suunnitteluprosessista ja tiedonvaihdosta monialaprojektissa. [23]*

Suunnittelun optimiratkaisu on aina toiminnallisten, teknisten ja turvallisuusominaisuuksien sekä kustannusten ja aikataulun summa. Kokonaisuus ei muodostu koskaan mistään näistä yksittäin. Suunnittelutyön ohjaajan pitää ymmärtää missä vaiheessa mikäkin näistä ominaisuuksista on merkityksellisin. Esimerkiksi tarveselvitysvaiheessa toiminnallisuus on merkittävin. Hankesuunnittelussa toiminnallisuuden yhteyteen liittyvät kustannukset, mutta teknisellä ratkaisulla ja yksityiskohtaisella aikataululla ei vielä ole painoarvoa. Luonnossuunnitteluvaiheessa alkaa teknisten ratkaisujen, kuten rakenneratkaisujen ja keskeisimpien rakentamismenetelmien, kehittäminen. Yleissuunnittelun alkaessa aika- ja turvallisuusnäkökohtia ryhdytään tutkimaan tarkemmin. [21]

## 3.6 Suunnitteluprosessin ja -sisällön määrittelyn dokumentit

### 3.6.1 Projektisuunnitelma

Infrahankkeet käynnistyvät projektikuvauksella, joka on ensimmäinen jäsenlly esitys projektin määrittelemiseksi. Projektikuvauksessa esitetään projektin tarkoitus, tavoitteet määrällisessä muodossa, ylätasoa vaatimukset ja riskitarkastelu, aikataulu välitavoite ta-soisesti, budjettiarvio ja projektin hallinnolliset menettelyt ja suhteet (hyväksyminen, omistaja, projektivastaava). [4]

Projektisuunnitelma on tarkennettu dokumentaatio niistä toimenpiteistä, jotka tulee suorittaa, jotta kaikki projektin osa-alueet (tehtävät ja prosessit) tulevat tunnistetuiksi, määritellyiksi, valmistelluiksi, yhdenmukaistetuiksi ja yhteen sovitetuiksi. Projektisuunnitelma määrittelee miten projekti on suoritettu, valvottu, ohjattu ja päätetty. [2], [4]

Projektisuunnitelma koostuu jo aiemmin tässä raportissa esillä olleen kuvan 6 osa-alueista. Projektisuunnitelma ei ole staattinen, projektin alussa laadittava yhteenveto projektista vaan se on ajantasainen kuvaus projektin sisällöstä ja tilanteesta. Projektisuunnitelmaa tuleekin päivittää ja tarkastaa vähintään suunnitteluvaiheen alussa ja lopussa.

Talohankkeissa projektikuvausta vastaa tarveselvityksen laatiminen. HJR12 tehtäväluetelon mukaan tarveselvityksen pääkohdat ovat käyttäjän tilantarve, omistajan liiketoiminnan tarve, tilanhankinnan tavoitteet ja vaihtoehdot sekä hankepäättöksen valmistelemineen. HJR12 tehtävälistaus tuottaa standardin määrittelemän projektikuvauksen. Tehtäväluettelossa ei ole erikseen korostettu aikataulun hahmottelemista koko hankkeelle.

Talohankkeessa tuotetaan hankesuunnitelma, joka on sisällöltään ja tarkoitukseltaan projektisuunnitelma. Hankesuunnitelma muodostetaan hankeohjelmasta ja projektiohjelmasta. Nämä tuotetaan hankesuunnitteluvaiheessa ja kootaan projektisuunnitelmaksi viimeistään suunnittelun valmistelun yhteydessä. Projektiohjelmassa esitetään hankkeen läpiviennille asetetut tavoitteet ja hankeohjelmassa hankkeen suunnittelulle asetetut tavoitteet. Hankesuunnittelun yhteydessä mahdollisesti tehdyt ehdotussuunnitelmat eivät kuulu hankesuunnitelmaan. [33]

Väylähankkeissa projektisuunnitelman laadinnasta vastaa suunnittelukonsultti. Tilaajan tehtäväksi on määritetty projektisuunnitelman tarkastaminen ja tarkentaminen ennen suunnittelun aloitusta. Tilaajan menettelyt -ohjeen tarkastuslistan perusteella tilaajan tärkeimpänä intressinä on varmistaa vuorovaikutuksen menettelyt niin projektin sisäisesti kuin ulkoisestikin. Tarkastettavat asiat sisältävät yleiset projektinhallinnan osa-alueet. Ohjeistuksessa kuitenkin ei ole erikseen mainittu riskienhallinnan menettelyjen tarkastamista tai tarkentamista. [26]

Sidosryhmien hallinta on yksi osa-alue projektinhallinnan standardissa. Väylähankkeen projektisuunnitelmassa vuorovaikutuksen merkitystä on korostettu, mutta talohanketta koskevissa ohjeistuksissa sidosryhmien hallinta jää vähäiselle huomiolle.

Projektisuunnitelmaa laadittaessa tulee pyrkiä löytämään kaikki ”kipupisteet”. Projektisuunnitelman laatijan pitää ymmärtää, mikä hankkeen lopputuote on ja esimerkiksi mitkä ovat hankkeen ympäristövaikutukset ja mitä lupia hankkeelle tarvitaan. Vaatimusten tunnistamiseksi käydään neuvotteluja viranomaisten kanssa, ettei suunnitteluprosessin aikana tulisi yllätyksiä. [21]

Projektisuunnitelma on koko hankkeen hallinnan työkalu. Suunnittelun johtamisen kannalta projektisuunnitelma jää kuitenkin liian ylätasoin määrittelyksi. Suunnittelun hallinnan keskeisimpiä dokumentaatioita ovatkin suunnitteluohjelma, suunnitteluperusteet ja suunnitteluohje.

### 3.6.2 Suunnitteluohjelma

Suunnitteluohjelma on kuvaus suunnittelutehtävän suorittamisesta. Suunnitteluohjelma on suunnittelupalvelun hankinnan ja suunnittelun johtamisen perusta.

Talonrakentamisen ohjeistuksen mukaan suunnitteluohjelma sisältää suunnittelutavoitteet, suunnitteluprosessin kuvauksen ja ajoituksen, suunnittelun tehtävämäärittelyn ja tiedonhallinnan menettelyt. [33]

Tarkemmin listattuna suunnitteluohjelma sisältää:

- hankkeen tavoitteet
- kohteen suunnittelun vaativuusluokat, pätevyysvaatimukset, erityisvaatimukset ja asiantuntemuksen tarve
- erityismenettelyjen tarve, tehtävät ja vaatimukset
- suunnittelun turvallisuus- ja viranomaisvaatimukset
- suunnittelumuoto (organisointitapa) ja hankkeen toteutusmuodon asettamat vaatimukset suunnittelulle
- suunnittelun ohjauksen periaatteet (kokoukset, raportointi, tavoitteenmukaisuuden arviointi, hyväksymismenettelyt, ajallinen ohjaus)
- laadunvarmistuksen menettelyt
- tehtävät ja menettelyt turvallisuuden huomioimiseksi (esim. riskikartoitus, osallistuminen turvallisuusasiakirjan laadintaan, rakennesuunnittelun vaaratekijöiden arviointi- ja tarkastuslista)
- suunnittelutoimeksiantojen laajuudet
- käyttäjäsuunnittelu
- tuoteosa- ja järjestelmäosasuunnittelun kohteet ja tehtävät
- suunnittelun tietotekniset vaatimukset esim. tietomallin käyttö sekä visualisointien ja analysointien (esim. energia, olosuhteet, valaistus) vaatimustaso
- suunnitelmien yhteensovittaminen
- dokumenttien hallinnan taso esim. projektipankki
- ylläpidon tiedonhallinnan vaatimustaso
- yhteydenpidon ja raportoinnin vaatimukset
- suunnitelmien tulostus, kopiointi ja jakelu.



Suunnitteluohjelmat voidaan laatia myös tekniikka-alakohtaisiksi. Esimerkiksi Pisara-rata-hankkeessa on laadittu seuraavat suunnitteluohjelmat: [12]

- Pää- ja arkkitehtisuunnittelu
- Kallio- ja geotekninen suunnittelu
- Radan suunnittelu
- Palotekninen suunnittelu
- Liikenteenohjaus- ja turvalaitesuunnittelu
- Rakennesuunnittelu
- Katu- ja liikenne- sekä ympäristösuunnittelu
- LVI-suunnittelu
- Sähkö- ja automaatio-suunnittelu
- Sähköratatekninen suunnittelu
- Runkomelusuunnittelu
- Johtosiirtosuunnittelu
- Silta- ja aluesuunnittelu

Suunnitteluohjelma määrittää, kuka suunnittelee, mitä hän suunnittelee ja mikä fyysinen suunnittelualue on. Suunnitteluohjelma on verrattavissa yrityksen laatujärjestelmään, jossa kerrotaan miten yrityksessä toimitaan. Varsinkin infrahankkeissa on havaittu, että eri tekniikka-aloilla on usein keskenään poikkeavat käsitykset suunnitteluprosessista. Siksi tarvitaan yhdenmukaiset suunnitteluohjelmat. [21]

Suunnitteluohjelmalla ohjeistetaan teknistä suunnittelua niin, että on määritetty projektimenettelyt, miten hoidetaan yhteensovitukset ja ristiintarkastukset, miten ne dokumentoidaan ja millä tavalla asiakirjoja ylläpidetään ajantasaisina suunnitteluprosessin ajan. Suunnitteluohjelmassa pitää olla ohjeistettuna myös miten kustannuksia lasketaan sekä miten suunnittelijan pitää tehdä valintoja toiminnallisten ja teknisten ominaisuuksien perusteella. [21]

Suunnitteluohjelmaa laadittaessa pitää tekniikka-alakohtaisesti tietää suunnittelun fyysinen laajuus ja mikä on suunnitelmatarkkuus kussakin suunnitteluvaiheessa. Toimiakseen johtamisen työkaluna suunnitteluohjelmassa pitää määrittää, mitä tulosteita milloinkin tuotetaan, missä vaiheessa tarkastetaan aikataulut, missä vaiheessa tarkastetaan kustannukset ja missä vaiheessa tehdään päätökset. [21]

Monesti suunnitteluohjelman laatii projektista vastuussa oleva henkilö, jolla ei kuitenkaan välttämättä ole syvällistä ymmärrystä suunnittelutehtävien sisällöstä. Tällöin suunnitteluohjelman laadinta saattaa jäädä pintapuoliseksi. Jos suunnitteluohjelma on kuvattu vain ylätasolla, on todennäköistä, että tarkastuspisteitä on liian harvakseltaan. Tällöin suunnittelun edistymisen valvonta suunnitteluohjelman perusteella on hankalaa. Suunnitteluohjelman laadinnassa onkin hyvä käyttää apuna tehtäväluetteloiden lisäksi eri tekniikka-alojen asiantuntijoita. [21]

Pelkästään seuraamalla yleisiä, esimerkiksi Liikenneviraston, toimintaohjeita suunnitteluttaminen ei toimi. Ympäristötekijät ja sidosryhmät luovat haasteita, jotka tulee tapaus- ja hankekohtaisesti ratkaista. Ohjeistoilla pääsee kuitenkin hyvin alkuun. Esimerkiksi projektin osittelu ja välitavoitteiden asettaminen on ohjeistoissa hyvin kuvattuna. Ohjeistukset kuitenkin toimivat lähinnä tarkastuslistana. Malliprosessin täsmällinen noudattaminen ei vielä takaa laadukasta lopputulosta. [21]

### 3.6.3 Suunnitteluperusteet

Väylähankkeissa käytetään menettelyä, jossa suunnitteluperusteet kirjataan omaksi erilliseksi dokumentikseen. Suunnitteluperusteet ovat yhteinen sitoumus tilaajan ja suunnitteluorganisaation välillä hankkeen toiminnallisista ja teknisistä tavoitteista sekä laatutason määrittelyistä. Suunnitteluperusteet ovat keskeinen osa suunnittelupalvelun hankintaa. [27]

Suunnitteluperusteilla kuvataan tilaajan hankkeelle asettamat tavoitteet, jotka määrittävät hankkeen alueellisen rajauksen, laatutason sekä keskeiset toiminnalliset ja tekniset tavoitteet. Suunnitteluperusteet laaditaan ja hyväksytään ensimmäisen kerran ennen hankekohtaisen esiselvitysvaiheen aloittamista tai ennen yleissuunnittelua, ellei esiselvitystä ole tarpeen laatia. Suunnitteluperusteiden laadinnasta vastaa hankkeesta vastuussa oleva projektipäällikkö. Suunnitteluperusteisiin voidaan hyväksyttää muutoksia milloin tahansa suunnitteluprosessin aikana. Suunnitteluperusteet tulee kuitenkin hyväksyttää vähintään ennen seuraavaa suunnitteluvaihetta tai jos YVA-menettely on tuottanut muutoksia suunnitteluperusteisiin. [27]

Suunnitteluperusteiden tarkkuustaso valitaan seuraavaksi alkavan suunnitteluvaiheen tarpeiden mukaan. Tarkoituksena on, ettei tehdä liian pitkälle meneviä päätöksiä asioista, joille voidaan vielä sallia tietty liikkumavara tai vaihtoehtoisia ratkaisutapoja. Aluksi suunnitteluperusteita hallitsevat toiminnalliset tavoitteet. Lähestyttäessä rakennussuunnittelua suunnitteluperusteet kääntyvät teknisiksi määrityksiksi ja saavat yksityiskohtaisempia, tarkempia määrityksiä. [27]

Suunnitteluperusteet on suunnittelun aikainen työkalu, jolla haetaan eri osapuolien hyväksyntä valittuihin ratkaisuihin. Hyväksytyillä suunnitteluperusteilla voidaan lisäksi poiketa suunnittelussa käytetyistä yleisistä määräyksistä ja ohjeista. Esimerkiksi Liikenteen turvallisuusvirasto TraFin kirjallisella luvalla voidaan poiketa ratasuunnittelun määräyksistä. [12]

Väylähankkeissa vastuu suunnittelun tarkemmasta ohjelmoinnista on palveluntuottajalla. Suunnitteluperusteita laadittaessa on varmistuttava, että ne ovat yhteneväiset ja etteivät ne vaihtele suunnittelualakohtaisesti. Suunnitteluryhmä varmistaa, että suunnitteluvaatimukset viedään detaljitasolle. [21]

Väylähankkeessa teknisten vaatimusten listaus voi olla mittava asiakirja, useita satoja sivuja. Tämän lisäksi vaatimusten yhteydessä saatetaan viitata huomioitaviin standardeihin ja ohjeisiin, jolloin hallittavan tiedon määrä kasvaa suureksi. [21]

### 3.6.4 Suunnitteluohje

Suunnittelu- ja toimintaohjeiden avulla saavutetaan suunnitteluperusteiden mukainen lopputulos. Suunnittelu- ja toimintaohjeet eivät itsessään ole suunnitteluperusteita. [27]

Suunnitteluohjeessa kerrotaan mitä määräyksiä noudatetaan missäkin vaiheessa. Suunnitteluohje tulee olla suunnittelijoiden käytössä heti suunnittelun alusta lähtien. Esimerkiksi ratahankkeissa sama asia voi olla säädettyä EU-tason Yhteentoimivuuden teknisissä eritelmissä (YTE) ja kansallisesti Trafin ja rakentamismääräyskokoelman määräyksissä. [21]

Suunnittelunohjaajan ei pidä pelätä toimia vastoin jotain ohjetta, koska esimerkiksi Liikenneviraston ratasuunnitteluohjeet on laadittu peltoalueelle, jolloin ohjeiden soveltaminen suoraan kaupungin keskustaan ei ole mahdollista. Väyliä koskevat suunnitteluprosessien kuvaukset eivät esimerkiksi käsittele rakennusluvan tarvetta ja luvan hakemista. [21]

Jos suunnitteluohjelmaan otetaan jokin keskusviraston ohje, niin ristiriitojen välttämiseksi pitää määrittää mitä kohtia kyseisestä ohjeesta noudatetaan. Muutoin muodostuu hallitsematon ohjeviidakko, jota suunnittelijat eivät pysty noudattamaan. [21]

Suunnitteluohjeet ja -ohjelmat ovat suunnittelutyön ja sen hallinnan kannalta erittäin merkityksellisiä. Määrittelydokumenteista helposti kuitenkin muodostuu paksuja asiakirjoja ja saattaa tulla mielikuva, että samoja asioita käsitellään moneen kertaan. Valitettavasti joskus suunnittelua käynnistettäessä suunnitteluorganisaation kaikilla tasoilla unohtuu suunnitteluohjelmien ja -ohjeiden sisällön seuraaminen, jolloin suunnittelutyö ”lähtee vaan jotenkin johonkin suuntaan”. [21]

## 4. JOHDETTAVAT OSA-ALUEET

### 4.1 Laajuuden hallinta

#### 4.1.1 Laajuuden määrittely ja ohjaus

Laajuuden hallinnan tarkoituksena on tunnistaa ja määrittää ne projektin työt ja tuotokset, jotka on suoritettava hankkeen tavoitteiden saavuttamiseksi sekä tehostaa projektiorganisaation toimintaa poistamalla turhat ja päällekkäiset tehtävät, jotta ei suoriteta ylimääräistä tai tarpeetonta työtä. Laajuuden hallinta perustuu laajuuden määrittelyyn, tuoterakenteen (PBS) ja työn ositusrakenteen (WBS) laatimiseen, tehtävien määrittelyyn sekä näiden ohjaukseen. [3]

Laajuuden määrittelyn tarkoitus on selventää projektin laajuutta, tavoitteita, tuotoksia, vaatimuksia ja rajoja määrittelemällä projektin lopputilanne [2]. Näiden määrittämiseksi on oltava vuorovaikutuksessa sidosryhmien kanssa, jotta saadaan esimerkiksi selvitettyä käyttäjän tavoitteet ja viranomaisen vaatimukset.

Laajuuden määrittelyt kohdistuvat teknisiin, toiminnallisiin ja laadullisiin ominaisuuksiin. Teknisiä määrittelyjä ovat esimerkiksi materiaalit, mitoitus ja rakenteet. Toiminnallisia ominaisuuksia ovat suorituskyky, käytettävyys ja ylläpito. Laadulliset tekijät eivät ole suoraan yhteydessä teknisiin ja toiminnallisiin ominaisuuksiin, mutta niillä on merkittävä vaikutus arvon luomisessa ja sen toimittamisessa asiakkaalle. [3]

Laajuuden ohjauksen tarkoituksena on rajoittaa laajuusmuutoksista aiheutuvia vaikutuksia siten, että niiden kokonaisvaikutus hankkeen kannalta olisi suotuisa tai hyväksyttävissä. Laajuuden ohjaus perustuu nykyisen ja hyväksytyyn laajuuden keskinäiseen vertailuun ja tarvittavien muutosesityksien toteuttamiseen, jotta välttyään haitallisilta vaikutuksilta hankkeen laajuuteen. Muutosten ajoittaminen on tärkeää, sillä mitä myöhemmin tietty muutos on projektin elinkaarella, sitä kalliimmaksi sen kustannusvaikutus muodostuu. Hallitsemattomia muutoksia kutsutaan hankkeen laajuuden paisumiseksi (scope creep). [2], [3]

Talonrakentamisessa laajuuden määrittely aloitetaan tarveselvitysvaiheessa ja laajuus luokitetaan hankesuunnitteluvaiheessa, kun kaikki laajuutta koskevat määritykset on tehty [33]. Tarpeen ja toiminnan kuvaus voidaan suorittaa työympäristön strategisen tarkastelun avulla tai muulla toimintaselvityksellä [33]. Nämä selvitykset pohjautuvat harjoitettavan toiminnan prosessien toimintojen tunnistamiseen. Toiminnot edellyttävät tiloja ja juuri tiloille voidaan kohdistaa vaatimuksia esimerkiksi olosuhteita, kantavuutta ja pinta-alaa koskien. Ottamalla huomioon toiminnosta aiheutuvat kustannukset, kuten henkilös-

tökulut, ja ajallinen kuvaus, pystytään luomaan tuotemalli, joka kuvaa suunnitellun toimintatavan käyttökustannuksen. Tämän analyysin avulla voidaan jäljittää tarpeelliset ja tarpeettomat tilat sekä ne tilat, joita kannattaa kehittää. Tilankäyttöä voidaan kehittää esimerkiksi muuntojoustavuutta parantamalla, jolloin toimintojen tilatarpeita saadaan yhdistettyä. Parhaimmillaan prosessi johtaa myös asiakkaan toimintojen kehittymiseen pelkän tilakustannuksen optimoinnin lisäksi. [10]

Teollisuus- ja laitoshankkeissa toiminnan kuvaus painottuu merkittävästi prosessisuunnitteluun. Prosessikuvaus ja -mallintaminen viedään jo hankkeen alussa yksityiskohtaiselle tasolle verrattuna tila- ja alueosiin kohdistuvien vaatimusten kuvaukseen. [24]

Toiminnankuvauksen sekä omistajan strategisten tavoitteiden ja kannattavuustavoitteiden kautta johdetaan hankkeelle laatu-, laajuus-, kustannus- ja aikatavoitteet. Kiinteistölle asetettavat tavoitteet pitävät sisällään mm. elinkaari-, ympäristö-, laatu- ja muunneltavuus- ja arkkitehtonisia tavoitteita. [33]

Talohankkeen laajuus kuvataan tilaohjelman avulla [33]. Tilaohjelma on listaus hankkeen tiloista ja niille asetetuista ominaisuuksista ja vaatimuksista. Määritettäviä ja kuvattavia asioita ovat esimerkiksi pinta-ala, yhteydet muihin tiloihin ja tilan käyttötarkoitus (olosuhdetekijät).

Väylähankkeissa laajuuteen liittyvät asiat kuvataan suunnitteluperusteina, joiden laatimista on ohjeistettu Liikenneviraston ”Väylähankkeiden suunnitteluperusteiden menettelykuvaus” -julkaisussa. Tavoitteita asetetaan mm. koskien matka- ja kuljetusketjujen parantamista, kuljetuksia ja sujuvuutta, hallinnollista ja toiminnallista luokitusta, liikenteen hallintaa, joukkoliikennettä, turvallisuutta, maankäytön kytkeytymistä, ympäristöä ja ympäristötekijöitä, kustannuksia, käyttäjien tarpeita, kevyttä liikennettä sekä tunneleiden ja siltojen tarvetta. [27]

Suunnittelutavoitteiden dokumentointi on aikaa vievä ja paikoin raskaskin prosessi. Eri tekniikka-alojen suunnitteluttajat laativat omaa alaansa koskevat tavoitteet. Nämä tavoitteet on sovitettava keskenään yhteen, sillä usein tavoitteiden välille muodostuu ristiriitoja. Laajojen lähtötietoaineistojen ristiriidattomuuden varmistaminen on vaativa tehtävä. [21]

Tavoitteiden määrittämisen aikana on tehtävä arviointia kokonaisuuden kannalta. Hankkeen luonteen tarkentuessa saattavat jotkin tavoitteet muodostua kannattamattomiksi tai tarpeettomiksi, jolloin niistä on syytä luopua. Reunaehdoista asetettaessa on varmistettava, että suunnittelutyöhön jää aito mahdollisuus innovoinnille. Asioiden määrittäminen ja sitominen hyvin tarkkaan ennaikaisesti karsii mahdollisuuksia aikaansaada luovia suunnitteluratkaisuja. [21]

Vaatimuksia määriteltäessä ne pyrkivät tyypillisesti ylimitoitumaan, jolloin aiheutuu tarpeettomia kustannuksia. Kustannusten hallitsemiseksi hankkeen osia tulisi tarkastella siten, että havaitaan, milloin suunnittelua voidaan tehdä alimmalle hyväksyttävälle tasolle,

milloin tarpeen mukaiselle, milloin standardin edellyttämälle ja milloin standardin ylittävälle tasolle. Väylähankkeissa tämä on virkamiehelle hankala tehtävä, sillä joissain tapauksissa toimintatavan mukaan tulisi sallia direktiiviä tai määräystä alhaisemman tason tuottaminen. [21]

Laajuuden määrittelyt vaikuttavat käytönaikaisen toiminnan kustannuksiin, ylläpidon kustannuksiin ja uusimiskustannuksiin. Elinkaarimallin perusfilosofian mukaan voidaan joko panostaa rakenteiden kestävyteen ja pyrkiä minimoimaan elinkaarijakson korjauskustannuksia, tai valita kestävydeltään heikompia rakennusosia, jolloin ylläpitojaksolla joudutaan teettämään korjauksia ja uusimisia tiheämmällä syklillä. Tällöin hallittujen riskien ottaminen on avainasemassa. Laajuutta määritettäessä on huomioitava, onko tarkoituksena hakea ympäristösertifikaattia, sillä sertifiointi vaikuttaa merkittävästi suunnitteluratkaisuihin. [21]

Varsinkin talohankkeiden aloituksessa ja määrittelyssä tilaajan ja käyttäjien asettamien tavoitteiden ja määritysten kuvaaminen on koettu puutteelliseksi tai epämääräiseksi. Tavoitteet tai määritykset voivat olla keskenään eriarvoisia niiden asettajalle. Suunnittelijan on tiedettävä mitkä tavoitteista ovat ehdottomia vaatimuksia ja mitkä ”olisi mukava olla”-tyyppisiä vaatimuksia. Siksi tavoitteet tulee priorisoida. [21]

Tavoitteiden epämääräisyys voi johtaa suunnitteluresurssien kohdentamiseen epäoleellisten asioiden selvittelyyn. Lisäksi epämääräisistä tavoitteista helposti luovutaan, jolloin saatetaan menettää muidenkin tavoitteiden uskottavuutta. Ilmiö tapahtuu yhtäläillä tilaajan kohdalla kuin suunnittelijoiden keskuudessa. Parhaimmillaan lähtötietomalli sisältää tilaajan tavoitteet, käyttäjän tavoitteet, tilamääritykset sekä toiminnalliset kuvaukset. Kuitenkin, käytännössä jopa jossain isoissakin hankkeissa ei ole tehty edes tilaohjelmaa. [21]

Talohankkeen tavoitteet pyritään kuvaamaan hankesuunnittelussa mahdollisimman täsmällisesti. Tietysti suunnitteluratkaisut tarkentuvat suunnittelun edetessä, mutta näitä ratkaisuja harvemmin enää dokumentoidaan yhtä tarkasti kuin hankesuunnittelun tavoitteita. Väylähankkeissa sen sijaan suunnitteluperusteet on koko suunnittelun ajan kehittyvä asiakirja, jossa tehdyt päätökset on nähtävissä ja jäljitettävissä.

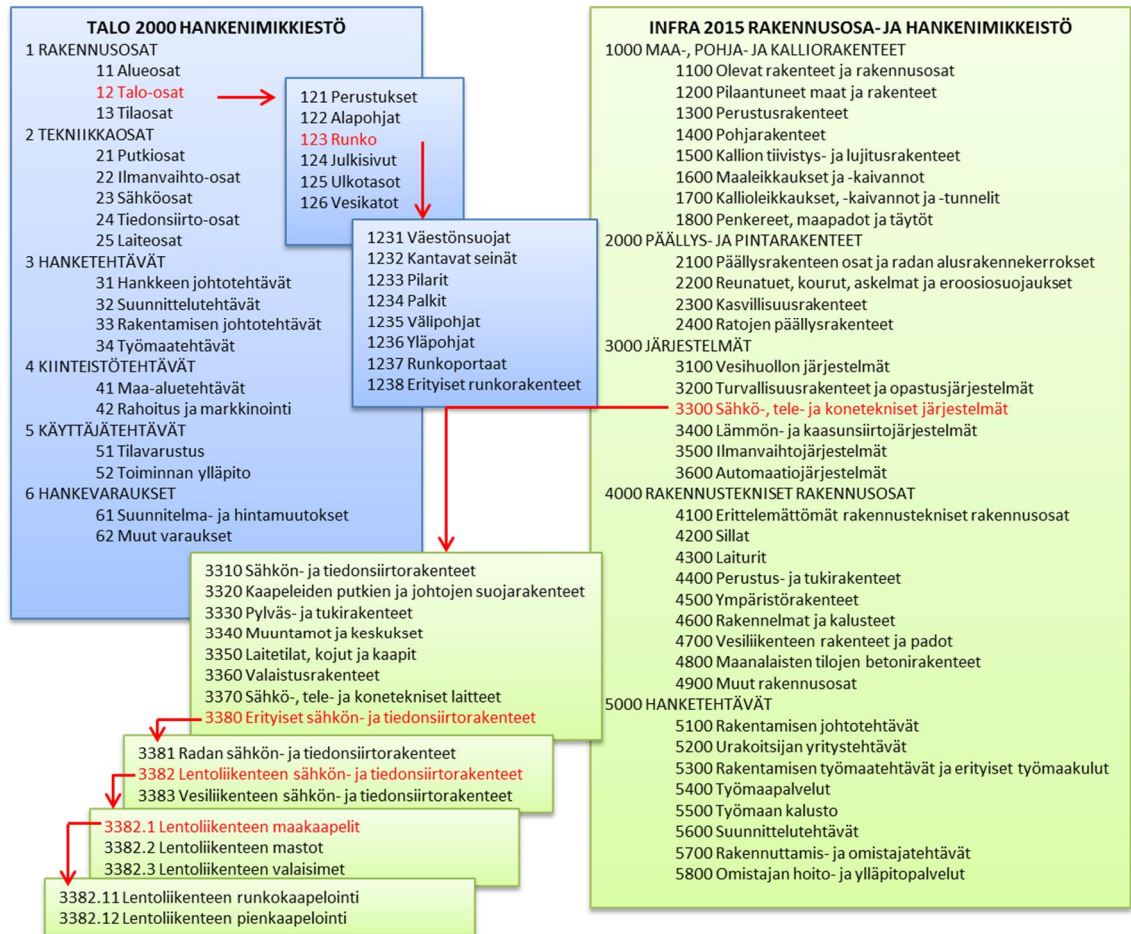
Tavoitteet tulee miettiä dokumentointivaiheessa sellaiseen muotoon, että niin tilaaja kuin suunnitteluryhmä voi niihin sitoutua. Epäselvät tavoitteen kuvaukset mahdollistavat eriäviä tulkintoja ja niistä luovutaan helposti, jolloin hankkeelle saattaa aiheutua laajempikin uskottavuusongelma.

#### **4.1.2 Hankenimikkeistöt**

Tuoterakenteen (Product Breakdown Structure, PBS) avulla hankkeen tuloksena toteutettava tuote saadaan määriteltynä pienempinä osina. Hierarkkisen kuvauksen avulla hankkeen laajuus on paremmin hahmotettavissa, jolloin hanketta pystytään hallitsemaan täsmällisemmin. [3]

Rakennusalalla hankkeiden tuoterakenteita on pyritty vakioimaan tuottamalla hankenimikkeistöjä. Nimikkeistöjä käytetään suunnitteluohjeiden, laatuvaatimusten ja kustannus- ja menekkitiedostojen sekä määrälaskennan ja sopimusasiakirjojen vakiointiin ja yhdenmukaistamiseen [14].

Kuvassa 10 on esitetty Talo 2000-hankenimikkeistön ja Infra 2015 rakennusosa- ja hankenimikkeistön pääjaottelut. Molemmista nimikkeistöistä on kuvaan avattu yhden nimikehierarkiat alemmille tasoille. Nimikkeistöjen perustana on hankkeen osittelu rakennusosien sekä teknisten ja toiminnallisten järjestelmien mukaan.



**Kuva 10. Hankenimikkeistöjä. Muokattu lähteistä [35] ja [36]**

Monialahankkeille ei aina ole olemassa sopivaa nimikkeistöä, jonka avulla koko hankkeen laajuus pystyttäisiin kuvaamaan. Tällöin hankkeelle on luotava oma nimikkeistö esimerkiksi tekemällä soveltuva yhdistelmä talo- ja infranimikkeistöistä. Tärkeintä on, että kaikki hankkeessa tapahtuva viestintä ja tuotettava dokumentaatio perustuvat yhteiseen hankenimikkeistöön koko hankkeen elinkaaren ajan. [21]

### 4.1.3 Tehtäväluettelot

Tuoterakenne (PBS) havainnollistaa hankkeen laajuutta, mutta hankkeen edellyttämää työmäärää se ei suoraan ilmaise. Työmäärän kuvaamiseksi on luotava hierarkkinen työn ositusrakenne (WBS). Työn ositus tapahtuu jakamalla tuote ensin tehtäväkokonaisuuksiin, sitten tehtäväkokonaisuudet pienemmiksi osiksi ja lopulta yksittäisiksi työpaketeiksi ja tehtäviksi. [2], [3]

Tehtävien määrittelyllä pyritään tunnistamaan, määrittelemään ja dokumentoimaan kaikki tehtävät, jotka on suoritettava hankkeen tavoitteiden saavuttamiseksi [2]. Työn määrittelyssä on tärkeää, että osarakenteet ovat:

- hallittavia
- itsenäisiä, eli rajapintoja muihin tehtäviin on mahdollisimman vähän
- oleellisia siten, että kokonaisuus on hahmotettavissa osiensa yhdistelmänä
- mitattavia, jotta työn etenemistä voidaan seurata. [3]

Tehtävien määrittelyn helpottamiseksi on luotu suunnittelualakohtaisia tehtäväluetteloita, joita voidaan käyttää apuna suunnittelutehtävien sisällön ja työmäärän laajuuden määrittelyssä. Tehtäväluetteloissa on kuvattu suunnittelualakohtaisesti suunnittelijan tyypillisesti suorittamia suunnittelutehtäviä ja niiden ohjeellisia tuloksia. [39]

Tehtäväluettelot voidaan nähdä osana suunnittelun laadunvarmistusta. Tehtäväluettelot eivät kuitenkaan sisällä tehtävien suoritusohjeita tai täsmennä tarkemmin tuloksien sisältöä. Luetteloiden tarkoituksena ei myöskään ole absoluuttisesti määrittellä suunnittelutehtävien välisiä rajoja, vaan ne arvioidaan hankekohtaisesti. [39]

Talonrakentamisen tehtäväluettelot ovat suunnittelualakohtaisia. Yksittäisessä tehtäväluettelossa on kuvattu suoritettavia suunnittelutehtäviä hankevaiheittain jaoteltuna. Kuvaa 11 on listattu talonrakentamisen ja ratasuunnittelun tehtäväluetteloja. [39]

Väylähankkeiden tehtäväluettelot on koostettu eri näkökulmasta kuin talonrakentamisen tehtäväluettelot. Väylähankkeiden tehtäväluettelot on jaettu hankevaiheiden mukaan, jolloin yksittäisen hankevaiheen tehtäväluettelo sisältää kaikkien tekniikka-alojen kyseisessä hankevaiheessa mahdollisesti suorittamia suunnittelutehtäviä. Väylähankkeista tiehankkeille ei ole kuvattuna tekniikka-aloittain jaoteltuja suunnittelun tehtäväluetteloja, vaan ohjeistuksiin on listattu suunnitteluvaiheittain laadittavat suunnitelma-asiakirjat ja niiden sisältövaatimukset. [25]



## Talonrakentamisen tehtäväluettelot

Johtaminen	HJR12	Hankkeen johtamisen ja rakennuttamisen tehtäväluettelo
	PS12	Pääsuunnittelun tehtäväluettelo
Rakennussuunnittelu	ARK12	Arkkitehtisuunnittelun tehtäväluettelo
	TATE12	Taloteknisen suunnittelun tehtäväluettelo
	RAK12	Rakennussuunnittelun tehtäväluettelo
	GEO12	Geoteknisen suunnittelun tehtäväluettelo
Muut suunnittelu- ja asiantuntijatehtävät	SIS12	Sisustussuunnittelun tehtäväluettelo
	AKU12	Akustiikkasuunnittelun tehtäväluettelo
	VAL12	Valaistussuunnittelun tehtäväluettelo
	ELINK12	Elinkaarisuunnittelun tehtäväluettelo
		Palotekninen asiantuntija

## Radansuunnittelun tehtäväluettelot

Projektin johto
Lähtötietojen hankinta (ja nykytilan selvitys/ täydentäminen)
Liikennesuunnittelu
Työvaihesuunnittelu
Ratasuunnittelu
Tiejärjestelyt ja tasoristeysten poistaminen
Maa- ja kalliorakenteiden suunnittelu
Siltojen suunnittelu
Tunneleiden suunnittelu
Asemajärjestelyiden suunnittelu
Erytysrakenteiden ja laitteiden suunnittelu
Ympäristövaikutusten arviointi
Ympäristösuunnittelu
Kiinteistövaikutusten arviointi
Sähkörata- ja vahvavirtalaitteiden suunnittelu
Turvallisuuden suunnittelu
Hankearviointi ja toimenpidesuositus
Turvallisuusselvitys
Suunnitelma-aineiston kokoaminen
Tiedottaminen ja vuoropuhelu

**Kuva 11. Esimerkkejä tehtäväluetteloista. Muokattu lähteistä [25] ja [39].**

Talonrakentamisen tehtäväluetteloiden käyttöohje kehottaa liittämään tehtäväluettelot suunnittelusopimukseen. Tehtäväluetteloiden käyttö onkin korostunut nykyisessä sopimuskäytännössä [8]. Kuitenkin tehtäväluetteloiden tarkistuslistamainen asialuettelo tukee huonosti tavoiteorientoitunutta, näkemyksellistä tulkintaa tehtävästä [8]. Suunnittelun hankkiminen suoraan tehtäväluetteloiden mukaisesti ei ole suositeltavaa, sillä tehtäväluetteloissa on mukana paljon lisätehtäviä, jotka eivät välttämättä kuulu suunnittelulaajuuteen. Tehtäväluettelon sopimuksen mukaista laajuutta voidaan rajoittaa viittaamalla tehtäväluettelon tiettyihin kohtiin, mutta menettely ei ole täysin aukoton. Viittauksista huolimatta voi esimerkiksi olla epäselvyyttä lisätehtävien sisällyttämisestä suunnittelutoimeksiannon laajuuteen. [21]

Sopimusteknisesti tehtäväluettelot ovat hyvin väljästi laadittuja. Toimeksiannon laajuuden selvittäminen tehtäväluettelon perusteella mahdollisessa riitatilanteessa on erittäin hankalaa. Siksi olisikin suositeltavaa, että toimeksiannossa noudatettavat tehtävät kirjotetaan omaksi suunnitteluohjelmakseen. [21]

Yhteenvedona laajuuden hallinnan näkökulmasta seuraavat tekijät ovat keskeisiä:

- Laajuuden määrittely on projektin lopputilanteen kuvaus, jonka luomiseksi on ymmärrettävä rakennusinvestoinnilla palveltavaa toimintaa ja toiminta-edellytyksiä.
- Suunnittelutavoitteet on priorisoitava. Suunnittelutavoitteiden vaikutukset on tehtävä näkyväksi, jotta tilaaja voi aidosti sitoutua niihin.
- Koko laajuus on kuvattava yhden yhteisen nimikkeistön avulla.
- Suunnittelutehtävä kuvataan kokonaisuudessaan suunnitteluohjelmassa.

## 4.2 Aikataulujen hallinta

### 4.2.1 Rakennuttajan aikataulut

Aikataulu on keino arvioida projektin todellista edistymistä ajan suhteen verrattuna ennalta määriteltyihin saavutusten objektiivisiin mittareihin. Aikataulujen hallinta perustuu aikataulujen laatimiseen sekä aikataulujen valvontaan ja ohjaustoimenpiteiden tekemiseen. [2]

Aikataulun laadinnassa tehtävät asetetaan loogiseen järjestykseen ja määritetään tehtävien kestot, tarkistuspisteet ja tehtävien väliset riippuvuudet. Tuloksena on tehtävien toimintaverkko, joka voidaan esittää esimerkiksi jana-aikataulun muodossa. [2]

Aikataulun ohjauksen tarkoitus on seurata aikataulujen poikkeamia vertaamalla olevaa tilannetta suunnitelmaan, ennustaa tehtävien valmistumisajankohdat sekä määrittää ja suorittaa toimenpiteet suunnitelman toteutumisen varmistamiseksi. [2]

Talonrakentamisessa rakennuttajan vastuulla on laatia hankeaikataulu ja osallistua suunnitteluajataulun laadintaan. Hankeaikataulu kuvaa hankkeen läpiviennin ja kattaa koko hankkeen elinkaaren [33]. Suunnitteluajataulu on kuvaus suunnitteluvaiheen tehtävistä asetettuna loogiseen järjestykseen. Hankeaikataulu määrittää toiminnan ajallisen puitteen ja suunnitteluajataululla tarkennetaan suunnittelutehtävien ajalliset tavoitteet.

Rakennuttajan aikataulupäätökset hankeaikataulua varten ovat kokonaiskesto, välitavoitteet, vuodenaika, suoritusjärjestys sekä suunnittelun ja rakentamisen limittäminen. Hankeaikataulussa tulee käsitellä myös luvat ja päätöksentekopisteet. Hankkeen johtajan on huolehdittava siitä, että tarvittavat päätökset tehdään oikea-aikaisesti. Kuvassa 12 on esimerkki rakennuttajan hankeaikataulusta, kun kyseessä on suunnitteluttaminen. [6], [33]

Hankeaikataululla on merkitystä kohteen laatutavoitteiden saavuttamisessa; liian kireästä aikataulusta tyypillisesti seuraa laatuvirheitä. Epärealistisesti laadittu aikataulu aiheuttaa

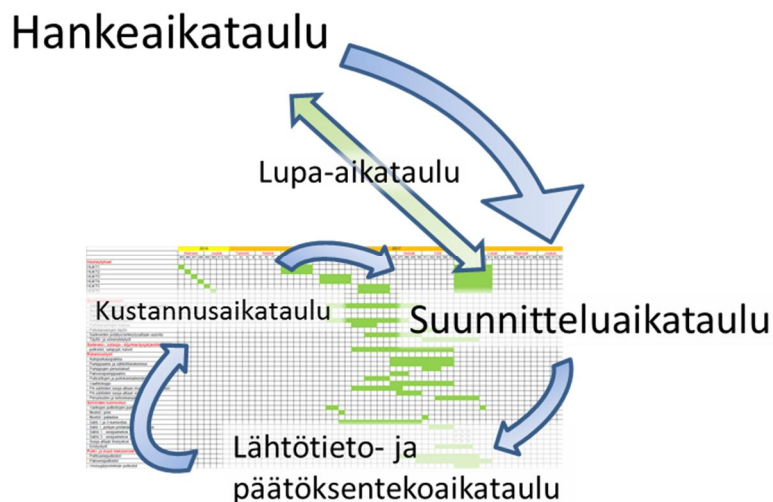


aikatauluista ei ole täysin itsenäinen, vaikkakin lupa-aikataulu muodostuu pitkälti lupa-  
viranomaisten prosessien ehdoilla. [21]

Lähtötietojen ja päätöksenteon aikatauluttamisella pyritään varmistamaan, että suunnitte-  
luprosessissa on koko ajan syötettynä tarpeellinen tieto suunnittelun etenemiseksi. Läh-  
tötieto- ja päätöksentekoaikataulu tarkentuu vaiheittain [21]. Lähtötietojen ja päätösten  
aikataulutus on edellytys suunnitteluprosessin luotettavalle aikatauluttamiselle.

Hankkeen alussa selvitetään tarvittavat luvat, lupakäsitteet ja niihin liittyvät lupaproses-  
sit. Lupaprosessit muodostavat hankkeen etenemiselle ajallisia rajoitteita. Lupaprosessien  
aikatauluttamisella suunnitellaan lupa-aineiston valmistelu- ja käsittelyajankohdat sekä  
ennakoidaan, milloin luvat ovat lainvoimaisia. Lupa-aikataulun laadinta on yhteistyötä  
viranomaisten kanssa. Lupa-aikataulu rakentuu siten, että hankkeen puolelta kuvataan  
miten ja millä aikataululla asioita on tarkoitus saada käsiteltyä ja viranomaiset ohjeistavat  
ja kommentoivat aikatauluehdotuksen sopivuutta heidän sisäisiin prosesseihinsa nähden.  
Lupaprosessien aikatauluttamisessa on huomioitava viranomaiskäsittelylle pelivaroja  
sekä lupapäätösten jälkeisten valitusprosessien mahdolliset viivästysvaikutukset. [21]

Kustannusarvioiden laadinnan aikatauluttamisella pyritään varmistamaan, että kustan-  
nustietoa tuotetaan oikea-aikaisesti, ja että arvion perusteena oleva suunnitelmalaajuus ja  
suunnitelmien taso vastaavat kustannusarvion laadinnan edellyttämää tasoa. Koska kus-  
tannuksia lasketaan päätöksenteon tueksi, on selvää, että kustannusarvioaikataulun sekä  
lähtötieto- ja päätöksentekoaikataulun välillä tulee olla synkronoitu yhteys. Jos kustan-  
nusarvioiden riskiherkkyyttä testataan, tulee testaukset myös aikatauluttaa suhteessa pää-  
töksen tekoon, jotta herkkyystarkasteluiden tieto on saatavilla oikeaan aikaan. [21]



**Kuva 13. Suunnittelun johtamisen aikataulut.**

Suunnittelun aikatauluttamisen ydin ei ole tarkastuspisteiden määrittäminen suunnitel-  
man vaiheille. Tärkeämpää on määrittää mitä lähtötietoja ja päätöksiä tulee milloinkin  
olla saatavilla, jotta suunnittelu-aikataulu voi edes lähtökohtaisesti toteutua. Lähtötiedot  
ja päätökset voivat tulla tilaajalta, käyttäjiltä, suunnittelijoilta tai ylipäätään miltä tahansa

hankkeen sidosryhmältä. Lähtötietoon liittyy aina päätös, joten joskus saatetaan puhua pelkästä päätöksentekoaikataulusta. [21]

Päätöksentekoaikataulun sisältö vaihtelee hankekohtaisesti. Tarvittavia päätöksiä voidaan havaita tarkastelemalla hanketta suunnitelmatiedon rakentumisen prosessin kautta. Suunnitelmatiedon rakentumista käsiteltiin tässä raportissa luvussa 3.5.2. Suunnitelmatiedon kehittymisen mallintamisella pystytään luetteloimaan tarvittavia päätöksiä. [21]

Päätöksentekoaikataulua laadittaessa on tunnistettava keskeiset päätettävät asiat, sillä niitä varten on valmisteltava tausta-aineistoja kuten selvityksiä ja vaihtoehtojen tarkasteluja. Päätökset ovat laajuudeltaan ja vaikuttavuudeltaan eritasoisia. Päätöksentekoa aikataulutettaessa tulee kullekin asiakokonaisuudelle määrittää, milloin päätöksenteon prosessi tulee laittaa vireille, mitä tietoja tarvitaan päätöksen tekemiseen ja milloin lähtötieto tai päätös tulee olla saatavilla. Detaljitason päätökset ovat päivittäistä rutiinia ja niiden valmistelu on kevyempää, jolloin niiden aikataulutusta ei kannata kovin pitkälle eteenpäin suunnitella. [21]

Tilaaaja ja päättäjät on sitoutettava päätöksenteon tavoiteaikoihin. Tilaaajan sitouttaminen päätöksentekoaikatauluun on vaikeimpia tehtäviä suunnittelunohjauksessa. Pieniltäkin tuntuvat päätökset saattavat vaikuttaa merkittävästi suunnitteluprosessin ylävirrassa. Esimerkiksi maanalaisessa rakentamisessa hissien kapasiteetti voidaan joutua päättämään useita vuosia ennen hissien varsinaista hankintaa ja asentamista. Hissin kapasiteetti vaikuttaa hissien kokoon ja näin ollen vaikuttaa tarvittavan kuilun kokoon. Siten hissien kapasiteettipäätös kytkeytyy kallio- ja geotekniseen suunnitteluun. [21]

Suunnitteluajataulun laadinta tehdään vuorovaikutuksessa suunnitteluprosessia tukevien aikataulujen laadinnan kanssa. Aikataulujen välinen vuorovaikutus on luonteeltaan vaihteittain täsmentyvää ja aikataulujen yhteensovituksen tulee olla saumaton. Yksityiskohdainen suunnitteluajataulu laaditaan yhdessä suunnitteluttajan ja suunnittelijoiden kesken. Hankkeen johtaja voi asettaa aikajänteen suunnitteluvaiheen aloitukselle ja päättämiseksi, mutta suunnitteluvaiheen sisäinen rytmitys on mietittävä yhteistyössä suunnittelijoiden kanssa. Suunnitteluajataulua ei pidä antaa ylhäältä päin. [21]

Ylimalkainen aikataulusuunnittelu johtaa siihen, että eri suunnittelualat laativat omia sisäisiä suunnitteluajataulujaan. Välillä on törmätty tilanteeseen, jossa eri tekniikkaaloilla on täysin eri rytmi, koska yhteiseen suunnitteluajatauluun ei ollut määritetty kuin suunnittelualakohtainen alku ja loppu. Siitä, mitä niiden välillä tapahtuu, ei kenelläkään ole ollut tietoa. [21]

Suunnittelijoiden vaikutusmahdollisuudet suunnitteluajataulun laadintaan on kuitenkin koettu vähäisiksi. Suunnittelun alkuvaihe usein tiivistyy liian tiukaksi. Tämä siitäkin huolimatta, että silloin tehdään kaikkein suurimpia päätöksiä esimerkiksi koskien toiminnallisuutta ja kustannuksia. [21]

Vanha johtamistapa on, että suunnittelukulut pidetään kurissa kireällä suunnittelu-aikataululla. Päätelmä on kuitenkin hyvin yksioikoinen. Erittäin tiukka suunnittelu-aikataulu johtaa suunnitteluryhmien paisumiseen ylisuuriksi, jolloin suunnittelu ei ole enää tehokasta. Lisäksi suunnittelu-aikataulun kiristämällä eliminoidaan harkintavaihe, joka taas vaikuttaa suunnittelun laatuun. Niin sanotussa harkintavaiheessa täsmennetään suunnittelu-osapuolten tietotarpeet ja varmistetaan, että lähtötiedot ovat oikein ja että ne ymmärretään samalla tavalla. Näennäisesti nopeasta suunnitteluvaiheiden läpiviemisestä tuleekin herkästi merkittävä suunnittelun tavoite. [21]

Suunnittelu-aikataulun laadinta kulminoituu ”millon mä tartten” tai ”sulle - mulle” periaatteisiin, eli siihen mitä tietoa kukin osapuoli milloinkin tarvitsee. Tämän ei kuitenkaan pitäisi olla aikataulun laadinnan ydin. Suunnittelu on kaikkien tekniikka-alojen yhteistyötä ja osa-alueiden ongelmien ratkomisen tekniikka-alojen kesken on tehokkaampaa. Nykyisin pitäisikin olla vielä enemmän vuorovaikutusta, sillä työvälineet mahdollistavat yhteistyön paremmin kuin koskaan ennen. Vasta loppudokumenttien laadinnassa pitäisi hyväksyä tekniikka-alojen välinen vaiheistus suunnitelmien tuottamisessa. [21]

Aikataulujen hallinnan selkeyttämiseksi voidaan laatia aikatauluohjelma. Aikatauluohjelmassa kuvataan kyseiselle hankkeelle

- mitä aikatauluja laaditaan
- missä vaiheessa aikatauluja laaditaan
- mitä tarkoitusta aikataulut palvelevat
- kuka vastaa aikataulu(i)sta
- miten usein aikatauluja päivitetään
- tehdäänkö aikatauluihin herkkyytarkasteluja [21]

Suunnitteluvaiheen hallinnan kannalta aikataulutuksen merkitys korostuu siinä, että luodaan aidot edellytykset suunnittelutehtävän suorittamiseen. Määräpäiviin sitoudutaan, jos suunnittelutehtävän aloitusedellytykset on tarkkaan selvitetty ja on määritetty ajankohta jolloin ne ovat suunnittelijan käytössä.

On tärkeää, että aikataulussa käytetyt toiminnot ja tehtävät kytkeytyvät hankenimikkeistöön. Aikataulutetehtävälle tulee olla määritettynä tulos, joka tulee olla tuotettuna jotta voidaan todeta aikataulutetehtävä suoritetuksi.

Yhteenvetona aikataulujen hallinnan näkökulmasta seuraavat tekijät ovat keskeisiä:

- On erikseen aikatauluttava suunnittelu, lupaprosessit, lähtötiedot ja päätöksenteko sekä kustannuslaskenta.
- Päätäjät on saatava sitoutumaan lähtötieto- ja päätöksentekoaikatauluun.
- Aikataulut on yhteisesti täsmennettävä niiden tahojen kanssa, joita aikatauluilla pyritään ohjaamaan.
- Vaatimukset aikataulutehtävän lopputulokselle tulee olla osapuolten tiedossa jo aikataulutehtävää määritettäessä.

## 4.3 Kustannusten hallinta

### 4.3.1 Kustannustavoitteen asettaminen

Hankkeen taloudellisuuden ohjaus perustuu puitteen asettamiseen ja sen noudattamisen valvontaan. Hyväksytyin hankesuunnitelman, vallitsevien olosuhteiden ja hankkeelle päätöksentekijöiden asettamien muiden vaatimusten perusteella määrätään hankkeen rakennuskustannuksille puitekustannus. Vaatimusten ja tavoitteiden määrittelyssä päätetään niiden aiheuttamien kustannusten ja saavutettavan hyödyn suhde eli suunnitelmalta vaadittu tehokkuus. Hankkeen kustannuspuite asetetaan siten, että se mahdollistaa riittävän määrän kelpoisuudeltaan hyväksyttäviä suunnitteluratkaisuja. [37]

Rakennuksen kustannuksiin vaikuttavat seuraavat toisistaan riippumattomat tekijät:

1. tilojen käyttötarkoitus ja vaadittavat tilojen ominaisuudet
2. miten suunnittelijat suunnittelevat edellä mainitut asiakkaan vaatimukset
3. alueelliset tekijät
4. ajalliset tekijät (inflaatio, suhdanteet)
5. olosuhteet (rakennetaanko moreeniharjulle, savipatjalle vai kalliolle)
6. tuotantotapa ja onnistuminen työmaalla . [10]

Talonrakennushankkeissa puitekustannuksen määrittäminen tehdään tavoitehintamenettelyllä. Tavoitehintamenettely perustuu toiminnallisiin vaatimuksiin, kuten tilojen ominaisuuksiin ja laatutekijöihin. Tavoitehintamenettely huomioi edellisestä listasta kohdat 1, 3, 4 ja 5, eli kaikki ne tekijät jotka ovat tiedossa kun tilaaja tekee investointipäätöstä. [10]

Tavoitehintamenettely on erityisesti esi- ja hankesuunnitteluvaiheen työkalu, sillä tavoitehintamenettely ei edellytä tietoa tilojen ja rakennuksen muodosta. Tavoitehintamenettely perustuu ainoastaan tilaohjelmaan, jossa tiloille on annettu ominaisuuksia ja vaati-

muksia. Hintatiedon yhdistäminen tiloille määritettyihin vaatimuksiin tuottaa tavoitehinta-arvion, joka on kuvaus kyseisen laajuisen hankkeen keskimääräisestä hankekustannuksesta. Tavoitehintamenettelyllä saadaan kustannuspalautetta jo ennen kuin varsinaista suunnittelutyötä on ehditty tekemään. [10]

Talohankkeessa hankesuunnitteluvaiheessa osana investointipäätöksen valmistelua laaditaan hankebudjetti. Hankebudjetti sisältää kaikki hankekustannukset, kuten tontin, rakennuttamisen, suunnittelun, rakennustyöt, riskivarat ja sivukulut, kuten kalusteet ja varusteet sekä pääomakustannukset. [33], [37]

Investoinnin ylläpidosta laaditaan kustannusarvio, jossa otetaan huomioon mm. energia-kustannukset, puhtaanapitokustannukset, huoltomenot ja kunnossapito. Suunniteltaessa toimintaa palvelevaa investointia kannattavuuslaskentaa varten arvioidaan investoinnin sisältämän toiminnan kokonaiskustannukset. Arviossa osoitetaan, mitä toiminta, johon investointi kohdistuu, maksaa ottaen huomioon sekä toimintakustannukset että investointikustannukset. Tuotantolaitoksissa suoritetaan samanlainen kannattavuusanalyysi, jolloin mukana ovat sekä investointi-, ylläpito- että tuotantokustannukset. [37]

Väylähankkeissa käytetään kustannustavoitteen muodostamisessa hankeosalaskentamenetelmää (HOLA). Hankeosalaskennassa tarvittavat tiedot ovat:

- hankkeen sisältämät hankeosat
- hankeosien laajuus
- hankeosien laatutaso
- olosuhdetekijät
- hankeosalta edellytetyt erityisominaisuudet
- varaukset (lisä- ja muutostyöt, riskit, rakennusaikainen kustannusten nousu). [30]

Hankeosalaskennan ja tavoitehintamenettelyn välillä on analogia. Hola laskee syötettyjen hankeosien ja niiden ominaisuustietojen perusteella hankkeelle tavoitekustannuksen hankeosittain. Laskelman taustalla ovat valmiit tuoterakenteet ja niiden ajantasainen hinnoittelutieto. [30]

Väylähankkeissa hankeosalaskentaa käytetään esiselvityksissä ja yleissuunnittelun aikana. Yleissuunnitteluvaiheessa käytetään rakennusosalaskentaa vain merkittävästi kustannuksiin vaikuttavien erien arvioinnissa. [29]

Hankkeen alussa päätetään, mitä nimikkeistöä hankkeessa käytetään. Tätä samaa nimikkeistöä tulee käyttää kustannusten hallinnassa, ettei kustannus- ja suunnitelmatiedon yhdistämisessä aiheudu sekaannuksia. Kustannusten hallinnan kannalta olisi ideaaltilanne, että koko hankkeen kustannustieto olisi käsiteltävissä yhden laskentaohjelmiston kautta. Esimerkiksi Pissararata-hankkeessa luotiin Fore-palveluun infranimikkeistö, joka täydennettiin talonimikkeistön osilla ja hinnoittelutiedoilla. Menettely havaittiin toimivaksi ja sitä käytettiin yleissuunnitteluvaiheen ajan. Toimintatavan yleistettävyydestä kaikkiin



hankkeisiin ei kuitenkaan ole näyttöä. On epäilyjä, että hankkeissa joissa talonrakentamisen osuus on vähääkään merkittävämpi, Fore-ohjelmistoa ei saada toimimaan samalla tehokkuudella ja tarkkuudella, kuin talonrakentamisen kustannusten arviointiin kehitettyä Haahtelan Taku-ohjelmistoa. [21]

Elinkaarilaskenta perustuu toiminnallisuudeltaan samanlaisten teknisten ratkaisuiden keskinäiseen vertailuun. Vertailuperusteita investointikustannuksen lisäksi ovat rakennusosien ja järjestelmien uusimiskustannukset ja -tiheys sekä energiankulutus. Elinkaari-kustannusten laskemiseksi ei ole olemassa ainakaan suurempaa markkinaosuutta saavuttaneita ohjelmistoja, joilla voitaisiin tuottaa kattavia vertailuja. Käytännössä laskelmat tuotetaan perinteisillä taulukkolaskentaohjelmilla. Elinkaarikustannuksiin perustuva hankkekustannusten tarkastelu on edelleen vähäistä, poikkeuksena elinkaarimallilla toteutettavat väylähankkeet. [21]

Talorakentamisessa elinkaarilaskennan vähäisen hyödyntämisen taustalla saattaa olla, että laskelmat koetaan enemmän tai vähemmän spekulatiivisiksi. Toisaalta tarkastelujen aikajänteet ulottuvat niin kauas tulevaisuuteen, että hankkeen omistajien on hankala arvioida sitoutumistaan hankkeisiin niin pitkillä aikaväleillä. Lisäksi on mahdollista, että organisaatioiden palkitsemisjärjestelmät ohjaavat tavoittelemaan nopeasti todennettavia tuloksia, mitä elinkaarikustannussäästöt eivät ole [22].

Infrarakentamisen kustannustietoa ei pidetä niin luotettavana kuin talonrakentamisen. Infrarakentamisen kustannustiedon keräämisen haasteena on, että kustannustilastoituja hankkeita on vähän verrattuna talonrakentamiseen ja yksittäisten infrahankkeiden välinen mittakaavavaihtelu on huomattavasti isompaa kuin mitä talorakennushankkeiden välillä on. Infrarakentamisen kustannustiedon tarkkuus kuitenkin paranee, kun toteutunutta kustannustietoa saadaan enemmän siirrettyä laskentajärjestelmään. [21]

### 4.3.2 Kustannusten ohjaus

Kustannusten ohjaus perustuu nykytilan vertaamiseen hyväksytyyn hankebudjettiin ja poikkeamiin reagoimiseen [2]. Hankesuunnitelma voidaan toteuttaa monin eri suunnitteluratkaisuina. Talonrakennushankkeissa suunnitteluratkaisujen kustannuserot johtuvat laajuuseroista sekä rakennusosien määrä- ja hintaeroista. Luonnos- ja yleissuunnittelun aikana rakentamiskustannuksia arvioidaan rakennusosa-arvion avulla. Rakennusosa-arvion laadinnassa suunnitelmasta mitataan ne määrät, jotka voidaan, ja muut määrät ja kustannukset arvioidaan tavoitehinnan vertailutason mukaisesti. Suunnitelman taloudellisuus selvitetään tekemällä vertailu kustannuspuiteen ja rakennusosa-arvion välillä. Taloudellisuutta selvitetessä on myös selvitettävä suunnitteluratkaisun käyttökustannukset. [11], [37]

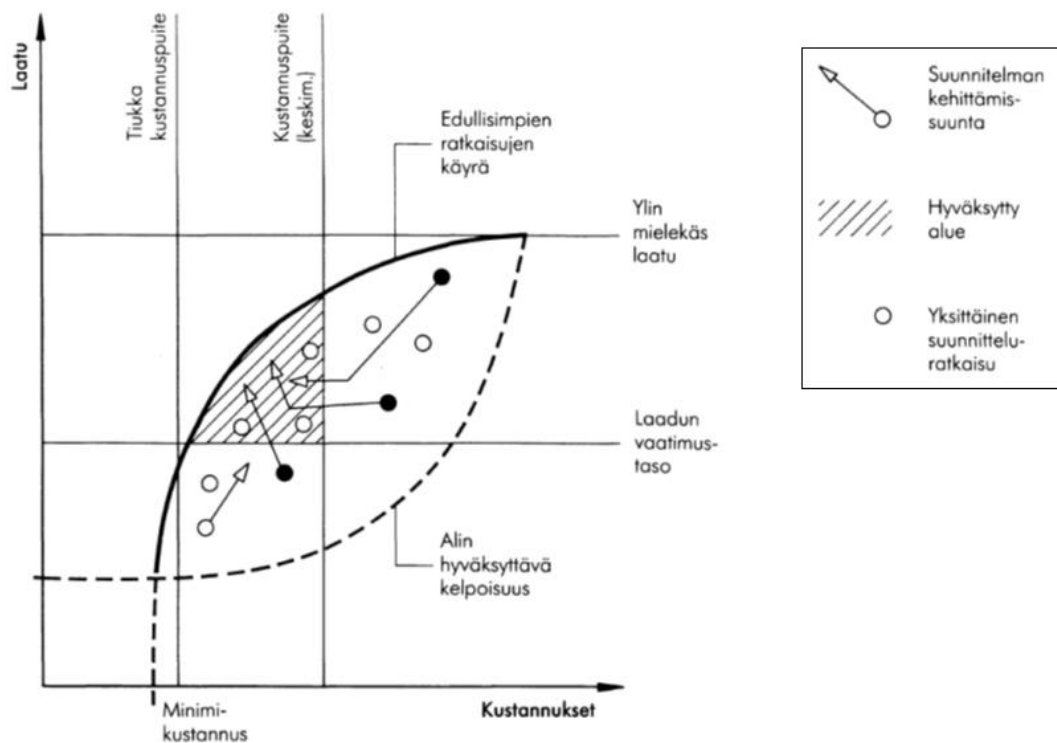
Kustannusarvion ylittäessä kustannustavoitteen tulee suunnitelmien taloudellisuutta kehittää. Yleensä jos rakennusosa-arvio ylittää tavoitehinnan syynä on

- tilaohjelmaa suuremmaksi suunniteltu rakennus

- valitusta yhteysratkaisusta aiheutuva tavoitetta suurempi liikennetilojen ala
  - rakennuksen muodosta johtuva kallis rakennusosien jakauma
  - tarvittavia tiloja ei ole korjaushankkeessa suunniteltu hyödyntäen vanhan rakennuksen tilajakaamaa.
- [11]

Suunnitelmien analysoinnilla pyritään löytämään kehittämismahdollisuuksia, jotka parantavat tavoitteenmukaisuutta eli laatua, samalla kun vähentävät kustannuksia. Kuvassa 14 on esitettyä laadun ja kustannusten välinen yhteys sekä suunnitelmien kehittämissuunta. Suunnitelmien kehitystarvetta voidaan arvioida esimerkiksi rakennusosien suhteellisiin määriin (yks/brm<sup>2</sup>) ja/tai kalleustasoon (€/yks) perustuen. [11], [37]

Väylähankkeissa käytetään Rola-menetelmää, eli rakennusosalaskentamenetelmää. Yhtenevyys talonrakentamisen vastaavaan menettelyyn on ilmeinen. Väylärakentamisessa merkittävä kustannustekijä on massatalous. Maa- ja kalliomassojen hankinta ja käsittely voivat muodostaa yli 60% ison infrahankkeen kokonaiskustannuksista. Kustannusoptimointi tapahtuu käsiteltävien maa- ja kalliomassojen kokonaismäärän ja käyttökelpoisuuden määrittämisellä sekä vaihtoehtoisten rakenne- ja tuotantoratkaisujen avulla. Suunnitteluvaiheessa massatalouteen voidaan vaikuttaa tielinjauksen ja tasauksen suunnittelun sekä penkereiden ja muiden tierakenteiden perustamistapavalinnoilla. Tasausviivan korkeusaseman muuttamisella on todettu case-tutkimuksissa  $-2...+7%$  vaikutus kokonaiskustannuksiin ja rakenneratkaisuiden muutoksilla on saatu  $-1...+4%$  vaikutuksia. [13]



**Kuva 14. Laadun ja kustannusten välinen yhteys ja suunnitelmien kehittämissuunta. [37]**

Talonrakentamisessa hallittavia nimikkeitä on lukumääräisesti paljon, kun taas infrarakentamisessa nimikkeitä voi olla vähemmän, mutta nimikkeelle kohdistuvat määrät ovat suurempia. Talonrakennushankkeessa nimikkeiden paljoudesta johtuen kustannusriski hajaantuu, jolloin yksittäiset hinnoitteluvirheet eivät välttämättä muodostu merkittäviksi. Toisaalta nimikkeiden paljoudesta johtuen riskiksi voi muodostua se, että kustannusarviossa on koko hankkeen laajuus huomioituna. Infrahankkeissa kustannuslaskennan riskinä on, että yksittäisen nimikkeen hinnoitteluvirhe voi olla merkittävä kokonaisuuden kannalta.

Kustannustiedon esitystapaa voidaan muuttaa tiedon käyttötarkoituksen mukaan. Kokonaisuuden hallinnassa kustannustietoa voidaan käsitellä ylätason nimikkeillä tai hankintapakettijaotellulla. Suunnittelunohjauksen kannalta kustannustieto tulee olla yksityiskohtaisempaa. Ylätasolle jaotellusta kustannustiedosta ei suoraan päästä kiinni niihin tekijöihin, joita kustannusten näkökulmasta tulee kehittää. Suunnitelman kehittämiskohtien ymmärtämiseksi kustannustieto pitää olla saatavilla myös nimiketasolla. [21]

Kustannuspalautteen tuottamisen frekvenssi vaihtelee hankkeittain ja hankevaiheittain. Isoissa hankkeissa kustannusarvioiden laadinta tulee erikseen suunnitella. Kustannusten hallinta voidaan täsmentää kustannusarvio-ohjelmaksi. Kustannusarvio-ohjelmassa esitetään, milloin ja millaisia kustannusarvioita laaditaan, sekä tehdäänkö kustannusarvion herkkyystarkasteluja ja jos, niin milloin. Kustannussuunnittelijan on oltava mukana, kun suunnitellaan kustannusarvioiden ajoituksia ja laajuuksia. [21]

Kustannusarvio-aikatauluun kuvataan, missä suunnitteluprosessin vaiheissa lasketaan hankkeen kokonaiskustannukset ja missä vaiheissa kokonaiskustannukset tarkastetaan. Kuten jo aiemmin todettu, kustannus- ja suunnittelu-aikataulujen tulee olla yhteen sovitettuja, jotta vaadituntasoisen kustannustiedon tuottamiselle on suunnitelmaedellytykset. Ei ole harvinaista, että kustannuslaskija odottaa saavansa aivan eritasoista materiaalia kuin mitä hänelle ollaan toimittamassa. Kokonaiskustannusten päivitysten välillä kustannuslaskijalla teetetään erillisselvityksiä, kuten esimerkiksi järjestelmävaihtoehtojen kustannusvertailuja. [21]

Suunnittelun etenemisen kannalta on tärkeää, että suunnittelukokouksissa on mukana ammattilainen, joka pystyy tarvittaessa antamaan nopeaa, suuntaa antavaa kustannustietoa. Usein suunnitteluasiat jumiutuvat tilanteeseen, jossa eri tekniikka-aloilla on vaihtoehtoisia näkemyksiä. Tietty ratkaisu on toisen suunnittelualan kannalta edullinen, kun taas toisen kannalta se on vähän kalliimpi. Vaihtoehtoisiin näkemyksiin liittyvän ongelman käsittely usein johtaa siihen, että päätöstä ei voida tehdä ilman tarkempia kustannustarkasteluja. Vaihtoehtoja varten on tehtävä dokumentteja, joiden perusteella kustannuksia arvioidaan. Jos vaihtoehto-ongelmaa olisi heti alussa käsittelemässä henkilö, joka pystyy ymmärtämään vaihtoehtojen kokonaisvaikutusten suuruusluokat karkean tiedon perusteella, niin ongelma voi ratketa suhteellisen kevyesti. [21]

Yhteenvedona kustannusten hallinnan näkökulmasta seuraavat tekijät ovat keskeisiä:

- Isossa hankkeessa on laadittava kustannusarvio-ohjelma
  - kuvaus minkälaisia arvioita ja missä vaiheessa niitä tuotetaan
  - yhteensovitus suunnittelun ja päätöksenteon kanssa
  - herkkyystarkasteluiden tarve huomioitava
- Massatalous on merkittävä optimoinnin kohde infrarakentamisessa
- Kustannusasiantuntija mukana suunnittelukokouksissa

#### 4.4 Riskienhallinta

Riski on tapahtuma, jonka vaikutus hankkeelle on joko suotuisa (mahdollisuus) tai epäsuotuisa (uhka). Riskien hallinta perustuu niiden tunnistamiseen, arviointiin, käsittelyyn ja ohjaamiseen. [2]

Tunnistamisella pyritään määrittämään hankkeen tavoitteisiin vaikuttavat riskitekijät. Olakseen kattavaa ja tehokasta, tunnistamisessa olisi hyvä olla useita osallistujia. Tyypillisesti osallistuvia ovat projektin asiakkaat, projektin omistaja, projektipäällikkö, projektin johtoryhmä, projektiryhmä, ylempi johto, käyttäjät, riskienhallinnan asiantuntijat, muut projektin ohjausryhmän jäsenet sekä alan asiantuntijat. Tunnistetut riskit siirretään riskirekisteriin, joka voi palvella myös muita samankaltaisia projekteja. [2]

Riskirekisterin riskit arvioidaan luokittelun mahdollistamiseksi. Arviointi tehdään riskin todennäköisyydelle ja seurausten vakavuudelle. Luokitus perustuu näiden yhteisvaikutukseen. Riskien asettamisessa merkittävyysjärjestykseen, on luokituksen lisäksi huomioitava muita tekijöitä, kuten aikaväli ja tärkeimpien sidosryhmien riskinkantokyky. Arviointia on suoritettava säännöllisesti koko projektin keston ajan. Riskien käsittelyllä pyritään parantamaan mahdollisuuksia ja toisaalta vähentämään projektin tavoitteisiin liittyviä uhkia budjetoimalla ja aikatauluttamalla resursseja ja tehtäviä. Suoritettavilla toimenpiteillä voidaan pyrkiä välttämään, lieventämään tai siirtämään riskejä sekä varautua riskien toteutumiseen. [2]

Talonrakennushankkeen ohjekortistoissa riskienhallinta painottuu työturvallisuuskäsitteeseen. Rakennuttajan avuksi hankkeen riskien tunnistamiseen on kehitetty HAVAT-analyysimenetelmä. Suunnittelijoiden vastuulla on omalta osaltaan tunnistaa ja arvioida suunnitteluratkaisuihin liittyviä vaaroja. Rakennuttajan tulee ohjata suunnittelijat ja toteutusorganisaatio toimimaan yhteistyössä vaarojen tunnistamiseksi. Rakennuttajan tulee nimetä turvallisuuskoordinaattori, joka valvoo, että suunnittelutyössä otetaan turvallisuuskäsitteet huomioon. Turvallisuuskoordinaattori vastaa, että havaitut riskit ja niihin varautuminen tulee kirjatuksi turvallisuusasiakirjaan. [40]

Väylähankkeiden osalta riskejä käsitellään laajemmasta näkökulmasta. Riskienhallintaa on käsitelty väyläsuunnittelun toimintaohjeissa ja erillisessä Liikenneviraston riskienhallinnan menettelytapaohjeessa, joka on koko organisaation riskienhallinnan ajatusmalli [31]. Esimerkiksi radansuunnitteluohjeen mukaan tarveselvityksen yhteydessä arvioidaan riskejä seuraavasti:

- mitkä riskit voivat estää hankkeen tavoitteiden saavuttamisen
- mitkä riskit voivat viedä hankkeen kannattavuuden
- mitkä ovat keskeiset riskit (talous, rautatieliikenne, kustannukset, aikataulu, toteutus, turvallisuus)
- mitä riskejä liittyy toteutustapaan tai ajoitukseen
- mitä riskejä liittyy teknisiin toimenpiteisiin. [25]

Pisarakorata-hankkeen riskienhallinnasta on suunnitteluohjelmissa kuvattu riskienhallinnan prosessi, pelastus- ja turvallisuussuunnittelu sekä suunnittelun, rakentamisen ja käytön aikaiset riskit. Pisarakorata-hankkeessa riskejä pyritään hallitsemaan sisäisten riskienhallintatyöryhmien, sidosryhmille suunnattujen riskienhallintapalaverien ja suunnittelukokousten avulla. Suunnittelun riskejä ovat mm. suunnittelusta aiheutuvat hanke- ja prosessiriskit, suunnitteluun vaikuttavat hanke- ja prosessiriskit, turvallisuus (suunnittelu, rakentaminen, käyttö), ympäristöriskit, kustannusriskit ja aikatauluriskit. Näiden riskien tunnistaminen on ensisijaisesti suunnittelijan vastuulla. Pisarakorata-hankkeen rakentamisen riskeihin on työturvallisuuden lisäksi nostettu työn sujuvuuteen ja joustavuuteen sekä ympäristöön liittyvät riskit. [12]

Talonrakentamisessa riskit muodostuvat uudistuotannossa pääasiassa maaperään liittyvistä kysymyksistä. Korjauskohteisiin, ja varsinkin käyttötarkoituksen muutoskohteisiin, liittyy enemmän riskejä. Riskilähteitä ovat mm. ilmanvaihtojärjestelmät, jotka on lähtökohtaisesti mahdollista toteuttaa usealla eri tavalla, jolloin kustannuksissa on isoja eroja. Riittämättömät selvitysaineistot olemassa olevista rakenteista ovat muita riskitekijöitä. Määrällisesti hallitsevat rakennetyypit on syytä selvittää tarkasti. Lisäksi teknisten järjestelmien liittymismahdollisuudet on tutkittava, esimerkiksi sprinklerin veden saanti. Näitä riskejä voidaan hallita viemällä hankesuunnitteluvaiheessa suunnittelua pidemmälle niillä osa-alueilla, joilla esiintyy epävarmuutta tai on havaittavissa riskejä. [21]

Suunnitteluresurssien riittävyyteen liittyy riskinsä. Näiden hallinta on pitkälti hankinta- ja sopimustekninen kysymys. Suunnittelun normaalitilanteen resurssimitoituksen lisäksi tulee huomioida resurssivarauksia suunnitteluprosessin häiriöihin, ettei esimerkiksi muutosten käsittelyssä suunnittelutilanteen kannalta keskeinen suunnitteluala muodostu pulonkaulaksi suunnittelutyön etenemiselle. [21]

Turvallisuussuunnittelu perustuu normaaliin riskitarkasteluun, jossa kartoitetaan mahdolliset turvallisuusriskit ja arvioidaan niiden toteutumistodennäköisyydet sekä tarvittaessa suunnitellaan keinot, miten riskejä pyritään estämään. Turvallisuussuunnittelulle ei

ole tehtävälueteloa, ainakaan sellaista, joka olisi yleisesti käytössä. Erikoiskohteiden turvallisuussuunnittelua ei voi tehdä pelkästään ”tehtävälistan” mukaan, vaan kohde pitää tuntea kaikilla tasoilla ja osa-alueilla. Turvallisuussuunnittelussa pitää ottaa huomioon käyttötason tilanteet ja inhimilliset erehdykset. Esimerkiksi voidaan harkita hyväksytäänkö tilanne, jossa suljetulle alueelle on mahdollista päästä käyttäjän unohtaessa sulkea sinne johtavan portin tai oven. [21]

Projektipäällikkö ja suunnitteluryhmät tekevät aktiivisimmin turvallisuussuunnittelua. Suunnittelijoiden oma panos turvallisuusriskien tunnistamiseen on kuitenkin vaihtelevaa, joten projektipäällikön on kannettava kokonaisvastuu. Turvallisuussuunnittelua voidaan hankkia myös konsulttipalveluna. Tällöin turvallisuusriskien tunnistaminen voi kuitenkin jäädä pintapuoliseksi, varsinkin jos kyseinen konsultti ei ole aktiivisesti suunnittelutyön ytimessä. Esimerkiksi käytetyt tekniikkaratkaisut mahdollistavat erilaisia turvallisuusriskejä, joita suunnittelukohteeseen tutustumaton ei voi tunnistaa. Turvallisuussuunnittelun kannalta olisi hyvä, että kohteen turvallisuuspalveluntuottaja olisi valittuna jo suunnitteluvaiheen aikana. [21]

Hankkeille, jotka sisältävät ennestään tuntemattomia osia tai vaikutuksia luvan käsittelevän viranomaisen näkökulmasta, muodostuu lupariski. Lupariski voi johtaa lupaprosessin pitkittymiseen tai luvan myöntämättä jättämiseen. Tilanne voi tulla vastaan, jos lainsäädännössä on hiljattain tapahtunut muutoksia tai hanke on muutoin hyvin poikkeuksellinen. Esimerkiksi eräässä liikekeskushankkeessa muodostui ongelmaksi saada rakennuslupaa, koska kohteen palosuunnittelu perustui oletettuun palonkehitykseen eli toiminnalliseen mitoitukseen. Toiminnallinen paloturvallisuussuunnittelu on sekä kotimaisissa että eurooppalaisissa viranomaismääräyksissä hyväksytty menettely rakenteellisen paloturvallisuuden varmistamiseksi [9]. Esimerkkitapauksessa viranomaisella ei tuolloin vielä ollut kompetenssia käsitellä kyseiseen menettelyyn perustuvaa lupahakemusta. Hanke saatiin etenemään vaiheittaisten lupapäätösten turvin, mutta menettely aiheutti epätietoisuutta ja epävarmuutta hankeorganisaatioon. [21]

Yhteenvetona riskienhallinnan näkökulmasta on tärkeää, että:

- hankkeen tavoitteisiin, toteuttamiseen ja kannattavuuteen liittyvät riskit hallitaan
- suunnitteluprosessin riskienhallinta huomioidaan osana riskitarkasteluja.

## 4.5 Laadunhallinta

### 4.5.1 Suunnitelmien tarkastaminen ja yhteensovittaminen

Laadunhallinta perustuu laadun suunnittelun, laadunvarmistamiseen ja laadunvalvontaan. Laadun suunnittelulla määritetään laatuvaatimukset ja standardit, joita hankkeen suunnitteluprosessin ja lopputuotteen tulee vastata [2]. Laadun suunnittelun ilmentymiä ovat lopputuotteen osalta suunnitteluperusteet ja -ohje, joita käsiteltiin tämän raportin luvun 3 lopulla. Suunnitteluprosessin laatu tavoitteet ja menettelyt niiden saavuttamiseen kuvataan suunnitteluohjelmissa.

Laadunvarmistamisen tehtävänä on tarkastaa, että hankkeen tuotokset vastaavat suunniteltua laatua [2]. Laadunvarmistaminen on kyseisestä tehtävästä vastaavan vastuulla. Esimerkiksi suunnittelija tekee oman suunnittelutyönsä laadunvarmistuksen. Tämä veloitetaan sopimusasiakirjoissa.

Laadunvalvonnan tarkoitus on määrittää, toteutuvatko määritellyt projektin tavoitteet, laatuvaatimukset ja standardit, sekä tunnistaa syyt epätydyttävään toiminnan tasoon ja keinot parantaa sitä. [2]

Suunnitelmien yhteensovittaminen on pääsuunnittelijan tehtävä. Pääsuunnittelija tietää mitkä suunnitelmat pitää kulloinkin yhteensovittaa. Tätä tehtävää ei pysty suunnittelutyön ulkopuolinen taho suorittamaan. Tekniikka-alojen yhteensovituksen päälinjat tehdään suunnitteluvaiheen alussa, jolloin tehdään yhteissuunnittelua. Yhteissuunnittelu on tehokkainta silloin, kun eri tekniikka-alojen suunnittelijat saadaan keskittymään ennalta ilmoitetun teeman ratkaisemiseen suunnittelupalaverissa. Asioiden työstämisessä paloittain pitää kuitenkin muistaa, että välillä tehdään tarkasteluja kokonaisuuteen peilaten. [21]

Suunnitelmien laadunvalvonnan panostuksia voidaan painottaa hankeosien välillä. Väylähankkeissa tilaaja on saattanut kohdentaa suunnitelmien valvontaa ja hyväksymistä rakennuksiin, joille on tavoiteltu pitkää käyttöikää. Tällaisia rakenteita ovat olleet esimerkiksi sillat ja tunnelirakenteet, joiden mitoittavana käyttöikä on käytetään 100 vuotta. Käytännössä tämä on tarkoittanut, että kaikki suunnitelmat hyväksytetään tilaajan tarkastajilla. Tarkastaminen ja suunnitelman hyväksyminen ei kuitenkaan tarkoita vastuun siirtymistä suunnittelijalta tilaajalle. [21]

Suunnitelmien oikeaoppinen laadunhallinta on toteutunut silloin, kun suunniteltu ja toteutunut rakenne ovat yhtäläiset. Varsinkin talorakentamisessa tarkepiirustukset ovat laadunhallinnan pettämisen ilmentymä. Lisäksi tarkepiirustuksien laadintaan liittyy inhimillisen virheen riski, joka voi aiheutua punakynäversion epäselvyydestä tai väärintulkinnasta sekä siitä, että työ tehdään käsityönä. Dokumentointivirhe on kriittinen suunnitelman jälkikäytölle. Esimerkiksi jos ylläpidon aikana tehdään hankintaa pelkästään tarke-dokumenttiin perustuen, niin toteutusvaiheessa voi esiintyä merkittäviäkin yhteensopi-  
vuusongelmia. [22]

HJR12-tehtäväluettelon mukaan suunnitteluvaiheen lopussa varmistetaan, että suunnitelmat ovat tavoitteen mukaisia. Varmistuksen suorittaminen on kuitenkin paikoin puutteellista. Esimerkiksi läheskään aina ei tehdä dokumentoitua vertailua suunnitteluvaiheen alussa olleiden tavoitteiden ja tuotetun suunnitelmasisällön välillä. Tavoitteiden saavuttamista kyllä pohditaan, mutta niitä ei välttämättä dokumentoida. Isot tavoitteet kulkevat suunnittelun mukana ja kirkastuvat suunnittelun edetessä, mutta vähäisemmät tavoitteet, jotka kulkevat hieman taustalla, saattavat suunnittelun edetessä unohtua. [21]

Suunnitteluttamisen vaara isoissa hankkeissa kuitenkin on se, että hallinnollisten toimien kuormitus kasvaa liialliseksi. Tällöin varsinaisen suunnittelun substanssi voi kärsiä. Eri-laisia asioita on niin paljon, ettei kaikkea voida dokumentoida, vaan on löydettävä oleelliset asiat. [21]

## 4.5.2 Raportointi

Raportointia tarvitaan hankkeen tilan ymmärtämiseksi. Raporttien perusteella ohjataan hanketta ja tehdään päätöksiä. [3]

Hankkeen raportointikäytännöt kuvataan raportointijärjestelmänä. Toimiva raportointijärjestelmä tuottaa tosiasioihin perustuvaa, käyttökelpoista tietoa ja tuo esille sellaiset tiedot, joihin tulee reagoida. Raportointikäytännöt ja raportointitiheys tulee suhteuttaa hankkeen kokoon siten, että tuotetaan tarvittava tieto hankkeen ohjaamiseen ja päätöksentekoon, mutta ei kuitenkaan kuormiteta liiallisesti resursseja. [3]

Raportointijärjestelmä määrittää

- miten raportointitieto kerätään (mistä ja kuka)
- miten raportointitietoa käsitellään (kuka)
- mihin tarpeisiin raportteja tuotetaan (millaisia)
- kuinka tiheästi ja tarkkaan raportoidaan [3]

Hankkeissa käytettyjä raportteja ovat esimerkiksi poikkeamaraportit, väliraportit ja lopuraportit [3]. Näille raporteille on vakiintuneita nimityksiä riippuen raportoivasta projektioorganisaation osasta ja tasosta. Esimerkiksi suunnittelualan väliraporttia suunnitteluttajalle kutsutaan yleisesti suunnitteluvaiheilmoitukseksi.

Poikkeamaraportit ovat käytännöllisiä siksi, että ne tuovat ohjauksen kannalta oleellista uutta tietoa ja raportteja tuotetaan vain tarpeen mukaan. Poikkeamaraportointi voi koskea melkein mitä tahansa projektisuunnitelman aluetta: aikataulua, kustannuksia, laajuutta, resurssien käyttöä, laatua, riskejä, yms. [3]



Väliraportteja laaditaan sovitulla tiheydellä. Väliraportit kuvaavat nykytilanteen ja usein niissä tehdään vertailua suunnitelman ja toteuman välillä. Tapana on myös tarkentaa arviota lähitulevaisuuden toteumalle ja arvioida koko projektin aikaista toteumaa alkupe- räiseen suunnitelmaan nähden. Väliraportissa käsiteltäviä asioita ovat esimerkiksi

- projektin eteneminen ja saavutetut välitulokset
- mahdolliset poikkeamat ja muutokset suunnitelmaan sekä lopputilanteen koko- naisvaikutukset
- aika, raha, alihankintojen käyttö, asiantuntijoiden lisäkäyttö
- mahdolliset ongelmat ja riskit, lähiajan haasteet
- projektin tai sen tuotosten vaikutukset muuhun toimintaan ja asiakkaisiin
- ratkaisuehdotukset (toimittajan vaihtoehdot jne.) ja uudelleensuunnittelun tarpeet (organisaatio, henkilöt, tavoitteet)
- seuraavan työvaiheen keskeiset toimenpiteet. [3]

Loppuraportti on yhteenveto ja vertailu projektin saavutettujen ja saavuttamattomien tu- losten välillä sekä arvio projektisuunnitelman toteutumisesta kaikkien sidosryhmien nä- kökulmista [3]. Hyvin laadittu loppuraportti käsittelee poikkeamiin johtaneita syitä ja rat- kaisuja, jolloin se toimii myös oppimisen välineenä.

### 4.5.3 Suunnitelmatiedonhallinta

Suunnitelmatiedonhallinta on hankkeen informaation, tiedon ja dokumenttien luomista, säilyttämistä ja jakelua [3]. Suunnitelmatiedonhallinta kuvataan tiedonhallintasuunnitel- massa, joka yleensä on sisällytetty osaksi projekti- tai laatusuunnitelmaa, mutta se voi myös olla omana asiakirjanaan [32].

Tiedonhallintasuunnitelma on kuvaus miten suunnitelmatiedon hallinta käytännössä to- teutetaan. Kuvattavia asioita ovat mm. suunnitelmatiedon hallinnan päävaiheet, tiedon- hallinta eri osapuolten välillä, laadunvarmistus sekä suunnitelmatiedonhallinnan toimen- piteiden ja dokumentoinnin yhteytenkytkeminen. [32]

Suunnitelmatieto on säilytettävä siten, että on helposti selvitettävissä mitä tietoa on ole- massa ja miten tarvittava tieto on löydettävissä. Nämä asiat kuvataan tiedonhallintadoku- mentissa, joka on yhteenveto hankkeessa tuotetusta tiedosta [32]. Tiedonhallintadoku- menttiin voi sisältää myös tuotettavaksi aiotut dokumentit, jolloin tiedonhallintadoku- mentti toimii osana laadunvarmistusta. Taulukossa 3 on tiivistetty Liikenneviraston suun- nitelmatiedon hallinnan ohjeistuksessa esitetty malli digitaalisen tiedon tallentamisesta.

**Taulukko 3. Liikenneviraston malli sähköisen tiedon arkistoinnin päärakenteeksi. Muokattu lähteestä [32]**

ST 10 SOPIMUSASIAKIRJAT	sopimussuhteen luominen ja ylläpito
ST 20 LAADUNVARMISTUSAINEISTO	prosessin ja lopputuotteen laadunvarmistus
ST 30 RISKIENHALLINTA-AINEISTO	prosessin ja suunnitteluratkaisujen riskienhallinta
ST 40 PROSESSIAINEISTO	prosessin hallintaan liittyvä aineisto
ST 50 SUUNNITTELUN LÄHTÖTIEDOT	suunnitteluvaiheen lähtötietoperusta
ST 60 SUUNNITELMA-AINEISTO	varsinainen suunnitelmadokumentaatiokokonaisuus
ST 70 OHEISAINAINEISTO	suunnitteluprosessin yhteydessä syntyvä muu tekninen aineisto
ST 80 TIEDON SIIRTO –AINEISTO	tietojärjestelmiin vietävä aineisto ja numeeriseen suunnitelmatiedon siirtoon käytettävä aineisto
ST 90 LUOVUTUSAINAINEISTO	suunnittelutoimeksiannon päättämistä palveleva aineisto

Taulukon 3 mukaisen päätasojaottelun alla voidaan tieto vielä jakaa hankevaiheittain ennen varsinaista tarkempaa asiakohaista jaottelua. Sähköisen suunnitelma-aineiston nimeäminen tulee olla ohjeistettuna selkeästi, jotta tiedostojen nimeäminen on kuvaavaa ja yhdenmukaista. [32]

Sähköiset suunnitelma-aineistot tallennetaan vain yhteen paikkaan, jotta vältetään ristiriitaisten versioiden muodostumiselta. Samaa suunnitelma-aineistoa saatetaan kuitenkin tarvita useammassa asiayhteydessä. Ongelma pystytään hallitsemaan tekemällä tiedonhallintadokumentissa tarvittavat viittaukset tietojen välillä. Viittauksessa ilmoitetaan aineiston todellinen tallennuspaikka. Tietomallintamisen kehittyminen on keventänyt päällekkäisten suunnitelmaversioiden ja viittausten hallinnan taakkaa. [32]

Suunnittelun aikana yksittäinen suunnitelma-aineisto voi sisältää tarkoin harkittuja, käsiteltyjä osuuksia ja ehdotuksen kaltaisia osuuksia. Suunnitelmadokumenteista ei aina pysty tulkitsemaan millä tasolla esitetty tieto on. Tiedonhallintasuunnitelmassa pitää kuvata miten erotetaan vahvistetut (jäädytetyt) ja ehdotuksen tasolla olevat osuudet toisistaan. [21]

Yhteenvetona laadunhallinnan näkökulmasta seuraavat tekijät ovat keskeisiä:

- Suunnitteluvaiheen lopussa suorituksen sopimuksenmukaisuuden toteamisen yhteydessä on arvioitava, saavutettiinko asetetut tavoitteet.
- Raportointijärjestelmä tulee virittää niin, että projektin kannalta oleelliset ja merkittävät asiat saadaan käsittelyyn ajoissa kuitenkin siten, että raportoinnilta vaadittu työmäärä pysyy kohtuullisena.
- Tiedonhallintadokumenttia voidaan hyödyntää osana laadunvarmistusta kirjaamalla siihen laadittaviksi aiottu ja toteutuneet suunnitelmat.

## 4.6 Vuorovaikutus

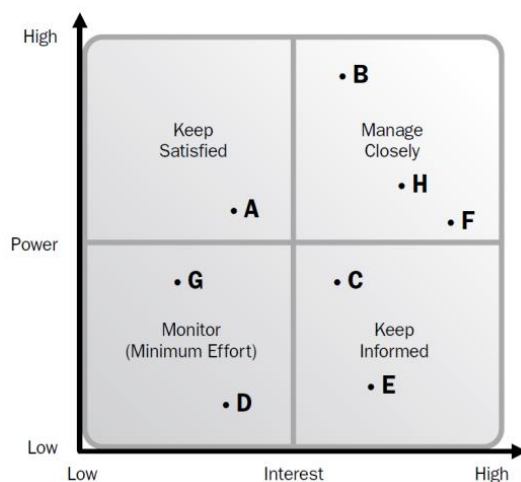
### 4.6.1 Sidosryhmät ja viestintä

Sidosryhmien hallinta perustuu sidosryhmien tunnistamiseen ja ohjaamiseen. Sidosryhmät voidaan jakaa kahteen pääryhmään: projektin sisäisiin ja projektin ulkoisiin sidosryhmiin. Projektin sisäisiksi sidosryhmiksi ymmärretään toimijat, jotka ovat sopimussuhteissa projektin kanssa, loput ovat ulkopuolisia. [4], [5]

Sidosryhmiä tunnistettaessa määritetään henkilöt ja organisaatiot, joihin projekti voi vaikuttaa tai jotka voivat vaikuttaa projektiin. Määrittämisen yhteydessä on olennaista tunnistaa sidosryhmän agenda ja tarvittava vuorovaikutuksen taso. [2], [4]

Sidosryhmien tunnistamisessa avainryhmät on usein helppo tunnistaa, koska niillä on merkittävää päätösvaltaa projektin suhteen. Avainryhmien avulla ja kautta voidaan tunnistaa muita sidosryhmiä. Sidosryhmien tiedot ja luokittelut kerätään sidosryhmärekisteriin. [4]

Sidosryhmiä tarkastellaan vallan, legitimitetin ja kiireellisyyden näkökulmista (Aapaoja ja Haapasalo, 2013). Nämä kolme muuttujaa määrittävät sidosryhmän merkittävyyden projektille. Sidosryhmiä, jotka omaavat kaikkia kolmea tekijää, tulee hallita tiiviimmin kuin sidosryhmiä, jotka omaavat yhden tai kaksi muuttujaa. Yhtään sidosryhmää ei kuitenkaan saa jättää täysin huomiotta, koska tällöin projektille voi myöhemmin aiheutua suuriakin vaikeuksia. Samankaltaista menetelmää on sovellettu ANSI/PMI 99-001-2008 -standardissa sidosryhmien luokitteluun, josta on esimerkki kuvassa 15. [5]



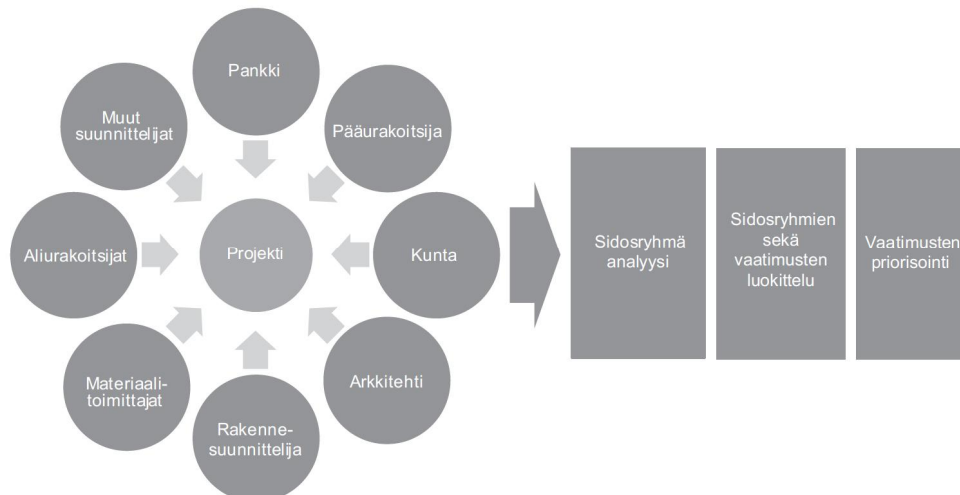
**Kuva 15. Sidosryhmien luokittelu perustuen sidosryhmän vaikutusvalttaan ja vaikutustarpeeseen (power vs. interest). [4]**

Luokittelun avulla pystytään suuntaamaan sidosryhmien hallintaan käytettäviä resursseja projektin kannalta tarkoituksen mukaisesti. Luokittelua tehtäessä on huomioitava, että eri

hankevaiheissa sidosryhmän kiinnostus tai vuorovaikutuksen tarve hanketta kohtaan voi vaihdella.

Sidosryhmien ohjaaminen on syvällistä, luottamuksellista vuorovaikutusta, jossa pyrki- myksenä on ymmärtää sidosryhmän tarpeita, odotuksia ja huolenaiheita. Näihin vastaa- minen ei kuitenkaan ole yksinkertainen tehtävä, sillä usein sidosryhmien tarpeet, odotuk- set ja huolet eivät ole keskenään samansuuntaisia; toisen tarve voi olla toisen osapuolen haitta. Sidosryhmän ohjaaminen tuottaa projektiin muutosesityksiä, jotka voivat aiheuttaa tarvetta päivittää projektin dokumentteja ja projektisuunnitelman sisältöä. [2], [4]

Sidosryhmäanalyysi pitää sisällään sidosryhmän kiinnostuksen kohteet, arvion vaikutuk- sista ja mahdolliset strategiat edistää hyväksyntää tai vähentää esteitä [4]. Kuvassa 16 on esitettyä sidosryhmäjohtamisen tasomalli.



**Kuva 16. Sidosryhmäjohtamisen tasomalli. [5]**

Viestintämenetelmät ja informaatiotarpeet tulee suunnitella sidosryhmittäin ja projekti- kohtaisesti. Viestinnän ohjauksella varmistetaan, että sidosryhmien viestintätarpeet tule- vat täytetyiksi. Viestinnän ohjauksella tavoitellaan

- eri sidosryhmien keskinäisen yhteisymmärryksen ja yhteistyön lisäämistä
- oikea-aikaisen, tarkan ja puolueettoman tiedon antamista
- ratkaisuja viestintään liittyviin ongelmiin, etteivät sidosryhmien huolenaiheet ja väärinkäsitykset, jotka eivät ole tiedossa tai joita ei ole ratkaistu, vaikuta kieltei- sesti projektiin. [2]

Talonrakennushankkeen sidosryhmiksi on RT 10-10387 Talonrakennushankkeen kulku –ohjekortissa tunnistettu viisi (5) sidosryhmää: Käyttäjä, rakennuttaja, rakentaja, suunnittelijat ja viranomaiset. Aapaoja ja Haapasalo ovat edellä mainittujen sidosryhmien li- säksi tekemässään tutkimuksessa tunnistaneet talonrakennusprojektille seuraavia sidos- ryhmiä: Tilaaja, omistaja, rahoittaja, materiaalitoimittajat, aliurakoitsijat ja naapurit. Vi- ranomaisten roolia he ovat tarkentaneet seuraavasti: Rakennusvalvontaviranomainen,

palo-, terveys- ja turvallisuusviranomaiset. Suunnittelu- ja rakentamisvaiheeseen liittyvien sidosryhmien lisäksi tulee huomioida käytönaikaiset toimijat, joita ovat esimerkiksi ylläpito, kiinteistöhuolto ja siivouspalvelu [21]. [5]

Radan suunnitteluohjeessa sidosryhmiksi on tunnistettu

- Ratahallintokeskus
- Suunnittelukonsultti
- Kunnat (kaavoitus)
- Tiepiirit
- Maakuntien liitot
- Ympäristökeskukset
- Muut valtion viranomaiset
- Maanomistajat
- Asukkaat
- Työntekijät
- Järjestöt ja yhdistykset
- Yritykset
- Liikennöitsijät/rautatieyritykset

Tiedotusvälineet

Väylähankkeissa sidosryhmien vuoropuhelu otetaan huomioon Ympäristövaikutusten arviointi –menettelyn kautta, joka on lakisääteinen. Ellei YVA-menettelyä vaadita, niin väylähankkeissa tehdään Liikenneviraston toimintajärjestelmän mukainen ympäristöselvitys. Kaavoitukseen liittyvä vuorovaikutus tapahtuu Osallistumis- ja arviointisuunnitelma –menettelyn kautta, jonka suorittaa kaavoituksesta vastaava viranomainen. [28]

Hankkeen sisäisille sidosryhmille kannattaa järjestää tilaajan tavoitteiden viestimiseksi suunnittelun käynnistystilaisuus (”kick-off”). Tilaisuuden tarkoituksena on selventää tilaajan tavoitteita ja antaa suunnitteluryhmälle mahdollisuus tehdä tarkentavia kysymyksiä. [21]

Ulkoisia sidosryhmiä varten tilaajalla tulee olla sidosryhmävastaava, jonka kautta kaikki vuoropuhelu tapahtuu. Useinkaan tehtävässä ei voi olla projektipäällikkö, sillä tehtävä on aikaa sitova. Sidosryhmät tulee kontaktoida hankkeen alussa. Sidosryhmien listaamisen lisäksi niille pitää olla nimettynä edustajat ja yhteyshenkilöt. Jälkimmäinen kuitenkin harvoin toteutuu. [21]

Käyttäjiltä saatavien lähtötietojen hankinta on usein tehtävään nimetyn käyttäjäsuunnittelun vetäjän vastuulla. Isoissa kohteissa käyttäjäsuunnittelijan tehtävä on täysipäiväinen. Tiedon keruu voidaan jaksottaa esimerkiksi kahteen tai kolmeen vaiheeseen, jolloin voidaan asteittain tarkentaa tietotarpeen tarkkuustasoa. Hankkeen edustajan pitää kuitenkin olla vuoropuhelussa tarkkana, ettei tee sitoumuksia, joista saatetaan joutua myöhemmin vetäytymään. Joskus hyvinkin pienet asiat voivat kasvaa elämää suuremmiksi. [21]

Hyvin tiiviin vuoropuhelun aiheuttamaksi rasiitteeksi voi muodostua se, että asioita ryhdytään pohtimaan liian detaljitasolla. Tällöin päätöksiä ei saada aikaan, koska yksityiskohdat eivät osu kohdalleen. Vuoropuhelulla pitää pystyä löytämään tärkeimmät tavoitteet ja toteuttaa ne. Yhdysvalloissa on tähän liittyen käytetty hyvinkin radiaalia toimintatapaa, jossa sidosryhmien yhdyshenkilöt on suljettu ulos hankkeen päätöksenteosta alkuvaiheen määrittysten, tarpeiden ja vaatimusten kartoittamisen jälkeen. Menettely kuvastaa

sidosryhmiä joskus olevan niin paljon, että kaikkien tavoitteet eivät mitenkään voi toteutua. [21]

Monialahankkeen vaikutukset voivat heijastua hankkeen varsinaisen laajuuden ulkopuoliseen ympäristöön esimerkiksi liikenteen uudelleen järjestelyn tarpeena. Alueen yhtenäisen rakentumisen tavoittelu ja yhteensovitusongelmien ehkäiseminen voi johtaa kunnan ja hankkeen väliseen yhteistyöhön. Jos hanke vaatii asemakaavamuutoksia, niin maankäytönprosessit pitää olla käynnissä heti hankkeen alusta alkaen, jotta saadaan varmuus, että hanke voi todella edetä. Tarvittavat neuvottelut ja päätökset maankäytön suunnittelun suhteen pitää olla tiedossa ja pohjustettuna sekä hankkeen tavoitteiden ja ylemmän tason maankäytön ristiriidattomuus pitää olla luotettavasti ratkaistuna. [21]

Etenkin väylähankkeissa on lähestulkoon selvää, että väylän linjauksesta ja suunnitteluratkaisuista valitetaan. Vuorovaikutuksen avulla ohjataan suunnitelmaa sellaiseksi, etteivät nämä valitukset kuitenkaan aiheuta estettä hankkeen jatkolle. Tiesuunnittelua on väkivoimalla teetetty erityisesti korostaen hyväksyttävyyttä, jotta hankkeen eteneminen ja rahoitus saataisiin turvattu. Painotus hyväksyttävyyteen voidaan tehdä teknistä suunnittelua keventämällä, mutta tällöin on kuitenkin hyväksyttävä kustannusriski, joka muodostuu teknisten selvitysten vaillinaisuudesta. [21]

Huono sidosryhmien hallinta on esimerkiksi talohankkeissa johtanut siihen, että hankkeen loppuvaiheessa pelastuslaitoksen operatiivisen ryhmän katselmoimassa hyökkäysteitä ja toimintatapoja, on jouduttu toteamaan, ettei valmis rakennus tule vastaamaan heidän toimintaedellytyksiään. Tämä ei ole ollut ainutkertainen tilanne, vaan huonoa sidosryhmien hallintaa esiintyy hankkeissa jatkuvasti. [21]

Sidosryhmien hallinnalla vaikutetaan hankkeen hyväksyttävyyteen, jolla taas on suora vaikutus hankkeen lupaprosessien edistymiseen ja sitä kautta projektin aikatauluun, kustannuksiin ja rahoitukseen. Sidosryhmien hallinta voidaan nähdä myös hankkeelle lisäarvoa tuovana elementtinä. Sidosryhmäyhteistyö voi tuoda ilmi liiketoimintamahdollisuuksia, joita ei aiemmin projektiryhmän sisäisesti tunnistettu olevan.

#### **4.6.2 Lupajärjestelmä ja viranomaisyhteistyö**

Monialahankkeiden toteutus saattaa edellyttää useiden erilaisten lupien hakemista. Rakentamisen edellyttämien lupien ja menettelyjen lisäksi harjoitettava toiminta voi vaatia erinäisiä lupia. Kuvassa 17 on esitettyinä lupaviranomaiset sekä luvat ja menettelyt.

Lupaprosessit voivat olla monisäikeisiä ja pitkäkestoisia, sillä jokaisesta haettavasta luvasta voidaan erikseen käynnistää valitusprosessi. Valituksen tekijänä voi olla yksittäinen henkilö, ryhmittymä, yritys tai jopa toinen viranomainen. Nykyiseen lupajärjestelmään onkin esitetty tehtävän muutosta, jossa luvat hankitaan niin sanotusti yhdeltä luukulta, jotta viranomaisten välinen keskinäinen koordinaatio parantuisi ja välttyttäisiin lupaprosessien pitkittymiseltä. [15]



**Kuva 17. Lupaprosessit ja lupaviranomaiset. Muokattu lähteestä [15]**

Hankkeen ympäristöselvitykset pitää jo esisuunnittelun aikana laatia tarkasti, jotta tiedetään mitä lupia tarvitaan ja miten niitä haetaan. Esimerkiksi rakennettaessa luonnontilaiseen maahan lentoasema, laitos tms. niin toiminnalle pitää olla ympäristölupa ennen kuin rakentamista voidaan aloittaa. Käytäntö on kuitenkin osoittanut, että usein selvitykset ovat puutteellisia tai jopa tekemättä. [21]

Parhaiten viranomaisyhteistyötä edistetään pitämällä menettelyt avoimina. Viranomaiset joutuvat tekemään päätöksiä, joten heille on ”avattava” asiat ja kerrottava perusteet. Eri-tyishankkeissa viranomaisillakaan ei välttämättä ole heti alussa kaikkia vaatimuksia tiedossa. Esimerkiksi maan alle rakennettavat kohteet ovat usein tällaisia. Tällöin on erityisen tärkeää, että hankkeen puolelta tuodaan esiin kaikki asiat, joilla voi olla vaikutusta luvan myöntämiseen. Suunnitelmiin voidaan sisällyttää lisäselitteitä, joissa perustellaan yksityiskohtaisesti valittuja suunnitteluratkaisuja. Hankkeessa tapahtuvat muutokset ovat helpommin viestittävässä ja hyväksyttävissä, jos viranomainen tietää hankkeen taustat ja ymmärtää mitä ollaan tekemässä. [21]

Vaikka lupamenettelyt ovat siirtymässä sähköiseen muotoon, niin varsinkin monialahankkeissa olisi edelleen suositeltavaa käydä kasvokkain esittelemässä asiasisällöt lupakäsittelijöille. Vuorovaikutuksen onnistumisen kannalta on tunnistettava ne tahot, jotka varsinaisesti käsittelevät lupahakemuksen ja muodostaa yhteys heihin. Viranomaisilla on taso, joka lukee ja tulkitsee suunnitelmasisällön ja tekee organisaatiossaan päätösesityksen ylemmälle tasolle. [21]

Lupa-arviointiin sisältyvä aineisto voi käsittää lukuisia suunnitelmia ja ison määrän tekstiä, josta viranomaisorganisaation pitää pystyä rajallisessa ajassa muodostamaan selkeä käsitys hankkeesta ja sen vaikutuksista. Jollei suunnitelman sisältöä ole koottu riittävän tiiviisti yhteen, niin lupahakemus saatetaan jättää pöydälle odottamaan ratkaisua tai esitetään lisävaatimuksia. Lupahakemuksessa pitää olla yhteenvetona tiivistetty perustelu-muistio, jossa on ehdotus päätökseksi. Selvittämättömät asiat on myös syytä tuoda ilmi tässä yhteydessä ja ilmoittaa vaiheet ja aikataulu niiden selvittämiseksi. [21]

### 4.6.3 Kokoukset, keskustelutilaisuudet, neuvottelut

Hankkeen keskeisimmät vuorovaikutustilaisuudet ovat kokoukset, keskustelutilaisuudet ja neuvottelut. Kokoukset ovat ennalta suunniteltuja ja koolle kutsuttuja, kestoaltaan rajoitettuja tilaisuuksia. Kokousten päämääränä on asioiden käsittely ja ratkaiseminen sekä päätösten tekeminen. Kokouksissa on oleellista käsitellä saavutukset, poikkeamat, ongelmat ja toimenpiteet niiden ratkaisemiseksi sekä tehdä tarvittavat päätökset. [3]

Keskustelutilaisuudet ovat vapaamuotoisempia ja niitä käydään esimerkiksi päätösehdotuksen valmistelemiseksi. Työseminaarit, eli workshopit, ovat keskustelutilaisuuden ja kokouksen ominaisuuksia yhdistävä toiminnan muoto, jota voidaan käyttää ratkaistaessa projektin keskeisiä asioita. [3]

Neuvottelut ovat kokouksia, joissa tarkkaan selvitetään ja tuodaan ilmi osapuolien näkökannat ja intressit. Neuvottelut tähtäävät sopimuksen syntymiseen. Kokeellisesti on osoitettu, että paras neuvottelutulos saavutetaan kun osapuolet jakavat projektia koskevaa tietoa avoimesti. [3]

Talonrakennushankkeessa projektipäällikkö tai suunnitteluttaja järjestää suunnittelukokoukset ja osallistuu rakennushankkeen johdon kokouksiin. Suunnittelukokouksiin osallistuu suunnittelujohto, eli projektipäällikkö tai suunnitteluttaja, pääsuunnittelija ja tekniikka-alojen vastaavat sekä mahdollisesti rakennuttajakonsultti. Kuvassa 18 on esitetty esimerkki suunnittelukokouksen asialistasta.

SUUNNITTELUKOKOUKSEN ASIALISTA
1. Kokouksen avaus
2. Edellisen kokouksen pöytäkirja
3. Edellisen suunnittelukokouksen veloitteet ja avoimet asiat
4. Rakennuttajan ohjeet ja päätökset
1. Rakennustoimikunnan ja hankesuunnitteluryhmän ohjeet ja päätökset
2. Käyttäjä- ja vuokralaissuunnittelu
3. Muut rakennuttajan asiat
5. Suunnittelutilanne
1. Rakennuttajan hyväksymät suunnitelmat
2. Suunnittelijoiden esittämät muutokset ja suunnitelmien kehittämiset kokousväliillä
3. Suunnittelupalaverien sekä kustannusohjauspalaverien päätökset, jotka esitetään rakennuttajan hyväksyttäviksi
6. Lupa-asiat
7. Aikataulut
8. Tuotantosuunnitelmien kustannusohjaus
9. Arkkitehtisuunnittelu
10. Rakennesuunnittelu
11. GEO-suunnittelu
12. LVIA-suunnittelu
13. Sähkösuunnittelu
14. Palotekninen suunnittelu
15. Liikennesuunnittelu
16. Akustinen suunnittelu
17. Muut asiat
18. Seuraavat kokoukset

**Kuva 18. Esimerkki suunnittelukokouksen asialistasta.**



Väylähankkeissa hankevastaava osallistuu ohjauspalaveriin ja hankeryhmän kokouksiin. Ohjauspalaverit ovat kuukausittain pidettäviä hankevastaavan ja projektipäällikön (projektipäälliköiden) välisiä kokouksia, joissa seurataan ja ohjataan hankkeen edistymistä mm. käsittelemällä suunnittelutilanne ja mahdolliset korjaavat toimenpiteet. [26]

Väylähankkeissa hankeryhmä on tilaajaorganisaation hankkeen johtamisesta vastaava toimielin, joka ottaa kantaa merkittäviin periaateratkaisuihin sekä vaihtoehtovalintoihin projektisuunnitelmassa sovitussa laajuudessa. Pienissä hankkeissa ohjauspalaveri ja hankeryhmän kokous voidaan yhdistää. Ohjauspalaverissä käsitellään ainakin seuraavat asiat:

- suunnittelutilanne
- laskutustilanne
- muiden osapuolten toimesta tehtävien suunnitelmien tilanne
- korjaavat toimenpiteet
- sopimukseen liittyvät asiat (esim. lisä- ja muutostyöt)
- lähiajan tapahtumat
- maastotutkimuksista ja lisätutkimuksista sopiminen
- vuoropuheluun liittyvät asiat (sidosryhmäneuvottelut, tiedotustilaisuudet yms.)
- työryhmien kokoukset
- hankeryhmäkokouksessa käsiteltävät asiat
- merkittävimmät suunnittelutehtävät
- tilaajan kannanottoja vaativat ratkaisut
- laadunvarmistustoimenpiteet
- muut mahdolliset asiat. [26]

Väylähankkeiden ohjeistossa on myös kuvattuna suunnittelutyön päättymisen, joka todetaan loppukokouksessa. Loppukokouksessa todetaan mm. suunnitelman hyväksyminen ja sovitaan keskeneräisten toimenpiteiden loppuunsaattamisesta. Taloudellisten ja muiden sopimusteknisten asioiden lisäksi sovitaan loppuarviointipalaverien pitämisestä. [26]

Suunnittelukokouksissa koordinoidaan kokonaisuutta ja tehdään päätökset. Rakennuttajan, rakennuttajakonsultin tai suunnitteluttajan on tarkoituksen mukaista pitää vain päätöksentekokokouksia. Suunnittelukokoukset ovat tilaajan edustajan vetämiä ja niitä pidetään useimmiten kerran kuukaudessa. Hankevaiheesta riippuen kokouksia voi olla tiheämminkin. Suunnittelija valmistele kokoukseen esityksen suunnitteluratkaisusta perusteluineen. Kokousta ennen rakennuttajakonsultti selvittää suunnitteluratkaisun kustannukset ja selvittää esityksen vaikutukset kokonaisuuteen. Suunnitteluttaja valmistautuu kokoukseen siten, että hän tietää suunnitelmien virheet, vaihtoehdot ja mahdollisuudet. Muutosesityksille pitää tietää kustannukset sekä vaikutukset kokonaisuuteen ja suunnitteluaikatauluun. Parhaimmillaan suunnitteluttaja pystyy kokoamaan näistä vaihtoehdoista esityksen miten suunnittelua jatketaan ja hakemaan toimenpiteille tilaajan hyväksymispäätöksen. [21]

Pitkissä projekteissa on tarpeellista ylläpitää päätöshistoriaa. Kokousmuistioita ja pöytäkirjoja muodostuu hankkeen edetessä mittava määrä, jolloin varsinaiset päätökset hukkuvat niihin. Päätöshistoriasta voidaan nopeasti tarkastaa onko jokin asia jo käsitelty ja mitä siitä on päätetty. Samoin päätöshistoria edistää uuden henkilön perehdyttämistä hankkeeseen. [21]

Suunnittelujohdon tulee tavata suunnittelukokousten välilläkin, vaikka tapaamiset paikoin tuntuisivat tarpeettomilta. Välikontrollit ovat kuitenkin suunnittelusta vastaavan ainoa keino tunnistaa, ovatko asiantuntijat perehtyneitä tehtäviinsä ja onko jokainen suunnitteluala tehnyt sen, mitä ilmoittaa tehneensä. Koska suunnitteluttajan on lähes mahdollista hallita kaikkien toimialojen syvällistä suunnitteluosaamista, on suunnittelun edistymisen ymmärtäminen haastavaa. Etenkin suunnitteluvaiheen alussa suunnittelijan mahdollinen alisuoriutuminen voi jäädä huomaamatta ja totuus paljastuu vasta tulostusvaiheessa, kun ryhdytään tuottamaan dokumenttia. [21]

Suunnittelusta vastaavan on suhtauduttava varauksella suunnittelijoiden ilmoittamiin suunnittelun valmiusasteisiin. Esimerkiksi jos suunnittelija ei olekaan ymmärtänyt koko tehtävän vaatimaa suoritämäärää, niin todellinen valmiusaste saattaa olla huomattavasti pienempi kuin mitä on kuviteltu. Syynä voi olla huonosti rakennettu suunnitteluohjelma, mutta valitettavan yleistä on myös se, että suunnittelualan vastaava henkilö on vain nimellinen ja kokonaisuudesta todellisuudessa vastaa tehtävän vaativuuteen nähden kokematon henkilö. Lisäksi suunnittelijaa saattaa yksinkertaisesti houkuttaa raportoida jokin asia tehdyksi, vaikka todellinen valmiusaste olisi jotain ihan muuta, ettei joudu ikävästi selittelemään tilannetta. [21]

Näistä syistä suunnitteluttajan on vaadittava välitulosteita, joista nähdään että asiat ovat oikeasti tehty. Vaikkei suunnittelija pystyisi vielä siinä vaiheessa varsinaista suunnittelmaa tuottamaan, niin vähintään selvitysaineisto täytyy pystyä esittämään. Tällainen menettely pitää kuitenkin tuoda ilmi suunnitteluohjelmassa, jotta suunnittelupalveluntuottajat osaavat siihen varautua. [21]

Suunnittelukokoukset painottuvat merkittävästi itse suunnitteluprosessin hallintaan. Varsinainen suunnitelmien koordinointi tapahtuu suunnittelupalavereissa. Suunnittelupalavereissa tarkoituksena on ratkoa suunnittelun yksityiskohtia ja tehdä tekniikka-alojen välistä yhteensovittamista. Suunnittelupalaverit ovat pääsuunnittelijavetoisia, suunnittelijoiden välisiä tapaamisia. Suunnittelupalavereja on kannattavaa järjestää viikoittain. Menettely on voi olla paikoin raskas, mutta se tuottaa tulosta. On huomattavasti tehokkaampaa käsitellä suunnitteluasiat ryhmän kesken kasvokkain, kuin että samaa asiaa palloteltaisiin sähköposteissa edestakaisin kymmenienkin henkilöiden jakelulla. [21]

Suunnittelupalavereissa on tärkeää, että mukana on myös erikoiskohteiden suunnittelijoita. Hyvin toimiessaan nämä henkilöt nostavat esiin heitä koskevia asioita, joita muut eivät huomaa heiltä kysyä. Valitettavasti usein palavereissa tilanne kuitenkin on se, että kyseinen erikoissuunnittelija lähettelee sähköposteja eikä ole perillä asioista, kun häneltä kysytään jotain. [21]

Pitkissä ja isoissa hankkeissa voi aluksi tuntua hyvältä, että kokoukset ja palaverit järjestään tietyllä tapaa. Menettelyjä kannattaa kuitenkin välillä pysähtyä arviomaan. Onko valittu toimintatapa juuri kyseisessä vaiheessa paras mahdollinen? Jollei, niin on oltava valmiudet käytäntöjen muuttamiseen. [21]

Yhteenveto keskeisistä tekijöistä vuorovaikutuksen näkökulmasta:

- Sidosryhmät on kartoitettava ja analysoitava heti hankkeen alussa. Sidosryhmien hallinnan tulee olla suunnitelmallista ja johdonmukaista.
- Viranomaisyhteistyön tulee olla avointa. Lupahakemusten ja niihin liittyvien suunnitelma-aineistojen saatteena tulee toimittaa tiivis yhteenveto, joka sisältää perustelut ja ehdotuksen lupapäätöksestä.
- Suunnittelusta vastaavan pitää valvoa ja ohjata suunnittelun edistymistä myös suunnittelukokousten välillä. Parhaiten tämä onnistuu välitulosteiden avulla.
- Päätöshistorian avulla hanketta koskevat päätökset kootaan yhteen ja ne ovat ajantasaisesti saatavilla.

## 5. CASE HELSINKI-VANTAAN LENTOASEMA

Finavia Oyj on valtionyhtiö, joka hallinnoi Suomen lentoasemia. Finavian keskeinen tehtävä on vastata kasvavan ja kehittyvän lentoliikenteen tarpeisiin sekä ylläpitää olemassa olevaa infrastruktuuria ja niihin liittyviä palveluita. Helsinki-Vantaan lentoaseman kehittämiseen on suunnattu merkittäviä panostuksia; lentoasemalle suunnatun investointiohjelman kokonaisarvo tulee olemaan noin 900 miljoonaa euroa vuosien 2014-2020 välillä. Jäljempänä tätä kutsutaan kehitysohjelmaksi.

Edellisessä luvussa esitettiin havaintoja koskien monialahankkeen suunnittelun johtamisen osa-alueita. Näihin havaintoihin perustuen haastateltiin Finavian organisaatiosta kolme (3) henkilöä, jotka vastaavat rakennuttamisesta ja suunnitteluttamisesta. He ovat

- Markku Aaltonen                      suunnittelupäällikkö, infrarakentaminen
- Martti Nurminen                     projektijohtaja
- Kari Ristolainen                     suunnittelupäällikkö, talonrakentaminen

Haastattelut suoritettiin yksittäin ja henkilöiden kommentit esitetään raportissa anonyymisti. Haastattelut suoritettiin tammikuussa 2016.

### 5.1 Lentoaseman rakennushankkeet

Aiemmin Finavian on suunnitellut lentoliikenteen yleis- ja rakennussuunnittelun itse omalla organisaatiollaan. Kehitysohjelman myötä suunnitteluvolyymi on kasvanut niin merkittävästi, että Finavian rooli on muodostunut suunnittelun johtajaksi ja suunnittelutajaksi. Nykyisin varsinainen suunnittelutyö kehitysohjelmassa hankitaan konsulttipalveluina. [22]

Lentoasemaympäristön rakentamista on verrattu kaupungin rakentamiseen, jossa laaditaan asemakaavaa ja tehdään yksittäisiä rakennuksia, mutta toisaalta tehdään kunnallistekniikkaa pidemmällä tähtäimellä. Aina huomioidaan koko alueen kehittyminen. Lentoaseman kehittäminen perustuu yleissuunnitelmaan (Masterplan), jota noudatetaan toteuttaessa pienempiä projekteja. Näiden pienempien projektien on pysyttävä oikealla kustannustasolla, jotta pääsuunnitelman laajuus saadaan toteutumaan. [22]

Finavia on tehnyt Helsinki-Vantaalle lukuisia Masterplan suunnitelmia aiempina vuosina. Kehitysohjelman myötä lentoaseman masterplan tarkistettiin ja sen tekemisessä oli mukana Finavian lisäksi kansainvälinen lentoasemasuunnitteluun erikoistunut suunnitteluyritys sekä suomalaisia suunnitteluyrityksiä. Yleissuunnitelmassa esitetään nykytila-analyysi, liikenteen kasvuennusteet, maankäyttösuunnitelma sekä itse Masterplan. Kansainvälisten määräysten ja ohjeiden lisäksi tulee huomioida paikalliset tekijät, joka esimerkiksi Suomen olosuhteissa on lumi. [22]

Lentoasema-alue on kaavoituksessa merkitty LL-alueeksi, joka tarkoittaa lentoliikenteen aluetta. Lentoasemalla on ympäristölupa, joka on ison mittakaavan toimintaa varten. Alueella kuitenkin tarvitaan erillisiä kohdekohtaisia ympäristölupia, esimerkiksi murskausta ja louhintaa varten. Alueelle on kaavoitettu erittäin paljon rakennusoikeutta, jolloin se ei muodostu rajoitteeksi lentoaseman kehittämiseksi. LL-alueella toimittaessa ei tarvita esimerkiksi maisematyölupaa ympäristörakenteiden toteuttamiseksi. Lentoliikennealueen, joka karkeasti määritellen on lentoaseman aidattu alue, ulkopuolella vallitsevat normaalit viranomaisvaatimukset. [22]

Yleisten rakentamiseen vaikuttavien säädösten (MRL) lisäksi lentoaseman suunnitteluun vaikuttavat mm. seuraavat määräykset ja ohjeet:

- Kansainvälinen siviili-ilmailujärjestö ICAO (International Civil Aviation Organization)
  - Euroopan lentoturvallisuusvirasto EASA (European Aviation Safety Agency)
  - Ilmailulaki (864/2014)
  - Kansainvälinen ilmakuljetusliitto IATA (International Air Transport Association)
- [22]

Asemasopuolen, jossa lentokoneet liikennöivät, vähimmäisvaatimukset tulevat ICAO:n määräyksistä ja ohjeista. Määritykset koskevat enimmäkseen niin sanottua layout-suunnittelua, johon liittyy mm. turvallisuus, esteettömyys, pintojen tasaukset, lähestymisvalot ja kaarresäteet. ICAO:n määräykset ja ohjeet ovat tiesuunnitteluohjeen kaltaisia. Terminaalien suunnittelua ohjaa IATA:n palvelutasomääritykset ja niihin liittyvät vaatimukset. [22]

Määräykset antavat vähimmäisvaatimuksia. Käyttäjämitoitus on määräävä, ja määrityksen tekee ylläpitäjä eli Suomen oloissa Finavia. ICAO ja EASA määrittelyissä on ehdottomia määräyksiä ja ”olisi hyvä olla” -tyyppisiä ohjeita. Jos näistä todetaan tarpeelliseksi poiketa, niin suunniteltu poikkeama tulee hyväksyttäväksi TraFilla. Muilta osin TraFi ei ole aktiivisesti mukana lentoasemalla tehtävissä projekteissa. TraFi suorittaa käytönaikaista valvontaa tekemällä tarkastuskäyntejä lentoasemille. [22]

Määräykset ja ohjeet eivät useinkaan määritä täsmällisesti, mitä tiloja ja minkä suuruisia niiden tulee lentoasemalla olla. Määräykset ja ohjeet kohdistuvat lentoaseman prosesseihin kohdistuen niiden tuotoksille vaatimuksia. Prosessien sisältö voi vaihdella, kunhan lopputulos on vaatimusten mukainen. Tästä johtuen esimerkiksi turvatarkastukset ja raja-valvonta on saatettu toteuttaa eri lentoasemilla toisistaan hyvinkin poikkeavilla järjestelyillä. [22]

Lentoaseman toiminta voidaan yleistää kahteen pääprosessiin, jotka ovat koneen kääntö ja matkustajapolku. Koneen kääntö -prosessissa ilma-alus laskeutuu hallitusti lentokentälle, jossa se ohjataan määrättyyn paikkaan. Tämän jälkeen kuljetus puretaan, ilma-alus

tankataan ja lastataan, jonka jälkeen kone jatkaa matkaansa seuraavaan kohteeseen. Matkustajapolku muodostuu matkustajan saapumisesta lentoasemalle ja terminaaliin, jossa tehdään lähtöselvitys ja turvatarkastus sekä boarding, eli koneeseen nousu. Prosessi toimii vastaavasti kääntäen matkustajan saapuessa lentokoneella lentoasemalle. [22]

## **5.2 Suunnittelun johtamisen menettelyt ja osa-alueet**

### **5.2.1 Suunnittelun johtamisen menettelyt**

Roolitus projektipäällikön ja suunnitteluttajien välillä ei ole aina ollut täysin selkeä. Lähtökohtaisesti suunnitteluttajalla on ollut päävastuu suunnittelun johtamisesta, mutta projektipäällikötkin ovat ajoittain olleet mukana suunnittelupalaverissa. Konsulttipalveluna hankitulle pääsuunnittelijallekin voidaan antaa iso rooli suunnittelun johtamisessa, kunhan pääsuunnittelijan kompetenssi on riittävä mm. kustannusten hallinnassa. [22]

Projektisuunnitelma tunnistetaan erittäin tarpeelliseksi osaksi hankkeen hallintaa. Lähtökohtaisesti projektisuunnitelma tehdään aina. Projektisuunnitelma tosin lanseerataan investointipäätöksen kynnyksellä, jolloin on jo pitkään aiheutettu kustannuksia suunnittelu- ja rakennuttamispuolella. Osin tästä syystä projektisuunnitelman hyödyntäminen aktiivisena johtamisen työkaluna on paikoin jäänyt taka-alalle. Joissain muissa organisaatioissa projektisuunnitelma tai -kuvaus tuotetaan ennen hankkeen alkua. Hankesuunnitelma on ollut merkittävässä roolissa Finavian projekteissa terminaali- ja monialahankkeissa, mutta infraprojekteissa hankesuunnitelman dokumentointi ja hyödyntäminen on jäänyt vähäiseksi. Hankesuunnitelmaa ei yleensä päivitetä lentoasemalla tehtävien projektien aikana. On koettu, että hankesuunnitelman sisältö on niin ylätasoa asiaa, että ei ole nähty tarvetta tarkennuksille hankkeen edetessä. [22]

Talonrakennushankkeissa suunnitteluohjelma on pyritty laatimaan vähänkin merkittävämpiin hankkeisiin. Suunnitteluohjelmat on laadittu yhdessä projektipäällikön tai suunnittelun vetäjän sekä rakennuttajakonsultin kanssa. Infrahankkeiden suunnitteluohjelmien tuottaminen sen sijaan on ollut vähäistä. Tällöin suunnitteluohjelman kaltainen sisältö on viestitty suunnittelupalaverissa suunnittelun alkuvaiheessa. Monialahankkeita on hallittu mm. siten, että hankkeen alussa on sovittu tekniikka-alakohtaisesti fyysinen raja, missä suunnitteluvastuut vaihtuvat talo- ja infraosien suunnittelijoiden välillä. Lisäksi on käyty läpi vaatimukset tulosteille. Yleispätevää suunnitteluohjetta ei ole laadittu, koska on koettu, että vaatimuksia ei pystytä kuvailemaan yleistasolla johtuen hankkeiden vaihtelevuudesta ja monimuotoisuudesta. [22]

### **5.2.2 Laajuuden hallinta**

Lentoaseman monialahankkeiden osittellut ja suunnitteluvaiheiden sisällöt on koettu tulkinnanvaraisiksi. Varsinkin yleissuunnittelun käsitteistöön liittyy epäselvyyksiä talo- ja

infrasuunnittelualojen välillä. Infrarakentamisen yleissuunnittelun on todettu vastaavan suurin piirtein talorakentamisen hankesuunnittelua täydennettynä ehdotussuunnittelulla.

Lentoaseman rakennussuunnittelusta tekee poikkeuksellisen se, että yleissuunnitteluvaiheen alkaessa ei ole käytössä täsmällistä huoneohjelmaa. Kaikki suunnittelutyö liittyy lentoasemaprosessien asiantuntijalausuntoihin. Asiantuntijoiden lausuntoja ja näkemyksiä taulukoidaan, mutta varsinaisen huoneohjelman tekeminen tuntuu olevan työlästä. Huoneohjelma muodostetaankin yleensä vasta sitten, kun tarkasteluun tulevat laitehankinnat ja installaatiot, koska niitä varten tarvitaan huonekortit. Yleissuunnitteluvaiheessa ei lisäksi ole selkeää näkemystä siitä, mihin asti asioita pidetään auki ja milloin esimerkiksi tilavaraukset tai asematason tasaukset lukitaan. Pitäisi olla niin sanotusti yhteinen ”tilavaraustahto”. [22]

Helsinki-Vantaan lentoasemalla käytetään infraosille Infra 2015-nimikkeistöä ja talosille talonimikkeistöjä. Kahden päänimikkeistön lisäksi talonrakentamisen puolella on käytössä tekniikka-alakohtaisia nimikkeistöjä, jolloin viestinnässä sama järjestelmän osa saattaa esiintyä kahdella tai kolmella eri nimikkeellä. Rinnakkaisten nimikkeistöjen käytön tunnistetaan sekoittavan viestintää jatkuvasti. Infra- ja talo-osien tietomallien yhdistämisprosessi tuottaa koko ajan yhteistä nimikkeistöä, mutta se on vielä standardisoiduttamatta. Yhteisen nimikkeistöstandardin luominen tulee tapahtumaan, mutta aikataulusta ei ole varmuutta. [22]

Finavian organisaatioon kuuluu tekniikka-alakohtaiset suunnitteluttajat. Suunnitteluttajien vastuulla on varmistaa, että lähtötiedot mahdollistavat kustannustehokkaan suunnitteluratkaisun tuottamisen. Kuitenkin tekniikka-alojen yhdenmukaisten laatutasolinjausten tekemisessä on ollut haasteita. Samoin organisaation sisäisten käyttäjien laatutasovaatimukset pyrkivät säännöllisesti ylittämään projektipäällikön tai suunnitteluttajan näkemyksen laatutasosta. Kustannusten jyvitys sisäiselle käyttäjälle ei ole kovinkaan suoraviivaista, jolloin käyttäjätavoitteiden ”järkeistäminen” on työlästä. [22]

Lentoasemaympäristössä laajuuden tunnistaminen ei aina ole itsestään selvää. Ongelma ilmenee eritoten verkostosuunnittelussa ja hulevesien hallinnassa. Esimerkiksi hulevesien käsittelyn alueellinen muuttaminen voi aiheuttaa kapasiteetinlisäystarpeita alavirran suuntaan; aiemmin imeytyksellä toimineen alueen hulevesien johtaminen sadevesiviemäriin voi aiheutua tulvimista viemärin alavirrassa. Toinen laajuuden tunnistamiseen liittyvä tekijä on, että yksittäiselle projektille saattaa kasautua huomattavia kustannuksia varautumisesta tulevaisuuden tarpeeseen. Esimerkiksi hulevesien viivytykseltään kapasiteetti saatetaan suunnitella moninkertaiseksi projektin tarpeisiin nähden, koska rakentaminen kannattaa tehdä kerralla. [22]

### 5.2.3 Aikataulujen hallinta ja päätöksenteko

Merkittävin yhdistävä tekijä talo- ja infrarakentamisen kesken lentoasemalla on ajallinen yhteensovittaminen. Talon- ja infrarakentaminen yhdistyvät lentoasemalla mm. terminaali- ja asematasolaajennusten sekä rullaustielaajennusten yhteydessä. [22]

Suunnittelun tekeminen oikealla tarkkuustasolla oikeaan aikaan ja suunnitelmien oikea-aikainen kommentointi ovat tärkeitä. Onnistuneimmiksi suunnitteluajakatauluiksi on koettu aikataulut, joihin suunnittelun vetäjä on määrittänyt ylätasoon linjaukset ja suunnittelualojen vetäjät ovat täydentäneet omat lähtötietotarpeensa ylätasoon linjausten mukaisesti. Suunnitteluajakataulussa on oltava tarkastuspisteitä, joissa katselmoidaan ollaanko tavoitteeseen vievällä polulla. Tavoitteet pitää myös pystyä kyseenalaistamaan ja tarkastelemaan niitä kriittisesti. Suunnittelun aikaista tekniikka-alojen keskinäistä ”aikataulusooloilua” ei ole havaittu, sillä pääsuunnittelija on vastannut kaikkien tekniikka-alojen aikataulujen koordinoinnista. [22]

Pienissä hankkeissa, jotka kestävät muutamia kuukausia, ei ole tehty osittelu vaiheisiin, vaan suunnittelutyö on aloitettu suoraan rakennussuunnittelusta. Usein varsinaista yleissuunnittelua ei ole tehty lainkaan, vaan yleissuunnitteluvaihe on skaalattu alustavaksi rakennussuunnitteluksi. Menettely on johtunut hankeajakataulujen kireydestä. Esimerkiksi investointipäätöksen ja tavoitellun rakentamisen aloituksen väli on voinut olla vain 3-4 kuukautta. Tällöin suunnitteluttajien on pitänyt luottaa, että toiminnalliset ominaisuudet on tarkastettu lentoasematason yleissuunnitelman laadinnan yhteydessä. [22]

Finavialla ei ole erillistä ”tilaaja-yksikköä”, vaan suunnittelutoimeksiannot tulee eripuolilta organisaatiota. Näin ollen päätöksentekoprosessit vaihtelevat projektikohtaisesti ja varsinkin projektien alku on usein ollut hieman epämääräinen. Suunnitteluttajalla ja projektipäälliköllä on pääsääntöisesti hyvin valtuuksia tehdä suunnittelupäätöksiä, mutta joissain projekteissa samantasoisien päätöksen on saattanut tehdä ohjausryhmä, jossa hankkeen tilaaja on mukana. [22]

Hankkeiden johtamisessa on havaittu, että tilaajalle pitää pystyä paremmin viestimään suunnitteluprosessin eteneminen. Kokonaisuajakataulu, suunnitteluajakataulu ja käyttöönottoaikataulu on sitoutettava kaikille tilaajan edustajille ja erityisasiantuntijoille. Esimerkiksi päätöksentekoaikataulua ei voi viestiä päättäjille yksityiskohtaisilla jana-aikatauluilla, vaan asioita pitää yksinkertaistaa ja ne on mielellään esitettävä yhdellä kalvolla heti projektin alussa. Yleisesti ottaen käyttäjät eivät ole ennen projektia aiemmin olleet aktiivisesti tekemisissä rakentamisen kanssa, joten varsinkin heille päätöksentekoaikataulun tekeminen näkyväksi on erityisen tärkeää. Esitystapana on pikemminkin visualisoitu päätöksentekopolku, joka kuvaa kuinka hanke etenee: ”Tällöin alkaa rakentaminen, tässä tehdään nämä päätökset ja tässä vuorovaikutetaan näin ja näin”. Tilaajan edustajilta on pystyttävä kaivamaan tieto jos he eivät mahdollisesti pysty antamaan jotain päätöstä ai-



kataulun mukaisesti. Tällöin suunnittelua voidaan viedä siltä osin eteenpäin yleissuunnitelmatasoisena ja esimerkiksi tehdä tilavarauksia, jotka mahdollistavat liikkumavaran tilaajan päätökselle. Päätöshistoria olisi hyvä dokumentoida, jolloin esimerkiksi uuden henkilön perehdytys hankkeeseen helpottuisi. [22]

Lähtötiedoista puhuminen on tilaajan kannalta hieman vaarallista. Suunnittelija saattaa vedota lähtötietopuutteisiin silloin, kun hän ei vain ole saanut aikaiseksi jotain asiaa. Hankkeen vetäjien keskuudessa on koettu, että suunnittelijoiden lähtötietotarpeet ja -vaatimukset ovat paikoin etäänntyneet reaali maailmasta. Voimakkaasti kärjistäen on todettu, että mitään ei voida suunnitella, koska ei ole kaiken kattavia lähtötietoja. Näin ollen luova prosessi puuttuu kokonaan. Kuitenkin lähtötietojen toimittaminen yhtenä pakettina suunnittelun alussa on mahdoton vaatimus, sillä lähtötietoja tulee eri puolilta ja niitä syntyy pitkin matkaa. [22]

#### **5.2.4 Kustannusten hallinta**

Finavian hankkeissa terminaalien hankeosat lasketaan Haahtelan Taku-ohjelmistolla ja asemataso tai alueosat Rapal Oy:n Fore-ohjelmistolla. Hankkeille, joissa on mukana infra- ja talo-osia, kokonaiskustannusarvio muodostetaan pääryhmätasolle yhdistämällä näiden ohjelmistojen kustannusarviot taulukkolaskentaohjelmalla. Yhdistämisessä on otettava tarkkaan huomioon miten ja missä kustannusvaraukset ja riskit on huomioitu. [22]

Fore-ohjelmistoa käytetään pääsääntöisesti rakennusosalaskennassa. Infran hankeosien kustannusten laskeminen on ollut ongelma hanke- ja yleissuunnitteluvaiheissa. Foren tavoitehintatyypin HOLA-hankeosalaskennan sisältämät hankeosat eivät juuri sovellu käytettäväksi lentoasemaympäristössä. Hanke- ja yleissuunnitteluvaiheessa infrarakenteiden hankeosien kustannusten arviointi onkin tapahtunut suunnitteluttajien kokemuspäisillä yksikköhinnoilla. [22]

Lentoaseman monialahankkeissa ei nähdä edellytyksiä siirtyä käyttämään vain jompaa-kumpaa käytössä olevista kustannuslaskentaohjelmista. Hankkeen painottuessa selkeästi infra- ja talo-osien välille, esimerkiksi suhteessa 90/10 tai päinvastoin, niin yhden laskentaohjelman käyttö voisi onnistua. Tällöin kuitenkin kyseessä ei enää välttämättä olisi varsinainen monialahanke. Kuitenkaan lentoaseman talon- ja infrarakentamisen yhdistelmähankeissa kustannusjakauma ei muodostu riittävän hallitsevaksi kummankaan hankeosan kannalta. Yhdellä laskentaohjelmistolla ei tällöin saa hyvää lopputulosta aikaan, sillä laskentaohjelmat ovat niin erikoistuneita. Olisi tietysti käytännöllistä, että kaikki kustannustieto saataisiin yhdellä laskentaohjelmalla tuotettua. [22]

Merkittävimpien hankeosien kohdalla niiden kustannuksista selvitetään investointikustannus, käyttökustannus, ylläpitokustannus ja rahoituskustannus. Vertailua on tehty esi-

merkiksi betonin ja asfalttipäällysteen välillä. Betonia käytetään maailmalla yleisesti asematasojen päällysteenä, mutta se on kallis rakenne. Tiukalla budjetilla ei ole varaa tehdä kokonaista betonikantta, jolloin optimointi saattaa johtaa ”tilkkutäkkiin” asfaltista ja betonista. Päällysrakenne on sitten täynnä saumoja, jotka ovat huoltokohteita. Optimoitaessa investointikustannuksen ja elinkaarikustannuksen välillä onkin kiinnitettävä huomiota materiaalivalintojen lisäksi liittymäpintoihin. [22]

Hankemenettelyiden ja toimintatapojen näkökulmasta Target value design-menetelmän opit pitäisi ottaa vielä vahvemmin käyttöön. Suunnitteluratkaisun ja kustannuksen välillä pitää olla yhteys siten, että on ymmärrys kustannustasosta, ennen kuin suunnittelua vietään pidemmälle. Kustannusarvioaikataulun laadinnassa nähdään hyödyntämismahdollisuuksia. Kustannusriskien simuloinnin hyödyntäminen on kuitenkin toistaiseksi ollut vähäistä. [22]

### 5.2.5 Laadunhallinta

Isossa projektissa projektipäällikön pitää pystyä luottamaan siihen, että yhteensovitus on tehty. Yhteensovittamisesta vastaavat suunnittelijat ja tekniikka-alavastaavat. Suunnitteluttajan vastuulle usein jää rakennettavuuden valvonta ja ohjaaminen, joka vaatii todella kovaa kompetenssia. Rakennettavuuteen liittyvät asiat on pystyttävä näkemään jo ennen suunnitelman tulostusvaihetta. [22]

Lentoaseman hankkeiden alussa tehdään turvallisuus- ja riskitarkasteluja. Tarkastelut voivat olla hyvinkin moniosaisia riippuen hankkeen laajuudesta ja vaativuudesta. Tarkoituksena on varmistaa, että suunnittelussa ja toteutuksessa tulee varmasti huomioitua kaikki turvallisuusmääräykset ja ettei ilma-aluksille tapahdu haittaa tai onnettomuuksia. Esimerkiksi tietoliikenneyhteydet eivät saa missään tilanteessa katketa. [22]

Tietomallintaminen on laadunhallinnan kokonaisvaltainen työkalu niin suunnittelussa kuin toteutuksessa. Suunnitteluperusteet voivat paikoin olla jo jopa niin kireitä, ettei aluerakenteiden tarkkuusvaatimuksia pystytä enää ilman koneohjausjärjestelmiä juurikaan toteuttamaan. Toimintakulttuurin ongelma tietomallintamisen suhteen on ollut se, että tietomallinnus käynnistetään heti alusta järeällä tietomassalla, vaikka alussa hyvin riittäisi yleisen tason näkymä ja reunaehdot. Ongelmaksi raskas tietomassa muodostuu siinä vaiheessa, kun suunnittelukokouksissa ei saada käytettyä yhdistelmämallia, jossa näkyvät infra- ja talomallit päällekkäin. [22]

### 5.2.6 Vuorovaikutus

Tietomalli helpottaa suunnittelutyön edistymisen valvontaa. Samoin projektipankkiin liittäviä tuotoksia seuraamalla saa käsitystä suunnittelun etenemisestä. Vuorovaikutus on

kuitenkin tehokkain keino varmistaa, että suunnittelija on tehtävänsä tasalla ja ettei suunnitella ali- tai ylilaatua. Jos projektipäällikkö tietää suunnitteluasiasta enemmän kuin suunnittelija, tulee molempien olla huolissaan. [22]

Suunnittelun vaativimpia asioita on viestiä asiaitten, että osapuolilla on samat odotukset lopputuotetta kohtaan. Projektin tarpeiden mukaan riittävän tiheäksi säädetty kokousrytmi edistää viestinnän onnistumista. Hankkeen sisäisen vuorovaikutuksen laadun parantamiseksi lentoaseman hankkeissa edellytetään, että varsinaiset suunnittelutyön tekijät ovat mukana suunnittelukokouksissa. Konsulttien kanssa vältetään pelkäämistä johtajatasolla käytäviä keskusteluja, sillä johtajilla ei välttämättä ole käytössään viimeisintä ja syvällisintä tietoa koskien suunnittelua. [22]

Suunnittelukokousten ja suunnittelupalaverien pitäisi olla omia tilaisuuksiaan. Realiteetti kuitenkin on se, että konsultit ovat sidottuina useisiin projekteihin. Tästä johtuen suunnittelukokouksissa on taipumusta suunnitella, koska kokousvälillä ei välttämättä ole ehditty pitämään suunnittelupalavereja. Tarkoituksena kuitenkin on, että jotkin kokoontumiset ovat enemmän suunnittelua sisältäviä työpajapäiviä ja toiset kokoontumiset painottuvat enemmän hallinnollisiin asioihin. [22]

Suurin osa suunnittelukokousten hukka-ajasta johtuu siitä, että kokousten aiheita ei ole kohdennettu riittävän tarkasti asialistalle. Suunnittelukokouksen asialistassa on pystyttävä viestimään asiat, jotka on tarkoitus saada päätetyksi. Joskus asioita on vain yksi, joskus niitä on useita. Ongelma ja sen ratkaisu tiedostetaan, mutta juurisyy on muualla; koetaan, että kiireen vuoksi valmistelua ei ehditä kunnolla tekemään, jolloin vasta kokouksissa ehditään hieman hengähtämään ja miettimään kyseisiä asioita. [22]

Palautekeskustelujen pitäminen on koettu koko suunnitteluryhmän kannalta erittäin hyväksi asiaksi. Palautteen saaminen ja antaminen ei ole ainoastaan tilaajan tahto, vaan konsultit haluavat myös sitä. Palautekeskusteluja on ryhdytty pitämään enenevässä määrin, mutta edelleen niitä käydään liian vähän. [22]

Finavia johtaa suunnitteluryhmien vuorovaikutusta, jos se kohdistuu Finavian organisaatioon tai asiakkaisiin, kuten lentoyhtiöihin, liiketilojen vuokraajiin tai matkustajiin. Muutoin suunnitteluryhmän ulkopuolinen vuorovaikutus tapahtuu pääasiassa Vantaan kaupungin, Vantaan energian ja Helsingin Seudun Ympäristöpalvelut –kuntayhtymän (HSY) kanssa. Vantaan kaupungin kanssa on tehty asemakaavamuutoksia ja verkostojen suunnittelussa vuorovaikutetaan verkkojen omistajien kanssa. Finavia on esimerkiksi teettänyt kaupungille kuuluvien katualueiden suunnittelua, jotta ne integroituisivat paremmin lentoaseman kokonaisuuteen. [22]

## 6. YHTEENVETO

### 6.1 Suunnittelun johtaminen

Suunnittelun johtaminen on projektijohtamista, asiantuntijoiden johtamista ja asiakassuhteiden johtamista. Tämän tutkimuksen näkökulmana olivat projektijohtamisen osa-alueet ja prosessit. Johdettavat prosessit ovat käynnistäminen ja asettaminen, suunnittelu, toteutus, valvonta ja ohjaaminen sekä päättäminen. Prosessit muodostavat ylätasolla projektin elinkaaren ja toistuvat syklisesti suunnittelun aikana.

Suunnittelun johtamisen päätavoitteena on hallita suunnitteluprosessia siten, että lopputuote toteutuu asetettujen tavoitteiden mukaisesti. Suunnittelun johtamisella varmistetaan, että suunnittelulle varataan riittävästi aikaa, riittävät lähtötiedot saadaan oikea-aikaisesti ja että suunnittelutehtävät on resursoitu siten, että ne voidaan ajallisesti ja laadullisesti toteuttaa vaadittuun tasoon. Onnistunut suunnittelun johtaminen ilmenee mm. seuraavien tekijöiden kautta:

- toteutunut laajuus ei alita tai ylitä hyväksyttyä laajuutta
- ajallinen tavoite saavutetaan niin suunnittelun kuin toteutuksenkin osalta
- toteutunut kustannus ei ylitä budjettia
- rahat on käytetty järkevästi eli laatu on kohdennettu oikeisiin paikkoihin
- muutokset on hallittu ja laajuusmuutokset ovat olleet vähäisiä jos niitä on ollut lainkaan
- hankkeen työilmapiiri on ollut motivoiva ja jatkuvaan parantamiseen tähtäävä.

Suunnittelun johtaminen kohdistuu suunnitteluprosessiin, ei varsinaiseen suunnitelmaan. Suunnittelun johtajan on otettava suunnitteluun kantaa toki myös suunnitelmien kautta, mutta tällöinkään arviointia ei kohdisteta yksittäiseen suunnitelmaan vaan harkittavana on aina kokonaisuus. Johtamisen keinoin pyritään varmistamaan edellytykset suunnittelun häiriöttömälle etenemiselle. Suunnittelun johtajan on nykyhetken lisäksi nähtävä ja ymmärrettävä, mitä ympärillä ja lähitulevaisuudessa tapahtuu. Suunnittelua ei voi johtaa suunnittelupöydällä olevien suunnitteluasioiden tai rakennuskohteessa havaittujen ongelmien kautta. Isoissa hankkeissa suunnittelun johtaja valmistelee suunnittelutehtävien edellytyksiä jo useita kuukausia ennen kuin suunnittelutehtävä varsinaisesti alkaa.

Lähtökohtaisesti suunnittelun johtamisen koetaan olevan tilaajan tehtävä. Tilaaja on vastuussa hankkeen tavoitteiden asettamisesta ja suunnitteluprosessin tekemisestä tavoitteelliseksi. Pääsuunnittelija vastaa päivittäisen suunnittelutyön etenemisestä ja yhteensovittamisesta. Pääsuunnittelijan tehtävä on huolehtia, että rakentamista koskevien säännösten ja määräysten sekä hyvän rakennustavan vaatimukset täyttyvät.

## 6.2 Monialahankkeen hallinta

Monialahanketta pohjimmiltaan hallitaan samoin periaattein kuin mitä tahansa talonrakennus- tai infrahanketta. Monialahankkeen erottaa perusrakentamisesta se, että sille ei ole valmiiksi määriteltyä toimintajärjestelmää, vaan käytännöt pitää luoda hankekohtaisesti. Suunnittelun toimintajärjestelmä, eli suunnittelujärjestelmä, on jäsenelty ja dokumentoitu kokonaisuus suunnittelun vaiheista, tavoitteista ja tehtävistä eri osapuolien näkökulmasta. Yhtenäisten toiminta- ja viestintätapojen luominen on monialahankkeen hallinnan edellytys. Monialahankkeita ovat esimerkiksi metron, sataman, lentoaseman, suurten liikekeskusten sekä teollisuuden ja laitosten rakentaminen.

Käytettäessä esimerkiksi talon- ja infrarakentamisen suunnittelujärjestelmiä rinnakkain, hankkeeseen muodostuu ongelmia kommunikaatiossa ja rytmityksessä, sekä saattaa aiheutua turhaa työtä. Monialahankkeen suunnittelujärjestelmän laadinta kattaa hankkeen vaiheistuksen, nimikkeistön määrittelyn ja suunnittelutehtävien muodostamisen.

Hankkeen yhtenevällä vaiheistuksella hallitaan suunnittelun eteneminen samalla tasolla eri suunnittelualojen välillä. Hankevaiheiden nimeäminen antaa vaikutelman suunnittelun tarkkuustasosta, mutta nimeämistä olennaisempaa ovat vaiheiden tavoitteet ja sisältö. Suunnitteluvaiheen tuotokset on ilmaistava dokumenttitasolla tekniikka-alakohdaisesti, jotta hankkeen osapuolilla on yhtenevä käsitys suorituksen laajuudesta ja tasosta. Suunnitteluvaiheen tuotosten määrittely on tilaajan merkittävimpiä vaikutuskohtia suunnittelun johtamisen kannalta.

Nimikkeistöjä käytetään suunnitteluohjeiden, laatuvaatimuksien ja kustannus- ja menekkitiedostojen sekä määrälaskennan ja sopimusasiakirjojen vakiointiin ja yhdenmukaistamiseen. Tärkeintä on, että kaikki hankkeessa tapahtuva viestintä ja tuotettava dokumentaatio perustuvat yhteiseen hankenimikkeistöön koko hankkeen elinkaaren ajan. Nimikkeistön pitää kattaa koko hankkeen laajuus, eli kaikki hankkeen tuotokset pitää olla ilmaistavissa nimikkeistön kautta. Monialahankkeen nimikkeistö voidaan luoda esimerkiksi tekemällä soveltuva yhdistelmä talo- ja infranimikkeistöistä.

Suunnittelutehtävien muodostamisessa voidaan käyttää apuna esimerkiksi talonrakentamisesta ja väylärakentamisesta tuttuja tehtäväluetteloita. Sellaisenaan ne kuitenkin harvoin toimivat tehtävämäärittelyinä, sillä niissä on usein esitetty tehtäviä, jotka eivät kuulu hankkeen laajuuteen. Suunnittelutehtävät tuleekin kuvata hankekohtaisissa suunnitteluohjelmissa.

## 6.3 Hankkeen aloitus ja määrittely

Suunnitteluprosessi kiteytyy ratkaisuvaihtoehtojen hakemiseen ja tutkimiseen sekä soveltuvimman ratkaisuvaihtoehdon kehittämiseen tavoitteen mukaiseksi. Tämä prosessi

tapahtuu hankkeen kaikilla tasoilla; Isossa mittakaavassa kertaalleen hankkeen laajuudessa sekä pienempinä sykleinä esi- ja hankesuunnittelun että varsinaisen suunnittelun aikana.

Hankkeen ja suunnittelun johtamisen edellytykset ja puitteet luodaan hankkeen alussa. Hankkeen täsmällinen projektinhallinta aloitetaan heti hankkeen alkumetreillä. Alun projektikuvaus täydennetään projektisuunnitelmaksi hankesuunnittelun aikana. Projektisuunnitelma on hankkeen johdon työkalu.

Hankkeen tavoitteiden asettaminen on tarkkaa harkintaa vaativa tehtävä. Tavoitteiden aikaansaamat vaikutukset on syytä tehdä selviksi jo tavoitteita asetettaessa: ”Jos asetamme tavoitteeksi tämän, niin mitä se käytännössä tarkoittaa”. Tavoitteiden tulee olla aitoja ja ymmärrettäviä. Kaikki tavoitteet eivät välttämättä ole tavoitteen asettajalle samanarvoisia. Tavoitteiden priorisointi auttaa jatkossa tekemään suunnitteluvaihtoehtoja. Epämääräisistä tavoitteista helposti luovutaan, jolloin muidenkin tavoitteiden uskottavuus on koe-tuksella. Epämääräiset tavoitteet hukkaavat suunnitteluresurssija epäoleellisten asioiden selvittelyyn.

Hankkeen määrittelyn yhteydessä on suoritettava riskitarkasteluja. Tällä hetkellä talonrakennushankkeissa riskiarvioinneissa painottuu työturvallisuus. Riskitarkastelut tulee tämän lisäksi ulottaa hankkeen tavoitteisiin, kannattavuuteen, toteutustapaan, teknisiin ratkaisuihin ja suunnitteluprosessiin.

Hankkeen kulku on tehtävä näkyväksi. Tämä tapahtuu ajallisen suunnittelun kautta. Huolella laadittu ajallinen suunnitelma ilmentää tarvittavat resurssitarpeet. Ajallisen suunnittelun yhteydessä hanke jäsentyy ja paljastuu suunnittelutehtävien sekä lupa- ja päätöksentekoprosessien välisiä riippuvuuksia. Hankeaikataulun ja suunnitteluajataulun lisäksi erilaisia aikatauluharjoitteita ovat lupa-ajataulu, lähtötieto- ja päätöksentekoaikataulu ja kustannusaikataulu. Näiden kaikkien on toimittava yhdessä. Ylimalkainen aikataulusuunnittelu johtaa eri suunnittelualat laatimaan omia suunnitteluajataulujaan. Nämä erilliset aikataulut heikentävät hankkeen sujuvuutta ellei niitä koordinoita.

Hankkeen lupien hakeminen ja kustannuksien hallinta ovat monialahankkeessa asioita, jotka kannattaa kuvata ohjelmatasolla. Monialahankkeen lupaprosessit voivat olla monipolkuisia, jolloin niiden ymmärtäminen edellyttää täsmällistä suunnitelmaa, eli lupaohjelmaa. Lupaohjelmassa kuvataan miten lupaprosessit etenee, miten vuorovaikutetaan sekä mitkä ovat lupa-asiakirjojen sisällöt ja rakenteet. Lupaohjelma on selvitettävä ja suunniteltava vuorovaikutuksessa viranomaisten kanssa. Kustannusten hallinta voidaan täsmentää kustannusarvio-ohjelmaksi. Kustannusarvio-ohjelmassa esitetään milloin ja millaisia kustannusarvioita laaditaan sekä tehdäänkö kustannusarvion herkkyystarkasteluja ja jos, niin milloin. Kustannussuunnittelijan on oltava mukana, kun suunnitellaan kustannusarvioiden ajoituksia ja laajuuksia. Kustannustietoa käytetään erilailla eri tilanteissa; hankkeen johtamisen kannalta tarvitaan ylitason kustannuksia, kun taas suunnitelman kehittämisen kannalta tarvitaan nimiketason kustannustietoa.

Päätöksenteko on määriteltävä hankkeen alussa: Mitä päätöksiä tehdään ja millä tasoilla päätöksiä tehdään. Tilaajan edustajat on saatava sitoutumaan päätöksentekoaikatauluun. Tehtävä on yksi vaikeimpia suunnittelunohjauksessa. Päätöksenteon sakkaaminen haittaa suunnitteluprosessin virtausta ja pahimmillaan jopa estää sen. Aikataulutettaessa päätöksentekoa on tunnistettava keskeiset päätettävät asiat. Päätöksiä varten on valmisteltava tausta-aineistoja, kuten selvityksiä ja ratkaisuvaihtoehtoja. Kullekin päätettävälle asiakokonaisuudelle määriteltävä milloin päätöksenteon prosessi laitetaan vireille, millä tiedoilla päätös voidaan tehdä ja milloin päätös tulee olla saatavilla. Päätäjille asia esitetään tiivistetyssä muodossa päätöksentekopolkuna.

Suunnitteluryhmän hankintaan, muodostamiseen ja hallintaan tarvitaan tarkempia kuvauksia. Suunnittelun hallinnan keskeisimpiä dokumentaatioita ovat suunnitteluohjelma, suunnitteluperusteet ja suunnitteluohje. Tieto voidaan jakaa prosessiaineistoon (suunnitteluohjelma), vaatimuksiin ja tavoitteisiin (suunnitteluperusteet) ja suunnitteluohjeisiin. Suunnitteluohjelma on kuvaus suunnittelutehtävän suorittamisesta. Siten suunnitteluohjelman sisältö on laadittava yksityiskohtaisesti. Hyvin laadittu suunnitteluohjelma kuvaa kokonaisuudessaan kyseisen suunnittelutehtävän ja sen suorittamisen. Suunnittelutehtävä kuvataan kokonaan suunnitteluohjelmassa, jolloin vältetään liittämästä tehtäväluetteloita sopimuksiin. Tehtäväluetteloiden liittäminen monialahankkeen suunnittelusopimuksiin ei ole suositeltavaa johtuen tehtäväluetteloiden yleispätevyydestä. Suunnitteluohjelma helpottaa suunnittelun käynnistämistä ja hallintaa.

Suunnitteluperusteet ovat yhteinen sitoumus tilaajan ja suunnitteluorganisaation välillä hankkeen toiminnallisista ja teknisistä tavoitteista sekä laatutason määrittelyistä. Suunnitteluperusteiden tarkkuustaso valitaan seuraavaksi alkavan suunnitteluvaiheen tarpeiden mukaan. Jos suunnittelija ei tiedä tai ymmärrä suunnitteluvaiheen vaatimuksia, voi lähtötietovaatimukset muodostua epärealistisiksi. Suunnitteluvaiheen tavoitteet ja tuotokset tulee olla selkeitä ja yhteisesti ymmärrettyjä. Suunnittelun tarkkuustason määrittäminen on oleellista, ettei suunnittelua tehdä tarpeettomasti liian pitkälle. Hankkeen etenemiseen nähden liian yksityiskohtainen suunnittelu ei edisty luontevasti ja se saattaa pakottaa tekemään kokonaisuuden kannalta ennenaikaisia päätöksiä. Myöhemmin näitä päätöksiä saatetaan joutua muuttamaan esimerkiksi lisääntyneen tiedon vuoksi. Tämä johtaa aiemmin laaditun suunnitelman korjaamiseen ja suunnitteluprosessiin on muodostunut hukkaa.

Suunnittelu- ja toimintaohjeiden avulla saavutetaan suunnitteluperusteiden mukainen lopputulos. Suunnitteluohjeet eivät itsessään ole suunnitteluperusteita, vaan niissä kerrotaan mitä määräyksiä noudatetaan missäkin vaiheessa. Suunnitteluohje tulee olla suunnittelijoiden käytössä heti suunnittelun alusta lähtien.

Monialahankkeen laajuus ja vaikutukset usein koskettavat ympäristöään. Vuorovaikutus sidosryhmien kanssa muodostuu merkittäväksi tekijäksi hankkeen etenemisen kannalta. Väylärakentamisessa vuorovaikutus on hyvin hallittu, mutta talonrakennushankkeissa

vuorovaikutuksen huomioonottaminen on ollut vähäistä. Sidosryhmät tulee järjestelmällisesti tunnistaa ja analysoida. Sidosryhmäyhteistyön koordinointiin tulee nimetä sidosryhmävastaava.

## 6.4 Suunnitteluvaiheiden hallinta

Suunnitteluvaiheita käytetään muodostamaan isosta suunnittelutehtävästä rajattu, hallittavissa oleva kokonaisuus. Suunnitteluvaiheiden päällimmäisenä tarkoituksen on ohjata ja keskittää suunnitteluorganisaation toiminta samoihin asioihin samalla tarkkuustasolla. Suunnittelun johtamisen menettelyjen kannalta meneillään olevalla suunnitteluvaiheella ei ole juurikaan merkitystä.

Suunnittelun johtajan tehtävänä on varmistaa edellytykset suunnittelutehtävien suorittamiselle. Tämän lisäksi suunnittelun johtajan tulee valvoa, että asetetut tavoitteet saavutetaan ja tarvittaessa suorittaa ohjaustoimenpiteet tavoitteiden saavuttamiseksi. Suunnitteluprosessin valvonta ja ohjaaminen perustuu suunnitteluohjelman ja seurantatietojen vertailuun. Muutosten hallinta on merkittävä osa suunnittelun johtajan työtä suunnitteluvaiheen aikana. Muutokset on hallittava prosessinomaisesti, jotta muutokset toteutuvat hankkeelle mahdollisimman suotuisalla tavalla ja kaikki osapuolet ovat tietoisia muutoksista.

Suunnittelukokoukset ovat tärkeitä suunnittelun johtamisen tilanteita. Suunnittelukokousten tarkoituksena on tehdä tarvittavat päätökset suunnittelun etenemiseksi sekä todentaa suunnittelun edistyminen ja ohjata suunnittelua kohti tavoitetta. Suunnitteluohjelmat tulee laatia siten, että pitkäkestoisen suunnittelutehtävän aikana tulee laadituksi välitulosteita suunnittelun etenemisen konkretisoimiseksi. Tällaisia välitulosteita ovat esimerkiksi selvitysaineistot ja luonnokset. Määritettäessä välitulosteet ja lopulliset tuotokset pystytään luomaan tiedonhallintadokumentti, josta ilmenee kaikki hankkeessa laadittu ja tuotettava aineisto. Menettely toimii myös osana projektin laadunhallintaa. Suunnittelun johtajan on myös huolehdittava, että rakennettavuuden hallinta on mukana tarkasteleissa.

Päätösten tekemisen kannalta on tärkeää, että kokousta ennen on selvitetty suunnitteluratkaisujen ja muutosesitysten kustannus- ja aikatauluvaikutukset sekä vaikutukset kokonaisuuteen. Pitkissä hankkeissa yksittäiset päätökset saattavat hautautua pöytäkirjoihin. Jotta tiedetään mitä päätöksiä on tehty, tulee ne kirjata päätöshistoriaan. Väylähankkeissa päätöshistorian ilmentymä on suunnitteluperusteet, joka on ajantasainen dokumentti suunnittelun tavoitteista ja vaatimuksista.

Suunnittelu- tai tekniikka-alojen välinen yhteinen suunnittelu tapahtuu aina suunnitteluvaiheiden alussa. Yhteissuunnittelua tehdään suunnittelupalaverissa tai työpajoissa. Yhteissuunnittelu on tehokkainta, kun keskitytään ennalta ilmoitettuun teemaan. Näiden tilanteiden johtaminen on pääsuunnittelijan vastuulla. Suunnittelun johtajan on kuitenkin oltava tietoinen kulloinkin käsitteilyyn tulevista aiheista.



## 7. JOHTOPÄÄTÖKSET

### 7.1 Suositukset HJR12-tehtäväluettelon täydentämiseksi

Johtopäätökset on täydennetty HJR12-tehtäväluetteloon, joka on tämän raportin liitteenä (Liite B). Tutkimuksen suositukset on korostettu tehtäväluetteloon punaisella fontilla. Suositukset kohdistuvat tarveselvitys- ja toteutussuunnitteluvaiheiden välille.

Talo- ja infrasuunnittelun integraatio edellyttää suunnittelun johtamisen ja hankemenettelyjen yhtenäistämistä. On luotava koko hankkeen laajuuden kattava hankenimikkeistö, johon kaikki hankkeen dokumentaatio ja viestintä perustuu. Räättälöidyssä hankenimikkeistössä on säilytettävä jäljitettävyyttä kantanimikkeistöön.

Varsinaisten suunnitteluvaiheiden johtamisen edellytykset luodaan määriteltäessä hanketta ja hankemenettelyjä tarveselvityksen ja hankesuunnittelun aikana. Alun selvityksien, määrittelyjen ja päätösten pohjalta muodostetaan suunnittelu- ja tekniikka-alakohtaiset suunnitteluohjelmat. Hankkeen tavoitteet on avattava siten, että tiedetään niiden vaikutukset. Tarvittaessa tavoitteita priorisoidaan. Hankkeen tavoitteille, alustavalle toteutusmuodolle ja teknisille ratkaisuille suoritetaan riskiarvioinnit. Hankkeen tavoitteista johdetut tarkennetut määritykset ilmoitetaan suunnitteluperusteissa ja tilaohjelmassa. Tekniikka-alakohtaisten laatutasomääritysten yhtenevyys on varmistettava. Suunnittelijoille on laadittava suunnitteluohje, jossa kerrotaan minkä ohjeiden ja menetelmien perusteella suunnittelua tehdään. Suunnitteluohjelma, suunnitteluperusteet ja suunnitteluohje ovat merkittävä osa suunnittelupalvelun hankinnan dokumentteja.

Monialahankkeissa suunnittelun johdon yhteistoimintaa ja kommunikointia edistetään tekemällä suunnitteluprosessi näkyväksi. Tämä tapahtuu jakamalla suunnittelutehtävät loogisiin ja hallittaviin kokonaisuuksiin, sekä määrittämällä niille tulokset ja aloitusedellytykset. Tietomallinnusta on hallittava siten, että tietomallista voidaan muodostaa koko hankkeen yleiskuva suunnittelukokouksissa ja siten esimerkiksi hallita rakennettavuutta. Suunnitteluvaiheet tulee hallitusti päättää ja samassa yhteydessä käydään vuorovaikutteinen palautekeskustelu.

Suunnittelutehtävän aloitusedellytykset liittyvät vahvasti tilaajan tekemiin päätöksiin. Jotta tilaaja pystyy tekemään päätökset oikea-aikaisesti, niin päätöksenteko on suunniteltava ja päätöksentekoprosessit kuvattava. Suunnittelun johtajan on selvitettävä keskeisillä päätettävillä asioilla ajankohta, edellytykset ja tarvittava vuorovaikutus. Tämä tuottaa kunkin päätöksen prosessikuvauksen, joiden yhdistelmästä voidaan johtaa päätöksentekopolku. Päätöksentekopolku on tilaajan edustajia varten räättälöity tiivis esitys päätöksenteosta suhteessa hankkeen etenemiseen. Kustannustiedon tuottaminen on synkronoi-

tava päätöksenteon kanssa. Monialahankkeissa kustannuslaskenta ohjelmoidaan, eli määritetään tuotettavat arviot, niiden ajoitus, riskien ja varausten huomioiminen ja riskisimulointien käyttäminen.

Monialahankkeessa vuorovaikutus sidosryhmien kanssa on hallittava heti hankkeen alusta alkaen. Sidosryhmien tunnistamisen lisäksi sidosryhmät on analysoitava ja määritettävä vuorovaikutusmenettelyt. Sidosryhmien hallinnan johtamiseen nimetään sidosryhmävastaava.

## 7.2 Tutkimuksen analysointi ja jatkotutkimusaiheet

Tutkimus oli asetelmaltaan läpileikkaus useita eri suunnittelualoja sisältävän rakennushankkeen suunnittelun johtamisesta. Tutkimuksen lähtökohdat olivat haastavat, koska suunnittelun johtamisesta on vähän kirjallisuutta, joka avaisi suunnittelun johtamisen sisältöä. Edelliseen yhdistettynä tutkimuksen tavoite selvittää talonrakentamisen ja infrarakentamisen suunnittelun integraatiota suunnittelun johtamisen näkökulmasta, ei muodostanut lähtökohtia kovinkaan selkeiksi.

Tutkimuksessa käsiteltiin kattavasti talonrakennushankkeen ja väylärakentamisen suunnittelujärjestelmistä julkaistua tietoa. Ulkomaisten tieteellisten artikkeleiden ja tutkimuksen yhteydessä suoritettujen tarjouspyyntöanalyysien hyödyntäminen jäi taustaselvitysten rooliin. Ne auttoivat tutkijaa kokonaiskuvan muodostamisessa, mutta niiden suora yhteys varsinaiseen tutkimusraporttiin jäi vähäiseksi.

Tutkimukseen haastatellut henkilöt ovat erittäin kokeneita, oman alansa huippuosaajia. Haastattelujen lukumäärä oli riittävä tuomaan suunnittelun johtamisen kannalta keskeisten hankeosapuolien näkökulmia esiin. Haastattelut suoritettiin kahdessa vaiheessa. Ensimmäisessä vaiheessa haastateltiin 6 henkilöä. Haastattelujen luotaavasta lähestymistavasta johtuen, haastattelujen lausuntojen selkeät yhtäläisyydet ja leikkauskohdat jäivät vähäisiksi. Tarkoittaen, että haastattelujen näkemysten toisiaan selkeästi vahvistava tai kumoava vaikutus jäi paikoin saavuttamatta. Näin ollen yleisen tason käsitys monialahankkeen suunnittelun johtamisesta muodostui yksittäisten asiantuntijalausuntojen perusteella. Haastatteluista nousi kuitenkin selkeästi esiin se, että hankkeiden hallinta ja ohjelmointi ovat usein puutteellisesti suoritettuja. Tavoitteiden asettaminen on epätarkkaa ja hankkeen johtamisen menettelyt paikoin ontuvat. Haastattelujen toisessa vaiheessa suoritettiin 3 haastattelua koskien case-kohdetta. Haastattelujen kysymykset ja aiheet perustuivat vaiheessa 1 kerättyyn yleiseen näkökulmaan monialahankkeen suunnittelun johtamisesta. Vaiheen 2 haastattelut vahvistivat vaiheen 1 haastattelutietoa ja havaintoja.

Jatkotutkimuksen aiheita ja kysymyksiä:

- ”Fasilitointi ja tiedonhankinta hankkeen ohjelmoinnissa”. Miten hankkeen ohjelmointivaihe tulisi fasilitoida, jotta saataisiin kerättyä hankkeen kannalta oleellinen tieto täsmällisesti ja oikea-aikaisesti.

- ”Monialahankkeen lupaprosessit”. Miten ja missä määrin voidaan vuorovaikuttaa hankkeen ulkopuolisten osapuolten kanssa, ettei toimijan kilpailuetua ja kaupallisia tavoitteita vaaranneta?
- ”Monialahankkeen toimintajärjestelmän luominen”. Minkälainen tulisi prosessin olla, jotta monialahankkeen toimintajärjestelmä saataisiin viritettyä tehokkaaksi.
- ”Ketterien menetelmien soveltaminen rakennushankkeissa”. Missä määrin ohjelmistokehityksestä tuttuja projektimenettelyjä voidaan hyödyntää rakennushankkeissa?

### 7.3 Lopuksi

Tutkimuksessa esille nousseiden asioiden perusteella syntyi vaikutelma, että paikoin suunnittelua käynnistetään erittäin heikoin perustein. Keinoja ja menettelyjä on kuvattuna alan kirjallisuudessa, mutta niiden implementointi tuntuu ontuvan. Yhtenä syynä voi olla se, että nämä keinot ja menettelyt on kuvattu yleisesti käytössä olevissa ohjeistoissa vain ylätasolla, jolloin niiden syvemmän olemuksen tunteminen ja ymmärtäminen jää tulkit-sijansa vastuulle. Tilaaajan tietoisuutta hankkeen esisuunnittelun sisällöstä ja merkityk-sestä pitäisi lisätä, varsinkin niissä hankkeissa, joissa suunnittelun johtaminen myydään palveluna. Hankkeen valmisteluun ja ohjelmointiin käytettävä aika jää usein vähäiseksi tai tehottomaksi. Rakennusalan toimintaympäristöön kirjoitetulle suunnittelun johtami-sen käsikirjalle vaikuttaisikin olevan tarvetta.

## LÄHTEET

- [1] Vainio, T. ja Nippala, E. Raportti: Infrarakentaminen muutoksessa – Osa 1. Infrarakentamisen rakenne. 2013. VTT ja TAMK, 36 s. Saatavissa: [http://www.vtt.fi/files/sites/infra2030/1\\_Infrarakentamisen\\_rakenne.pdf](http://www.vtt.fi/files/sites/infra2030/1_Infrarakentamisen_rakenne.pdf)
- [2] SFS-ISO 21500.Ohjeita projektinhallinnasta. 2012. Suomen standardisoimisliitto, Helsinki, 79 s.
- [3] Artto K., Martinsuo M., Kujala J., 2006 (2. painos: 2008). Projektiliiketoiminta. WSOY, Helsinki, <http://pbgroup.tkk.fi/en/> , (ISBN 978-952-92-8534-1), 420 s.
- [4] ANSI/PMI 99-001-2008. A guide to the project management body of knowledge (4th edition). 2008. Project management institute inc. Yhdysvallat, 506 s.
- [5] Aapaoja, A. ja Haapasalo, H., Rakentajan Kalenteri 2013: Artikkelit: Projektin sidosryhmien roolien määräytyminen – tasomallin hyödyntäminen toteutuskyvykkyyden suunnittelussa. Rakennustietosäätiö RTS, Rakennustieto Oy ja Rakennusmestarit ja insinöörit AMK RKL ry, 2013. 8 s.
- [6] Koskenvesa, A. ja Sahlstedt, S., Rakennushankkeen ajallinen suunnittelu ja ohjaus, 2013. Rakennustieto Oy, Helsinki, 143 s.
- [7] Berkum, S. 2006. Projektinhallinnan taito, kääntänyt Jarmo Holttinen. (Alkuperäinen teos: The art of project management 2005). Gummerus Kirjapaino Oy, Jyväskylä.
- [8] Posti, J., Rakentajan Kalenteri 2010: Artikkelit: Pääsuunnittelija ja suunnittelun johtaminen rakennushankkeessa. Rakennustietosäätiö RTS, Rakennustieto Oy ja Rakennusmestarit ja insinöörit AMK RKL ry, 2010. s.362-366.
- [9] Outinen, J., Palotutkimuksen päivät 2009: Rakenteiden toiminnallinen palomitoitus. Suomen pelastusalan keskusjärjestö SPEK, 2009. s. 26-29. Saatavissa: <http://www.spek.fi/loader.aspx?id=c326c4cf-6bc0-4a14-9c39-81d06acb4365>

- [10] Pennanen, A., Dosentti Ari Pennasen luennot Tampereen teknillisessä yliopistossa Rakennetun ympäristön tiedekunnassa: Talonrakennushankkeen hallinta ohjelmointi- ja suunnitteluvaiheessa. 2012. 49 s.
- [11] Kivistö, J., Luennot Tampereen teknillisessä yliopistossa: Talonrakennushankkeen määrä- ja kustannuslaskenta –luentomateriaali. 2014. 269 s.
- [12] Liikennevirasto. Pissaratahankkeen suunnitteluohjelmat 14 kpl. 2013. Helsinki
- [13] Kankainen, J. & Seppänen, O., Rakentajain kalenteri: Infra-hankkeiden massatalous. 2003, Rakennustieto Oy, s.568-570.
- [14] Talo-nimikkeistöryhmä, Haahtela-kehitys Oy. Talo 2000 –nimikkeistö – Yleisseloste, 2008. Rakennustieto Oy, 127 s.
- [15] Elinkeinoelämän Keskusliitto. Infra- ja ympäristöluvitukset sujuvaksi – EK:n malli rakenneuudistuksista. 2015. 8 s. Saatavissa: [ek.fi/wp-content/uploads/EK-malli-Sujuva-09022015.pdf](http://ek.fi/wp-content/uploads/EK-malli-Sujuva-09022015.pdf)

#### **Lait ja asetukset:**

- [16] Maankäyttö- ja rakennuslaki 1999.
- [17] Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta (VNa 205/2009)
- [18] Pelastuslaki 379/2011
- [19] Ympäristönsuojelulaki 527/2014
- [20] Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä 10.6.1994/46

**Julkaisemattomat lähteet:**

- [21] Haastattelut. 2015.
- [22] Haastattelut. 2016.
- [23] Valtonen, Ulla. Suunnitteluprosessi ja tiedonvaihto monialaprojektissa. Laadittu noin vuonna 1995.
- [24] Tutkimuksessa käsitelty suunnittelupalveluiden tarjouspyyntömateriaali. Lisätausta tarjouspyynnöistä liitteessä A.

**Liikenneviraston julkaisut:**

- [25] Ratahallintokeskuksen julkaisuja, B20 – Radan suunnitteluohje, Ratahallintokeskus. Helsinki, 2008, 166 s.
- [26] Tiehallinto, Tiensuunnittelun laatujärjestelmä: Toimintaohjeet – Tilaaajan menettelyt, 2001. 28 s.
- [27] Liikenneviraston ohjeita 24/2011, Väylähankkeiden suunnitteluperusteiden menettelykuvaus, Liikennevirasto. Helsinki, 2011, 28 s.
- [28] Ympäristövaikutusten arviointi tiehankkeiden suunnittelussa. Tiehallinto. Helsinki, 2009, 70 s.
- [29] Liikenneviraston ohjeita 19/2010, Yleissuunnittelu – toimintaohjeet, 38 s.
- [30] Liikenneviraston ohjeita 26/2011, Fore-palvelu väylähankkeiden kustannushallinnassa, versio 1.0, 36 s.

- [31] Liikenneviraston ohjeita 17/2012, Liikenneviraston riskienhallinnan menettelytapaohje, 16 s. + liitteet
- [32] Liikenneviraston ohjeita 23/2012, Suunnitelmatiedon hallinta - Toimintaohje, 50 s.

**RT-kortit:**

- [33] RT 10-11107, RAKLI ry, Rakennustietosäätiö. Hankkeen johtamisen ja rakennuttamisen tehtäväluettelo HJR12, 2013. Rakennustieto Oy, 24 s.
- [34] RT 13-10860, Suunnittelun johtaminen rakennushankkeessa, 2005. Rakennustieto Oy, 8 s.
- [35] RT 10-11193, Infra 2015 Rakennusosa- ja hankenimikkeistö, 2015. Rakennustieto Oy, 12 s.
- [36] RT 10-10962, Talo 2000 Hankenimikkeistö, 2009. Rakennustieto Oy, 27 s.
- [37] RT 10-10387, Talonrakennushankkeen kulku, 1989. Rakennustieto Oy, 24 s.
- [38] RT 10-11108, Pääsuunnittelun tehtäväluettelo PS12, 2013. Rakennustieto Oy, 12 s.
- [39] RT 10-11105, Tehtäväluettelot. Käyttöohje KO12. Rakennustieto Oy, 8 s.
- [40] RT 10-10982. Rakennuttajan työturvallisuusvelvoitteet rakennushankkeessa, 2010. Rakennustieto Oy, 25 s.

ELY / Liikennevirasto	Toimeksianto
Vt4 ja Vt13 parantaminen Huutomäen kohdalla	Tiesuunnitelma
Klaukkalan ohikulkutie	Tiesuunnitelma
Kt52 parantaminen Perniöntien – mt110 välillä	Tiesuunnitelma

Kunta / Kaupunki	Toimeksianto
Oulu, keskustan kävelykatualueen peruskorjauksen suunnittelu	Alueen kehittäminen, liikennesuunnittelu, katusuunnittelu, ympäristösuunnittelu
Oulu, Hiukkavaaran keskuksen suunnittelu	Katu- ja ympäristösuunnittelu
Helsinki, Sompasaaren suunnittelu	Katu- ja rakennussuunnittelu, verkostojen sijoitussuunnittelu, taitorakenteiden yleis- ja rakennussuunnittelu
Lahti, Aleksanterinkadun rakentaminen	Sulanapidon suunnittelu, katu-/rakennussuunnittelu
Turku, Säkömäen asemakaava-alueen suunnittelu	Katujen, puistojen ja vesihuollon suunnittelu

Teollisuus-/taloinfra	Toimeksianto
Ekokem, Salo	Jätevoimalaistos
Fingrid, Huutokoski	Varavoimalaitos
Gasum, Pori	Maakaasuputki
Rolls Royce, Rauma	Tuotantotilojen/-alueen kehityshanke
Yara, Uusikaupunki	Laboratorio laajennus



## A TARVESELVITYS

Tunnus	Valinta	Tehtävät	Tulos
A 1		Edellytysten toteaminen	
A 2		Valmistelu	
	T	Suoritetaan tarvittavat taustaselvitykset kuten omistajan kiinteistöstrategian ja/tai käyttäjän toimintastrategian määrittely.  Määritellään ja hankitaan tarvittavat resurssit ja asiantuntijat, tarvittaessa sovelletaan tehtäväluettelon kohdan C tehtäviä.  <b>Tunnistetaan sidosryhmät. Tarvittaessa nimetään sidosryhmävastaava.</b>	
A 3		Käynnistäminen	
	T	Määritellään tarveselvitykselle tavoitteet, tehtävät ja aikataulu	Muistio
A 4		Suoritus	
A 4.1		Käyttäjän tilantarve	
		Käynnistetään toiminnan ja tilatarpeiden kuvaus (kuvaus toiminnasta sekä tarvittavista tiloista ja rakenteista vaatimuksineen)	Toiminnan ja tilatarpeen kuvaus
	□ E	Laaditaan toiminnan ja tilatarpeiden kuvaus	Toiminnan ja tilatarpeen kuvaus
		Tilataan työympäristön strateginen tarkastelu tai muu toimintaselvitys	Selvitys (workplace tms.)
	T	Hyväksytään tavoitteellinen kuvaus	Päätös
A 4.2		Omistajan liiketoiminnan tarve	
	T	Asetetaan strategiset tavoitteet	Muistio
	T	Asetetaan kannattavuustavoitteet	Tuottotavoite
	T/K	Teetetään olemassa olevien kiinteistöjen kuntoarviot	Tilaus
A 4.3		Tilahankinnan tavoitteet ja vaihtoehdot	
	T	Asetetaan eri toimintavaihtoehdoille laatu-, laajuus-, kustannus- ja aikataavoitteet	Muistio
	T	Asetetaan tavoitteet kiinteistölle (elinkaari-, ympäristö-, laatutaso-, muunneltavuus-, arkki-tehtuuri-, ym. tavoitteet)	Muistio
	T	Hyväksytään tarkasteltavat tilanhankintavaihtoehdot (osto, vuokraus, vaihto, korjaus- tai uudisrakentaminen)	Päätös
		Selvitetään vaihtoehtoiset rakennuspaikat, niiden kaavallinen ja toiminnallinen kelpoisuus, juridinen ja tekninen rakennettavuus	Muistio
	□ E	Laaditaan alustavat investointi- ja ylläpitokustannuslaskelmat sekä tuottoanalyysit ja kassa-virtalaskelmat	Laskelmat
	T	Valitaan tilanhankintavaihtoehto	Päätös
A 4.4		Hankepäätöksen valmisteleminen	
	□ E	Tehdään herkkyys- ja suhdanneanalyysi	Analyysi/laskelmat
		Tehdään riskitarkastelu	Riskitarkastelu
		Arvioidaan ympäristövaikutusanalyysien tarve	Muistio
		Teetetään käyttöhistoriaselvitys	Käyttöhistoriaselvitys
		Selvitetään hankkeen lupaedellytykset	Muistio
		Kootaan laaditut selvitykset tarveselvitykseksi	Tarveselvitys
		Hyväksytetään tarveselvitys Tilajalla	Päätösesitys
	T	Hyväksytään tarveselvitys	Hyväksytty tarveselvitys
		Laaditaan hankepäätösesitys	Päätösesitys
A 5		Suorituksen sopimuksenmukaisuuden toteaminen	
		Todetaan tarveselvitysvaiheen sopimuksenmukaisuus	Muistio
Tulos		Hyväksytty tarveselvitys ja hankepäätös	

B HANKESUUNNITTELU			
Tunnus	Valinta	Tehtävät	Tulos
B 1		Edellytysten toteaminen Tarveselvitys laadittu ja hyväksytty  Hankepäätös tehty  Rakennuttaja- ja projektiorganisaatio muodostettu	
B 2		Valmistelu	
RR		Hankitaan ja nimetään pätevä henkilöstö hankkeen vaativuus huomioiden  Määritellään ja hankitaan tarvittavat resurssit ja asiantuntijat, tarvittaessa sovelletaan tehtäväluettelon kohdan C tehtäviä  <b>Määritetään hankenimikkeistö siten, että koko hankkeen laajuus on kuvattavissa hankenimikkeistön kautta.</b>	
B 3		Käynnistäminen	
	T	Määritellään hankesuunnittelulle tavoitteet, tehtävät ja aikataulu	Muistio
B 4		Suoritus	
B 4.1		Rakentamismahdollisuuksien selvitys	
	K	Määritellään korjaustoimenpiteet, korjausasteet ja selvitetään suojelumääräykset  Selvitetään vaihtoehtoisten rakentamisaikojen juridinen rakennettavuus (omistus ja hallin-ta, kaava, rasitteet)  Arvioidaan/selvitetään vaihtoehtoisten rakentamisaikojen tekniset rakentamismahdollisuudet (perustamisolosuhteet, käyttöhistoria, kunnallistekniikka, liikenneyhteydet)	Muistio  Muistio
RR		Kartoitetaan rakennushankkeeseen mahdollisesti liittyvät vaarat ja haitat  Teetetään tarvittaessa selvitys maaperän saastuneisuudesta  T Valitaan rakennuspaikka  K Teetetään selvitys terveydelle haitallisista aineista  Teetetään geotekninen selvitys/pohjatutkimus  Teetetään kunnallistekninen selvitys  Teetetään alustava tontinkäyttöselvitys/-suunnitelma  K Teetetään tarvittavat kuntoarviot ja kuntotutkimukset  K Määritellään korjaustoimenpiteet ja korjausasteet	Maaperän pilaantuneisuusselvitys  Päätös  Haitta-ainekartoitus ja kuntoselvitys  Geotekninen selvitys  Kunnallistekninen selvitys  Tontinkäyttöselvitys/-suunnitelma  Kuntoarvio, kuntotutkimukset  Muistio
B 4.2		<b>Hankkeen lupamenettelyt</b> Kootaan olemassa olevan rakennuksen ja rakennuspaikan tiedot suunnittelun lähtötiedoiksi  Selvitetään rakentamisen ja toiminnan edellyttämät viranomaistoimet (kaavamuutos, poikkeuslupa, purkulupa, tontin mittaus, rekisteröinti, kunnallistekniikka, liikennejärjestelyt, ympäristölupa, ilmoitus teollisesta toiminnasta)  <b>Kuvataan lupaprosessit: luvan hakeminen, vuorovaikutus...</b>  <b>Tehdään sidosryhmäanalyysi (vaikutusvalta, kiinnostus, vuorovaikutuksen tarve) ja suunnitellaan sidosryhmien hallintaa</b>	Muistio  Muistio  Lupaohjelma  Sidosryhmien hallinnan suunnitelma
RR		Laaditaan tarvittaessa ympäristövaikutusten arviointi  <input type="checkbox"/> E Teetetään ympäristövaikutusten arviointi	Ympäristövaikutusten arviointi
RR		Haetaan tarvittaessa ympäristölupa rakentamisen tarkoittamaan toimintaan.  <input type="checkbox"/> E Laaditaan lupa-asiakirjat ja haetaan ympäristölupa	Lupahakemus
RR		Käynnistetään tarvittavat lupatoimet  <input type="checkbox"/> E Käynnistetään tarvittavat lupa- ja viranomaistoimet  Todetaan tontin rakentamiskelpoisuus	Muistio

B 4.3	Hankkeen suunnittelulle asetettavat tavoitteet	
B 4.3.1	Toiminnan asettamat tavoitteet	
	Tarkistetaan toiminnan kuvaus ja tavoitteet (tilanhankinnan tarveselvityksen tarkistaminen)	
	Huolehditaan, että asetettujen tavoitteiden vaikutukset laajuuteen (esim. järjestelmiin) ja kustannuksiin ymmärretään.	
	Huolehditaan, että tavoitteet voidaan esittää mitattavassa muodossa.	
	Suoritetaan tavoitteiden priorisointi (esim. ehdottomat vaatimukset vs. reunaehtojen rajalla olevat)	
	Varmistetaan, että teknisten järjestelmien laatusotavoitteet ovat yhtenevät	
	T Hyväksytään toiminnan asettamat tavoitteet (ympäristölle, rakennukselle, tiloille ja teknisille järjestelmille)	Päätös
B 4.3.2	Omistajan asettamat tavoitteet	
	T Asetetaan taloudelliset tavoitteet ja puitteet	Päätös
	T Hyväksytään kiinteistön tuottotavoitteet	Päätös
	T Määritellään kestävän kehityksen periaatteet	Muistio
	T Määritellään energiatehokkuuden tavoitteet	Muistio
	T Asetetaan yritysokuvaan liittyvät tavoitteet	Päätös
	K Sovitaan rakennushistorialliset tavoitteet ja tiedon keruu	Muistio
B 4.3.3	Kiinteistönpidon asettamat tavoitteet	
	T Päätetään tilahallinnon järjestämisestä	Päätös organisaatiosta
	T Asetetaan ylläpidon tavoitteet	Muistio
	K Selvitys työturvallisuuteen liittyvistä toimista	Tutkimus ongelmien laadusta, rakenteiden vaarallisuudesta, muista vaaratekijöistä (sisäilma)
	K Tilataan asbestin ja muiden haitallisten aineiden kartoitus	Kirjallinen selvitys/ raportti
B 4.3.4	Laajuus, tilaohjelma ja tilojen vaatimukset	
	Suoritetaan tavoitteiden riskitarkastelu	
	T Vahvistetaan tilojen mitoitusperusteet ja verkostojen, yhteyksien yms. suunnitteluperusteet	Päätös
	T Asetetaan vaatimukset rakennuksen jaettavuudelle ja muuntojoustavuudelle	Muistio
	T Hyväksytään alustava tilaohjelma	Alustava tilaohjelma
	T Asetetaan erityisvaatimukset	Muistio
	Määritellään suunnittelualakohtaiset tavoitteet	Muistio
	Tavoitekustannusten laatiminen alustavan tilaohjelman, maaperätietojen, erityisvaatimusten ja suunnittelutavoitteiden perusteella	Alustava tavoitehinta-laskelma
	T Päätetään hankkeen laajuus	Hyväksyty tilaohjelma
B 4.3.5	Hankeohjelman kokoaminen	
	Kootaan laaditut selvitykset hankeohjelmaksi (rakentamismahdollisuudet, lupatiedot, suunnittelun tavoitteet, tilaohjelma)	
	Hyväksytetään hankeohjelma Tilaajalla	Päätösesitys
	T Hyväksytään hankeohjelma	Hyväksyty hankeohjelma

B 4.4			Hankkeen läpiviennille asetettavat tavoitteet
B 4.4.1			Aikataulu, <b>kustannukset</b> , toteutustapa ja päätöksenteko
			Määritellään hankkeen toteutustapa (suunnittelun ja rakentamisen organisointi, alustava urakkamuoto)
	□	E/K	Selvitetään tarvittavat väliaikaistilat
			Kuvataan hankkeen prosessi
			<b>Kuvataan prosessin vaiheille päätulokset ja väli- ja aputuotokset</b>
			Laaditaan hankeaikataulu (valmistumistavoitteet, vaiheittain rakentaminen, luvat, päätöksentekopisteet)
			<b>Suunnitellaan kustannustiedon tuottaminen (väliarviot, kokonaiskustannukset, herkkystarkastelut, riskisimulaatiot)</b>
			<b>Laaditaan tiivistetty kuvaus hankkeen päätöksenteosta (vaiheet, vuorovaikutus) ja sitoutetaan tilaajan organisaatio (edustajat ja erityisasiantuntijat) hankeaikataulun mukaiseen päätöksentekoon</b>
B 4.4.2			Projektin ohjauksen menettelyjen määrittäminen
			Tehdään riskitarkastelu ja suunnitellaan riskien hallinta
			Määritellään hanketiedon hallinnan menettelyt
			Määritellään tietomallinnuksen tarve ja taso
			Suunnitellaan projektin raportointi
	□	E	Suunnitellaan projektin tiedottaminen ja viestintä
			Laaditaan hankkeen hallinnan yleiskuvaus
			<b>Kuvataan projektin/tilaajan päätöksenteon prosessi</b>
B 4.4.3			Hankkeen läpiviennin tavoitteiden ja menettelyjen kokoaminen projektiohjelmaksi
			Hyväksytetään projektiohjelma Tilaajalla
	T		Hyväksytään projektiohjelma
B 4.5			Investointipäätöksen valmistelu
	□	E	Selvitetään mahdolliset tukimuodot
			Laaditaan hankkeen budjetti (huomioidaan mm. tavoitehinalaskelmat, riskivarat ja hankkeen sivukulut)
	□	E	Arvioidaan tuotot (sisäiset ja ulkoiset vuokrat)
	□	E	Selvitetään maksut ja verot
	□	E	Laaditaan hankkeen rahoituslaskelma
	□	E	Laaditaan investointilaskelmat
	□	E	Laaditaan kannattavuusanalyysi (kannattavuus ja riskit)
			Kootaan laaditut selvitykset investointipäätösesitykseksi
	T		Tehdään investointipäätös
B 4.6			Julkisten hankkeiden erityistehtävät
	T		Päätetään tarjousten arviointiperusteet
RR			Tehdään ja julkaistaan julkisissa hankinnoissa edellytetyt konsulttien valintaa koskevat ilmoitukset
			Tehdään ja julkaistaan julkisissa hankinnoissa edellytetyt konsulttien valintaa koskevat ilmoitukset huomioiden ko. lainsäädännön mukaiset sisältö-, aika- ja muut vaatimukset
RR			Huolehditaan tarjouskilpailuun osallistuneiden tiedoksisaannista
			Huolehditaan tarjouskilpailuun osallistuneiden tiedoksisaannista
B 5			Suorituksen sopimuksenmukaisuuden toteaminen
	T		Todetaan hankesuunnittelun sopimuksenmukaisuus
Tulos			Hyväksytty hankesuunnitelma ja investointipäätös

C SUUNNITTELUN VALMISTELU			
Tunnus	Valinta	Tehtävät	Tulos
C 1		Edellytysten toteaminen Hankesuunnitelma laadittu ja hyväksytty  Investointipäätös tehty	
C 2		Valmistelu Täsmennetään projektiohjelma projektisuunnitelmaksi	Projektisuunnitelma
C 2.1		Hankkeen tavoitteiden tarkastaminen Tarkistetaan hankkeen tavoitteet yhdessä tilaajan ja käyttäjien kanssa  Huolehditaan, että asetettujen tavoitteiden vaikutukset laajuuteen (esim. järjestelmiin) ja kustannuksiin ymmärretään.  Huolehditaan, että tavoitteet on esitetty mitattavassa muodossa ja mahdollinen priorisointi tavoitteiden välillä on suoritettu.	Suunnitteluohjelma
C 2.2		Suunnittelutavoitteiden täsmentäminen Määritellään kohteen suunnittelun vaativuusluokat  Selvitetään suunnittelun erityisvaatimukset ja asiantuntemuksen tarve  Selvitetään erityismenettelyn tarve  Selvitetään turvallisuus- ja viranomaisvaatimukset suunnittelulle  Laaditetaan tarvittaessa palotekninen suunnitelma (toimii suunnitteluohjeena muille suunnittelijoille)  K Tarkistetaan ja sovitaan korjaustavoitteet ja -aste  K Tarkistetaan rakennushistorialliset tavoitteet ja tiedon keruu  Selvitetään tarkentavien tutkimusten tarve (maaperään liittyvät tutkimukset, äänitekniset tutkimukset, Muistio terveydelle haitallisten aineiden kartoitus, sisäilmatutkimukset)  Selvitetään muut lähtötietotarpeet	Suunnitteluohjelma  Suunnitteluohjelma  Suunnitteluohjelma  Suunnitteluohjelma  Palotekninen suunnitelma (alustava)  Suunnitteluohjelma  Suunnitteluohjelma  Muistio  Muistio
C 3		Käynnistäminen Määritellään suunnittelun valmistelulle tavoitteet, tehtävät ja aikataulu	
RR		Nimetään hankkeen vaativuutta vastaava pätevä turvallisuuskoordinaattori  T Nimetään hankkeen vaativuutta vastaava pätevä turvallisuuskoordinaattori	Muistio
RR		Huolehditaan, että turvallisuuskoordinaattorilla on riittävä pätevyys, asianmukaiset toimivaltuudet ja muut edellytykset huolehtia hankkeesta  T Huolehditaan, että turvallisuuskoordinaattorilla on riittävä pätevyys, asianmukaiset toimivaltuudet ja muut edellytykset huolehtia hankkeesta	
RR		Laaditaan turvallisuusasiakirja suunnittelua varten  Laaditaan turvallisuusasiakirja suunnittelua varten  Varmistetaan riittävät lähtötiedot ja esiselvitykset	Turvallisuusasiakirja
C 3.1		Julkisten hankkeiden erityistehtävät T Päätetään tarjousten arviointiperusteet	
RR		Julkaistaan julkisissa hankinnoissa edellytetyt konsulttien valintaa koskevat ilmoitukset  □ E Tehdään ja julkaistaan julkisissa hankinnoissa edellytetyt konsulttien valintaa koskevat ilmoitukset huomioiden ko. lainsäädännön mukaiset sisältö-, aika- ja muut vaatimukset	Ilmoitukset (esim. HILMA)
RR		Annetaan hankintayksikön päätös perusteluineen sekä valitusosoitus ja oikaisuohje kirjallisesti tiedoksi niille, joita asia koskee  □ E Huolehditaan tarjouskilpailuun osallistuneiden tiedoksisaannista	Ilmoitus, valitusosoitus, oikaisuohje

C 4 Suoritus		
C 4.1	Suunnitteluprosessin määrittely ja ajoittaminen Valitaan suunnittelumuoto (organisointitapa)	Suunnitteluohjelma
RR	Myötävaikutetaan siihen, että pääsuunnittelijalle muodostuu tosiasialliset mahdollisuudet pääsuunnittelijan velvoitteiden hoitamiseen	
	T Päätetään pääsuunnittelijan valinnan ajankohta siten, että pääsuunnittelija pystyy osallistumaan vastuulle kuuluvien asioiden valmisteluun ja muiden suunnittelijoiden valintaan	
	Sovitaan suunnittelun ohjauksen periaatteista (kokoukset, raportointi, tavoitteenmukaisuuden arviointi, hyväksymismenettelyt, ajallinen ohjaus)	Suunnitteluohjelma
	Sovitaan suunnittelun laadunvarmistuksen tasosta ja menettelyistä	Suunnitteluohjelma
RR	Myötävaikutetaan siihen, että laaditussa aikataulussa on suunnittelulle varattu riittävästi aikaa	
	Laaditaan suunnitteluajakaulu (sopimusta varten) pääsuunnittelijan avustuksella)	Suunnitteluajakaulu
	<b>Määritetään suunnitteluajakaulun tehtäville keskeisimmät tuotokset</b>	
RR	Edellytetään suunnitteluohjelmassa suunnittelijoilta työturvallisuuden huomioonottamista	
	Sovitaan tehtävät ja menettelyt turvallisuuden huomioimiseksi (esim. riskikartoitus, osallistuminen turvallisuusasiakirjan laadintaan, rakennesuunnittelun vaaratekijöiden arviointi- ja tarkastuslista)	Suunnitteluohjelma
C 4.2	Suunnitteluohjelmien määrittely Määritellään suunnitteluohjelmat	Hanke- ja suunnittelu- alakohtaiset tehtäväluettelot
	<b>Varmistetaan, että koko hankkeen laajuuden edellyttämät suunnitteluohjelmat on kuvattu suunnitteluohjelmiin ja tehtävillä on selkeät rajapinnat</b>	
RR	Myötävaikutetaan siihen, että kaikilla hankkeen suunnittelijoilla on tieto siitä, mikä osuus vaadittavista suunnitelmista on heidän vastuullaan	
	Määritellään toimeksiantojen laajuudet	Suunnitteluohjelma
	Määritellään suunnittelijoiden pätevyysvaatimukset	Suunnitteluohjelma
	Määritellään käyttäjäsuunnittelu	Suunnitteluohjelma
	Määritellään toteutusmuodon asettamat vaatimukset suunnittelulle	Suunnitteluohjelma
	Määritellään tuoteosa- ja järjestelmäosasuunnittelun kohteet ja tehtävät	Tehtäväluettelot/ suunnitteluohjelma
	<b>Kuvataan suunnittelussa noudatettavat ohjeistukset ja määräykset (esim. virastojen ohjeet, kansalliset/kansainväliset määräykset ja ohjeet)</b>	<b>Suunnitteluohje</b>
	Määritellään mahdollisista erityismenettelyistä aiheutuvat tehtävät ja vaatimukset	Suunnitteluohjelma
RR	Huolehditaan, rakennesuunnittelun ja erikoisalojen suunnittelun tarpeen määrittelyä pääsuunnittelijaa apuna käyttäen	
	Määritellään erityissuunnittelijoiden ja -asiantuntijoiden tarve ja tehtävät	Suunnitteluohjelma
C 4.3	Suunnitteluohjelmien hallinnan määrittely Asetetaan suunnittelun tietotekniset vaatimukset esim. tietomallin käyttö <b>(mallinnettava tarkkuus määritettävä siten, että hankkeen koko laajuus on tarkasteltavissa suunnittelukokouksissa)</b>	Suunnitteluohjelma
	Määritellään suunnitelmien yhteensovittaminen	Suunnitteluohjelma
	Määritellään dokumenttien hallinnan taso esim. projektipankki	Suunnitteluohjelma
	Asetetaan ylläpidon tiedonhallinnan vaatimustaso	Suunnitteluohjelma
	Asetetaan visualisointien ja analysointien (esim. energia, olosuhteet, valaistus) vaatimustaso	Suunnitteluohjelma
	Määritellään yhteydenpidon ja raportoinnin vaatimukset	Suunnitteluohjelma
	Määritellään suunnitelmien tulostus, kopiointi ja jakelu	Suunnitteluohjelma
	<input type="checkbox"/> E Tilataan projektipankki	Tilaus
	<input type="checkbox"/> E Suoritetaan projektipankin pääkäyttäjän tehtävät (kansiorakenteen laadinta ja ylläpito, käyttäjätunnuksien ja -oikeuksien hallinta, käyttökoulutus ja ohjaus)	
	<input type="checkbox"/> E Tilataan huoltokirja	Tilaus

C 4.4		Suunnittelukilpailun järjestäminen (suunnitteluratkaisu)		
	□	E	Päätetään suunnittelukilpailun käytöstä ja kilpailumuodosta	Päätös
	□	E	Valitaan kilpailun osanottajat	Osanottajalista
	□	E	Laaditaan kilpailuohjelma	Kilpailuohjelma
	□	E	Järjestetään kilpailun arvostelu	Palkintolautakunnan nimeäminen
	□	E	Ratkaistaan suunnittelukilpailu	Arvostelupöytäkirja
C 4.5		Suunnittelijoiden valitseminen		
RR			Myötävaikutetaan siihen, että pääsuunnittelijalle muodostuu tosiasialliset mahdollisuudet pääsuunnittelijan velvoitteiden hoitamiseen	
			Huolehditaan pääsuunnittelijan valitsemisesta riittävän ajoissa siten, että pääsuunnittelija pystyy osallistumaan vastuulleen kuuluvien asioiden valmisteluun ja muiden suunnittelijoiden valintaan	
		T	Päätetään suunnittelijoiden valintamenettely: suora valinta, neuvottelu, tarjouskilpailu (avoin, rajoitettu, kilpailullinen neuvottelumenettely) ja palkkiomuodot	Päätös
		T	Valitaan suunnittelijaehdokkaat	Suunnittelijaehdokaslista
RR			Annetaan suunnittelijoille suunnittelutoimeksiannossa sellaiset tiedot, jotka suunnittelija tarvitsee oman työturvallisuusveloitteensa toteuttamisessa	
			Laaditaan suunnittelun tarjouspyyntöasiakirjat	Tarjouspyyntöasiakirjat, Turvallisuusasiakirja
			<b>Edellytetään tarjoajalta riskianalyysejä suunnitteluprosessista</b>	
			Pyydetään suunnittelutarjoukset	
			Tarkistetaan osapuolten tehtävät ja vastuualueet	
			Varmistetaan yrityksen ja sen henkilökunnan kelpoisuus	
RR			Neuvotellaan tarvittaessa rakennusvalvontaviranomaisen kanssa suunnittelijoiden pätevydestä ja kelpoisuudesta	
			Varmistetaan suunnittelijoiden pätevyudet	
RR			Varmistetaan Tilaajavastuulain noudattaminen	
			Tarkistetaan Tilaajavastuulain mukaiset selvitykset ja lain noudattaminen	
RR			Hankitaan pätevä ja kelpoinen pääsuunnittelija sekä rakennus- ja erityissuunnittelijat	
			Vertaillaan tarjoukset	Tarjousvertailutaulukko
RR			Neuvotellaan pääsuunnittelijan kanssa suunnittelijoista	
			Käydään neuvottelut	Kokouspöytäkirja
			Valmistellaan suunnittelusopimukset	Suunnittelusopimukset
			Ilmoitetaan tarjouskilpailuun osallistuneille valinnasta	Suunnittelijavalinta-ilmoitukset
			Laaditaan suunnitteluvälintojen päätösesitys	Päätösesitys
		T	Valitaan suunnittelijat	Suunnittelijavalinta-päätös
		T	Hyväksytään ja allekirjoitetaan suunnittelusopimukset	Allekirjoitetut suunnittelusopimukset
		T	Nimetään pääsuunnittelija ja muut vastuulliset suunnittelijat. Nimetään yksi suunnittelija erityisalan suunnittelukokonaisuudesta vastaavaksi suunnittelijaksi, jos erityissuunnitelman laatii useampi suunnittelija.	

C 4.6	Suunnittelun käynnistäminen Tarkennetaan hankkeen tavoitteet	
RR	Selvitetään pääsuunnittelijaa apuna käyttäen rakennushankkeen vaatimat ja riittävät tosiasialliset edellytykset hankkeen suunnitteluun ja toteuttamiseen  Varmistetaan yhdessä pääsuunnittelijan kanssa, että suunnittelun lähtötiedot ja resurssit ovat laadultaan ja määrältään hankkeeseen riittävät  Organisoidaan suunnitteluryhmän työskentely	
RR	Myötävaikutetaan siihen, että kaikilla hankkeen suunnittelijoilla on tieto siitä, mikä osuus vaadittavista suunnitelmista on heidän vastuullaan  Järjestetään suunnittelun aloitustilaisuus  Varmistetaan yhteiset suunnittelutavoitteet	Kokouspöytäkirja Muistio
RR	Myötävaikutetaan siihen, että lähtötiedot ovat ristiriidattomat ja ajan tasalla, ja että ne saatetaan suunnittelijoiden tietoon  Täsmennetään lähtötiedot ja tarkennetaan reunaehdot	Muistio
RR	Myötävaikutetaan eri alojen suunnittelijoiden yhteistyön järjestämiseen  Sovitetaan suunnitteluosapuolten keskinäinen ja muiden osapuolten välinen yhteistyö sekä suunnitelmien yhteensovittamiseen liittyvät velvoitteet ja käytännöt  Sovitetaan suunnitelmakatselmuksista ja suunnitelmien hyväksyttämismenettelyistä	Muistio Muistio Muistio
RR	Huolehditaan, että rakennushankkeen suunnittelussa huomioidaan rakennustyön turvallinen toteuttaminen  Sovitetaan työturvallisuusasioiden käsittely ja koordinointi	Muistio
RR	Järjestetään suunnittelijoiden yhteistyö rakennuksen käyttö- ja huolto-ohjeen laatimiseksi  Sovitetaan suunnittelijoiden yhteistyö rakennuksen käyttö- ja huolto-ohjeen laatimiseksi  Sovitetaan yhteistyö viranomaisten kanssa (ennakkopalaverit, lausunnot jne.)	Muistio Muistio, päivitetty lupaohjelma
K	Käynnistetään yhteistyö rakennussuojeluviranomaisen kanssa  Käynnistetään tunnistetut erityismenettelyt  Sovitetaan ajallisesti kriittisten hankintojen suunnittelusta	Muistio Muistio Muistio
RR	Myötävaikutetaan siihen, että laaditussa aikataulussa on suunnittelulle varattu riittävästi aikaa  Johdetaan yksityiskohtaisen suunnitteluajankulun laadintaa  Johdetaan suunnittelun tietojenvaihtoajankulun / lähtötietojen toimitusaikataulun laadintaa	Suunnitteluajankaluu Suunnittelun lähtötietojen toimitusaikataulu
□ E	Sovitetaan hankkeen raportointi, viestintä ja tiedottaminen	Päivitetty projekti-/viestintäsuunnitelma
C 4.7	Käyttäjien kuuleminen ja viestintä	
□ E	Sovitetaan ja organisoidaan käyttäjäyhteistyö	Muistio
□ E	Huolehditaan yhteydenpidosta käyttäjiin ja vuokralaisiin	
□ E	Täsmennetään käyttäjäviestintä viestintäsuunnitelmaan	Päivitetty projekti-/viestintäsuunnitelma
□ E	Sovitetaan suunnitelmakatselmuksista ja suunnitelmien hyväksyttämistä käyttäjällä	Muistio
C 5	Suorituksen sopimuksenmukaisuuden toteaminen Todetaan suunnittelun valmisteluvaiheen sopimuksenmukaisuus	Muistio
Tulos	Suunnittelupäätös	



D EHDOTUSSUUNNITTELUN OHJAUS			
Tunnus	Valinta	Tehtävät	Tulos
D 1		Edellytysten toteaminen Hankeohjelma ja projektiohjelma laadittu ja ajantasalla (kohta B)  Suunnittelupäätös tehty ja sopimukset laadittu (kohta C)  Suunnittelun ohjauksen ja yhteistyön menettelyt sovittu (kohta C)	
D 2		Valmistelu kts. kohta C 4.6	
D 3		Käynnistäminen Käynnistetään ehdotussuunnittelu  Täsmennetään ehdotussuunnittelun tavoitteet  Täsmennetään ja aikataulutetaan ehdotussuunnittelun tehtävät ja määritetään niille tuotokset  Täydennetään ja täsmennetään lähtötiedot	Päätös  Päivitetty hankeohjelma  Päivitetty hankeohjelma, päivitetty tiedonhallinta-dokumentti
D 4		Suoritus Ohjataan ja valvotaan ehdotussuunnittelua ja raportoidaan suunnittelun eteneminen (tavoitteenmukaisuus, aikataulu)  <input type="checkbox"/> E Suoritetaan projektipankin pääkäyttäjän tehtävät (kansiorakenteen laadinta ja ylläpito, käyttäjätunnuksien ja -oikeuksien hallinta, käyttökoulutus ja ohjaus)  Järjestetään ja johdetaan suunnittelukokoukset. Huolehditaan, että kokouksissa on käytettävissä ratkaisuvaihtoehtojen ja muutosesitysten taustaselvitykset päätöksentekoa varten.  Suoritetaan rakennuttajan turvallisuuskoordinaattorin tehtävät	Muistio, raportti    Suunnittelukokouspöytäkirja  Muistio
RR		Varmistetaan, että turvallisuuskoordinaattori huolehtii tälle kuuluvista tehtävistä  T Varmistetaan, että turvallisuuskoordinaattori huolehtii tälle kuuluvista tehtävistä	
RR		Myötävaikutetaan siihen, että suunnitelmat on todettu yhteensopiviksi ja ristiriidattomiksi  Varmistetaan, että pääsuunnittelija huolehtii suunnitelmien yhteensovittamisesta ja ristiriidattomuudesta, ja että suunnittelijoiden yhteistyö toimii sovitulla tavalla  <input type="checkbox"/> E Laaditaan ratkaisuvaihtoehtojen kustannus selvitykset (tavoitehinta)  <input type="checkbox"/> E Laaditaan ratkaisuvaihtoehtojen ylläpitokustannuslaskelmat  Teetetään ratkaisuvaihtoehtojen kustannus selvitykset (tavoitehinta, ylläpitokustannukset)  Teetetään ratkaisuvaihtoehtojen analyysit (esim. energia, olosuhde, valaistus)  Arvioidaan ratkaisuvaihtoehtojen rakennettavuus  Arvioidaan ratkaisuvaihtoehdot ja ehdotukset, tarkistetaan tavoitteenmukaisuus, arvioidaan kehittämismahdollisuudet sekä esitellään ne tilaajalle ja sidosryhmille yhdessä suunnittelu-ryhmän kanssa  Hyväksytetään ehdotussuunnitelma tilaajalla ja käyttäjällä  T Ehdotussuunnitelman valinta ja hyväksyminen	Muistio, tarkastettu tietomalli  Kustannus selvitykset  Ylläpitokustannukset  Kustannus selvitykset, ylläpitokustannukset  Analyysit  Tarkastettu tietomalli, muistio  Muistio  Valittu ehdotussuunnitelma
D 5		Suorituksen sopimuksen mukaisuuden toteaminen Todetaan ehdotussuunnitteluvaiheen sopimuksen mukaisuus  Pidetään palautekeskustelu suunnitteluryhmän kanssa	Muistio
Tulos		Ehdotuksen valintapäätös ja hyväksytty ehdotussuunnitelma	

E YLEISUUNNITTELUN OHJAUS			
Tunnus	Valinta	Tehtävät	Tulos
E 1		Edellytysten toteaminen Ehdotussuunnitelma valittu	
E 2		Valmistelu <b>Huolehditaan, että sidosryhmienhallintasuunnitelman mukaiset toimenpiteet on tehty/tehdään</b>	
E 3		Käynnistäminen Käynnistetään yleissuunnittelu	Päätös
	T	Täsmennetään yleissuunnittelun tavoitteet	Päivitetty hankeohjelma
		Täsmennetään ja aikataulutetaan yleissuunnittelun tehtävät <b>ja määritetään niille tuotokset sekä väli- ja aputulokset (esim. selvitykset ja raportit)</b>	Suunnittelu-aikataulu, päivitetty tiedonhallinta-dokumentti
		Määritellään rakennuksen jako kiinteisiin ja muuntuviin tilaosiin	Muistio
		Määritellään tutkittavat ratkaisuvaihtoehdot (tilat, rakenteet, järjestelmät)	Muistio
		Täsmennetään käyttäjäsuunnittelun laajuus ja ohjausmenettelyt	Muistio
		Määritellään ennakkohankinnat	Muistio
		Täydennetään ja täsmennetään muut lähtötiedot	
E 4		Suoritus	
RR		Myötävaikutetaan siihen, että tarvittavat suunnitelmat tehdään	
		Ohjataan ja valvotaan yleissuunnittelua ja raportoidaan suunnittelun eteneminen (tavoitteenmukaisuus, aikataulu)	Muistio, raportti
	□ E	Suoritetaan projektipankin pääkäyttäjän tehtävät (kansiorakenteen laadinta ja ylläpito, käyttäjätunnuksien ja -oikeuksien hallinta, käyttökoulutus ja ohjaus)	
		Järjestetään ja johdetaan suunnittelukokoukset. <b>Huolehditaan, että kokouksissa on käytettävissä ratkaisuvaihtoehtojen ja muutosesitysten taustaselvitykset päätöksentekoa varten.</b>	Suunnittelukokouspöytäkirja
		Ohjataan suunnittelijoiden riskien arviointia ja järjestetään tarvittavat riskikartoituspalaverit	Kokouspöytäkirja
		Suoritetaan rakennuttajan turvallisuuskoordinaattorin tehtävät	Muistio
RR		Varmistetaan, että turvallisuuskoordinaattori huolehtii tälle kuuluvista tehtävistä	
	T	Varmistetaan, että turvallisuuskoordinaattori huolehtii tälle kuuluvista tehtävistä	
		Teetetään ratkaisuvaihtoehtojen analyysit (esim. energia, olosuhde, valaistus)	Analyytit
RR		Myötävaikutetaan siihen, että suunnitelmat on todettu yhteensopiviksi ja ristiriidattomiksi	
		Varmistetaan, että pääsuunnittelija huolehtii suunnitelmien yhteensovittamisesta ja ristiriidattomuudesta, ja että suunnittelijoiden yhteistyö toimii sovitulla tavalla	Muistio, tarkastettu tietomalli
		<b>Valvotaan ja kehitetään rakennettavuutta</b>	
		Arvioidaan ratkaisuvaihtoehdot ja ehdotukset, tarkistetaan tavoitteenmukaisuus, arvioidaan kehittämismahdollisuudet sekä esitellään ne tilaajalle ja sidosryhmille	Muistio
		Teetetään ennakkohankintojen tarjouspyyntösuunnitelmat	Rakennusosa-arvio, ylläpitolaskelmat, vaihtoehtojen kust.laskelmat
		Teetetään yleissuunnittelun kustannus selvitykset	
	□ E	Laaditaan yleissuunnitelman kustannus selvitys	Rakennusosa-arvio
	□ E	Laaditaan/täsmennetään yleissuunnitelman ylläpitokustannuslaskelma	Ylläpitolaskelmat
		Teetetään ratkaisuvaihtoehtojen kustannus selvitykset	Kustannus selvitykset
	□ E	Laaditaan vaihtoehtojen kustannuslaskelmat	Vaihtoehtojen kustannuslaskelmat
		Varmistetaan, että yleissuunnitelma on tavoitteiden mukainen	Tarkastettu tietomalli, muistio
		Hyväksytään yleissuunnitelma ja pääpiirustukset tilaajalla ja käyttäjällä	
	T	Hyväksytään yleissuunnitelma ja pääpiirustukset	Hyväksytyt yleissuunnitelma ja pääpiirustukset
E 5		Suorituksen sopimuksen mukaisuuden toteaminen Todetaan yleissuunnitteluvaiheen sopimuksen mukaisuus	Muistio
		<b>Pidetään palautekeskustelu suunnitteluryhmän kanssa</b>	
Tulos		Hyväksytty yleissuunnitelma ja pääpiirustukset	

F RAKENNUSLUPATEHTÄVÄT			
Tunnus	Valinta	Tehtävät	Tulos
F 1		Edellytysten toteaminen Päsuunnittelija valittu  Suunnittelijoiden kelpoisuus varmistettu  Rakennusluvan edellyttämät lupapiirustukset ja muut selvitykset laadittu	
F 2		Valmistelu Tarkistetaan rakennuspaikan juridinen rakennettavuus ja lupatilanne (tontin rekisteröinti, lupien myöntämisen edellytykset esim. rasitteiden perustaminen, vanhat luvat yms.)	Muistio
F 3		Käynnistäminen	
F 4		Suoritus Selvitetään hankkeen lupamenettelyt ja tarvittavat luvat yhteistyössä pääsuunnittelijan kanssa  Selvitetään muut tarvittavat viranomaistoimet  Varmistetaan, että lupaprosessiin on varattu riittävästi aikaa ja lupahakemus tehdään riittävän ajoissa  Valvotaan, että suunnittelijat käyvät tarvittavat viranomaisneuvottelut ja hankkivat tarvittavat ennakkolausunnot  <input type="checkbox"/> E Pidetään ennakkopalaverit viranomaisten kanssa  <input type="checkbox"/> E Hankitaan ennakkolausunnot  <input type="checkbox"/> E Suoritetaan tarvittavat kiinteistömuodostuksen asiantuntijatehtävät (tontin muodostus, rasitteet jne.)  Teetetään lupa-asiakirjat, erityissuunnitelmat ja selvitykset  Hyväksytetään lupa-asiakirjat tilaajalla ja muilla sidosryhmillä  T Hyväksytään lupa-asiakirjat	Muistio  Muistio  Aikataulu  Muistio  Pöytäkirjat  Lausunnot          Tarkastettu tietomalli, muistio
RR		Haetaan rakennuslupa  Käynnistetään tarvittavat lupatoimet ja ohjataan niiden suorittamista	Lupahakemus
RR		Ilmoitetaan suunnittelijat rakennusvalvontaviranomaisille viimeistään rakennuslupahakemuksessa  Huolehditaan, että suunnittelijat ilmoitetaan rakennusvalvontaviranomaiselle rakennuslupahakemuksessa	
RR		Ilmoitetaan naapureille rakennuslupahakemuksen vireilletulosta  <input type="checkbox"/> E Suoritetaan naapurien kuuleminen  <input type="checkbox"/> E Liitetään rakennuslupahakemukseen selvitys naapureille ilmoittamisesta ja näiden kannasta rakentamiseen.  Huolehditaan, että rakennuspaikalla tiedotetaan rakennuslupahakemuksen vireilläolosta	Lupaprosessin mukainen ilmoitusmenettely  Naapurien kuulemislomakkeet  Allekirjoitetut naapurien kuulemislomakkeet
RR		Tiedotetaan rakennuslupahakemuksen vireilläolosta rakennuspaikalla  <input type="checkbox"/> E Suoritetaan tiedottaminen rakennusluvan vireilläolosta rakennuspaikalla  Huolehditaan lupamuutoksista	Lupaprosessin mukainen ilmoitusmenettely  Ilmoitus
F 5		Suorituksen sopimuksenmukaisuuden toteaminen Todetaan rakennuslupatehtävien sopimuksenmukaisuus	Muistio
Tulos		Rakennuslupahakemus tarvittavine asiakirjoineen sekä viranomaisen lupapäätös	

G TOTEUTUSSUUNNITTELUN OHJAUS			
Tunnus	Valinta	Tehtävät	Tulos
G 1		Edellytysten toteaminen Yleissuunnitelma hyväksyty	
G 2		Valmistelu	
G 3		Käynnistäminen Käynnistetään toteutussuunnittelu  Täsmennetään toteutussuunnittelun tavoitteet  Täsmennetään toteutusmuodon asettamat vaatimukset suunnittelulle  Täydennetään ja täsmennetään lähtötiedot  Laaditaan suunnitelmapakettijako valitun urakamuodon mukaan (KVR, jaettu urakka, PJ-rakentaminen jne.)  Hyväksytään ja aikataulutetaan suunnitelmapakettijako  Sovitetaan suunnitelmien valmiudesta hankintakyselyjä varten  Johdetaan suunnitelmapakettijaon mukaisen toteutussuunnitelma-aikataulun laadintaa	Ehdotus suunnitelmapakettijaosta  Suunnitelmapakettijako  Muistio  Suunnittelu- ja tiedon- vaihtoaikataulu
G 4		Suoritus	
RR		Myötävaikutetaan siihen, että tarvittavat suunnitelmat tehdään  Ohjataan ja valvotaan toteutussuunnittelua ja raportoidaan suunnittelun eteneminen (tavoitteenmukaisuus, aikataulu)	Muistio, raportti
	□ E	Suoritetaan projektipankin pääkäyttäjän tehtävät (kansiorakenteen laadinta ja ylläpito, käyttäjätunnuksien ja -oikeuksien hallinta, käyttökoulutus ja ohjaus)  Järjestetään ja johdetaan suunnittelukokoukset. <b>Huolehditaan, että kokouksissa on käytettävissä ratkaisuvaihtoehtojen ja muutosesitysten taustaselvitykset päätöksentekoa varten.</b>	Suunnittelukokouspöytäkirja
RR		Myötävaikutetaan siihen, että tarvittavat suunnitelmat tehdään  Ohjataan ja valvotaan työ- ja asennuspiirustusten aikataulua ja niiden hyväksyttämistä  Ohjataan suunnittelijoiden riskien arviointia ja järjestetään tarvittavat riskikartoituspalaverit  Suoritetaan rakennuttajan turvallisuuskoordinaattorin tehtävät	Kokouspöytäkirja  Muistio
RR		Varmistetaan, että turvallisuuskoordinaattori huolehtii tälle kuuluvista tehtävistä	Muistio
	T	Varmistetaan, että turvallisuuskoordinaattori huolehtii tälle kuuluvista tehtävistä	Muistio
		Teetetään lisä- ja muutossuunnitelmat	Muistio
		Teetetään kustannus selvitykset	Rakennusosa-arviot
	□ E	Laaditaan kustannus selvitykset  Arvioidaan kehittämistarpeet ja -mahdollisuudet  Varmistetaan suunnitelma-asiakirjojen valmius hankintakyselyjen tekemiseksi huomioiden sovittu hankintajako (aikataulu, tarkkuustaso, laatu)	Rakennusosa-arviot  Muistio
RR		Myötävaikutetaan siihen, että suunnitelmat on todettu yhteensopiviksi ja ristiriidattomiksi  Varmistetaan, että pääsuunnittelija huolehtii suunnitelmien yhteensovittamisesta ja ristiriidattomuudesta, ja että suunnittelijoiden yhteistyö toimii sovitulla tavalla  Järjestetään suunnitelmapakettijako ja varmistetaan tavoitteenmukaisuus (suunnitelmapaketeittain)  Hyväksytetään toteutussuunnitelmat tilaajalla ja käyttäjällä (suunnitelmapaketeittain)	Muistio, tarkastettu tietomalli  Muistio, tarkastettu tietomalli  Muistio
	T	Hyväksytään toteutussuunnitelmat	Hyväksytyt toteutus-suunnitelmat
	T	Hyväksytään toimittajien tuoteosa- ja järjestelmäosasuunnitelmat	Muistio
RR		Rakennuttajan on laadittava ennen rakennushankkeen päättymistä rakennuskohteen ylläpitoa, huoltoa, kunnossapitoa ja korjaamista koskevat kirjalliset käyttö- ja huolto-ohjeet, jotka sisältävät riittävät työturvallisuus ja terveystiedot  Huolehditaan käyttö- ja huolto-ohjeen laadimisesta	
	□ E	Laaditaan käyttö- ja huolto-ohje	
G 5		Suorituksen sopimuksenmukaisuuden toteaminen Todetaan toteutussuunnittelun sopimuksenmukaisuus  <b>Pidetään palautekeskustelu suunnitteluryhmän kanssa</b>	Muistio
Tulos		Hyväksytyt toteutussuunnitelmat	