



# INFRAHANKKEEN TUOTANNONHALLINTA

Prujut samannimisestä kirjasta, tekijät Mika Lindholm  
ja Juha-Matti Junnonen

## Abstract

Tein koska aattelin lukea kirjan ajatuksella mutta sitten homma lähti vähän lapasesta. Yllättävän kiinnostavaa oli, vaikka lopussa rupes ottaa aika paljon päähän että miks aloin tekee tätä. Huom! Teksti sisältää kirjoitusvirheitä, kopiointia alkuperäisestä kirjasta, mutta myös ehkä virheellisesti referoitua tekstiä. Lisäksi tää homma tehtiin aika helvetin nopeesti. Kannattaa siis pitää pää kylmänä ja arvioiva lukutapa vahvasti mukana.

Otso Seppälä  
[Email address]

## Contents

1.1 Infrahanke .....	2
1.2 hankkeen vaiheet.....	2
1.3 Tuotannonhallinta.....	2
2 Osittelu.....	3
3.3 Kustannusten hallinta .....	3
3.4 Laadunhallinta.....	4
Hankintojen hallinta 3.5.....	5
Epävarmuuden hallinta 3.6.....	5
3.7 Viestinnän hallinta .....	6
Työturvallisuuden hallinta 3.8 .....	6
Infrahankkeen ohjaus ja valvonta 4 .....	7
Tuotannon ohjauksen tarve 4.1 .....	7
Massatalouden hallinta 4.2.....	8
Ajallinen ohjaus ja valvonta 4.3 .....	8
Kustannusten ohjaus ja valvonta 4.4 .....	9
4.5 Hankintojen ohjaus .....	10
Aliurakan .....	10
Materiaalihankinta.....	11
Konevuokraus .....	11
4.6 laadunvarmistus.....	11
Raportointi 4.7 .....	12
Yhteenveto.....	13

# Infratuta

---

## 1.1 Infrahanke

Infra= Yhteiskunnalle välttämättömiä palveluja, kuten tie-, lentoliikenne-, tietoliikenne-, energianjakelu-, vesi-, rautatieverkkoja.

Infrahanke = Luoda, parantaa, korjata em. Rakenteita. Tyypillistä: Kalliita, suuria, monimutkaisia (eri intressit eri toimijoilla). Rahoitetaan julkisin varoin, julkisen vallan tarpeesta.

HK analyysi= voidaan arvoida infrahankkeiden keskenäistä tärkeysjärjestystä

## 1.2 hankkeen vaiheet

1. Tarveselvitys: Alussa todetaan että on tarve toimia, sillä jokin infrakohde kaipaa muutosta tai uuden luomista jonkin syyn takia. Tehdään tarveselvitys, ratkaisuvaihtoehtoja on tässä vaiheessa useita.
2. Ohjelmointivaihe: Tarveselvityksen hankeohjelmia tarkennetaan ja vaihtoehtoja karsitaan. Päätetään mitkä vaihtoehdot otetaan rakennesuunnittelun lähtökohdiksi. Laaditaan yleissuunnitelmat ja hankeohjelma. Tässä vaiheessa tehdään tärkeimmät päätökset ja selvitykset, kuten tavoitteet, hankkeen laajuus ja osittelu.
3. Suunnittelu: Laaditaan toteutussuunnitelmat, jakaantuu useampaan vaiheeseen, sisältää sidosryhmien kanssa viestimistä.
4. Rakentaminen: Kohde toteutetaan suunnitelmien mukaisesti.
5. Käyttö

## 1.3 Tuotannonhallinta

Pohjana onnistunut hankesuunnittelu ja suunnittelun ohjaus. Kun ne on tehty, tilaaja voi itse viedä suunnitelmia eteenpäin, jolloin tuotannosuunnittelu alkaa vasta suunnitelmien valmistuttua tarjouslaskentavaiheessa. Toisaalta jos urakkaan on sisällytetty suunnittelua, urakoitsijalla on mahdollisuus tehdä suunnitteluvaiheessa ratkaisuja, jotka heijastuvat suoraan tuotantoon.

Projektinhallintaan on olemassa standardeja. Niissä korostuvat ajallinen, kustannusten, laadun, viestinnän, turvallisuuden ja hankintojen hallinta.

Tuotannosuunnittelussa keskeistä ovat massansiirrot, aikataulut ja budjetti.

## 2 Osittelu

Tavoitteet: Jakaa hanke selviin vastuukokonaisuuksiin, selviin osa-aikatauluihin, luoda edellytykset hankeen ajalliselle ohjaukselle, luoda kustannusohjauksen puitteet määrittämällä työpaketit, mahdollistaa koko hankkeen kustannusarvion, aikataulun ja resurssien määrittäminen, antaa hankkeen osille hierarkkinen määrittäminen.

Perusosittelu: Hankeosa, tuoteosa, rakenneosa ja panokset. Jatko-osittelu.

Hankeosat ovat itsenäisiä rakenteellisia osia, jotka määritellään hankeohjelmassa. Rakenneosa kuvaa hankeosaan kuuluvaa rakennetta vaatimuksineen. Jos ei ole tarpeeksi tietoa rakenneosaan, se korvataan tuoteosalla. Tuotanto-osat eli panokset kertovat tarkasti kustannukset ja mahdollistavat tarkemman jatko-osittelun. Käytännössä panososa ei aina tehdä kaikkia.

Jatko-osittelu voidaan tehdä eri näkökulmista: Tuotanto, hankinnat, vastualueet, kustannukset, vaiheet ja sijainti.

### 3.3 Kustannusten hallinta

Hankkeen kustannukset määräytyvät sen eri vaiheissa ja eniten niihin voidaan vaikuttaa suunnitteluvaiheessa. Kustannukset määräytyvät hankeohjelmasta, rakennuspaikasta, suunnitteluratkaisuista, rakennusratkaisuista ja hinta- ja suhdannetekijöistä.

Kustannuslaskenta on rakennuttajan, suunnittelijan tai urakoitsijan tekemä. Se jakautuu määrälaskenta ja hinnoitteluvaiheeseen. Kustannuslaskenta voidaan tehdä standardi tai kohdekohtaisesti.

Viitekohdemenetelmä perustuu toteutettujen kohteiden tietoihin. Siinä verrataan laskettavaa kohdetta samankaltaiseen toteutuneeseen kohteeseen. Hyvä: Nopea, tietojen helppo saanti. Huono: tietojen vanhentuminen ja syy-seuraussuhteiden huono havaitseminen ja edellyttää kokemusta.

Tilastomenettelyssä tutkitaan kohteista kerättyjä parametreja tilastollisesti. Etuja: Nopea, helppo. Huono: suuri tietokanta, syy-seuraussuhteet, ja vanhat/huonot tiedot ja epäluotettavuus.

Lisäksi voidaan tehdä panospohjainen kustannusarvio tai rakennusosapohjainen arvio.

Määrälaskennan tavoite on tuottaa määriä koskevaa tietoa hankkeen eri vaiheissa. Otetaan selko tuotesuunnitelmista ja selvitetään rakennusosien ja tilojen ja laitteiden määrät ja rakenteet. Tuloksena saadaan rakenneluettelo, joka voidaan edelleen ositella.

Hinnoittelussa rakenneluettelo hinnoitellaan rakennusosien yksikkökustannuksilla rakennelaskelmaksi. Rakennusosarakenteet kuvaavat rakennusosien tekemiseen tarvittavat tarvikkeet ja niiden suhteellisen määrän. Lisäksi tarvitaan tietoa työpanoksista. Tuloksena saadaan panoslaskelma. Lisäksi merkittävistä

sopimushankinnoista pyydetään ennakkotarjoukset, jotta voidaan paremmin arvioida kustannuksia ja tehdä muutoksia panoslaskelmaan.

Kustannusarvion tulos on työmaakustannus. Se muutetaan tarjoukseksi lisäämällä siihen työmaariskit, mahdolliset kustannuksien nousut ja työmaakate. Kate sisältää hallinnolliset kulut, omien palveluiden tarkistuserät ja käyttökattteen (korot, verot, voitot).

Riskejä: Hallinnollinen, tekninen, sopimuksellinen, epätarkkuus, rahoitus ja kustannusten nousu.

Urakkamuoto vaikuttaa tarjoukseen. Kokonaishintaurakka on perus, siinä kustannus ja määräriski on urakoitsijalla. Yksikköhintaurakassa urakkahinta saadaan määräluettelon nimikkeiden määrien ja tarjouksen yksikköhintojen tulona. Määrien muuttuessa urakkasumma muuttuu. Yksikköhintaurakka soveltuu töihin, joiden määrät selviävät vasta työ edetessä. Yksikköhintaurakassa jokainen määräluettelon nimike joudutaan tarjoamaan erikseen, jolloin voidaan määritellä jokaiselle omat kustannukset, määrät, katteet jne. Nyt kustannus ja määräriski on rakennuttajalla, joka maksaa urakoitsijalle aiheutuneet kustannukset sitä mukaan kun ne syntyvät. Erilliskorvaus on katetta. Voidaan sopia lisäksi tavoitehintaa urakalle.

Rea menetelmä: Työpaketeilla ja pienille hankkeille. Voidaan samanaikaisesti suunnitella aikataulu ja resurssit ja luoda panospohjainen kustannusarvio. Perustuu hankkeen kohdekohtaiseen kustannuslaskentaan, jole on tyypillistä kohteen kokonaisvaltainen tarkastelu ja toteutuksen suunnittelu. Vaiheet: Työsuunnitelman teko, hinnoittelu ja tuloksen valvonta. Työsuunnitelmassa valitaan koneet, työvoiman koko, työsaavutus, häiriöt, kesto. Hinnoittelussa lasketaan miestyölle, koneille, kuljetuksille, materiaaleille ja osaurakoille hinnat. Arvioinnissa tarkistetaan tuloksesta puuttuvat ja virheelliset kustannuserät.

### 3.4 Laadunhallinta

Tarkoituksena varmistaa hankkeen lopputuloksen haluttu laatutaso ja laatuvaatimusten täyttyminen. Siihen kuuluu laadun suunnittelu, laadunvarmistus ja laadunohjaus.

Haasteet: Täysin samanlaista kohdetta tulee harvoin uudestaan vastaan, rakentamisen laatu on työmaavastaavien käsissä, joilla ei välttämättä ole tarpeeksi koulutusta, työolosuhteiden muuttuminen työmaalla vaikeaksi hankaloittaa hyvän laadun tuottamista, virheitä on vaikea korjata työmaalla ja se viivästyttää kohteen valmistumista ja niiden korjaaminen on kallista, mittausvirheet aiheuttavat ongelmia ja kertautuvat.

Työmaan laatusuunnitelma on yksittäisen infrahankkeen laatuohjaamisen käytännön työkalu. Se on jokaiselle urakoitsijayritykselle tyypillinen tapa menetellä hyvän laadun varmistamiseen. Sen sisältöön vaikuttavat yrityksessä sovitut käytännöt, urakkasopimuksen ehdot, kohteen suunnitelmat ja olosuhteet. Sen tarkoituksena on tehostaa kunkin osapuolen toimintaa, sopia yhteisistä säännöistä ja vaatimuksista ja varmistaa asioiden ongelmaton sujuminen.

Riskikartoitus (POA) on oleellinen osa hankkeen laadunhallintaa. Riskejä liittyy suunnitelmien oikea-aikaiseen saantiin, tuotannon tai resurssien saantiin, sopimusehtojen käyttämiseen ja urakan läpivientiin.

Hyvä POA: Riskit on yksilöity ja priorisoitu, niillä on konkreettisen torjuntasuunnitelmat, toteutuneista riskeistä otetaan oppia, analyysi heijastuu työmaalle ja suunnitteluun ja sitä päivitetään urakan aikana.

Riskejä: Teknisiä, toiminnallisia, hankinnallisia.

Laatuvaatimusten selvittäminen ja yksiselitteisyys on tärkeää. Ei voi tehdä oikein, jos ei tiedä vaatimuksia. Laatuvaatimukset on oltava kaikkien työntekijöiden selvillä.

## Hankintojen hallinta 3.5

Hankintoja: Aliurakat, kone- ja kuljetuspalvelut, materiaalihankinnat, suunnittelu ja tutkimus, pienet rutiiniostot.

Hankinta= materiaali, työ ja palvelupanosten ostamista.

Tarjousvaiheen hankintojen suunnittelu: Perustuu tarjouspyyntöasiakirjoihin, yrityksen hankintapolitiikkaan ja hankkeen perustuotantoratkaisuun. Tarkoituksena tehdä ennakkotarjouksia, joilla pienennetään tarjoushintaan kohdistuvaa riskiä. Tavoitteena saada sitovia tarjouksia, jotka miellyttävät molempia osapuolia.

Toteutusvaiheen hankinnat: Pohjana urakkasopimukset, yleisaikataulu, tavoitebudjetti ja laatusuunnitelma. Laaditaan heti työmaan aluksi yleisaikataulun valmistuttua. Tarkoituksena tehdä hankintaluettelo (tarkoituksena edulliset ratkaisut). Hankintasuunnitelmassa esitetään myös hankinta-aikataulu ja hankintavastuut. Hankintaluettelon tulisi olla mahdollisimman yksinkertainen, eli pienempiä hankintoja sisällytetään suurempiin saman aiheen hankintoihin. Hankintaluetteloä ylläpidetään koko urakan ajan, jokaisella hankinnalla on vastuuhenkilö ja hankinnat suunnitellaan ajallisesti oikein.

## Epävarmuuden hallinta 3.6

Epävarmuustekijät: Hankkeen osapuolet, osapuolien tavoitteet ja kiinnostuskohteet, kuinka tavoite saavutetaan, mitä resursseja tarvitaan ja milloin hanke toteutetaan.

Lähtötilanteen epävarmuuden, eli hankkeen osapuolien määrittely, on tärkeää. Koko loppuhanke riippuu paljon alusta, ja virheet lähtevät kertautumaan.

Riskien hallinta: tunnistaminen (jatkuu koko hankkeen ajan), hallinnan suunnittelu, laatu- ja määrääarviointi (laatuarvioinnissa pyritään sanallisesti arvioimaan riskejä ja päättämään tarkempaan analyysiin otettavat riskit, määrääarviointissa analysoidaan numeerisesti riskejä, niiden todennäköisyyttä

ja vaikutuksia hankkeeseen), torjunta (välttäminen, eliminointi, siirto, lievennys ja hyväksyminen) ja valvonta (ohjataan riskeihin varautumista hankkeen aikana).

Hankkeen alussa kartoitetaan epävarmuustekijöitä: Ympäristöllisiä (YVA), tuote (laatu, hinta, aikataulu, suunnittelu), hanketoiminnan rahoitus, yhteiskunnalliset ja poliittiset. Riskit voidaan aina lopulta johtaa kustannusriskeiksi.

Hankkeen kustannusriskiä ohjaa voimakkaimmin urakkahinnan maksuperuste, jolloin pitää määritellä urakoitsijan ja tilaajan hallittavissa ja hallitsemattomissa olevat riskit ja ulkoisiin riskeihin. Kustannusriski tulisi jakaa osapuolelle, jolla on paras riskinotto-kyky. Myös riskinottohalu, eli tuotto-odotukset vaikuttavat jakoon.

Tarjouksen epävarmuustekijät: vaihtelevat riippuen urakkamuodosta, eli suunnittelu, kuljetukset, työmenetelmät, hankinnat.

### **3.7 Viestinnän hallinta**

Viestintä hankkeen osapuolien, eli valtion, kunnan, maanomistajien, tiekäyttäjien, urakoitsijoiden ja suunnittelijoiden välillä on toimittava.

Viestinnän suunnittelussa määritetään kunkin organisaation informaation tarpeet, milloin tietoa tarvitaan ja missä muodossa.

Viestinnän hallinnalla taataan sujuva kommunikointi osapuolien välillä, tiedon ajoissa perille pääsy, avoin tiedottaminen, kustannusten aleneminen, ajantasaisuus ja lopputuotteen dokumentoiminen.

Tiedon jakaminen on viestintäsuunnitelman toteutusta ja odottamattomiin viestintätarpeisiin vastaamista. Tärkeää ovat hyvät sosiaaliset taidot, toimivat tiedonjako kanavat ja järjestelmät ja viestien relevantti sisältö.

### **Työturvallisuuden hallinta 3.8**

Valtioneuvoston asetuksen mukaan rakennuttajan, suunnittelijan, työnantajan ja työsuorittajan yhdessä ja erikseen huolehdittava siitä että työtä ei aiheudu vaaraa työmaalla työskenteleville tai muuten sen vaikutuspiirissä oleville.

Rakennuttajan veloitteet koskevat hankkeen alkuvaiheita. Sen on huolehdittava että suunniteltaessa otetaan huomioon työn suorittamisen turvallisuus ja työntekijöiden terveys ja vaarojen ja haittojen ennaltaehkäisy otetaan huomioon suunnittelussa. Lisäksi on nimettävä erikseen turvallisuuskoordinaattori ja valvottava sen toimintaa. Turvallisuusasiakirjat liitetään tarjouspyyntöön,

joista selviää urakoitsijoille vaaratekijät. Tarjouspyyntöön liitetään myös turvallisuussäännöt ja menettelyohjeet, joita noudatetaan työmaalla. Turvallisuussäännöissä määritellään kaikki turvallisuuteen liittyvä ja rakennuttajan on valvottava niiden täytäntöönpanoa.

Työmaalla turvallisuudesta vastaa pääurakoitsija. Rakennuttajan on huolehdittava kuitenkin yhteistyöstä hankkeen eri osapuolten välillä. Tehtävät pääurakoitsijalle: Yleinen työturvallisuusjohtaminen, rakennustöiden työturvallisuuden suunnittelu ja toteutus.

Suunnittelu: Eri urakoitsijoiden töiden yhteensovittaminen, liikenne, siisteys, alihankkijoiden perehdytys ohjeisiin, aikataulutus ja valvonta. Lähtökohtana turvallisuusriskien kartoitus ja aiemmat projektit. Vaara- ja haittatekijät on poistettava asianmukaisesti. Pää toteuttajan on esitettävä rakennuttajalle työturvallisuutta koskevat suunnitelmat, joissa on otettu huomioon turvallisuusasiakirjat ja mahdolliset muutokset ja parannukset niihin.

Huomioitavia asioita: Työmaan järjestelyt ja hyvä järjestys, räjäytys- louhinta, ja kaivutyöt, maapohjan kantavuus ja kaivannot, rakennustyömaan sähköistys ja valaistus, työmaaliikenne ja tiet, työmenetelmät, koneiden ja laitteiden käyttö, nostotyöt ja siirrot, putoamissuojaukset tukitelineissä, suurten rakenteiden asennus, purkutyöt, eri työvaiheiden järjestys toisiinsa ja ympäröivään alueeseen ja liikenteeseen nähden, henkilösuojainten käyttö ja toiminta tapaturmissa ja onnettomuuksissa.

Pää toteuttajan on pantava täytäntöön ja seurattava turvallisuussuunnitelmien toimenpiteet käytännössä, laadittava, pidettävä yllä ja jaettava kaikille työmaan toimijoille selkeät ohjeet turvallisuudesta ja koordinoitava ne kaikille työmaan osapuolille. Sen on ilmoitettava mahdollisista muutoksista työvaiheissa, menetelmissä tai olosuhteista rakennuttajalle, jos työtä ei voida suorittaa työturvallisuusasiakirjan mukaisesti. On valvottava, että kaikilla on perehdytykset, esim. työturvallisuuskortit.

Pää toteuttajan on huolehdittava jatkuvasta valvonnasta ja asioista tiedottamisesta kaikille. Lisäksi on tehtävä viikoittain esim. MVR-mittarilla, jossa havainnoidaan silmämääräisesti eri turvallisuustekijöitä, kuten työskentely ja koneet, kalusto, suojaukset ja varoalueet, ajo- ja kulkuväylät ja yleinen järjestys.

## **Infrahankkeen ohjaus ja valvonta 4**

### **Tuotannon ohjauksen tarve 4.1**

Tarvetta ilmenee usein liian pienen tai suuren työsaavutuksen, massansiirron tai määrien takia.

Prosessi muodostuu seuraavasti (ensimmäinen vaihe on poikkeamien tarpeen ennakointi):



1. Havaitaan poikkeama toteumavertailun kautta.
2. Selvitetään syy ja todetaan ohjaustarve
3. Arvioidaan poikkeaman vaikutus
4. Suunnitellaan ohjauksen kohde ja toimenpide
5. Analysoidaan toimenpiteen vaikutus tai suunnitellaan vaihtoehtoisia toimenpiteitä
6. Tehdään ohjaustoimenpide
7. Valvotaan sen onnistumista

Ohjaustoimenpiteillä poikkeamien kustannukset ja muut vaikutukset pidetään budjetissa ja aikataulussa. Jos alkuperäiseen suunnitelmaan palaaminen on mahdotonta, hanketta suunnitellaan uudelleen. Ohjauksen tavoita on taloudelliset ja laadulliset vaatimukset täyttävä suunnitelma.

## Massatalouden hallinta 4.2

Perustana hallinnalle on riittävällä tarkkuudella suunniteltu ja aikataulutettu massansiirtosuunnitelma, jota verrataan seurannan kautta toteutuneisiin määriin. Ongelmana on tiedonkeruu ajantasaisuus ja puuttuvat tiedot. Massatalouden kustannukset muodostuvat siirretyistä määristä ja kuljetusmatkoista. Määrät ja matkat perustuvat kuljettajien näkemukseen. Toteumatiedot kerätään ja talletetaan mahdollisimman selvästi ja jäsennellysti järjestelmään, josta niitä verrataan suunniteltuihin määriin. Siten saadaan luotua valmiusasteraporttia.

Väylähankkeille on valvontavinjetti, jossa esitetään kohteen sijainti tielinjalla. Työkohteiden ominaisuuksissa kerrotaan esim. suunniteltu ja toteutunut määrä. Massansiirtokuvaaja esittää toteumat tietyllä aikavälillä ja penkereet ja kaivannot erikseen. Seurantaraportti vertaa suunniteltuja määriä toteutuneisiin ajan funktiona.

## Ajallinen ohjaus ja valvonta 4.3

Tarkoitus on tunnistaa kohdat, joissa ongelmia alkaa muodostua, selvitetään niiden vaikutukset ja korjataan ne tarvittaessa. Ajalliset poikkeamat kertautuvat helposti koko loppuprojektiin. Ajallisen ohjauksen perustana on aikataulusuunnitelma ja tiedonkeruu toteumista työmaalta. Tie-aikakaaviossa esitetään suunniteltu aikataulu ja toteutuneet työt.

Ongelmia syntyy esim. jos Samassa työkohteessa on useita työvaiheita käynnissä, alkavan tehtävän muista riippuvat aloitusedellytykset eivät täyty, toisistaan riippuvat työvaiheet ei ole synkronoitu keskenään, alueelle suunnitellaan tehtäväksi töitä, jotka poikkeavat kokonaisuuden massankäyttösuunnitelmasta, jokin työvaihe viivästyy ja vaikuttaa muihin, yksi alueen toimijoista on muuttanut suunnitelmia kertomatta siitä muille.

## Kustannusten ohjaus ja valvonta 4.4

Kustannukset syntyvät resurssien käytöstä ja ne vaativat eri valvonta- ja ohjaustoimenpiteitä. Kustannuksia syntyy esim. työvoiman, koneiden, materiaalien, aliurakoiden, työnjohdon, toimistojen, laitteiden, pääkonttorin, vakuutusten ja rahoituksen takia.

Kustannusvalvonta on toteutuneiden kustannustietojen keräämistä ja niiden vertaamista tavoitteisiin. Lisäksi ryhdytään toimenpiteisiin, jos kohde ei pysy tavoitteessa. Tietojen avulla voidaan ennustaa hankkeen taloutta. Tavoite on että kohteen budjetti toteutuu tai alittaa sen. Työkaluna on tarkkailulaskenta, missä lasketaan toteutuneita määriä, tunteja ja kustannuksia. Kustannustarkkailu jakaantuu tehtävien, hankintojen ja työmaateknisten tehtävien ennakkotarkkailuun ja työnaikaiseen budjettitarkkailuun.

Ennakkotarkkailussa varmistetaan, että työtehtävät voidaan toteuttaa tavoitebudjetin kustannuksin ja yleisaikataulun ajassa, hankkeet ovat ok ja hankinnat kanssa.

Tuotannonarvolaskelma tehdään säännöllisin väliajoin tai rakennusvaiheen lopussa. Laskelmalla selvitetään aikataulu- ja tuottavuusero, edistyminen ja työn tuottavuus. Selvitetään tehdyt määrät ja tunnit. Valmiusaste, tuotannonarvo, tehtävien edistymisen ja tuottavuus voidaan laskea.

Hankintoja tarkkaillaan jatkuvasti sitä mukaan kun ne toteutuvat. Hankkeita tarkkaillaan aikasidonnaisesti ja niillä on aikaan sidottuja ja kertaluontoisia kustannuksia.

Lopputuloksen ennustaminen vaikuttaa hankkeen ohjaukseen ja motivoit johtoa taloudellisuuteen. Jos työtehtävää tai suunnittelua ei ole aloitettu, tavoite on ennuste. Jos suunnittelu on tehty, se on ennuste. Jos tehtävä on aloitettu, ennuste tarkentuu koko ajan toteutuneen mukaan. Jos jäljellä oleva työ suunnitellaan uudelleen, ennuste on toteutunut tuotanto ja jäljellä oleva tuotanto uuden suunnitelman mukaisesti.

Jälkilaskennalla dokumentoidaan hanke analysointi, tulevia projekteja varten ja tiedostojen tarkastelua varten. Se tehdään hankkeen valmistuttua ja sillä selvitetään lopputulos ja arvioidaan sitä (poikkeamia ja niiden syitä).

Muutostyöt ovat urakkasuorituksen aikana hankkeen toteutukseen tulleita muutoksia, jotka eivät oleellisesti muuta urakkasuoritusta toisen luontoiseksi. Lisätyöt ovat hankkeeseen alun perin kuulumattomia töitä, jotka muuttavat hanketta niin paljon, että ei voida enää puhua muutostöistä. Urakoitsija ei ole velvollinen toteuttamaan lisätöitä, mutta se voi tehdä niistä aina lisätyölaskelman ja – tarjouksen.

Kustannusten ohjaukseen REA-menettelyssä on vain muutamia tärkeitä periaatteita, kuten: Hanki panokset suunnitellulla tai halvemmalla hinnalla, huolehdi että jokainen työ etenee halutulla nopeudella ja että työmaalla ei ole ylimääräisiä resursseja. Työsaavutusta valvotaan päivittäin ja sitä verrataan tavoitetasoon.

## 4.5 Hankintojen ohjaus

Hankintojen ohjaus voidaan jakaa hankintakokonaisuuden tai yksittäisten hankintojen ohjaukseen, jotka kootaan kokonaisuuksiksi hankintaluettelon tai aikataulun avulla. Hankintakauppa koostuu sen valmistelusta, päätöksestä hankkia ja ohjaus- ja valvontaprosessista.

Valmistelussa selvitetään sisältö ja toimitusehdot. Tuloksena on tarjouspyyntö. Päätöstä tehdessä eri tarjoukset asetetaan toisiinsa nähden vertailukelpoisiksi ja niistä valitaan edullisimmat/parhaat, joiden kanssa käydään sopimusneuvottelut. Valvonnalla ja ohjauksella varmistetaan sopimuksen mukaisen lopputuloksen saavuttaminen. Eri hankinnanohjausta vaativat aliurakat, kone- ja kuljetuspalvelut, materiaalihankinnat, suunnittelu- ja tutkimuspalvelut, pienet rutiiniosot.

**Aliurakan** hankinta voidaan jakaa urakan valmisteluun (tehtäväsuunnitelman tekeminen, tarjouspyynnön laadinta ja tarjoajien valinta), aliurakkapäätöksen tekeminen (tarjousvertailu, sopimusneuvottelut ja tarjouksen hyväksyminen, hankintapäätös ja sopimuksen tekeminen) ja aliurakan ohjaus ja valvonta (aloituspalaveri, ohjaus ja lopetuspalaveri).

Valmistelu aloitetaan kokoamalla aliurakkaa koskevat tiedot ja määritetään kustannus- ja tuotantotavoitteet, selvitetään laatutavoitteet ja tehdään POA, sitten määritetään oikea toimintatapa valmistelun pohjalta. Huomio kiinnittyy laatuun, aliurakkaehtoihin ja velvollisuuksiin. Pääurakoitsijan toimenpiteitä aloitusvaiheessa: Tarkistaa pääurakoitsijan tuotantosuunnitelmien valmius ja toteutettavuus, suunnitella aliurakoitsijalle annetta apu ja varattava siihen resurssit, suunnitella pääurakoitsijalle jäävän kaluston käyttö, suunnitella materiaalien siirrot, toimitukset ja suojaukset.

Aliurakan ajalliset ehdot: Varmistaa yleisaikataulussa suunniteltu tuotannonnopeus, varmistaa aliurakan aloitusedellytykset ja sen valmistuminen ajallaan, varmistaa aliurakkaan kuulumattomien, mutta sen toteuttamiseen liittyvien töiden eteneminen aliurakan mukana. Lähtökohtana on hankkeen yleisaikataulu, jossa määritetään aloitus- ja lopetusajat ja välitavoitteet ja tuotannonnopeus.

Pääurakoitsija vastaa rakennuttajalle aliurakoitsijan työn laadusta. Tällöin on toteutettava laadunvarmistustoimenpiteitä. Laatuvaatimukset on koottava yhteen ja muutettava mitattavaan muotoon ymmärrettävästi ja selkeästi, jotta sekä oma että aliurakoitsijan työsuoritus oli virheetöntä. Laatuvaatimukset jne. niiden tarkistaminen selviävät tarjouspyyntöasiakirjoista.

Pääurakoitsija vastaa aliurakoitsijan työstä kuten omastaan. Aliurakkasopimus voidaan tehdä Suomen rakennusmedia Oy:n aliurakkasopimuksella, Infra ry:n Maanrakennustöiden aliurakkasopimuslomakkeella tai RT 80260 mukainen sopimus. Periaatteet: Kohdekohtaiset asiat esitetään sopimuksissa liitteinä, joita rakennusliikkeet voivat muokata mieleisekseen ja aliurakkasopimuksessa noudatetaan YSE 1998.

Pääurakoitsija valvoo aliurakkaa että se alkaa ajallaan, etenee ajallaan ja sovitulla nopeudella, työ tehdään suunnitellussa paikassa, työ tehdään valmiiksi ilman virheitä. Välillä pidetään kokouksia.

## Materiaalihankinta

Materiaalihankinta eroaa aliurakoinnista siten, että aliurakka sisältää materiaalihankinnan ja asennuksen kohteessa. Ratkaisevaksi tekijäksi muodostuvat materiaalitoimituksen ehdot. Sopimus- ja ohjausprosessi voidaan jakaa: Hankinnan valmisteluun (sisältö ja kustannukset, logistiikka, tarjouspyyntö ja tarjoajien valinta), hankintapäätöksen tekeminen (tarjouksien vertailu, sopimusneuvottelut ja hankintapäätös), hankinnan ohjaus ja valvonta.

Toimittajan valinta voi perustua kausi- tai puitesopimukseen tai kirjalliseen tarjouspyyntöön (etenkin isoissa hankinnoissa). Kausi- tai puitesopimuksessa ei tarvita tarjouspyyntöprosessia, vaan tuote hankitaan tilausmenettelyllä. Muussa tapauksessa pyydetään toimittajalta kirjallisia tarjouksia. Periaate on sama kuin aliurakan yhteydessä. Hankintasopimuksessa kirjataan kaupalliset ehdot ja paukaus-, merkitsemis- ja suojaustapa ja virheen ja viiveen seuraukset. Sopimus määrittelee osapuolten oikeudet ja velvollisuudet. Materiaalihankinnoissa, joista tehdään kirjallinen kauppasopimus, käytetään Rakennustuotteiden yleisiä hankintaehtoja RYHT 2000.

Valvonnan ennakkotoimenpiteet ovat tilauksien ja sopimusten tekeminen ajoissa, toimituksen varmistus tilauksen tekemisen jälkeen, epätarkkuuksien selvittäminen, toimitusajankohdan ja määrien muutoksien tiedottaminen toimittajalle ajoissa. Sopimusten pitää olla kattavia ja selkeitä. Toimitusmääräysten tarkoitus on jaksottaa toimitukset, vähentää välivarastointia, siirtoja ja tuotantohäiriöitä.

## Konevuokraus

Konevuokrassa tilaaja vastaa työnjohdosta ja täten lopputuloksesta. Vuokralleantaja vastaa koneen käytöstä ohjeiden mukaan ja että kone on kunnossa. Konevuokra voidaan tehdä täysin vapaamuotoisesti, mutta suositeltavaa on käyttää jotain valmista konevuokralomaketta. Siinä määritellään ainakin sovellutusalue, tilaajan ja yrittäjän velvollisuudet, makusuperusteet ja ehdot, erillismääräykset.

Tilaajan velvollisuudet: Työnjohto, rakenteiden merkitseminen, työaika, ilmoitukset työvuoroista, aputyöt ja materiaalit, koneen vahingoittuminen, siirrot ja keskeytykset.

Yrittäjän velvollisuudet: Määräysten noudattaminen, varovaisuus ja huolellisuus, ammattitaito, koneen kunto ja huolto, vastuu vahingoista, vakuutukset, työaika.

## 4.6 laadunvarmistus

Osa normaalia suunnittelua ja toteutusta. Oleellista on että laatua pystytään tuottamaan, valvomaan, kirjaamaan ja mahdolliset virheet korjaamaan. Rakennuttaja edellyttää urakoitsijalta laadunvarmistustoimenpiteitä, jotka esitetään laatusuunnitelmassa ja laadunvarmistuksen

yleissuunnitelmassa. Samassa yhteydessä määritetään miten aliurakoitsijoiden laatua valvotaan. Pääperiaate on että laadunvarmistus on rakennuttajan ja urakoitsijoiden yhteinen asia ja että jokainen vastaa omasta laadustaan.

YSE:n mukaan urakoitsijan on pyydettäessä esitettävä laatusuunnitelma, käytettävä rakennustuotteita, joilla on vähintään 2 vuotta takuuaikaa, urakoitsijan on esitettävä rakennuttajan hyväksyttäviksi tärkeimmät aliurakoitsijansa ja toimittajansa.

Urakoitsijan laadunvarmistustoimenpiteet jakautuvat koko työmaata koskeviin toimenpiteisiin ja yksittäistä työtä koskeviin.

Yleiset sopimusehdot edellyttävät laadunvalvonnasta: Urakoitsijan on tehtävä itseluovutus ennen rakennuttajalle tapahtuvaa luovutusta, havaituista vakavista laatuvirheistä ja niiden korjaamisesta on kerrottava rakennuttajalle, rakennustavarat ja –osat on tarkastettava ennen kiinnitystä ja epäkelvot osat on poistettava työmaalta, järjestelmien toiminnallisuus tarkastetaan käyttökokein, sopimuksessa olevat laatukselut kustantaa urakoitsija, lisäkokeet rakennuttaja.

Laatuvaatimukset voidaan kohdistaa joko koko työmaalle (laadunvarmistuksen yleissuunnittelu) tai yksittäiselle tehtävälle. Laadunvarmistustoimenpiteet koko työmaalle voidaan esittää matriisimuodossa. Erityinen huomio kohdistuu tyyppillisiin laatuvirheisiin ja sopimuksessa mainittuihin kohtiin. Yksittäisen työn laatuvaatimukset esitetään työsuoritusohjeessa, joka tarvitaan virheettömän lopputuloksen aikaansaamiseksi, mitattaviksi laatuominaisuuksiksi ja selkeiksi työskentelyohjeiksi. Samalla määritetään laadunvarmistustoimenpiteet.

Urakan aikana tehdään tarkastuksia urakkasopimuksen laatuvaatimusten täyttymisen varmistamiseksi ja peittyville työvaiheille enne seuraavan työvaiheen alkamista. Tehdyt laadunvarmistustoimenpiteet on dokumentoitava ja tallennettava laatukseloihin. Periaatteet: Kaikki InfraRYL:n vaatimat ominaisuudet mitataan kuten urakkasopimuksessa edellytetään ja dokumentoidaan, työnaikaisessa laaturaportoinnissa keskitytään vain merkittävimpiin ominaisuuksiin, peittyvistä ja herkimmistä rakenteista raportoidaan työn edistymisen mukaan. Tilaaja voi lisäksi teettää pistokokeita.

Luovutusvaiheessa urakoitsija suorittaa itselleluovutuksen, järjestelmien ja laitteiden kokeet ja dokumentoinnin. Lisäksi osapuolet tarkastavat yhdessä vastaanottotarkastuksessa laadun ja voivat antaa toisilleen palautetta. YSE velvoittaa urakoitsijan itse tarkastavan laadun ja korjaavan virheet ennen luovutusta. Itselleluovutus koskee myös aliurakoitsijoita.

Usein tilaaja edellyttää urakoitsijaa tekemään laatukselion, johon kootaan työn aikana tehtävät laatumittaukset ja niistä jäävät dokumentit. Loppuraportti koskee koko urakkaa. Siinä on koostettuna osaraportit ja osaraportoinnin ulkopuolella olevista rakenneosista mittaustiedot. Loppuraportti esittää rakennuttajalle, mihin tilaan rakenteet jäivät töiden päätyttyä.

## Raportointi 4.7

Suoritusten raportointi on hankesuoritusten tietojen keräämistä ja niiden pohjalta tehtäviä analyyskejä ja ennusteita. Sen tarkoituksena on selvittää hankkeen osapuolille missä määrin hankkeen resurssien käytöllä on saavutettu asetettuja tavoitteita.

## Yhteenveto

Infrahankkeen ohjaus voidaan jakaa seuraavaan yhdeksään osaan

1. Kokonaishallinta
2. Laajuuden ja tavoitteiden hallinta
3. Aikahallinta
4. Kustannusten hallinta
5. Laadun hallinta
6. Organisointi ja henkilöstön kehittäminen
7. Viestinnän hallinta
8. Riskien hallinta
9. Hankintojen ja sopimusten hallinta

Tuotannosuunnittelu ja –ohjaus jakautuvat neljään osaan

1. Tarjousvaihe, painopisteenä kustannusten hallinta
2. Tuotannon suunnitteluvaihe, painopisteenä aika-, resurssi- ja laadun suunnittelu
3. Tuotannon ohjaus toteutuksen aikana
4. Analysointi ja jälkilaskenta, tavoitteena oppia tehdystä työstä ja dokumentoida