Väyläviraston ohjeita
39/2021

Väylävirasto
Trafikledsverket

Väylähankkeiden kustannushallinta



Kannen kuva: Väyläviraston kuva-arkisto

Verkkojjulkaisu pdf (www.vayla.fi)

Väylävirasto
PL 33
00521 HELSINKI
Puhelin 0295 34 3000

Tämä asiakirja on allekirjoitettu Väyläviraston sähköisen allekirjoituksen palvelussa. Allekirjoitetun ohjeen saa tarvittaessa kirjaamo(at)vayla.fi.

Väylävirasto
Trafikledsverket

Ohje

20.6.2022

VÄYLÄ/8234/04.00/2021

Vastaanottaja

Säädösperusta

Korvaa
Väylähankkeiden kustannushallinta 39/2021, v1 (16.12.2021).

Kohdistuvuus
Väylävirasto, ELY-L

Voimassa
30.6.2022 alkaen toistaiseksi

Asiasanat
Kustannushallinta, kustannuslaskenta

Väylähankkeiden kustannushallinta

Tätä ohjetta noudatetaan Väylävirastossa ja ELY-keskuksissa väylähankkeiden suunnittelun aikaisessa kustannushallinnassa ja kustannusarvioiden laadinnassa. Ohjeen lähtökohtana on toimia ohjelmistoneutraalina kustannushallintaa ja -laskentaa ohjaavana ohjeena.

Osastonjohtaja, tekniikka ja ympäristö Minna Torkkeli

Tieliikennejohtaja Jarmo Joutsensaari

Rautaliikennejohtaja Markku Nummelin

Asiantuntija, liikennetalous Hanna Sandell

Ohje on osa Väyläviraston turvallisuusjohtamisjärjestelmää tienpidon ja rautatietoimintojen osalta.

LISÄTIETOJA
Hanna Sandell

Väylävirasto
PL 33, 00521 Helsinki
Opastinsilta 12 A, 00520 Helsinki

Puhelin 0295 34 3000
Faksi 0295 34 3700

etunimi.sukunimi@vayla.fi
kirjaamo@vayla.fi
www.vayla.fi

Versiohistoria

Pvm	Versio	Muutos
16.12.2021	Versio 1	
13.6.2022	Versio 2	Päivitetty kappale 2.4. Päivitetty MAKU-indeksi.

Esipuhe

Ohjeen tekstien ja kuvien päivityksen on tehnyt Ramboll Finland Oy Väyläviraston ohjeistuksen mukaan. Ohje päivitettiin kuvaamaan nykyistä toimintatapaa lukuun ottamatta kappaleita 4.1 ja 4.2., jotka pysyivät ennallaan. Ohjeen päivityksen toteutustavassa sovellettiin vaiheittaista päivitystä, joka jakautuu kahteen päivitykseen, joista tämä on ensimmäinen.

Ohjeen laadinnasta ovat vastanneet Väyläviraston Hanna Sandell ja Ari Huomo ja Ramboll Finland Oy:n projektipäällikkö Heidi Kotiranta ja asiantuntija Nita Joro. Työtä on ohjannut ohjausryhmä, johon ovat kuuluneet:

- Jaakko Knuutila, puheenjohtaja, Väylävirasto
- Hanna Sandell, projektipäällikkö, Väylävirasto
- Kristiina Laakso, Väylävirasto
- Ari Huomo, Väylävirasto
- Tommi Rosenvall, Väylävirasto
- Ari Mäkelä, Väylävirasto
- Eero Virtanen, Väylävirasto
- Jukka Pasanen, Väylävirasto
- Anna Elf, ELY-keskus
- Tiina Perttula, Ramboll Finland Oy
- Peter Molin, Ramboll Finland Oy

Työhön on lisäksi osallistunut muita asiantuntijoita Väylävirastosta ja Rambollista.

Helsingissä kesäkuussa 2021

Väylävirasto
Väylien suunnittelu

Sisältö

KÄSITTEISTÖ 7

1 JOHDANTO 9
1.1 Ohjeen käyttö 9

2 KUSTANNUSHALLINNAN TAVOITTEET, MENETTELYT JA RISKIENHALLINTA 10
2.1 Kustannuslaskennan tavoitteet 10
2.2 Kustannushallinnan prosessi 10
2.3 Kustannushallinnan menettelyt 12
2.4 Kustannusriskienhallinta 12

3 KUSTANNUSLASKENNAN MENETTELYT JA TULOKSET 15
3.1 Hankkeen kustannuslaskennan lähtökohdat 15
3.2 Kustannuslaskennan menettelyt ja olettamukset 15
3.3 Hankkeen kustannustaso (MAKU-indeksi) 16
3.4 Vaihtoehtojen vertailukustannukset 17
3.5 Kustannuslaskentojen tulokset 17
3.6 Kustannusriskienhallinta ja -tarkastelut eri suunnitteluvaiheissa 17
3.7 Herkkyystarkastelut 18
3.8 Seuraavassa vaiheessa huomioitava 18

4 KUSTANNUSLASKENTA SUUNNITELMAVAIHEITTAIN 20
4.1 Kustannushallinta esisuunnittelussa 20
4.1.1 Laskennan laatiminen 20
4.1.2 Dokumentointi 21
4.2 Kustannushallinta yleissuunnittelussa 21
4.2.1 Yhteiset asiat 22
4.2.2 Ratahankkeet 22
4.2.3 Tiehankkeet 23
4.2.4 Kuljetusmatkat 24
4.2.5 Herkkyystarkastelut 25
4.3 Kustannuslaskenta tie- ja ratasuunnittelussa 25
4.3.1 Edellisen vaiheen kustannusarvion tarkentaminen 26
4.3.2 Kustannusarvion rakenne 26
4.3.3 Rakennusosalaskennan nimikkeiden valinta 26
4.3.4 Muut kustannusarvion kannalta tärkeät tekniikkalajit 26
4.3.5 Muiden omistamien laitteiden kustannusarviot ja liikenteenhallinnan kustannusarviot 28
4.3.6 Kuljetusmatkat 28
4.3.7 Herkkyystarkastelut 29
4.4 Kustannuslaskenta rakentamissuunnittelussa 29
4.4.1 Edellisen vaiheen kustannusarvion tarkentaminen 30
4.4.2 Kustannusarvion rakenne 30
4.4.3 Rakennusosalaskennan nimikkeiden valinta 30
4.4.4 Muut kustannusarvion kannalta tärkeät tekniikkalajit 31
4.4.5 Muiden omistamien laitteiden kustannusarviot ja liikenteenhallinnan kustannusarviot 31
4.4.6 Kuljetusmatkat 31
4.4.7 Herkkyystarkastelut 31

5 VESIVÄYLIEN RAKENNUSKUSTANNUSTEN ARVIOINTI.....32

6 MUUT KUSTANNUSARVIOT.....33

7 KUSTANNUSJAKO.....34

8 DOKUMENTOINNIN VAATIMUKSET.....35
8.1 Kustannushallinnan muistio.....35

LIITTEET

Liite 1 Kustannushallinnan muistio (muistiopohja)

Käsitteistö

Hankeosalaskenta	Hankeosalaskenta on hankeosiin perustuva suunnitelmaratkaisuiden hinnoittelun menetelmä. Hankeosalaskenta on infrahankkeiden varhaisemmissa suunnitteluvaiheissa pääsääntöisesti käytetty laskentamenetelmä, koska hankkeen kustannusarvioita pyritään muodostamaan vielä puutteellisten ja epävarmojen lähtötietojen pohjalta.
Herkkyystarkastelu	Tarkastelu, jossa tutkitaan laskennan osatekijän muutoksen vaikutusta kustannusarvioon.
Jäännösriski	Jäännösriski on jäljelle jäävä riski tai riskin osa, joka jää voimaan tai jolle ei voi tai haluta tehdä toimenpiteitä. Sitä voidaan myös kutsua hyväksytyksi riskiksi tai riskiksi, joka ollaan valmiita ottamaan.
Kustannusarvio	Kustannusarviossa esitetään teknis-taloudellisesti toteuttamiskelpoisen suunnitelman kustannukset ja se on kustannuslaskennan lopputuote, joka sisältää riskit ja muut kustannukset hinnoiteltuna ja selitettynä yksilöidysti.
Kustannusarvioluonnos	Alustava ja päivitettävä versio kustannusarviosta.
Kustannushallinta	Kokonaisuus, joka kattaa sekä kustannusohjauksen että kustannuslaskennan prosessit.
Kustannushallinnan muistio	Muistio, johon dokumentoidaan hankkeen sisältö, kustannushallinnan menettelyt, tehdyt olettamukset, kustannuslaskentojen tulokset sekä kustannusriski- ja herkkyystarkastelut.
Kustannuslaskenta	Kustannusarvioiden ja erilaisten vaihtoehtovertailujen kustannusten laadintaa. Laskentaa toteutetaan soveltuvilla

	menetelmillä ja ohjelmistoilla. Kustannuslaskentaa tekevät pääsääntöisesti konsultit.
Kustannuslaskentajärjestelmä	Järjestelmä, jolla lasketaan kustannusarviot infrahankkeiden eri vaiheisiin.
Kustannusohjaus	Kustannusohjattu suunnittelu ja kustannusriskien hallinta. Kustannusohjaus on pääsääntöisesti tilaajan vastuulla.
Kustannustavoite	Kustannustavoite muodostetaan hankkeen laajuuden ja laatutason sekä mahdollisten edellisten suunnitteluvaiheiden perusteella.
Maku-indeksi	**Maarakennuskustannusindeksi** (MAKU) kuvaa niiden kustannusten muutoksia, joita maarakennusalan yrittäjälle koituu panosten ostamisesta ja käyttämisestä. Maarakennuskustannusindeksistä tuotetaan pistelukuja osaindekseittäin sekä panosryhmittäin. (Lähde: Tilastokeskus)
Rakennusosalaskenta	Rakennusosalaskenta on panospohjaisten rakennusosien määrälaskentaan perustuva suunnitelmaratkaisuiden hinnoittelun menetelmä.
Väylä	Valtion omistamat maantiet, rautatiet ja vesiväylät.

1 Johdanto

1.1 Ohjeen käyttö

Ohje on tarkoitettu käytettäväksi Väyläviraston, ELY-keskusten ja kuntien väylähankkeiden suunnittelun aikaisessa kustannushallinnassa ja kustannusarvioiden laadinnassa. Se täydentää kunkin suunnitteluvaiheen ohjeistusta. Erityisesti ohje soveltuu käytettäväksi tie- ja ratahankkeissa. Lisäksi ohjetta käytetään hankkeissa, jotka liittyvät valtion omistavan verkon suunnitteluun. Ohjeen tarkoituksena on yhdenmukaistaa kustannushallinnan käytäntöjä ja terminologiaa. Tavoitteena on, että kustannusarvioiden jäljitettävyys, laatu ja luotettavuus paranevat. Ohjeen lähtökohtana on toimia ohjelmistoneutraalina kustannushallintaa ja -laskentaa ohjaavana ohjeena. Tämä ohje ei ota kantaa elinkaarikustannusten arviointiin tai sen menettelyihin.

Kustannuslaskentaohjelmistojen käyttöä Väyläviraston ja ELY-keskusten hankkeissa ohjeistetaan seuraavissa ohjeissa: *Väylähankkeiden käsittely Ihku-laskentapalvelussa* ja *Fore-palvelu väylähankkeiden kustannushallinnassa*. Kustannuslaskentaohjelmistojen (Ihku-laskentapalvelu, Fore) teknisestä ohjeistuksesta ja kehittämisestä vastaa ohjelman laatija. Kustannuslaskentaohjelmistosta riippumatta laskennan on tuotettava tämän ohjeen mukaiset lopputulokset.

2 Kustannushallinnan tavoitteet, menettelyt ja riskienhallinta

2.1 Kustannuslaskennan tavoitteet

Kustannushallinnan keskeinen tavoite on, että kustannushallinta on jatkuvaa, hallittua ja päämäärätietoista. Kustannusarviot vaikuttavat hankkeiden sisältöön ja niiden etenemisaikatauluun. Kun hankkeelle on myönnetty määräraha, muodostetaan kustannusarvioiden pohjalta kustannuskehys. Kustannuskehys on tärkeä osa hankkeiden suunnitteluperusteita. Kustannushallinnan merkittävyyden vuoksi kustannusarvioiden laatimiseen on varattava riittävästi aikaa ja osaavat resurssit.

Suunnitteluprosessin kannalta kustannushallinta tarkoittaa kustannusohjattua suunnittelua. Ilman käsitystä suunnitteluratkaisujen tai niiden vaihtoehtojen kustannuksista ei voida saavuttaa teknis-taloudellisesti optimaalisia ratkaisuja. Suunnittelun painopisteiden kohdentaminen kustannusriskejä sisältäviin osiin on myös osa suunnittelun aikaista kustannushallintaa. Kustannusohjaus muodostuu vuoropuhelusta tilaajan ja suunnittelijan välillä. Tilaajan vastuulla on asettaa raamit ja ohjata toimintaa ja suunnittelijan vastuulla on esittää kustannustehokkaita ratkaisuita.

Kustannushallintaa tarvitaan määrärahojen arviointiin budjetteja ja hankintaohjelmia sekä hankintaa varten. Mitä lähempänä toteutusta ollaan, sitä tarkempaa ja luotettavampaa tietoa tarvitaan. Määrärahavarausten arvioinnissa tilaajan päätökset ja asiantuntemus korostuvat.

Tilaaja voi tehdä kustannushallintaa hankkeen suunnitteluvaiheiden ulkopuolella. Esimerkiksi hankkeen kilpailutus ja sen ajoitus vaikuttavat merkittävästi kokonaiskustannuksiin. Markkinatilannetta ja sen hallintaa ei saa sekoittaa kustannusarvion laadintaan.

2.2 Kustannushallinnan prosessi

Kustannushallinnan prosessikuvaus on muodostettu kustannushallintaprosessiin liittyvien tehtävien avulla, jotka on jaoteltu kolmeen tehtäväkokonaisuuteen: kustannusohjaus, kustannuslaskenta ja dokumentointi. Kullekin tehtäväkokonaisuudelle on määritelty vastuutaho. Kustannusohjauksen tehtävät kuuluvat tilaajalle ja kustannuslaskennan tehtävät laskentaa tekevälle konsultille. Dokumentoinnin tehtävät ja vastuut ovat hankekohtaisesti sovittavia asioita.

Kustannushallinnan kokonaisprosessi mukailee projektin vaiheita *Suunnittelun aloittamisen päätöksestä* aina *Tilaajan sisäiseen hyväksyntään*. Jokaisen suunnitteluvaiheen prosessissa on toistuvia tehtäviä, jotka tulisi huomioida aina siirryttäessä uuteen suunnitteluvaiheeseen tai aloitettaessa uutta suunnitelmavaihetta. Kuvatut tehtävät ovat kaikille projekteille yhteisiä suunnitteluvaiheesta tai väylämuodosta riippumatta. Näiden tehtävien lisäksi ohjeessa kuvataan tarkemmin tie- ja ratasuunnitelmavaiheen erityispiirteitä sekä rakentamissuunnitteluvaiheessa huomioitavia asioita ja tehtäviä.

Taulukko 1. Kustannushallinnan prosessikuvaus.

	Päätös suunnittelun/ hankesuunnittelun aloittamisesta	Tarjouspyynnön laatiminen	Projektin aloitus	Vaihtoehto-tarkastelut / muutossuunnittelu	Valitun suunnitelma-ratkaisun kustannusarvion tarkentaminen	Projektin viimeistely	Tilaajan sisäinen hyväksyntä
KUSTANNUSOHJAUS Tilaajan tehtävät	• Hankintojen vuosikello (koska tilataan ja koska työ alkaisi) • Edellisen suunnitteluvaiheen kustannusarvion arviointi/analyysi, realistisen ja ajan tasalla olevan kokonaiskustannuksen selvittäminen, huomioida hankkeen alueella tunnistetut ylläpitokorjaukset • Laajuuden mahtuminen mahdolliseen aiemman suunnitteluvaiheen kustannuskehykseen	• Suunnittelutehtävän sisällön määrittely ja rajaus nykytilan ja tavoitteiden pohjalta. Suunnittelutehtävän sisällön peilaaminen mahdolliseen aiempaan kustannuskehykseen. • Suunnitelmaratkaisun tavoitteiden ja laatuvaatimusten määrittely • Laskenta- ja kustannushallintaperiaatteiden määrittely • Edellisen vaiheen kustannusarvion ja kustannushallintamuistion liittäminen osaksi tarjouspyyntöä • Kustannusriskitarkastelun sekä mahdollisen hankearvioinnin ja kannattavuuslaskelman huomioiminen tilauksessa	• Hankkeen muuttujien hyväksyntä • Kustannustavoitteen päättäminen	• Päätetään vaihtoehtotarkastelujen kustannuslaskennan tarkkuustasosta ja menetelmistä konsultin esityksen pohjalta • Suunnitelmaratkaisusta päättäminen • Päätös hankeosittelusta, hankkeen pilkkomisesta tai vaiheittain toteuttamisesta		• Hankearvioinnin ja kannattavuuslaskelman tekeminen • Kustannuslaskentaan liittyvän dokumentaation tarkastaminen ennen hyväksyttäväksi lähettämistä	• Suunnitelman vastaanotto
KUSTANNUSLASKENTA Konsultin tehtävät		• Ylläpitokustannusten huomiointi tarjouksessa (elinkaariajattelu)	• Konsultti järjestää kustannushallinnan aloituskokouksen • Edellisen suunnitteluvaiheen kustannusarvion arviointi/analyysi ja tarvittava päivitys TAI Kustannusarviopohjan luonti esim. hankeosalaskennalla • Konsultin esitys hankkeen muuttujista • Kustannusriskien tunnistaminen	• Konsultti antaa esityksen vaihtoehtotarkastelun kustannuslaskennan tarkkuustasosta ja menetelmistä • Vaihtoehtoisille ratkaisuille lasketaan kustannusvioluonnokset • Vaihtoehtojen kustannusvertailu • Vaihtoehtojen vaikutus/yhdistettynä kokonaiskustannusvioluonnokseen • Konsultti huomioi mahdollisen laajuusmuutoksen kustannukset • Kustannusriskien minimointi suunnitelmaratkaisuilla	• Valitun suunnitelmaratkaisun kustannusarvio • Päivitykset kustannuslaskelmaan projektin sisällä merkittävien muutosten ja päätöksenteon yhteydessä • Kustannusriskien hinnoittelu	• Konsultin kustannusarvion laadunvarmistus	
DOKUMENTAATIO Molempia koskevat tehtävät, jotka sovitaan projektikohtaisesti		• Tilaaja määrittelee dokumentoinnin vaatimukset	• Asioiden yhteinen sopiminen (toimintatavat), jotka kirjataan kustannushallinnan muistioon • Aloituskokouksessa sovittavia asioita: Konsultin laadunvarmistuksen toteuttaminen	• Yhteisesti sovittu ja tilaajan päättämä vaihtoehtotarkastelujen kustannuslaskennan taso ja menetelmät kirjataan kustannushallinnan muistioon • Muistioon dokumentoidaan kaikki vaihtoehdot ja niiden kustannukset sekä kustannusriskit	• Jäännöskustannusriskien dokumentointi	• Suunnitelman kustannusarvio ja kustannusjakoehdotus suunnitteluvaiheen toimintaohjeiden ja esitystapaohjeiden mukaisesti • Kustannusten epävarmuudet seuraavaan suunnitteluvaiheeseen (dokumentointi) • Kustannushallinnan aineiston vieminen Velhoon (ml. muistio) • Konsultti päivittää tarvittaessa suunnitteluperusteet seuraavaa vaihetta varten	

2.3 Kustannushallinnan menettelyt

Kustannushallinnan menettelyt tulee valita kustannushallinnan tavoitteiden kannalta tarkoituksenmukaisesti. Esisuunnittelussa menettelyt voivat vaihdella käyttötarkoituksen ja tarpeen mukaan. Mitä lähempänä toteutusta ollaan, sitä säädellymmäksi menettelyt tulevat.

Kaikille suunnitteluvaiheille yhteisenä menettelynä tulee suunnittelun alkuvaiheissa laatia hankkeen kustannustavoite. Kustannustavoitteen lähtökohtana on mahdollisen edellisen vaiheen suunnitelma ja sen kustannusarvio, jota päivittämällä saadaan luotua uusi kustannustavoite. Kustannustavoite laaditaan sillä tarkkuudella, että se ohjaa suunnittelua. Hankekohtaisesti päätetään, kirjataanko kustannustavoite suunnitteluperusteisiin. Kustannustavoitteesta voidaan suunnittelun aikana poiketa vain erillisellä päätöksellä ja perustellusta syystä.

Laskentamenettelystä ja tekijästä riippumatta kustannushallinnassa keskeistä on, että käytetyt menettelyt ja niissä tehdyt olettamukset dokumentoidaan kustannushallinnan muistioon. Tämä mahdollistaa laskentojen tarkistamisen, tarvittaessa niiden muuttamisen ja suunnitteluvaiheesta seuraavaan tapahtuvan jatkuvan kustannushallinnan.

2.4 Kustannusriskienhallinta

Kustannusriskitarkastelussa tärkeää on huomioida hankkeen määräriskien lisäksi muut hankkeen riskit ja niiden kustannusvaikutukset. Muita kuin määräriskejä on selvitetty mm. Liikenneviraston 2010 tutkimuksessa *Rakennuttamisen riskien taloudellinen tarkastelu*. Suurimmat kustannuksiin vaikuttavat riskit tulee arvioida kustannuksina (euroina) ja dokumentoida kustannushallinnan muistioon. Väylähankkeiden riskienhallinnan menetelmiä ja vaihtoehtoja riskienhallintaan on kuvattu ohjeissa *Riskienhallinta väylänpidossa* ja *Ohje riskienhallinnan menetelmistä*. Näissä ohjeissa on mainittu menetelmiä kustannusriskien arviointiin, kuten Monte Carlo -simulaatiot ja asiantuntija-arviot.

Kaikille Väyläviraston ja ELY-keskusten hankkeille tulee tehdä kustannusriskitarkastelu, joka tulee dokumentoida kustannushallinnan muistioon. Kustannusriskitarkastelun tilaaminen kuuluu tilaajan tehtäviin tarjouspyynnön laatimisvaiheessa.

Kustannusriskitarkastelun laajuus ja vaatimukset määräytyvät hankkeen koon ja vaativuuden mukaan. Hankkeet on jaettu kolmeen kategoriaan: suppea, perusmuotoinen ja laaja. Suppea kustannusriskitarkastelu koskee alle 2 miljoonan euron hankkeita, perusmuotoinen yli 2 miljoonan euron hankkeita ja laaja kustannusriskitarkastelu koskee erikseen talousarviossa mainittuja hankkeita. Kunkin kategorian suositellut minimivaatimukset on määritelty alla.

Suositellut minimivaatimukset suppealle* kustannusriskitarkastelulle (*alle 2 miljoonan euron hankkeet):

- Merkittävimmät kustannuksiin vaikuttavat riskit on arvioitu ja dokumentoitu kustannushallinnan muistioon.

- Suosituksena on laaja-alainen riskien taloudellinen tarkastelu, joka tarkoittaa tarkastelun tekemistä projektipäällikön, avainkonsulttien, substanssiosaajien ja kustannusten/kustannusriskien menetelmäasiantuntijan avulla.

Suositellut minimivaatimukset perusmuotoiselle* kustannusriskitarkastelulle (*yli 2 miljoonan euron hankkeet):

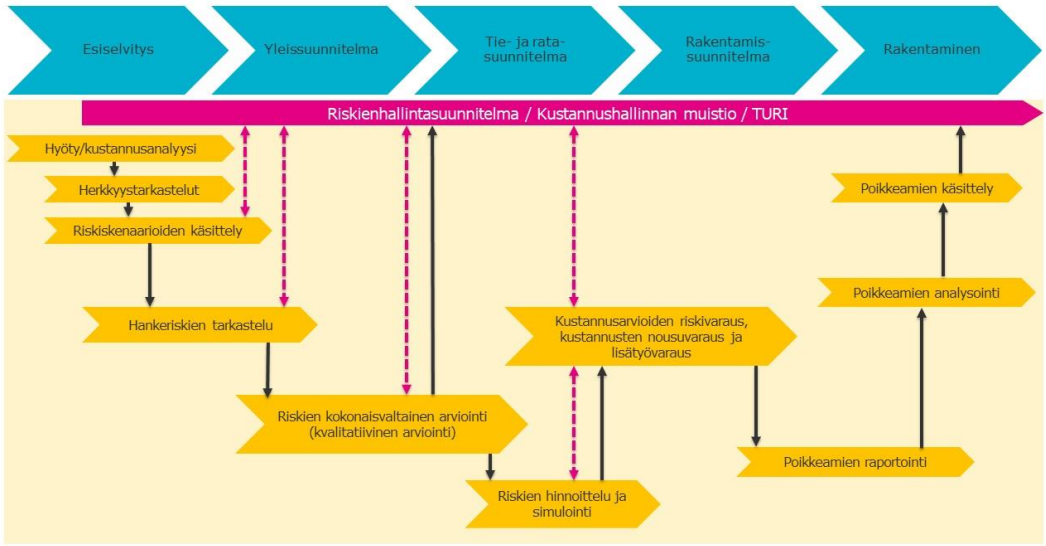
- Suurimmat kustannuksiin vaikuttavat riskit tulee arvioida kustannuksina (euroina) ja dokumentoida kustannushallinnan muistioon.
- Suosituksena on laaja-alainen riskien taloudellinen tarkastelu, joka tarkoittaa tarkastelun tekemistä projektipäällikön, avainkonsulttien, substanssiosaajien ja kustannusten/kustannusriskien menetelmäasiantuntijan avulla.

Suositellut minimivaatimukset laajalle* kustannusriskitarkastelulle (*erikseen talousarviossa mainitut hankkeet):

- Suurimmat kustannuksiin vaikuttavat riskit tulee arvioida kustannuksina (euroina) ja dokumentoida kustannushallinnan muistioon.
- Vaatimuksena on laaja-alainen riskien taloudellinen tarkastelu, joka tarkoittaa tarkastelun tekemistä projektipäällikön, avainkonsulttien, substanssiosaajien ja kustannusten/kustannusriskien menetelmäasiantuntijan avulla.

Kustannusten/kustannusriskien menetelmäasiantuntijan vastuualueisiin kuuluu projektin avainriskien arviointi yhdessä projektiryhmän kanssa. Lisäksi menetelmäasiantuntija arvioi asiantuntija-arviona tai muulla soveltuvalla menetelmällä riskien kustannusvaikutukset ja dokumentoi ne kustannushallinnan muistioon.

Riskien taloudellisen tarkastelun prosessia tie- ja ratahankkeissa on kuvattu kuvassa 1. Keltaiset nuolilaatikot kuvaavat riskien taloudellisessa tarkastelussa käytettäviä menetelmiä. Mustat nuolet kuvaavat riskiviestinnän suuntaa organisaation sisällä. Kuva on muokattu alkuperäisestä lähteestään *Rakennuttamisen riskien taloudellinen tarkastelu* soveltumaan sekä tie- että ratahankkeisiin.



Kuva 1. Riskien taloudellisen tarkastelun prosessi. Muokattu lähteestä Liikennevirasto 12/2010, Rakennuttamisen riskien taloudellinen tarkastelu.

3 Kustannuslaskennan menettelyt ja tulokset

Kustannushallinnan tavoitteena on kustannusohjatun suunnittelun toteutuminen. Sen avulla tuotetaan teknis-taloudellisesti toteuttamiskelpoinen suunnitelma ja arvioidaan ratkaisulle kustannusarvio. Kustannusarvion tulee kattaa koko hanke eli siitä ei saa jättää pois esimerkiksi muiden maksajien osuuksia. Lopputuloksen tuottamisessa on useita välivaiheita, jotka dokumentoidaan niin, että niiden perusteet ja tehdyt valinnat ovat todennettavissa.

Kustannushallinnan lähtökohdat, oletukset ja tulokset esitetään kaikissa suunnitteluvaiheissa kustannushallinnan muistiossa. Muistion sisältöä tarkennetaan suunnitteluvaiheittaisissa kappaleissa, mutta sen runko on seuraava:

1. Hankkeen kustannuslaskennan lähtökohdat
2. Kustannuslaskennan menettelyt ja olettamukset
3. Hankkeen kustannustaso (MAKU-indeksi)
4. Vaihtoehtojen vertailukustannukset
5. Kustannuslaskentojen tulokset
6. Kustannusriskitarkastelut
7. Herkkyystarkastelut
8. Seuraavassa vaiheessa huomioitava

Muistiossa esitetään osien 1–8 pääsisältö. Kunkin kohdan tarkempi aineisto tallennetaan suunnitteluaineistoon. Aineiston lopullinen sijainti on dokumentoitava kustannushallinnan muistioon. Kustannushallinnan muistiopohjaa (liite 1) voi muokata vastaamaan hankkeen sisältöä ja suunnitteluvaihetta.

3.1 Hankkeen kustannuslaskennan lähtökohdat

Merkittäviä muutoksia hankkeen eri suunnitteluvaiheiden kustannusarvioissa aiheuttavat hankkeen sisällön tai tavoitteiden muutokset. Myös laatutason muutokset saattavat vaikuttaa kustannusarvioon radikaalisti. Näihin otetaan kantaa esimerkiksi hankkeen suunnitteluperusteissa. Jos suunnitteluperusteita ei laadita, on laajuuteen ja laatutasoon otettava muuten kantaa.

Kustannushallinnan muistioon kirjoitetaan lyhyesti edellisen suunnitteluvaiheen kustannusarvio, sen perusteet ja mitä muutoksia ja tarkennuksia siihen on tehty. Lisäksi muistioon kirjataan hankkeen kustannustavoite ja suunnitteluratkaisu, josta kustannusarvio on tuotettu. Menettelynä usein riittää viittaus suunnitelmaan ja siinä esitettyyn laajuuteen.

3.2 Kustannuslaskennan menettelyt ja olettamukset

Kustannuslaskennassa käytetyt menettelyt ja tehdyt olettamukset ovat yhtä tärkeitä dokumentoida kuin laskennan lopputulokset. Dokumentoitavia asioita ovat mm:

- käytetyt kustannuslaskentaohjelmistot
- laskennan kattavuus ja tarkkuus
- laskentakertoimet (esim. toteutusympäristö, kokoluokka, …)
- käytetyt indeksit, hinnastot, yksikköhinnat ja tarvittaessa niiden lähteet
- kuljetusmatkat
- hanketehtävät ja niiden muokkaukset
- asiantuntija-arviot ja niiden laskentaperuste.

Kustannuslaskentaohjelmistosta riippumatta laskelmat tehdään tilaajan tietokannassa tai viedään tilaajan tietokantaan. Myös työnaikaiset laskennat ja vertailulaskennat tehdään tai viedään tilaajan tietokantaan. Jos kustannusarvion tuottaminen vaatii erillisohjelmia, niiden laskentamenettely, lähtöolettamukset ja tulokset dokumentoidaan kustannushallinnan muistioon.

Väyläviraston ja ELY-keskusten hankkeissa käytetään kustannuslaskentaohjelmistojen hinnastoja. Palveluissa julkaistujen hinnastojen lisäksi toimijoiden edellytetään käyttävän talouden hallinnassa kokemusperäistä tietoa tai muuta saatavilla olevaa tietoa sikäli, kun palvelun hinnastot tai tietoaineistot eivät vastaa hankkeiden sisältöä tai vaatimuksia.

Tie- ja ratasuunnitelman kustannusarvion laadinnan tuloksena esitetään pääosin rakennusosalaskennalla tuotettu kustannusarvio. Kustannushallinnan muistioon dokumentoidaan hankkeen sisältö, laskentaa ohjanneet periaatteet, kustannushallinnan menettelyt, tehdyt olettamukset, kustannuslaskentojen tulokset sekä kustannusriski- ja herkkyystarkastelut. Muistiossa esitetään myös laskentaperiaatteet kustannuksille, joita ei ole laskettu ja esitetty rakennusosatarkkuudella. Kustannushallinnan muistiot tallennetaan tie- ja ratasuunnitelmien osaan tekniset piirustukset ja selvitykset.

3.3 Hankkeen kustannustaso (MAKU-indeksi)

Kustannuslaskenta tehdään kustannuslaskentajärjestelmän hinnastolla, joka päivitetään MAKU-indeksillä haluttuun kustannustasoon.

Kaikkien väylämuotojen (tie, rata, vesi) suunnittelun yhteydessä laadittavissa kustannusarvioissa kustannusarvio esitetään jatkossa Väyläviraston johtoryhmän hyväksymässä tasossa. Ohjeen kirjoitushetkellä käytettävä kustannustaso on MAKU 130, 2015=100.

Indeksi pyrkii vastaamaan karkeasti ohjelmoitavien hankkeiden toteutusajankohdan indeksiä. Yhtenäisen indeksin avulla hankkeet ovat kustannusarvion osalta vertailukelpoisia keskenään.

Käytetty MAKU-indeksi on aina ilmoitettava kustannusarvion kanssa. Kustannusarviossa esitetään aina hankkeen tulevat kustannukset, ei esimerkiksi jo tehtyjen suunnitteluvaiheiden kustannuksia.

Hankearviointien kustannusten indeksitaso poikkeaa tästä ohjeesta ja se ohjeistetaan Väyläviraston ohjeessa *Tie- ja rautatieliikenteen hankearvioinnin yksikköarvot*. Hankearvioinnin lähtötietoina käytetään suunnittelun tuottamaa kustannustietoa, joka muutetaan yksikköarvojen mukaiseen indeksitasoon.

3.4 Vaihtoehtojen vertailukustannukset

Jokaisessa suunnitteluvaiheessa vertaillaan vaihtoehtoisia ratkaisuja. Vaihtoehtojen vertailukustannusten laskenta dokumentoidaan kustannuslaskennan muistioon, jotta valintaperusteet myös kustannusten osalta ovat todennettavissa. Dokumentoinnista tulee selvitä laskentamenetelmä, laskennan tarkkuus ja kattavuus sekä laskennoissa tehdyt olettamukset.

3.5 Kustannuslaskentojen tulokset

Kustannuslaskennan sisältövaatimukset on kuvattu suunnitelmavaiheiden toimintaohjeissa. Kustannuslaskennan sisältö ja tulosten pohjana käytetty suunnitelmaratkaisu tulee esittää selkeästi kustannusarvion yhteydessä ja kustannuslaskennan tulokset tulee dokumentoida.

Erikseen laskettujen kustannuserien tulokset sisällytetään osaksi kokonaiskustannusarviota. Lisäksi niissä käytetyt indeksit on sovitettava yhteen muun kustannuslaskennan kanssa. Kaikista tuloksista on dokumentoitava, sisältääkö kustannusarvio urakoitsijan tai tilaajan hanketehtäviä (”yleiskustannuksia”).

3.6 Kustannusriskienhallinta ja -tarkastelut eri suunnitteluvaiheissa

Suunnitelmaratkaisuissa on aina riskejä. Riskien tunnistamisen ja vaikutusten arvioinnin tarkkuus on määritelty hankekohtaisesti. Havaitut kustannuksiin vaikuttavat riskit dokumentoidaan erilliseen riskienhallintasuunnitelmaan ja kustannushallinnan muistioon. Dokumentaatiosta tulee käydä selville riskin peruste ja sen arvioitu vaikutus kustannusarvioon suunnitelmatarkkuuden mukaisesti.

Tilaaja päättää, mitkä kustannusriskit sisällytetään suunnitelmavaiheen kustannusarvioon ja mitkä jäävät kustannusriskeinä ohjaamaan jatkosuunnittelua. Kustannusarvioon sisältymättömien riskien määrän ja suuruuden tulee pienentyä suunnittelun edetessä.

Hankkeen riskien lisäksi voi hankekohtaisesti olla tarpeen kuvata myös kustannusarvion alenemisen mahdollisuuksia. Mahdollisuuksien tunnistaminen on dokumentoitava, yhtä lailla kuin riskienkin, kustannushallinnan muistioon.

Tunnistamattomille riskeille tehdään varaus hanketehtävissä. Suunnitteluvaiheen tarkkuus on otettu huomioon hanketehtävien oletusarvoissa. Infra 2015 rakennus- ja hankenimikkeistön litterassa 5761 Varaukset on mahdollisuus esittää tai korottaa varauksia, jos epämääräisten ja yksilöimättömien riskien määrä on keskimääräistä suurempi.

Esi- ja yleissuunnittelun kustannusriskienhallinta

Esi- ja yleissuunnitteluvaiheessa riskien vaikutus kustannuksiin arvioidaan karkeasti asiantuntijan arvioina tai hankeosalaskennan oletuksia muuttamalla. Tyypilli-

sesti tällainen voi olla laajuuden muutos, esimerkiksi laajenevat yksityistiejärjestelyt. Vaihtoehtojen vertailussa kustannusriskejä on arvioitava, jos vaihtoehdoilla on merkittäviä eroja.

Tie- ja ratasuunnittelun kustannusriskienhallinta

Tie- ja ratasuunnittelussa tarkennetaan yleissuunnitelmassa tehtyjä riskiarvioita ja tunnistetaan uusia kustannusriskejä. Jos yleissuunnitelmaa ei ole laadittu, on kustannusriskien tunnistaminen tämän vaiheen tehtävä. Kustannusriskien tunnistamisella tie- ja ratasuunnittelun alkuvaiheessa tulee olla suunnittelua ohjaava vaikutus.

Vaihtoehtoja vertailtaessa on arvioitava, onko vaihtoehdon sisältämä riski enää hyväksyttävissä.

Riskikustannuksen suuruus arvioidaan asiantuntijan laskennalla tai suunnittelun tarkkuudesta riippuen hankeosalaskennan tai rakennusosalaskennan oletuksia muuttamalla. Jäännöskustannusriskit tulee dokumentoida ohjaamaan seuraavaa vaihetta.

Rakentamissuunnittelun kustannusriskienhallinta

Rakentamissuunnittelussa tarkennetaan tie- tai ratasuunnitelmassa tehtyjä riskiarvioita. Jos tie- tai ratasuunnitelmaa ei ole tehty, tulee kustannusriskit arvioida rakentamissuunnitteluvaiheessa. Niiden vaikutus kustannuksiin arvioidaan suunnitelmatarkkuuden mukaisesti. Rakentamissuunnitelmaan ei tule jättää isoja ratkaisemattomia kustannusriskejä, vaan ne on suunnittelun aikana kyettävä hallitsemaan ja pienentämään hyväksyttävälle tasolle.

3.7 Herkkyystarkastelut

Kustannusarviolle voidaan tehdä herkkyystarkasteluja jonkun osatekijän muuttumisesta. Kustannuslaskentaohjelmistoissa herkkyystarkasteluja voi tehdä esim. muuttamalla olosuhdemuuttujia tai muita lähtötietoja sekä tärkeimpien rakennusosien määrä- ja hintatietoja. Herkkyystarkasteluissa voidaan käyttää myös erillisiä ohjelmistoja ja matemaattista simulointia. Tällöin yleisimmin simuloidaan yksikköhintojen muutoksen vaikutusta hankkeen kustannusarvioon. Hankekohtaisesti päätetään, mitkä herkkyystarkastelut tehdään. Valtion tulo- ja menoarviossa erikseen mainituille hankkeille tehdään aina herkkyystarkastelu, lisäksi muille hankkeille arvioidaan tapauskohtaisesti herkkyystarkasteluiden tarve. Herkkyystarkastelujen tekemistä tarkennetaan suunnitteluvaihekohtaisissa ohjeissa.

3.8 Seuraavassa vaiheessa huomioitava

Seuraavassa vaiheessa huomioitava -kohtaan tulee kustannuslaskennan ”testamentti”, jossa voi tuoda esiin mahdolliset epävarmuudet ja olettamukset, joita tulee tarkentaa seuraavassa suunnitteluvaiheessa.

Tässä kohtaa voi nostaa esiin myös esimerkiksi kehittämishankkeen, jossa tie- tai ratasuunnitelman ulkopuoliset asiat tulisi tehdä samanaikaisesti. Lisäksi voi kirjata minkälaisia toimenpiteitä alueelle tulisi lähiaikoina tehdä, jos ne ovat tiedossa, ja

onko niiden tekeminen järkevää tai välttämätöntä samanaikaisesti hankkeen kanssa.

4 Kustannuslaskenta suunnitelmavaiheittain

4.1 Kustannushallinta esisuunnittelussa

Esisuunnittelu on moniportainen, hankesuunnittelua edeltävä vaihe, jossa päätetään periaatteelliset ratkaisut ja vaihtoehdot, joita hankesuunnittelussa tarkennetaan. Esisuunnittelu on rakentamisen tarpeen arviointia ja vaihtoehtojen suunnittelua. Esisuunnittelun tehtävänä on muodostaa tavoitteet varsinaiselle suunnittelulle ja löytää kustannustehokkain toimenpide tavoitteiden saavuttamiseksi.

”Vaihtoehtojen muodostamisen yhteydessä määritetään keskenään vertailukelpoiset kustannusarviot, joiden tarkoituksena on tuoda esille hankkeelle asetetuista tavoitteista johdettujen suunnitteluratkaisujen väliset kustannuserot” (Manninen 2009). Kustannussuunnittelun tavoite on ohjata hankkeen ratkaisujen taloudellisuutta. ”Kustannustietojen tulee olla siirrettävissä seuraavien suunnitteluvaiheiden tai toteutusvaiheen lähtötiedoiksi siten, että vertailtavuus vaiheiden välillä säilyy” (Ratahallintokeskus 2008).

Esisuunnitteluvaiheen kustannusarvio on yleissuunnitelmavaiheen kustannusarvion tapaan selvitettävä sillä tarkkuudella, että se muodostaa luotettavan perustan hankkeen kokonaiskustannusten sekä myös tienpidon investointeihin tarvittavien määrärahojen arvioimiseksi (Tiehallinto 2007).

Kustannusohjaus ei ole ainoa tärkeä asia esisuunnitteluvaiheessa. Vaihtoehdot muodostuvat yleensä muilla kuin kustannuksien perusteilla. Esisuunnitelman kustannusarvio on kuitenkin lähtötieto seuraavien vaiheiden kustannushallinnalle ja siksi merkittävässä roolissa.

Määrätietojen keräämisen ja niiden hyödyntämisen kustannuslaskennassa voi aloittaa jo esisuunnitteluvaiheessa. Maaperäkarttojen ja Maanmittauslaitoksen epätarkkaakin mittausaineistoa (maastotietokantoja) kannattaa hyödyntää määrien laskennassa, jos käytössä ei ole tarkempaa mittausaineistoa.

4.1.1 Laskennan laatiminen

Esisuunnitteluvaiheen kustannuslaskenta tehdään Fore-palvelun hankeosalaskennalla, asiantuntija-arviona tai näiden yhdistelmänä. Suunnitteluvaiheesta ja -tarkkuudesta johtuen ainakin osa kustannuslaskennasta perustuu asiantuntija-arvioihin, koska todennäköisesti kaikkia suunnitelman hankeosia ei ole mallinnettu riittävällä tasolla Fore-palveluun tai suunnitelma sisältää erityisratkaisuja, joista ei ole aikaisempia toteumatietoja. Joka tapauksessa laskenta tapahtuu hankeosatarkkuudella, joka tarkoittaa käytännössä esimerkiksi uuden tien tai radan rakentamiskustannuksen laskemista ”nauhakustannuksena” euroa/metri.

Kustannusarvion laadinnassa on huomioitava kaikki kustannuksiin vaikuttavat tekijät riittävällä laajuudella, vaikkei niitä olisi esisuunnitteluvaiheessa varsinaisesti vielä suunniteltu. Esimerkiksi meluesteiden, johtosiirtojen ja työnmaanaikaisten liikennejärjestelyiden kustannuksen suuruuden voi tarvittaessa arvioida tiettynä pro-

senttina kokonaiskustannuksesta vastaavan tyyppisen hankkeen tarkemman suunnitteluvaiheen tai toteutuneen rakentamiskustannuksen pohjalta, jos tarkempaa tietoa niiden laajuudesta ei ole saatavilla.

Vaihtoehtojen kustannusarviolaskelmien on oltava keskenään vertailukelpoisia. Laskennat laaditaan sillä tarkkuudella, että vaihtoehdoista voidaan tuoda esille suunnitteluratkaisujen väliset kustannuserot sekä todeta tavoitteen mukainen kustannustehokkain vaihtoehto. Eri aikoina laaditut kustannusarviot muutetaan samaan maarakennuskustannusindeksiin.

Kustannusarviossa hanke ryhmitellään loogisesti pääkohteittain ja tekniikkalajeittain esimerkiksi tiehankkeessa: päätie, eritasoliittymät, maantiet, yksityistiet, meluntorjunta, sillat jne. ja ratahankkeessa: liikennepaikat ja rataosuudet niiden välillä sekä sillat, tiejärjestelyt ja tasoristeyksen poistot. Hankkeen ryhmittely helpottaa kustannusarvioiden vertailua eri suunnitteluvaiheiden välillä.

Hankeosalaskennassa on huomioitava, että hankeosamalleja on erilaisia. Malleja tulee käyttää harkitusti niiden ominaisuuksien mukaan. Ominaisuudet on aina tarkistettava eikä oletusasetuksia saa käyttää tarkistamatta niitä. Lisäksi väylät tulee esittää riittävän lyhyissä osissa, koska esimerkiksi pystygeometria ja pohjaolosuhteet vaikuttavat paljon metrihintaan.

Vaihtoehtojen tunnistetut ja jatkosuunnittelussa tarkennettavat kustannusriskit dokumentoidaan tarvittaessa. Esisuunnittelussa kustannusriskinä on syytä dokumentoida myös suunnittelun lähtötietojen puute tai suunnittelun epätarkkuus ja kohdentaa nämä jatkosuunnittelun ohjaamiseksi.

Kustannushallinnan muistiossa kustannusarviolle esitetään vaihteluväli, jos siihen on perusteita muun muassa lähtötietojen epävarmuudesta ja -tarkkuudesta johtuen. Kustannusarvion vaihteluväliin vaikuttavat tekijät tulee esittää, jotta jatkosuunnittelu osataan kohdentaa epävarmoihin kohteisiin.

4.1.2 Dokumentointi

Kustannusarvion laatiminen ja sen tulokset esitetään kustannushallinnan muistiossa. Esisuunnittelussa erityisen painoarvon saavat: Hankkeen lähtökohdat ja laajuus, kustannuslaskennan menettelyt ja lähtöolettamukset sekä vaihtoehtovertailujen vertailukustannukset.

Esisuunnittelu tuottaa yleensä hankkeen ensimmäiset suunnitteluperusteet tai ainakin niiden perusarvot. Suunnitteluperusteet ovat osa lähtökohtia hankkeen ensimmäiseen kustannusarvioon ja samalla ne ovat pohja seuraavien vaiheiden suunnitteluperusteille.

Valmiit laskelmat tulee tallentaa tilaajan Hankehierarkiaan ko. suunnitteluvaiheen mukaiseen alikansioon (tilaajan tietovarasto), jonne konsulteilla ei ole käyttöoikeuksia. Laskelman tallentaminen on tilaajan tehtävä.

4.2 Kustannushallinta yleissuunnittelussa

Yleissuunnittelussa selvitetään hankkeen vaihtoehdot, määritetään tien tai radan likimääräinen sijainti ja kytkennät nykyiseen sekä tulevaan maankäyttöön, liiken-

teelliset ja tekniset perusratkaisut, hankkeen vaikutukset ja alustava kustannusarvio sekä ympäristöhaittojen torjumisen periaatteet. Suunnittelun tarkkuus sovitetaan sellaiseksi, että ratkaisujen tekninen, taloudellinen ja ympäristöllinen toteuttamiskelpoisuus voidaan varmistaa (Tiehallinto 2007).

”Yleissuunnitteluvaiheessa mm. maaperä-, kallioperä- ja pohjatutkimustietous on vähäinen ja hankkeen sisältö vielä yleispiirteinen. Yleissuunnitelmavaiheessa hankkeen sisältö ja kustannusarvio tarkentuvat, mutta edelleen jää epävarmuustekijöitä” (Hurskainen 2009). Yleissuunnitelmavaiheen kustannusarvion on kuitenkin muodostettava luotettava perusta hankkeen kokonaiskustannusten sekä myös tienpidon investointeihin tarvittavien määrärahojen arvioimiseksi (Tiehallinto 2007).

4.2.1 Yhteiset asiat

Esisuunnitteluvaiheen kustannusarvio päivitetään aluksi suunnitteluajankohdan indeksillä ja otetaan lähtökohdaksi yleissuunnitelman kustannusarvion laatimiseksi. Myös suunnittelualueen rajauksen muutokset otetaan huomioon. Esisuunnitelman tarkkuudesta riippuen kustannusarvion päivitys muodostaa hankkeen kustannustavoitteen. Kustannusarvion rakenne ja osittelu muokataan hankekohtaisesti suunnitteluvaihetta palvelevaksi. Kustannusarvion päivitystiheys ja ajankohta sovitaan hankkeen alussa tilaajan kanssa hankkeen kokonaisaikataulun ja tilaajan tarpeen mukaan. Yleissuunnitteluvaiheessa laadittavalla kustannusarviolla on suuri merkitys hankkeelle ja sen etenemiselle. Yleissuunnitteluvaiheen kustannusarvion nimenä on syytä käyttää termiä ”alustava kustannusarvio”.

Määrätietojen kerääminen ja niiden hyödyntäminen kustannuslaskennassa alkaa viimeistään yleissuunnitteluvaiheessa. Yleissuunnitelman kustannusarvion laadinnassa käytetään kuitenkin pääsääntöisesti hankeosalaskentaa. Jos joidenkin kustannuserien osalta suunnittelutarkkuus on riittävä, käytetään rakennusosalaskentaa. Tämä voi olla tarpeen merkittävästi kustannuksiin vaikuttavien suoritteiden osalta. Maaperäkarttojen ja Maanmittauslaitoksen epätarkkaakin mittausaineistoa (maastotietokantoja) kannattaa määrien laskennassa hyödyntää, jos käytössä ei ole tarkempaa mittausaineistoa.

Yleissuunnittelussa siltojen kustannusarvio lasketaan hankeosalaskennalla. Sen käyttö edellyttää siltateknistä asiantuntemusta. Holan rinnalla suositellaan kustannusarvion laskemista myös perinteisesti neliöhintaperusteisena. Neliöhinnat perustuvat kokemusperäiseen tietoon eri siltatyyppien toteutuneista kustannuksista.

Tunneleiden hankeosalaskennassa on peruselementit kallio- ja betonitunnelien kustannusten laskemista varten. Valintojen täyttämiseen vaaditaan kuitenkin teknistä asiantuntemusta. Tunnelin hankeosasta puuttuu osioita, jotka nostavat huomattavasti tunnelin kokonaishintaa. Ne on lisättävä laskentaan asiantuntijan kustannusarviona. Kustannusvaikutuksiltaan merkittävissä tunneleissa on käytettävä aina erillistä asiantuntijan kustannusarviota.

4.2.2 Ratahankkeet

Ratahankkeen ”yleissuunnitteluvaiheen tavoitteena on laatia suunnitelma, jonka perusteella investoinnin laajuus, toteutusaikataulu ja mahdolliset kustannusjaot voidaan määrittää toteutuspäätöstä varten” (Ratahallintokeskus 2008). Ratahankkeen yleissuunnittelu on suuremmissa hankkeissa jaettu kahteen osaan, jotka ovat

alustava yleissuunnittelu ja varsinainen yleissuunnittelu (Manninen 2009). Ratalaissa on mainittu vain yleissuunnitelma, jota termiä käytetään tässä ohjeessa.

Ratahankkeen yleissuunnitelmassa selvitetään uuden ratayhteyden vaihtoehtoisia toteutuskelpoisia linjauksia. Yleissuunnitelman laatimisen tavoitteena on valita parhaiten asetetut tavoitteet täyttävä vaihtoehto. Yleissuunnitelma määrittelee yleispiirteisen ratalinjan ja mahdolliset linjausvaihtoehdot sekä tekniset ja toiminnalliset ratkaisut niin tarkkaan, että taloudelliset vaikutukset voidaan arvioida ja päätökset vaihtoehdoista sekä jatkotoimenpiteistä voidaan tehdä (Ratahallintokeskus 2008, 50–51).

Yleissuunnitelman kustannusarvion laadinnan tuloksena tuotetaan hankeosatarkkuudella määritelty kustannusarvio sekä dokumentoidut kustannusvertailut vaihtoehtoisista ratkaisuista. Jotkut kustannuserät voidaan laatia myös erillisenä asiantuntijan kustannusarviona. Näitä ovat erityisesti sähkö- ja vahvavirtalaitteet, turvalaitteet, tunnelit sekä asemajärjestelyt. Erillisinä asiantuntija-arvioina laadittujen laskelmien yhteenvedot on liitettävä Foren laskelmiin.

Ratahankkeeseen liittyvät sähkö- ja vahvavirtasuunnitelmat laaditaan yleissuunnitelmavaiheessa. Mahdollisille linjausvaihtoehdoille laaditaan erillinen sähköratasuunnitelma ja lasketaan niihin liittyvät kustannusarviot. Laskentatarkkuus riippuu hankkeesta. Jos suunnittelutarkkuus on riittävä, voidaan käyttää määriin perustuvaa rakennusosalaskentaa tai erillistä asiantuntijan kustannusarviota.

Ratahankkeeseen liittyvät turvalaitesuunnitelmat laaditaan yleissuunnitelmavaiheessa. Jokaiselle vaihtoehdolle laaditaan erillinen turvalaitesuunnitelma ja lasketaan niihin liittyvät kustannusarviot. Turvalaitteiden kustannuslaskennassa hankeosalaskennan tai nauhakustannuksen käyttäminen ei yleensä ole riittävää.

4.2.3 Tiehankkeet

”Alustavassa kustannusarviossa on hyvä eritellä toimenpiteiden rakentamiskustannukset sekä lunastus- ja korvauskustannukset. Sen lisäksi kustannuksia on hyvä eritellä pääkohteittain (päätiet, eritasoliittymät jne.). Erikoiskohteiden kustannukset esitetään erikseen (sillat, pohjavedensuojausten toimenpiteet, meluntorjunta, pohjanvahvistukset, liikenteen hallinta, tieympäristön käsittely jne.). Lisäksi määritetään tarvittaessa alustavasti kustannusjaon pääperiaatteet ja laaditaan kustannusjakoehdotus alustavana” (Tiehallinto 2007, 59).

”Kustannusarvion laadinnassa on tärkeää tunnistaa kustannusriskit ja niiden merkitys hankkeelle. Suunnittelutarkkuutta tulee tarvittaessa lisätä kustannusriskien pienentämiseksi. Lisäksi alustavan kustannusarvion laadinnassa pitää ottaa huomioon mm. kohteen ympäristönhoito- ja suojaustoimenpiteet, rakentamisen erityisolosuhteet ja tien varusteet sekä merkittävät investoinnit tien elinkaaren aikana. Alustava kustannusarvio sisältää myös arvion työnaikaisen liikenteen järjestelyjen kustannuksista” (Tiehallinto 2007, 36–37).

Yleissuunnitelman kustannusarvio ja vaihtoehtojen vertailulaskelmat tuotetaan pääosin hankeosalaskennalla. Mahdollisesti erikseen tarkennettavia tekniikkalajeja ovat tunnelit ja liikenteenhallinta. Siltojen ja tunneleiden kustannuslaskentaa yleissuunnitteluvaiheessa on esitetty kohdassa 5.2.

Tien yleissuunnitteluvaiheessa liikenteenhallinnan suunnittelussa määritellään liikenteenhallinnan periaateratkaisut ja laajuus. Suunnittelussa määritetään alustavasti tieyhteydellä käytettävät palvelut kuten tienvarsitiedotus, vaihtuvat nopeusrajoitukset ja kelivaroitukset. Tässä vaiheessa ei vielä oteta kantaa esim. asennettavien tienvarsilaitteiden laitetiheyteen, niiden ominaisuuksiin tai käytettävään teknologiaan. Palvelut voidaan toteuttaa hyvin eri tavalla.

Tieliikenteen vaihtuvan ohjauksen kustannuksista on kerätty keskimääräisiä kilometriperusteisia toteumatietoja yksi- ja kaksiajorataisilta teiltä Tieliikenteen vaihtuvan ohjauksen palvelutasot -selvityksessä (Liikennevirasto 2013C). Nämä ovat suuntaa antavia ja sisältävät usein osin päällekkäisiä ”piilossa olevia” palveluita. Kustannuksissa tulee ottaa huomioon koko liikenteenhallinnan toimenpiteen laajuus, joka on usein eri kuin tiehankkeen laajuus. Järjestelmien suunnittelu, sovellusohjelmointi ja käyttöönotto ovat varsinaisten tievarsilaitteiden hankintojen lisänä merkittävä kustannuserä.

Liikenteenhallinnan erityispiirteiden vuoksi hankeosalaskenta ei yleensä tuota riittävän tarkkaa kustannusarviota ja siksi on suositeltavaa käyttää erillistä asiantuntija-arviota tai kustannuslaskentaa. Tekniikan kehittyminen ja eri toteutusvaihtoehdot saattavat joissain hankkeissa korostaa asiantuntija-arvioinnin tarvetta. Jos hankeosalaskentaa käytetään, on otettava huomioon, ettei Holan hankeosa sisällä esimerkiksi suunnittelua, ohjelmointia ja käyttöönoton kustannuksia, jotka voivat olla merkittävät. Ne pitää laskea erikseen eikä niitä saa sisällyttää hanketehtäviin.

4.2.4 Kuljetusmatkat

”Massatalous, massansiirrot ja maamassojen ja rakennekerrosten materiaalien kuljetusmatkat vaikuttavat usein merkittävästi väylähankkeen kustannuksiin” (Liikennevirasto 2011A, 18). Kuljetusmatkoihin vaikuttaa myös leikattavan / louhittavan materiaalin kelpoisuus esim. penkereisiin. Tätä ei useinkaan yleissuunnitteluvaiheessa kovin tarkasti tunneta. Tehdyt olettamukset on dokumentoitava ja tarvittaessa niistä on kirjattava riskikustannus.

Fore-palvelun Holassa asetetaan *perustieto*-välilehdellä kohdassa kuljetusmatkat koko hankkeen oletetut kuljetusetäisyydet. Muuttamalla oletusarvoa (0–1 km) muuttuu kaikkien hankeosien kuljetusmatkat tätä vastaaviksi. Tarvittaessa käyttäjä voi muokata kuljetusetäisyyden arvoja myös hankeosakohtaisesti mallien ominaisuusvalintojen kautta (Liikennevirasto 2011A).

Yleissuunnitteluvaiheessa kuljetusmatkat arvioidaan hankekohtaisesti ja dokumentoidaan, millä perusteella kuljetusmatkat on valittu. Mikäli yleissuunnitelmassa on määritelty alustavat läjitysalueet, kuljetusmatkat määritellään suunnitelmien mukaan.

Kuljetusmatkojen arviointiin tarvitaan paikallisten olosuhteiden tuntemusta, jolloin kuljetusetäisyydet voidaan huomioida riittävän oikeina matkoina. Näin kustannuksia olennaisesti nostava tekijä saadaan mukaan kustannuksiin oikeassa kokoluokassa. Käytettävät kuljetusmatkat tulee sopia. Epävarmoissa tapauksissa tulee käyttää mieluummin liian pitkää kuljetusmatkaa tai kirjata kustannus riskikustannuksiin.

Ratahankkeissa materiaalin käyttökelpoisuusvaatimus on tiukempi kuin tiehankkeissa. Esimerkiksi leikkausmassoja voi harvoin käyttää ratarakenteeseen hankkeen sisällä. Leikkausmassaa voidaan kuitenkin käyttää usein esimerkiksi vastapenkereisiin ja huoltoteihin.

Yleissuunnitteluvaiheessa ei tarvitse tehdä tarkkoja massatasapainolaskelmia ja massansiirtosuunnitelmia esimerkiksi Dynaroad- tai muilla massalaskentasovelluksilla.

4.2.5 Herkkyystarkastelut

Yleissuunnitteluvaiheessa kustannusarvion herkkyystarkasteluja ei yleensä tehdä. Herkkyystarkastelut voivat liittyä esimerkiksi liikenne-ennusteen muuttumiseen. Tällöin arvioidaan suunniteltujen ratkaisujen mitoituksen riittävyyttä. Tällainen tarkastelu voi johtaa uuteen mitoitukseen ja sitä kautta vaihtoehtotarkasteluun ja uuteen kustannusarvioon.

Hankeosalaskennassa käytettyjä oletusarvojen vaikutusta kannattaa arvioida, jos niiden valinta ei ole selvää. Erityisesti tämä kannatta tehdä, jos laskelmakertoimet ovat ääripäissään.

4.3 Kustannuslaskenta tie- ja ratasuunnittelussa

Tie- ja ratasuunnitelma perustuvat lakeihin ja ovat näin hallinnollisia suunnitelmia. Hyväksytty suunnitelma oikeuttaa suunnitelmassa osoitettujen alueiden lunastamisen. Tie- ja ratasuunnitelmassa esitetään suunniteltujen väylien, erilaisten rakenteiden ja työnaikaisten haltuunottojen rajat.

Tie- ja ratasuunnitelmaan sisältyy aina kustannusarvio, jossa kustannukset eritellään väylittäin ja kustannuksissa on huomioitu myös lunastuskustannukset. Kustannusarvion on oltava niin luotettava, että sen pohjalta voidaan tehdä hankkeen toteuttamiseksi tarvittava määrärahavaraus budjettiin.

Tie- ja ratasuunnitelmassa arvioidaan suunnitelmassa esitettyjen ratkaisujen vaikutus mm. liikenteeseen, ympäristöön, ihmisiin ja rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin. Suunnittelun aikana on tarkistettava tekniset ratkaisut siten, että ratkaisut ovat toteuttamiskelpoisia. Tekniset ratkaisut suunnitellaan huomattavasti edellistä suunnitteluvaihetta tarkempina, jolloin kustannusarvio on lähempänä lopullisia rakentamiskustannuksia.

Tie- ja ratasuunnitelmien kustannusarvioissa varaudutaan hankkeen toteuttamisen aiheuttamiin kustannuksiin, joita ovat esimerkiksi rakentaminen, johtosiirrot ja työnaikaiset liikennejärjestelyt. Lisäksi tulee huomioida mahdollisten rakentamisen haittavaikutusten ehkäisemisen (esim. melu, tärinä) kustannukset. Tie- ja ratasuunnitelmien kustannusarvio laaditaan pääosin hankkeen eri suoritteisiin ja niiden määriin perustuen eli rakennusosatarkkuudella. Tie- ja ratasuunnitelman alkuvaiheessa, jolloin vielä tehdään luonnoksia ja vaihtoehtovertailuita, kustannusarvio ja sen osia voidaan laskea myös hankeosatarkkuudella eli kilometri-, metri- tai neliökustannuksiin perustuen. Tavoitteena on kuitenkin, että mahdollisimman aikaisessa suunnittelun vaiheessa hankkeen suoritteita voidaan laskea rakennusosatarkkuudella. Kustannusarviota laadittaessa on koko suunnitteluprosessin ajan huomioitava mahdolliset riskit ja niiden kustannukset. Suunnitelmien tarkentuessa

pyritään kustannusten riskivarauksia pienentämään. Tunnistetut riskit otetaan osaksi suunnitelmaa ja hinnoitellaan ne kustannusarvioon riskivarauksina.

4.3.1 Edellisen vaiheen kustannusarvion tarkentaminen

Tie- ja ratasuunnitelmien lähtökohtana on yleensä edellisen vaiheen kustannusarvio. Kustannusarvio on todennäköisesti tuotettu hankeosalaskennalla tai asiantuntija-arviona. Yleissuunnitteluvaiheen kustannusarvio päivitetään suunnittelutyön aluksi ja otetaan lähtökohdaksi tie- tai ratasuunnitelman kustannusarvion laatimiseksi. Edellisen suunnitelmavaiheen kustannusarvio tarkistetaan ja päivitetään mm. hankkeen laajuuden mukaan vastaamaan nykyistä suunnittelutilannetta. Näin saadaan muodostettua hankkeen kustannustavoite. Kustannushallinnan muistioon kirjoitetaan lyhyesti edellisen suunnitteluvaiheen kustannusarvio, sen perusteet ja mitä muutoksia ja tarkennuksia siihen on tehty.

4.3.2 Kustannusarvion rakenne

Kustannusarvion rakenne ja ryhmittely muokataan hankekohtaisesti suunnitteluvaihetta palvelevaksi ja suunnitteluvaiheen sisältö- ja esitystapaohjeiden mukaisesti. Kustannusarvion rakenne ja ryhmittely kannattaa rakentaa osapuolten kustannusjakoa palvelevaksi. Tämä helpottaa kustannusarvion raportointia niin suunnitteluprosessin aikana kuin tie- ja ratasuunnitelma-aineistojen kokoamisen yhteydessä. Kustannusarvion päivitystiheys ja -ajankohta sovitaan hankkeen alussa tilaajan kanssa hankkeen kokonaisaikataulun ja tarpeen mukaan.

4.3.3 Rakennusosalaskennan nimikkeiden valinta

Rakennusosalaskennassa rakennusosille on useita erihintaisia nimikkeitä useimmiten eri materiaaleille, työmäärille ja/tai olosuhteille. Nimikkeen valinta on tehtävä huolella ja varmistaa ne asiantuntemusta käyttäen. Ensisijaisesti pyritään käyttämään laskentajärjestelmän antamia nimikkeitä. Puuttuvan rakennusosan voi luoda myös itse. Jos käyttäjä haluaa käyttää omaa määrittelemäänsä rakennusosaa, on se perusteltava tilaajalle. Rakennusosalaskennassa on laitettava kaikkiin massoihin tarvittavat kustannukset, joista yleisin on kuljetusmatka. Käytettävästä kuljetusmatkasta on sovittava tilaajan kanssa, koska kuljetusmatkojen aiheuttama kustannus voi olla merkittäväkin.

4.3.4 Muut kustannusarvion kannalta tärkeät tekniikkalajit

Kustannusarvion kannalta tärkeiden tekniikkalajien laskentaperusteet tulee dokumentoida kustannushallinnan muistioon.

Sillat ja muut taitorakenteet

Tie- ja ratasuunnitelmissa siltojen loppuvaiheen kustannusarvioina käytetään rakennusosatarkkuudella laadittua kustannusarviota. Suunnitteluvaiheen alussa käytetään yleensä hankeosalaskentaa tai asiantuntija-arviota. Molemmat laskennat tekemällä tarkastetaan samalla kustannusarvion oikeellisuus, koska hankeosalaskennan ja rakennusosalaskennan tuloksien pitäisi olla lähellä toisiaan.

Tunnelien kustannusarviot tehdään hankekohtaisesti ja kohteen olosuhteiden mukaan. Tunneleiden suunnittelussa ja kustannusten määrittämisessä vuorovaikutuksella eri viranomaisten kesken on merkittävä rooli. Suunnitelmia tulee arvioida ti-

laajaorganisaation asiantuntijoiden, Liikenne- ja viestintävirasto Traficomin, liikenteenohjausyhtiö Fintrafficin ja pelastusviranomaisen kanssa parhaan mahdollisen lopputuloksen saavuttamiseksi. Kaikkia yksityiskohtia ei tie- ja ratasuunnitelmavaiheessa suunnitella, joten osa suunnitelmista on tarkkuudeltaan hankeosalaskennan tasoisia.

Pohjanvahvistukset

Tie- ja ratasuunnitelmissa pohjanvahvistusten loppuvaiheen kustannusarvioina käytetään rakennusosatarkkuudella laadittua kustannusarviota. Suunnitteluvaiheen alussa käytetään yleensä hankeosalaskentaa tai asiantuntija-arviota.

Liikenteenhallinta

Tiesuunnitelman ollessa osa laajempaa liikenteenhallinnan suunnitteluhanketta tai suunnittelujaksolla on tunneli, avattava silta tms., suunnitellaan eri järjestelmien toiminnallinen integrointi. Tarvittaessa laaditaan tieliikenteenhallinnan yleissuunnitelma. Liikenteenhallinnan toimintalinjojen mukaisia peruspalveluita ovat vaihtuva liikenteen ohjaus, kelitiedotus, häiriönhallinta ja häiriötiedotus sekä ajantasainen liikennetilannetiedotus.

Ratasuunnitelma perustuu joko uuteen liikennesuunnitelmaan tai päivitettävään aiemmin laadittuun liikennesuunnitelmaan. Liikennesuunnitelmassa määritellään esim. kaksoisraiteiden pituudet ja mahdollisten raiteenvaihtopaikkojen etäisyydet ja määrät.

Liikenteenhallinnan toiminnalliset periaatteet hyväksytetään tilaajan asiantuntijaryhmässä. Kustannusarviot laaditaan asiantuntija-arviona määriin ja ajantasaisiin yksikköhintoihin perustuen ja ne käydään läpi tilaajan asiantuntijaryhmässä.

Sähköratarakenteet ja vahvavirtalaitteet

Ratasuunnitelmassa määritellään tarvittavat muutokset tai laajennukset oleviin sähkörata- ja vahvavirtarakenteisiin. Sähköratamuutokset voivat edellyttää uusia muuntoasemia ja sähkönsiirtolinjoja kaukanakin varsinaisesta ratasuunnitelmakohteesta. Myös vahvavirtalaitteille kuten vaihdealuevalaistusten, vaihteiden sulanapitojärjestelmien ja vaihteenkääntölaitteiden sähköliittymät ja mahdolliset sähkönsyöttölinjat on huomioitava kustannusarvioissa.

Tie- ja ratasuunnitelmissa sähkörata- ja vahvavirtarakenteiden loppuvaiheen kustannusarvioina käytetään rakennusosatarkkuudella laadittua kustannusarviota. Suunnitteluvaiheen alussa käytetään yleensä hankeosalaskentaa tai asiantuntija-arviota. Molemmat laskennat tekemällä tarkastetaan samalla kustannusarvion oikeellisuus, koska hankeosalaskennan ja rakennusosalaskennan tuloksien pitäisi olla lähellä toisiaan.

Turvalaitteet

Rautateiden paikalliset turvalaitteet ovat yleensä osa laajempaa turvalaitejärjestelmää, jossa yhdenkin turvalaite-elementin muutos tai lisäys voi aiheuttaa laajoja seurannaisvaikutuksia. Ratasuunnitelmassa määritellään se, perustuvatko turvalaitteet ja niiden kustannukset nykyiseen JKV-järjestelmään vai uuteen eurooppalaiseen rautatieliikenteen hallinta- ja junien kulunvalvontajärjestelmään ERTMS/ETCS.

Rakennustyön aikaiset liikennehaitat

Ratarakennustyön aikaisia nopeusrajoitusten ja liikennekatkojen liikennehaittakustannuksia voidaan pienentää tai kokonaan välttää ratasuunnitelmavaiheen alustavalla työvaihesuunnittelulla ja siihen perustuvalla riittävän aikaisin tehtävällä liikennekatkosuunnittelulla.

4.3.5 Muiden omistamien laitteiden kustannusarviot ja liikenteenhallinnan kustannusarviot

Johtojen ja laitteiden omistajille syntyvät kustannusvastuut tie- ja ratasuunnitelmien toteutuksesta aiheutuvista johtojen ja laitteiden siirroista sekä suojauksista esitetään tie- ja ratasuunnitelmissa, mukaan lukien yhteiskustannukset. Verkon parantamisen kustannuserät kuuluvat laitteen omistajalle. Kaikki siirto- ja suojauskustannukset liitetään kustannusarvioon hankkeen kokonaiskustannusten määrittämiseksi. Johtojen- ja laitteiden omistajia pyydetään ilmoittamaan siirtojen -ja suojausten kustannusarviot sisältäen yhteiskustannukset suunnittelijalle.

Liikenteenohjausyhtiö Fintrafficille osoitettavat kustannukset tulee hyväksyttää yhtiöllä. Hyväksyntämenettely kuvataan kustannushallinnan muistiossa.

Jos tiesuunnitelma on osa laajempaa liikenteenhallinnan suunnitteluhanketta tai suunnittelujaksolla on tunneli, avattava silta tms., suunnitellaan eri järjestelmien toiminnallinen integrointi. Tarvittaessa laaditaan liikenteenhallinnan yleissuunnitelma. Liikenteenhallinnan toimintalinjojen mukaisia peruspalveluita ovat vaihtuva liikenteen ohjaus, kelitiedotus, häiriönhallinta ja häiriötiedotus sekä ajantasainen liikennetilannetiedotus. Hyväksytetään liikenteenhallinnan toiminnalliset periaatteet tilaajan asiantuntijaryhmässä. Kustannusarviot laaditaan asiantuntija-arviona määriin ja ajantasaisiin yksikköhintoihin perustuen ja ne käydään läpi tilaajan asiantuntijaryhmässä.

4.3.6 Kuljetusmatkat

Tie- ja ratasuunnitelmissa laaditaan massataloussuunnitelma. Massataloussuunnitelma on karkea arvio massojen käytöstä hankkeella. Isommista hankkeista voidaan erikseen sovitusti tehdä tarkempi tarkastelu massojen käytöstä esim. Dynaroadilla tai vastaavalla ohjelmistolla.

Massat koostuvat maa- ja kallioleikkausmassoista sekä pengermassoista. Massojen siirtotarpeet määritellään niiden laadun ja käytön perusteella. Massataloussuunnitelmassa esitetään hankkeen massatasapaino; miten hankkeen eri massat käytetään, mitä saadaan hankkeen sisältä ja mikä tuodaan hankkeen ulkopuolelta ja mitkä massat kelpaavat rakentamiseen sekä mikä osa massoista on rakentamiseen kelpaamatonta. Massojen kuljetusmatkat on helpompi arvioida, kun tiedetään hankkeen massatasapainon rakenne.

Rakentamiseen kelpaavien ja kelpaamattomien maamassojen määrät sekä kallioleikkausten määrän tarkkuudet ovat aina arvioita, jotka perustuvat pohjatutkimuksiin. Mitä enemmän tehdään pohjatutkimuksia, sitä tarkemmin pystytään arvioimaan eri massojen laatua ja määrää.

Olosuhdeherkät maamassat, pilaantuneet maat sekä mahdolliset happamat sulfaattimaat vaikuttavat hankkeen kustannusarvioon merkittävästi. Nämä on arvioitava hankkeissa tapauskohtaisesti. Lisäksi ne on otettava huomioon maa-ainesten

sijoitusalueiden määriä arvioitaessa, massojen kuljetusmatkoissa ja maa-aineiston vastaanottomaksuissa.

Massojen kuljetusmatkat tie- ja ratasuunnittelussa

Tie- ja ratasuunnitelmavaiheiden lopussa ovat käytössä kaikki maa- ja kallioleikkausten sekä pengerrakenteiden määrät ja massat. Kuljetusmatkat pystytään arvioimaan tekemällä massataloussuunnitelma. Massataloussuunnitelmassa esitetään; massavarat, jotka tulevat hankkeen sisältä ja massavarat, jotka tuodaan hankkeen ulkopuolelta sekä massat, jotka tulee toimittaa ylijäämämaiden sijoitusalueille.

Rakennusosalaskennan rakennusosien kustannukseen sisältyy määrämittausohjeen mukainen kuljetusmatka (1 km) ja tätä pidemmät matkat pitää huomioida erikseen. Kuljetusetäisyytenä voidaan käyttää leikkaus- ja pengermassoille sekä päällysrakenteille yhtä lukuarvoa, joka kuvaa hankkeen tyypillisintä kuljetusmatkaa.

Rakenteisiin kelpaamattomat leikkausmassat tulee myös arvioida. Näiden massojen kuljetusmatkat saattavat olla pitkiäkin, sillä niille on kunnissa ja kaupungeissa saatettu osoittaa vain muutama maa-aineksen vastaanottopaikka. Näihin sijoitettavien massojen osalta on selvitettävä maa-aineksen vastaanottomaksut, jotka voivat olla korkeita.

Massansiirrot ja niiden kustannukset määritellään hankekohtaisesti sovittavilla tavoilla.

4.3.7 Herkkyystarkastelut

Tie- ja ratasuunnitteluvaiheessa herkkyystarkastelu on erityisesti paikallaan, jos hanke on kooltaan iso, paikalliset olosuhteet aiheuttavat pulaa materiaaleista, ne vaativat pitkiä kuljetuksia tai jostain syystä yksikköhinnan arvosta on epävarmuutta. Koska kustannuslaskenta on tehty rakennusosatarkkuudella, voidaan keskeisten yksikköhintojen muutosten vaikutusta arvioida erikseen sovittaessa.

Menetelmässä riskikustannukset määritellään kustannusryhmittäin tie- ja ratasuunnitteluvaiheen edellyttämällä tarkkuudella. Kullekin kustannusryhmälle määritellään laskennassa huomioitavat epävarmuustekijät, joita tavallisesti ovat mm. muutokset yksikköhinnoissa tai määrissä. Keskeisimpinä tunnuslukuina saadaan koko hankkeen osalta mm. kustannusten odotusarvo, enimmäiskustannukset, kustannusten vaihteluväli sekä riskialttiimmat kustannusryhmät ja riskin syy.

4.4 Kustannuslaskenta rakentamissuunnittelussa

Rakentamissuunnitelman kustannusarvion tavoitteena on ennakoida rakentamisen kustannukset luotettavasti. Rakentamissuunnitelman valmistuessa kaikki määrät on laskettu rakennusosatarkkuudella. Kattava määräluettelo tähtää myös siihen, että hankkeen rakentamisen urakan tarjouspyyntö voidaan laatia sen tietojen perusteella. On huomattava, että rakennusosalaskennan kustannusarvio ja hankkeen määräluettelo eivät ole sama asia, koska mm. kustannusarviossa esitetään arviot kuljetusmatkoista ja rakennusolosuhteista, joita ei esitetä määräluetteloissa.

Kustannusarvioiden ja määräluetteloiden tekemisessä on aina varmistettava, että kaikki suunnitellut asiat ovat mukana laskennoissa eikä päällekkäisyyksiä ole. Rakennusosalaskennan rakennusosat ovat *INFRA 2015 Rakennusosa- ja hankenimikkeistö – Määrämittausohjeen* mukaiset. Suunnittelijan on kuitenkin tarkistettava, mitä osia rakennusosat sisältävät ja tehtävä määräluettelot ja kustannusarviot niiden mukaan.

Kokonaisurakkaa varten tehtävien tien rakentamissuunnitelmien kustannusarvioiden periaatteet ja tarkkuustasot ovat väylärakenteiden osalta pitkälti samanlaiset kuin tiesuunnitelmissa. Rakentamissuunnitelmassa kaikkien tekniikkalajien osalta kustannukset arvioidaan pääsääntöisesti rakennusosatarkkuudella.

Tien rakentamissuunnitelmasta laaditaan aina väyläkohtainen määräluettelo sekä paalukohtainen massaluettelo väylittäin urakkalaskentaa varten. Kustannusarvio sisältyy suunnitelmaan.

Radan rakentamissuunnitelmaan laaditaan määräluettelo nimikkeittäin ja ryhmittäin sekä paalukohtaiset massaluettelot kullekin raiteelle. Kustannusarvio perustuu kaikkien tekniikkalajien osalta pääsääntöisesti rakennusosatarkkuudella laskettuihin kustannuksiin.

4.4.1 Edellisen vaiheen kustannusarvion tarkentaminen

Tie- ja ratasuunnitteluvaiheen kustannusarvio päivitetään työn alussa ja otetaan lähtökohdaksi rakentamissuunnittelun kustannusarvion laatimiseksi. Edellisen suunnitelmavaiheen kustannusarvio tarkistetaan ja päivitetään mm. hankkeen laajuuden mukaan vastaamaan nykyistä suunnittelutilannetta. Laskelman hinnasto päivitetään uusimpaan ja maanrakennusindeksi muutetaan sovituksi. Näin saadaan muodostettua hankkeen kustannusarvio. Kustannushallinnan muistioon kirjoitetaan lyhyesti edellisen suunnitteluvaiheen kustannusarvio, sen perusteet ja mitä muutoksia ja tarkennuksia siihen on tehty.

4.4.2 Kustannusarvion rakenne

Kustannusarvion rakenne ja ryhmittely muokataan hankekohtaisesti suunnitteluvaihetta ja urakkakilpailua palvelevaksi. Kustannusarvion päivitystiheys ja -ajankohta sovitaan hankkeen alussa tilaajan kanssa hankkeen kokonaisaikataulun ja tarpeen mukaan.

Rakentamissuunnitteluvaiheiden kustannusarviot perustuvat määrälaskentaan kaikkien suunnitteluun liittyvien tekniikkalajien osilta. Määrät kirjataan kustannusjärjestelmään rakennusosalaskentaa varten varattuun paikkaan, josta kustannusarvio muodostetaan.

4.4.3 Rakennusosalaskennan nimikkeiden valinta

Rakennusosalaskennassa rakennusosille on useita erihintaisia nimikkeitä useimmiten eri työmäärille ja/tai olosuhteille. Nimikkeen valinta on tehtävä huolella ja varmistaa ne asiantuntemusta käyttäen. Ensisijaisesti pyritään käyttämään laskentajärjestelmän antamia nimikkeitä. Jos käyttäjä haluaa käyttää omaa määrittelemäänsä nimikettä, on se perusteltava tilaajalle. Rakennusosalaskennassa on laitettava kaikkiin massoihin tarvittavat kustannukset, joista yleisin on kuljetusmatka. Käytettävästä kuljetusmatkasta on sovittava tilaajan kanssa, koska kuljetusmatkojen aiheuttama kustannus voi olla merkittäväkin.

4.4.4 Muut kustannusarvion kannalta tärkeät tekniikkalajit

Kustannusarvion kannalta tärkeiden tekniikkalajien laskentaperusteet tulee dokumentoida kustannushallinnan muistioon. Rakentamissuunnitelmavaiheessa kaikkien eri tekniikkalajien laskenta perustuu rakennusosien määriin. Tekniikkalajikohtaisesti huomioitavat asiat on kuvattu tie- ja ratasuunnittelun suunnitelmavaihekohtaisen ohjeistuksen alla (ks. kappale 4.3.4).

4.4.5 Muiden omistamien laitteiden kustannusarviot ja liikenteenhallinnan kustannusarviot

Suunnitelman sisältäessä kolmansien osapuolien laitteita, niiden siirtoa tai suojausta, tulee ne sisällyttää kustannusarvioon sisältäen yhteiskustannukset.

4.4.6 Kuljetusmatkat

Massojen määrät ja suunnitelmien tarkentuminen kuten esim. maamassojen laadun tarkentuminen tarkentavat kuljetusmatkoja ja sijoitettavia maamääriä edellisestä suunnitelmavaiheesta. Rakentamissuunnitelmavaiheessa laaditaan alustava massataloussuunnitelma tai täydennetään tarvittaessa aiemmin laadittua massataloussuunnitelmaa. Lopullinen tarkka massansiirtosuunnittelu edellyttää rakennusjärjestyksen suunnittelua ja sen laatii urakoitsija.

4.4.7 Herkkyystarkastelut

Rakentamissuunnitteluvaiheessa herkkyystarkastelu on erityisesti paikallaan, jos hanke on kooltaan iso, paikalliset olosuhteet aiheuttavat pulaa materiaaleista, ne vaativat pitkiä kuljetuksia tai jostain syystä yksikköhinnan arvosta on epävarmuutta. Koska kustannuslaskenta on tehty rakennusosatarkkuudella, voidaan keskeisten yksikköhintojen muutosten vaikutusta arvioida erikseen sovittaessa.

5 Vesiväylien rakennuskustannusten arviointi

Vesiväylien kustannustenhallinta tehdään *Vesiväylät – Rakennuskustannusten arviointiohje* mukaan.

Ohjeessa kuvataan vesiväyläsuunnittelun kustannusten arvioinnin perusperiaatteet ja yhtenäinen tapa kustannusten arviointiin.

Vesiväylärakentamisen kustannusten voidaan todeta syntyvän kolmesta pääluokasta:

- Ruoppauksen ja vedenalaisen louhinnan aiheuttamat kustannukset
- Turvalaitekustannukset
- Rakennuttajan yleiskustannukset

Vesiväylät – Rakennuskustannusten arviointiohjeessa kustannusten arviointi suunnitteluvaiheessa käydään läpi edellä mainittujen pääluokkien mukaan.

6 Muut kustannusarviot

Hankkeen eri osapuolten kustannuslaskenta tehdään yhtenäisillä periaatteilla, jotka tulee dokumentoida kustannushallinnan muistioon. Muiden osapuolten toimittamat kustannusarviot varmennetaan tarvittaessa vastaavalla hankeosa- tai rakennusosalaskennalla tai muulla menettelyllä. Vähintään on tarkistettava ja yhdenmukaistettava hankekohtaiset laskelmakertoimet ja osapuolten ilmoittamat työmaa- ja tilaajatehtävät (hanketehtävät).

Kolmansien osapuolten kokonaan maksettavien kohteiden kustannusarviot esitetään sekä hankeosalaskennassa että rakennusosalaskennassa kohdassa Muut kustannukset. Kolmansien osapuolten laatimien kustannusarvioiden on oltava arvolisäverottomia. Kun osa kustannuksista tai kustannukset kokonaan tulevat hankkeen maksettaviksi, on harkittava, miten ja missä kustannukset esitetään ja miten hanketehtävät otetaan huomioon.

Lunastus- ja korvauskustannukset lasketaan asiantuntijan kustannusarviona. Maa-alueiden lunastuskustannukset sisällytetään tie- ja ratasuunnitelman kustannusarvioon ja ne esitetään laskennoissa erikseen. Muut lunastus- ja korvauskustannukset tulee huomioida hanketehtävissä. Tie- ja ratatoimituksessa päätettäviä haittakorvauksia ei esitetä.

7 Kustannusjako

Kustannusjako ei vaikuta tehtävien kustannuslaskentojen sisältöihin, mutta se voi vaikuttaa kustannusarvion rakenteeseen, ositteluun ja tarkkuuteen. Sopivalla osittelulla ja ryhmittelyllä kustannusjako on helpompaa tehdä ja kustannusjaettavat kohteet kannattaa laskea tai raportoida omina ryhminään.

Tie- ja ratasuunnitelmassa esitetään kustannusjako, joka perustuu rakennusosalaskentaan. Kustannusjako ei ole tie- ja ratasuunnitelmissa hyväksyttävä asiakirja. Tie- tai ratasuunnitelma voidaan esittää hyväksyttäväksi, vaikka kustannusjakoneuvottelut olisivat kesken tai yhteisymmärrykseen kustannusten jaosta ei olisi päästy. Kustannusarviot ja kustannusjakoehdotukset tallennetaan tie- ja ratasuunnitelmien selostusosaan.

Ratasuunnitelmavaiheessa käydään kustannusjakoneuvottelut hankkeeseen osallistuvien tahojen sekä niiden muiden osapuolten kesken, joihin suunnitelma vaikuttaa. Näitä voivat olla mm. kunnat, johto- ja laiteomistajat jne. Neuvottelujen pohjalta kustannusjakoehdotus ja mahdolliset sitoumukset esitetään ratasuunnitelmassa Väyläviraston *Ratasuunnitelma – Sisältö- ja esitystapa* -ohjeen ja *Ratasuunnitelman toimintaohjeen* mukaisesti.

Tiesuunnitelmavaiheessa tiesuunnitelmaan sisältyy aina kustannusarvio, jossa kustannukset eritellään väylittäin ja kustannuksissa myös lunastuskustannukset. Kustannusjako esitetään ohjeen *Tiesuunnitelmavaiheen asiakirjat – Sisältö- ja esitystapa* ja *Tiesuunnitelma – Toimintaohjeiden* mukaisesti.

Kustannusjakokohteiden kustannukset voivat tarkentua rakentamissuunnitteluvaiheessa ja niistä voidaan erikseen sopia vielä urakkavaiheessa.

8 Dokumentoinnin vaatimukset

Kaikki kustannushallintaprosessissa syntyvät dokumentit tulee tallentaa Velho -järjestelmään. Ohjeistus Velhoon ladattavista dokumenteista on kuvattu ohjeessa *Suunnittelu- ja toteutusprojektien aineiston hallinta Velho-järjestelmässä.*

Osana hankkeen suunnitelma-aineistoa Velhoon tulee viedä keskeiset vertailulaskennat ja niiden dokumentaatio.

8.1 Kustannushallinnan muistio

Kustannuslaskennan menettelyt ja tulokset dokumentoidaan kustannushallinnan muistioon.

Muistion sisältö on kuvattu ohjeen kappaleessa *Kustannuslaskennan menettelyt ja tulokset*. Muistiopohja löytyy ohjeluettelosta Word-muotoisena ohjeen liitteenä.

Kustannushallinnan muistiot tallennetaan tie- ja ratasuunnitelmien osaan tekniset piirustukset ja selvitykset.

Lähdeluettelo

/1/ **Hurskainen 2009**
Hurskainen. 2009. Investointihankkeiden kustannusriskien hallinta. Tiehallinnon sisäisiä julkaisuja 55/2009. Turku. ISSN 1459-1561.

/2/ **Liikennevirasto 2011A**
Liikennevirasto. 2011. Fore-palvelu väylähankkeiden kustannushallinnassa, versio 1.0. Liikenneviraston ohjeita 26/2011. Helsinki. ISBN 978-952-255-082-8.

/3/ **Manninen 2009**
Manninen, Ari-Pekka. 2009. Väylähankkeen esisuunnitteluvaiheen kustannushallinta. Espoo TKK-R-VK5. ISBN 978-951-22-9970-6.

/4/ **Ratahallintokeskus 2008**
Ratahallintokeskus. 2008. Radan suunnitteluohje, Ratahallintokeskuksen julkaisujaB20. Helsinki. ISBN 978-952-445-227-4.

/5/ **Tiehallinto 2007**
Tiehallinto. 2007. Yleissuunnittelu, sisältö ja esitystapa. Helsinki. ISBN 978-951-803- 675-6.

/6/ **Valtiokonttori 2021**
Valtiokonttori. 2021. Investointien suunnittelu ja seuranta -määräys



Väylävirasto
Trafikledsverket

www.vayla.fi