

Olli Teriö, Anna Tiainen, Olli-Pekka Toivari, Teuvo Tolonen

Rakennuttamisen riskien taloudellisen tarkastelun prosessi ja menetelmät

Olli Teriö, Anna Tiainen,
Olli-Pekka Toivari, Teuvo Tolonen

Rakennuttamisen riskien taloudellisen tarkastelun prosessi ja menetelmät

Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 13/2010

Liikennevirasto
Helsinki 2010

Kannen kuvat: Antti Kalliainen ja Olli Teriö

Verkojulkaisu pdf (www.liikennevirasto.fi)

ISSN-L 1798-6656

ISSN 1798-6664

ISBN 978-952-255-527-4

Liikennevirasto

PL 33

00521 HELSINKI

Puhelin 020 637 373

Olli Teriö, Anna Tiainen, Olli-Pekka Toivari, Teuvo Tolonen: Rakennuttamisen riskien taloudellisen tarkastelun prosessi ja menetelmät. Liikennevirasto, rautatieosasto. Helsinki 2010. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 13/2010. 49 sivua ja 1 liite. ISSN-L 1798-6656, ISSN 1798-6664, ISBN 978-952-255-527-4.

Asiasanat: rautatie, rakennuttaminen, riskienhallinta, kustannusriski, turvallisuus

Tiivistelmä

Tutkimus tarkastelee riskien arviointia talouden näkökulmasta. Tutkimuksessa haastateltiin Ratahallintokeskuksen (nyk. Liikennevirasto) henkilöstöä ratojen rakennuttamiseen, riskien hallintaan ja taloushallintoon liittyvistä kysymyksistä. Aihepiiriin perehdyttiin myös kirjallisuusselvityksen kautta sekä tutustumalla riskien hallinnan tietoteknisiin sovelluksiin. Tutkimuksessa haastateltiin myös riskienhallinnan, kustannuslaskennan sekä tietotekniikan erityisasiantuntijoita.

Tutkimuksen päätavoitteena oli soveltaa uusia riskienhallinnan menetelmiä Ratahallintokeskuksen rakennuttamiseen liittyvien riskien taloudelliseen tarkasteluun. Tavoitteen saavuttamiseksi tutkimuksessa arvioitiin riskienhallinnan nykytilannetta Ratahallintokeskuksessa, etsittiin ja testattiin riskienhallinnan sovelluksia sekä arvioitiin riskien siirtämisen ja jakamisen taloudellisia hyötyjä ja haittoja.

Tutkimuksen tulokset esitettiin kahdessa raportissa, joista tämä sisältää tutkimuksen tulokset eli suositukset riskien taloudellisen tarkastelun organisoimiseksi ja prosessiksi sekä kuvaukset riskien taloudellisen tarkastelun päämenetelmistä. Toisessa tutkimusraportissa on esitetty aihepiiriin kirjallisuuskatsaus ja yhteenveto tutkimuksessa suoritetuista haastatteluista sekä tutkimuksen tulokset pääpiireissään.

Olli Teriö, Erika Kallionpää, Anna Tiainen, Olli-Pekka Toivari, Teuvo Tolonen: Process och metoder för ekonomisk granskning av riskerna med att verka som byggherre. Trafikverket, järnvägsavdelningen. Helsingfors 2010. Trafikverkets undersökningar och utredningar 13/2010. 49 sidor och 1 bilaga. ISSN-L 1798-6656, ISSN 1798-6664, ISBN 978-952-255-527-4.

Sakord: järnväg, uppföra, byggherre, riskhantering, kostnadsrisk, säkerhet

Sammandrag

Undersökningen betraktar riskvärderingen ur ett ekonomiskt perspektiv. I undersökningen intervjuades personal på Banförvaltningscentralen (nu Trafikverket) om frågor rörande uppförande av banor, riskhantering och ekonomiförvaltning. Ämnet penetrerades också genom en litteraturutredning samt genom att bekanta sig med datatekniska applikationer för riskhantering. I undersökningen intervjuades också specialister inom riskhantering, kostnadskalkyl och datateknik.

Huvudsyftet för undersökningen var att tillämpa nya metoder för riskhantering vid en ekonomisk granskning av riskerna då Banförvaltningscentralen verkar som byggherre. För att uppnå syftet utvärderades i undersökningen nuläget på Banförvaltningscentralen, applikationer för riskhantering identifierades och testades och dessutom utvärderades positiva och negativa aspekter i att flytta och fördela riskerna.

Resultaten presenteras i två rapporter, varav denna innefattar själva resultaten från undersökningen, det vill säga rekommendationerna och processen för hur den ekonomiska granskningen ska organiseras samt beskrivningar av den ekonomiska granskningens främsta metoder. I den andra rapporten presenteras litteraturöversikten på ämnesområdet och en sammanfattning av de intervjuer som utförts inom ramen för undersökningen samt resultaten i huvuddrag.

Olli Teriö, Erika Kallionpää, Anna Tiainen, Olli-Pekka Toivari, Teuvo Tolonen: Process and methods of economic examination of construction risks. Finnish Transport Agency, Railway Department. Helsinki 2010. Research reports of the Finnish Transport Agency 13/2010. 49 pages and 1 appendix. ISSN-L 1798-6656, ISSN 1798-6664, ISBN 978-952-255-527-4.

Keywords: railways, construction, risk management, risk of cost, safety

Summary

The study focuses on risk management in economics. In the study the experts of the Finnish Rail Administration were interviewed about the tasks and questions related to the construction of tracks, risk management and financial management. The subject matter was studied through the literary research and by becoming acquainted with the information technology applications of risk management. The special experts of the risk management, cost accounting and information technology were also interviewed.

The main objective of the study was to adapt the new risk management methods to the financing examination of the construction projects of the Finnish Rail Administration. To reach the target the present situation of the risk management in the Finnish Rail Administration was estimated and the methods and applications of risk management were searched and tested. Economic advantages and disadvantages of the transferring and dividing of risks were estimated.

The results of the study were presented in two different research reports. In this report the recommendations to process and organize the financial examination of risks is presented. Also the descriptions of main methods of the financial assessment of risks are included. In other research report the results of the literature research, the summary of the performed interviews and the main results of the study are essentially presented.

Alkusanat

Ratahallintokeskus tilasi tämän tutkimuksen täydentämään tärkeässä roolissa olevaa riskienhallinnan kokonaisuutta. Ratahallintokeskuksen toiminnassa korostuvat turvallisuuteen liittyvät asiat. Perusteellisen turvallisuusriskien kehittämisvaiheen jälkeen on voitu laajentaa näkökulmaa koskemaan myös kokonaisvaltaista riskienhallintaa ja riskien taloudellista merkitystä.

Tämä tutkimus tarkastelee kokonaisvaltaista riskien arviointia lähinnä talouden näkökulmasta. Tästä tutkimuksesta on laadittu kaksi raporttia, joista tämä osuus on tarkoitettu käytännönläheiseksi riskien taloudellisen tarkastelun lähtökohdaksi. Tässä raportissa esitetään suosituksia käyttöön otettavista menettelytavoista. Toisessa raportissa on esitetty aihepiirin lähtötilannekuvaus sisältäen kirjallisuuskatsauksen ja yhteenvedon tutkimuksessa suoritetuista haastatteluista.

Tutkimus on suoritettu Tampereen teknisellä yliopistolla rakennustuotannon ja -talouden yksikössä (RTT) professori Teuvo Tolosen johdolla. Päättökijana on toiminut tekniikan lisensiaatti Olli Teriö ja tutkimuksen eri osa-alueiden selvitystyössä ovat työskennelleet diplomi-insinööri Erika Kallionpää TTY:n tiedonhallinnan ja logistiikan yksiköstä sekä tekniikan ylioppilaat Anna Tiainen ja Olli-Pekka Toivari RTT:stä. Ratahallintokeskuksessa tutkimuksen tilaajan edustajana on toiminut turvallisuuspäällikkö Simo Sauni. Tutkimuksessa haastateltiin Ratahallintokeskuksen henkilöstöä sekä muita infra-alan asiantuntijoita. Tutkimus on tehty juuri ennen kuin Ratahallintokeskus yhdistettiin Liikennevirastoon, minkä vuoksi raportissa käytetään edelleen Ratahallintokeskus nimeä.

Erityisesti haluamme kiittää dosentti Kalle Kähköstä toimimisesta tutkimuksen keskeisenä sparraajana, Pekka Montinia kokonaisnäkömyksen antamisesta ja useiden konkreettisten yksityiskohtein esille nostamisesta, Outi Lehti-Miikkulaista innostavasta kannustuksesta sekä Timo Visaa nykyaikaisten tietoteknisten ratkaisujen esittelemisestä. Kiitämme myös kaikkia Ratahallintokeskuksen haastateltuja ikimuistoisista keskusteluista.

Helsingissä kesäkuussa 2010

Liikennevirasto
Rautatieosasto

Sisältö

1	JOHDANTO.....	8
2	RISKIEN TALOUDELLISEN TARKASTELUN ORGANISOINTI.....	9
2.1	Riskien hallinta ja riskien arviointi	9
2.2	Riskien taloudellisen tarkastelun tasot.....	9
2.2.1	Taso 1 – Ylin johto – Strategiset riskit / TTS	10
2.2.2	Taso 2 – Investointiosasto – Hankesalkkuun kohdistuvat riskit	11
2.2.3	Taso 3 – Hankepäälliköt – Hankkeisiin kohdistuvat riskit.....	11
2.3	Riskien tarkastelu taloushallinnossa.....	13
3	RISKIEN TALOUDELLISEN TARKASTELUN PROSESSI.....	15
3.1	Tarvemuistio ja riskien tarkastelu.....	15
3.2	Tarveselvitysvaiheen taloudellinen riskitarkastelu	17
3.3	Yleissuunnitteluvaiheen taloudellinen riskitarkastelu.....	20
3.4	Ratasuunnitteluvaiheen taloudellinen riskitarkastelu	22
3.5	Rakentamissuunnitteluvaiheen taloudellinen riskitarkastelu	24
3.6	Toteutusvaiheen taloudellinen riskitarkastelu	26
3.7	Hankkeen käyttöönotto ja päättäminen.....	30
4	RISKIEN TALOUDELLISEN TARKASTELUN MENETELMÄT	31
4.1	Riskiskenaarioiden käsittely	31
4.2	Hyöty-kustannusanalyysi ja herkkyyštarkastelu.....	33
4.3	Riskikartta / prosessikartta	34
4.4	Temper	36
4.5	Riskien hinnoittelu ja simulointi	37
4.6	Riskien taloudellinen tarkastelu hankesalkun hallinnassa	41
4.7	Riskitietokanta (Riskipankki).....	42
4.8	Kustannuspoikkeamien raportointi	44
5	POHDINTA.....	45
5.1	Yhteenveto.....	45
5.2	Jatkotoimenpiteet	45
	LÄHTEET	49

LIITTEET

Liite 1	Risk Management Software Tools
---------	--------------------------------

1 Johdanto

Tutkimuksen tavoitteet

Tutkimuksen päätavoitteena oli soveltaa uusia menetelmiä Ratahallintokeskuksen rakennuttamiseen liittyvien riskien taloudellisten merkitysten arviointiin. Tutkimuksella oli seuraavat kolme osatavoitetta:

1. Arvioida riskienhallinnan nykytilanne kohdeympäristössä
2. Etsiä, testata ja kehittää vaihtoehtoisia menetelmiä riskien taloudellisten merkityksen arviointiin.
3. Arvioida riskien siirtämisestä ja jakamisesta saatavia hyötyjä ja kustannuksia.

Tässä raportissa esitetään tuloksia toiseen osatavoitteeseen.

Rajaukset

Tutkimuksessa tarkasteltiin ratojen rakennuttamiseen liittyviä suoria taloudellisia riskejä. Suoralla taloudellisella riskillä tarkoitetaan tässä yhteydessä lisäkustannuksia, korvauksia ja tulonmenetyksiä, jotka voidaan välittömästi kohdistaa Ratahallintokeskuksen toimintaan. Esimerkiksi matkustajien vastuulle jäävät kustannukset tai matkustajamäärien vähentymiset rajataan riskitarkastelun ulkopuolelle.

Tutkimuksen suoritus

Tutkimuksen aihepiiriin tutustuttiin kirjallisuusselvityksellä, jossa haettiin viimeisintä tietoa väylien rakennuttamisen riskeistä ja riskien taloudellisen arvioinnin menetelmistä. Tutkimuksessa perehdyttiin haastatteluin Ratahallintokeskuksen riskienhallinnan nykytilanteeseen ja käytäntöihin haastattelujen perusteella. Lopuksi tutkimuksessa sovellettiin ja testattiin erilaisia kaupallisia menetelmiä riskien taloudelliseen tarkasteluun.

Tutkimuksen tuotokset

Tutkimuksesta on laadittu kaksi raporttia, joista ensimmäinen sisältää kirjallisuuskatsauksen ja tulokset tutkimuksessa tehdyistä haastatteluista. Tässä raportissa esitetään tutkimuksen riskien taloudellisen tarkastelun menetelmiä koskevat tulokset eli suositukset riskien taloudellisen tarkastelun prosessista, organisoinnista ja menetelmistä.

Raportin rakenne

Tämän raportin luvussa 2 esitellään organisaation eri tasoilla kohdattavien riskien luonnetta ja kuinka niitä yleisesti ottaen tarkastellaan. Luvussa 3 esitellään riskien taloudellisen tarkastelun prosessi, mihin liittyy erillisenä tiedostona oleva riskien taloudellisen tarkastelun prosessikartta. Luvussa 4 esitellään riskien taloudellisen tarkastelun vaihtoehtoisia menetelmiä ja luvussa 5 esitetään yhteenveto sekä suosituksia jatkotoimenpiteiksi.

2 Riskien taloudellisen tarkastelun organisointi

2.1 Riskien hallinta ja riskien arviointi

Riskien hallinta voidaan pelkistetysti jakaa kolmeen osakokonaisuuteen:

1. Riskien tunnistaminen
2. Riskien arviointi ja analysointi
3. Riskien haltuunotto

Riskien tunnistaminen on riskien hallinnan lähtökohta. Riskien tunnistamisessa voidaan käyttää hyväksi esimerkiksi aivoriihimenettelyjä tai toimialakohtaisia tarkistuslistoja ja riskikarttoja. Ainoastaan tunnistettuja riskejä voidaan arvioida ja ottaa haltuun.

Riskien taloudellisen arvioinnin menetelmiä ovat:

1. Kokemusperäinen arviointi
2. Arvioidaan kuluera suoriin työkustannuksiin tai sisällytetään se marginaaliin
3. Mitä jos...-tekniikka
4. Riskien ja mahdollisuuksien todennäköisyyksien arviointi; huonoin, todennäköisin ja paras skenaario (3-pistearvio)
5. Riskien simulointi

Riskien haltuunotolla vaikutetaan tunnistettuihin riskeihin joko niiden todennäköisyyttä vähentämällä tai seurauksia pienentämällä. Tyypillisiä haltuunoton keinoja ovat riskin poistaminen, pienentäminen, siirtäminen, jakaminen ja pitäminen.

Riskien tarkastelun lisäksi tai sijasta voidaan tarkastella myös toiminnan epävarmuustekijöitä. Esimerkiksi kustannusarvion tarkkuuteen vaikuttaa yksittäisten nimikkeiden toteutuksessa esiintyvä hajonta.

2.2 Riskien taloudellisen tarkastelun tasot

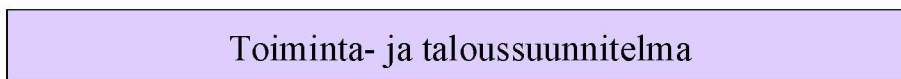
Riskien tarkastelua tehdään organisaation eri tasoilla eri näkökulmista. Ylimmällä tasolla on toiminta- ja taloussuunnitelma (TTS) keskeinen toimintaa ohjaava suunnitelma. Myös riskien taloudellisen tarkastelun tehtävät fokusoituvat silloin TTS:ään. Se tehdään viideksi vuodeksi eteenpäin. Ylimmän johdon menetelminä riskien taloudellisessa tarkastelussa voidaan käyttää esimerkiksi herkkyystarkastelua ja skenaarioajattelua.

Investointiosasto on Ratahallintokeskuksessa rakennuttamisesta pääasiassa vastaava taho. Luonteva taloudellisten riskien tarkastelun kohde on tällöin hankesalkku eli hankkeiden muodostama kokonaisuus. Hankesalkun tarkastelussa näkökulmana on vahvasti hankkeiden talous. Hankkeiden taloudellista riskiä tarkastellaan hankkeiden edellytysten kautta. Esimerkiksi liittykö asiakkaiden tarpeisiin, kaavoitukseen, suunnitteluorganisaatioon, hankintoihin, toteutukseen ja olosuhteisiin sellaisia riskejä,

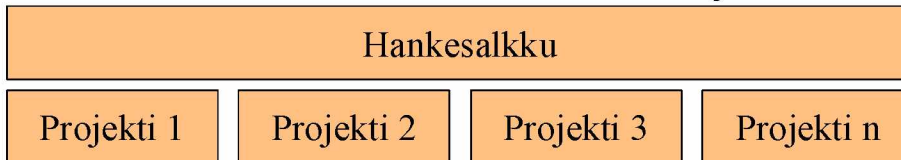
joilla on taloudellista merkitystä. Näitä riskejä pyritään poistamaan, mutta yksittäisten hankkeiden kustannuspoikkeamiin on syytä varautua riski-, kustannustennousu- ja lisätyövarauksilla.

Yksittäisiä hankkeita johtavat hankepäälliköt. He tarkastelevat hankkeita sopivissa osakokonaisuuksissa yhteistyössä hankkeiden muiden osapuolten kanssa (kuva 1). Hankepäälliköt ovat keskeisessä asemassa riskien talouden hallinnassa. Osa riskien taloudellisesta tarkastelusta on syytä tehdä hankepäälliköiden johdolla. Osa voidaan delegoida alemmille tasoille konsulttien tehtäväksi.

Taso 1 - ylin johto - 5 vuoden aikajänne



Taso 2 - investointiosasto - 1-3 vuoden aikajänne



Taso 3 - hankepäälliköt - hankkeen keston aikajänne



Kuva 1. Riskien tarkastelua tehdään organisaation eri tasoilla eri näkökulmista. Ylimmällä tasolla on toiminta- ja taloussuunnitelma (TTS) keskeinen toimintaa ohjaava suunnitelma. Myös riskien taloudellisen tarkastelun tehtävät fokusoituvat silloin TTS:ään. Investointiosasto on rakennuttamisesta pääasiassa vastaava taho Ratahallintokeskuksessa. Luonteva taloudellisten riskien tarkastelun kohde on tällöin hankesalkku. Yksittäisiä hankkeita johtavat hankepäälliköt. He tarkastelevat projekteja sopivissa osakokonaisuuksissa yhteistyössä hankkeiden muiden osapuolten kanssa.

2.2.1 Taso 1 – Ylin johto – Strategiset riskit / TTS

Strategisten riskien hinnoittelu on haasteellista. Organisaation tulee varautua niiden suhteen erilaisiin skenaarioihin toimintaympäristössä ja tehdä etukäteen vaihtoehtoisia suunnitelmia siitä miten toimitaan, kun joku riski toteutuu (skenaarioajattelu). Valtion budjetti ja RHK:n toiminta- ja taloussuunnitelma muodostavat ylimmän tason riskien talouden tarkastelussa. Tämän tason riskejä kuvaa käsite ”strateginen riski” parhaiten.

Ratahallintokeskuksen toiminnan kehys asetetaan valtion budjetissa. Kärjistetysti voidaan sanoa, että seuraavan vuoden kehityshankkeiden toteutus ratkeaa syksyllä

laadittavassa valtion budjetissa. Ratahallintokeskus suunnittelee toimintaansa kuitenkin pidemmällä aikajänteellä niin sanotun toiminta- ja taloussuunnitelman (TTS) avulla. Siinä tarkastelujakso on viisi vuotta eteenpäin.

Ratahallintokeskus on ollut merkittävä rakennuttaja Suomessa. Vuosittaiset investoinnit ovat olleet 250–350 m€ vuosittain. Strategisella tasolla taloudellisten riskien tarkastelussa on usein kyse näiden investointien kannattavuudesta sekä hyötyjen ja kustannusten ennakoinnin onnistumisesta. Riskien taloudellisen tarkastelun menetelminä voidaan käyttää esimerkiksi skenaarioajattelua, hyötykustannusanalyysia ja herkkyystarkasteluja. Tärkeää on saada riskien taloudellinen tarkastelu systemaattiseksi osaksi johtoryhmätyöskentelyä.

2.2.2 Taso 2 – Investointiosasto – Hankesalkkuun kohdistuvat riskit

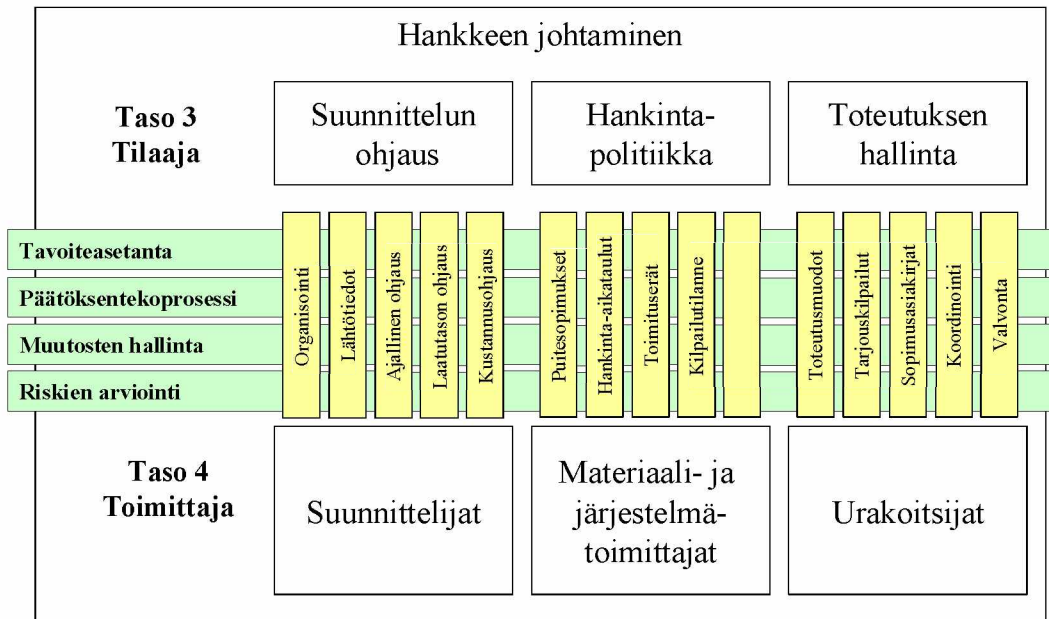
Rakennuttajaorganisaation toiminnassa on kyse pitkälti eri vaiheissa olevien hankkeiden hallinnasta. Hankekokonaisuutta hallitaan taloudellisessa mielessä hankesalkun avulla. Hankesalkku on eräänlainen yhteenveto hankkeiden rahoituksesta ja kustannusarvioista. Riskejä hankesalkussa käsitellään tyypillisesti erilaisten varausten avulla. Näitä varauksia voivat olla esimerkiksi kustannusten nousuvaraus, riskivaraus ja lisätyövaraus. Yritysmailmassa hankesalkulla suunnitellaan ja seurataan myös hankkeiden katteita.

Toinen näkökulma riskien taloudelliseen tarkasteluun on riskien arviointi hanketasolla. Hankkeen alkuvaiheessa voidaan riskien taloudellisen tarkastelun prosessi karttaa apuna käyttäen arvioida hankkeen taloudellisia riskejä. Riskikartasta valitaan ne riskit, jotka vaativat välittömiä riskienhallintatoimenpiteitä. Tässä vaiheessa on usein perustellumpaa poistaa riskejä systemaattisesti kuin arvioida niiden todennäköisyyksiä ja toteutumisen kustannusvaikutuksia. Poistamatta jäävät riskit kuitenkin hinnoitellaan ja niiden yhteissummat viedään hankesalkkuun tarkoituksenmukaisina kokonaisuuksina (varauksina). Vaikka hanketason riskien käsittely kuuluu pääasiassa hankepäälliköille, tulee varsinkin hankkeen alkuvaiheessa riskien taloudellista merkitystä käsitellä laajemmin investointiosaston toimesta.

Aiempien hankkeiden kokemusten perusteella voidaan muodostaa ”riskipankki”, joka toimii riskiviestinnän perustyökaluna. Riskipankissa riskejä käsitellään kokonaisvaltaisesti ja taloudellisen tarkastelun merkitys korostuu hankkeen suunnitteluvaiheessa. Hankkeiden laajuuden muutokset ovat ehkä keskeisimpiä hankkeiden talouteen kohdistuvia riskejä.

2.2.3 Taso 3 – Hankepäälliköt – Hankkeisiin kohdistuvat riskit

Operatiivisen tason kysymykset liittyvät muun muassa hankintamenettelyihin, suunnittelun ohjaamiseen ja toteutuksen hallintaan (kuva 2). Karkeasti ottaen operatiivisella kustannusriskillä tarkoitetaan sellaisia itse aiheutettuja riskejä, joilla on kustannusvaikutuksia ja jotka on mahdollista hallita organisaation sisäisillä toimenpiteillä. Operatiiviset kustannusriskit ovat niin sanotusti ”Ratahallintokeskuksen omissa käsissä”. Kirjallisuudessa kustannusriskit on usein esitetty erillisenä osa-alueenaan. Tässä tarkastelussa kuitenkin ”kustannusriskejä” pidetään muiden riskien läpimenevänä ominaisuutena tai seurauksena. Toisin sanoen millä tahansa riskillä on olemassa kustannusvaikutus.



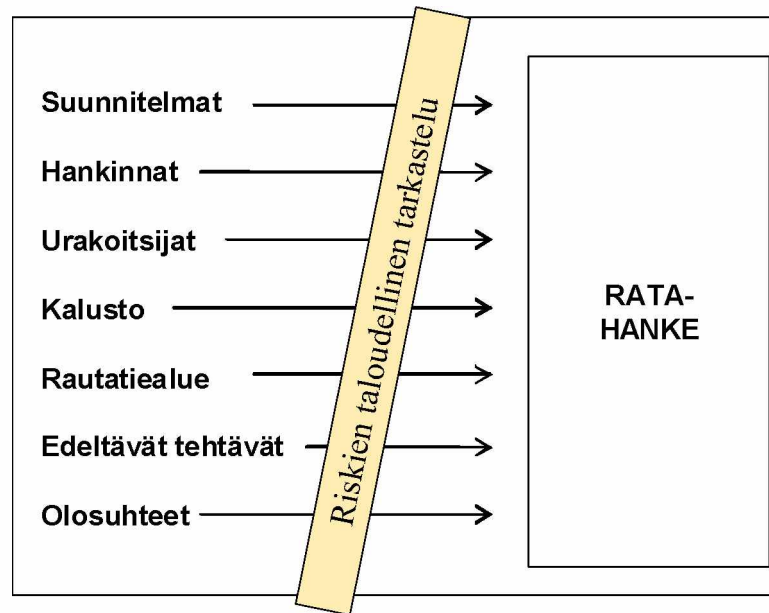
Kuva 2. Riskien tarkastelu on johtamisen läpimenevä työkalu. Hankkeen johtamisessa käytetään erilaisia menetelmiä ja konsepteja (keltaiset pylväät). Hankkeen hallittu toteutus vaatii selkeää tavoitteiden asettamista, jämäkkää päätöksentekoprosessia, muutosten hallintaa ja kokonaisvaltaista riskien arviointia (vihreät kaistat). Viimemainittujen tulee kattaa mahdollisimman aukottomasti koko hankkeen johtamisen osa-alueet”.

Rakennuttamisessa aikataulun pitäminen on yksi ratkaisevimmista hankkeen onnistumisen tekijöistä. Tällöin ei pidä käsitellä aikataulua sinänsä riskien tarkastelun kohteena vaan sen osa-alueita ja toteuttamisen edellytyksiä (kuva 3).

Esimerkiksi porautuminen yleisaikataulun tehtäviin ja niiden edellytysten tarkasteluun tuo lisää sisältöä riskien arviointiin.

Esimerkiksi seuraavia kysymyksiä on syytä tarkastella:

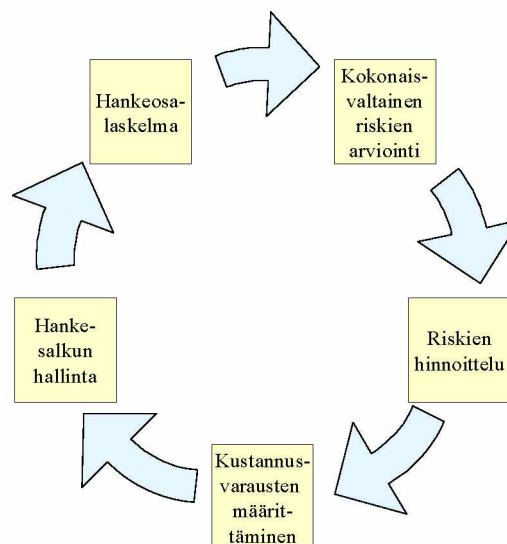
- Onko suunnittelun lähtötiedot selvitetty riittävän tarkasti?
- Ovatko suunnitelmat ja hankinnat tehty riittävän ajoissa?
- Onko työhön valittu riittävän kykenevät urakoitsijat?
- Onko hankkeeseen ylipäätään varattu riittävät rakennuttamisen resurssit?



Kuva 3. Hankkeen riskittömään toteutukseen vaaditaan, että hankkeen toteuttamisen edellytykset saadaan varmistettua. Kuvaan on listattu väylähankkeen rakennuttamisen edellytyksiä Last Planner -menetelmää (Koskela & Koskenvesa 2003) soveltaen.

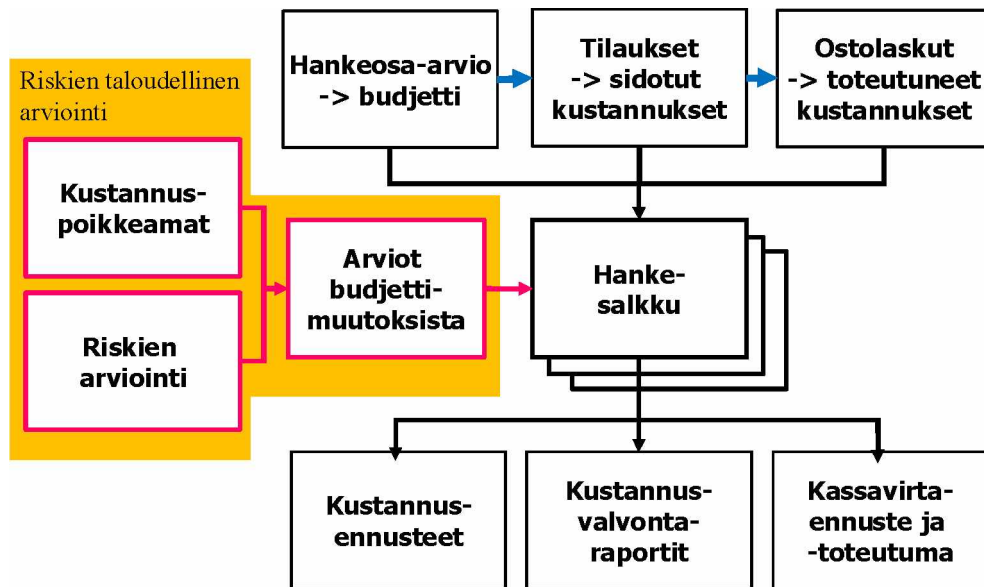
2.3 Riskien tarkastelu taloushallinnossa

Riskien taloudellinen tarkastelu liittyy tiivisti myös hankkeiden yleiseen talouden hallintaan. Valtion budjettimenettelystä aiheutuva rahoituksen epävarmuus korostaa riskien hallinnan ja taloushallinnon merkitystä toisiinsa. Riskien taloudellisen tarkastelun lähtökohtana voidaan pitää hankkeen kustannusarviota eli hankeosalaskelmaa (kuva 4).



Kuva 4. Riskien taloudellisen tarkastelun lähtökohtana hankkeen kustannusarvio eli hankeosalaskelma. Kokonaisvaltaisella riskien arvioinnilla tunnistetaan hankkeen riskit, jonka jälkeen riskit hinnoitellaan ja kustannusvaraukset määritetään. Kokonaisuutta hallitaan hankesalkussa.

Riskien taloudellisessa tarkastelussa keskeisenä toimenpiteenä on riskien hinnoittelu, joka voidaan tehdä joko asiantuntija-arviona tai pitkäaikaiseen riskikustannusten seurantaan perustuen. Käytännössä paras tulos saadaan yhdistämällä molemmat menetelmät. Riskien hinnoittelu ja taloudellinen tarkastelu eivät ole yksistään riittäviä. On kehitettävä myös toimintatavat, joilla taloudellisesta tarkastelusta saatavaa tietoa hyödynnetään talous- ja päätöksentekoprosesseissa (kuva 5).



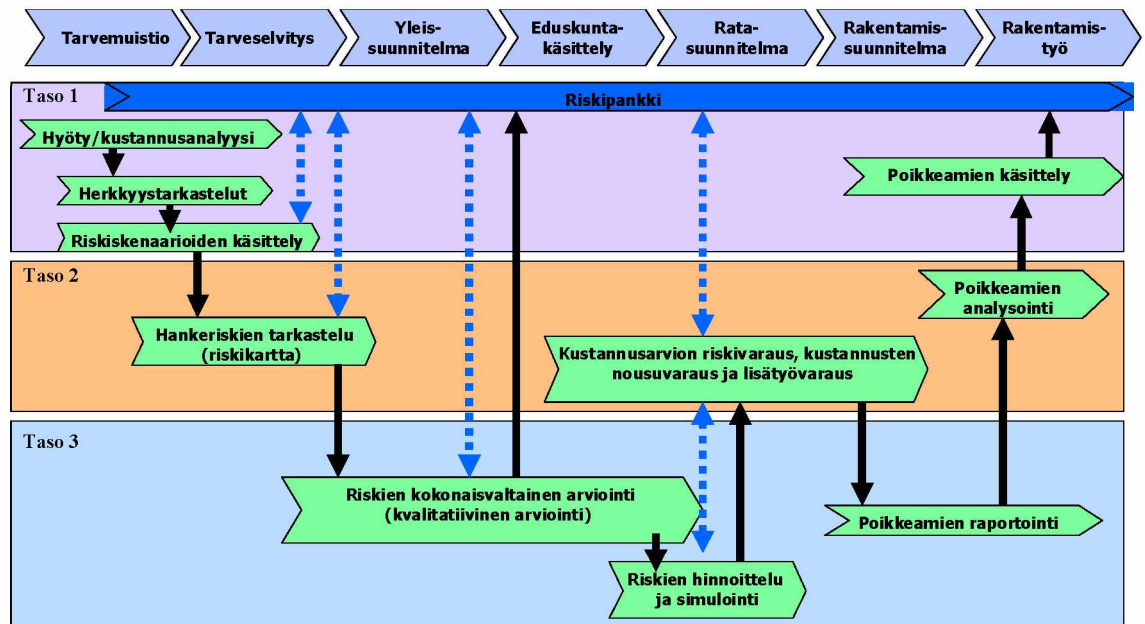
Kuva 5. Riskien taloudellinen tarkastelu on integroitava muuhun taloushallintoon. Kuvassa periaatteellinen ratkaisu riskien hallinnan ja taloushallinnon integroinnista.

Riskien taloudellisessa tarkastelussa on huolehdittava myös riskiviestinnästä eri tasojen välillä. Luonnollinen linkki tasojen välillä on taloushallinnon järjestelmä. Optimitilanteessa kaikki riskien hallintaan liittyvät tiedot ovat samassa toimintajärjestelmässä ja talouden osalta taloushallinnon järjestelmässä.

Riskien taloudelliseen tarkasteluun tarvitaan laaja-alaista lähestymistä, esimerkiksi osastokohtaisesta hankkeiden (hankesalkun) riskien tarkastelua. Hanketasolla tarkastelun voivat tehdä esimerkiksi hankepäällikkö, tärkeimmät konsultit ja menetelmäasiantuntija. Myös kunnossapitoyksiköstä voisi olla edustaja mukana riskien taloudellisissa tarkasteluissa.

3 Riskien taloudellisen tarkastelun prosessi

Hankkeen eri vaiheissa ja erilaisissa riskityypeissä erilaiset menetelmät ovat tehokkaita. Samoin organisaation eri tasoilla käsitellään erilaisia riskejä ja eri menetelmillä. Kuvassa 6 on esitetty rakennuttamisen vaiheet ja riskien taloudellisen tarkastelun menetelmiä eri organisaatiotasolle.



Kuva 6. Riskien taloudellisen tarkastelun prosessi. Hankkeen alussa riskiviestintä (mustat nuolet) suuntautuu pääasiassa ylhäältä alaspäin ja hankkeen loppupuolella alhaalta ylöspäin.

3.1 Tarvemuistio ja riskien tarkastelu

Ensimmäisessä vaiheessa hankkeesta laaditaan tarvemuistio, jonka perusteella suunnitteluryhmä käsittelee ja priorisoi hanketta suhteessa muihin hankkeisiin. Suunnitteluryhmän käsittelyn jälkeen investointiosastossa valmistellaan esitys suunnittelupäätökseksi tarveselvityksen tai ratasuunnitelman laatimiseksi tai toteutuspäätökseksi. Päätösten vaihtoehtona voi olla varaus vuotuisessa työlissassa. (RHK:n prosessikuvaukset.)

Tarvemuistion laadintavaiheessa riskien taloudellista merkitystä voidaan tarkastella esimerkiksi skenaariomenetelmällä ja riskikartoilla.

Riskien taloudellisen tarkastelun toimenpiteet tarvemuiston laadinnan yhteydessä

Taso 1 – Ylin johto – Skenaariomenetelmä

Skenaariomenetelmällä luodaan loogisesti etenevä tapahtumasarja, jonka tarkoituksena on näyttää, miten mahdollinen, joko todennäköinen, tavoiteltava tai uhkaava tulevaisuudentila kehittyy askel askelelta nykytilasta. Skenaariomenetelmän käyttö johtaa loogisesti joko strategisen päätöksenteon uudelleen määrittelyyn tai sen täsmentämiseen organisaatiossa.

Skenaarioiden laadinnassa voidaan käyttää hyväksi **riskien taloudellisen tarkastelun prosessikarttaa**.

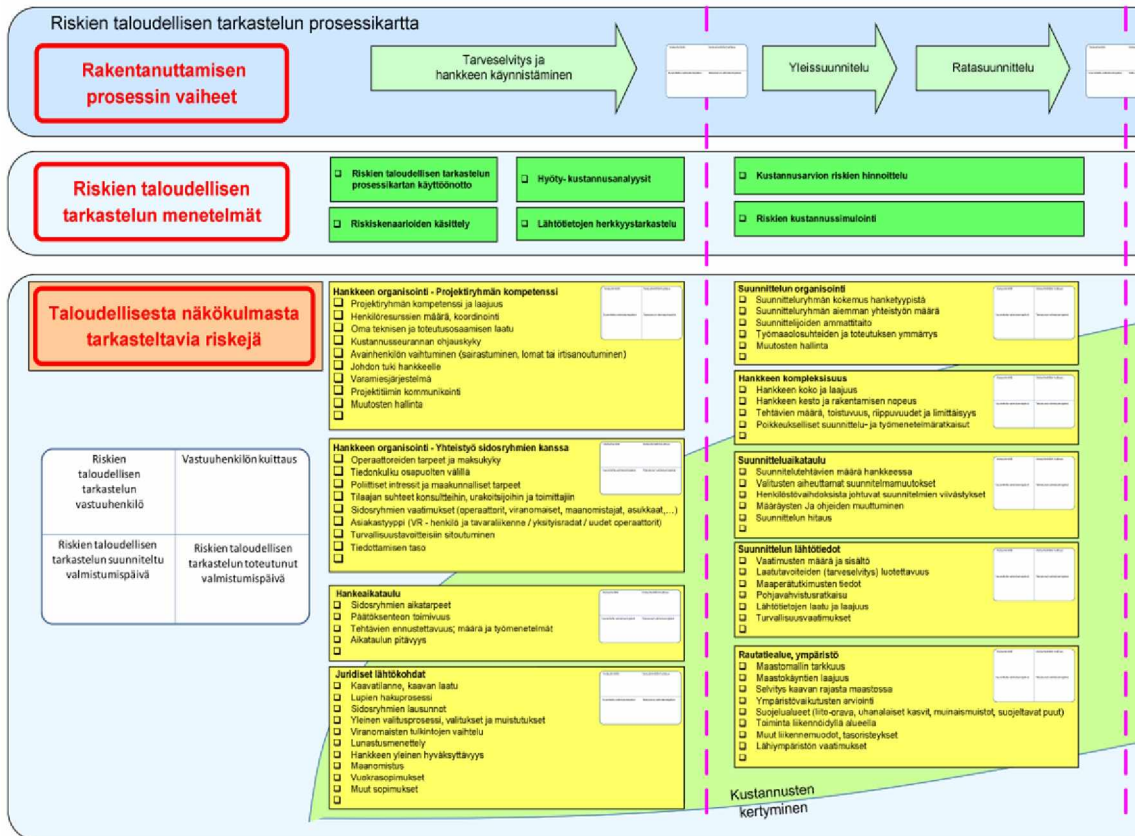
Taso 2 – Investointiosasto – Riskien taloudellisen tarkastelun prosessikartta

Suunnittelupäätöksen jälkeen otetaan **Riskien taloudellisen tarkastelun prosessikartta käyttöön**. Siihen merkitään tärkeimpien riskientarkastelumenetelmien ja tarkasteltavien riskiryhmien vastuuhenkilöt sekä tarkastelun tavoitteellinen aikataulu.

Tarvemuiston laadinnan yhteydessä sovitaan edellä mainitut vastuuhenkilöt ja aikataulu ainoastaan ensimmäiseen ”rintamalinjaan” asti.

Taso 3 – Hankepäällikkö – Osallistuminen riskienhallintatoimenpiteiden määrittämiseen

Mikäli hankkeelle on nimetty hankepäällikkö, osallistuu hän tarkasteltavien tehtävien ja riskien hallintatoimenpiteiden määrittämiseen.



Kuva 7. Tarveselvitysvaiheessa sovitaan hankkeen alkuvaiheen tärkeimpien riskienhallintamenetelmien (vihreät laatikot) ja tarkasteltavien riskiryhmien (keltaiset laatikot) vastuuhenkilöt ja käsittelyaikataulu.

3.2 Tarveselvitysvaiheen taloudellinen riskitarkastelu

Tarveselvityksellä määritetään toimenpiteet, vaikutukset ja kustannusarvio sekä mahdollinen aikataulu, jolla hanketta tulisi viedä eteenpäin. Tarveselvityksen yhteydessä tehdään hankearviointi. Tarveselvitystä käsitellään suunnitteluryhmässä, joka tekee esityksen aikataulusta, jolla hankkeen suunnittelua ja toteutusta viedään eteenpäin. Hanke jatkuu joko yleissuunnittelulla, ratasuunnittelulla tai suoraan rakentamisella. Suunnitteluryhmän käsittelyn jälkeen investointiosastossa valmistellaan esitys suunnittelu- tai toteutuspäätökseksi, jollei hanke ole jo vuotuisella työlliställä. (RHK:n prosessikuvaukset.)

Tarveselvitysvaiheessa konsultit laativat kehittämishankkeiden kustannusarviot yhteistyössä hankepäälliköiden kanssa. Perusparannuksissa kustannusarviot laaditaan esimerkiksi kilometrihinnoittelulla. Tarveselvitysvaiheessa riskien taloudellista tarkasteluun käytetään hyöty-kustannusvertailua ja herkkyystarkasteluja.

Riskien taloudellisen tarkastelun toimenpiteet tarveselvitysvaiheessa**Taso 1 – Ylin johto – Hyöty-kustannusvertailu ja herkkyystarkastelu**

Tarveselvityksissä tarkastellaan ratahankkeiden hyötyjä, vaikutuksia ja taloudellisia edellytyksiä **hyöty-kustannusvertailulla**. Tarveselvityksen keskeinen tunnusluku on hyöty-kustannussuhde, jolla kuvataan hankkeen taloudellista kannattavuutta.

Lähtötietojen epävarmuutta tarkastellaan **herkkyystarkastelulla**. Tyypillisiä tarkasteltavia asioita ovat henkilö- ja tavaraliikenteen määrän muutokset. Myös radan investointi- ja käyttökustannukset sekä muut skenaariomenetelmällä esiin nousseet riskit voivat olla tarkastelussa mukana.

Taso 2 – Investointiosasto – Riskien taloudellisen tarkastelun prosessikartta

Tarveselvitysvaiheessa tunnistetaan hankkeen taloudellisia riskejä **riskien taloudellisen tarkastelun prosessikarttaa** apuna käyttäen. Prosessikartasta valitaan ja vastuutetaan ne riskit, jotka vaativat välittömiä riskienhallinnan lisätoimenpiteitä. Tässä vaiheessa on usein perustellumpaa poistaa riskejä systemaattisesti kuin arvioida niiden todennäköisyyksiä ja toteutumisen kustannusvaikutuksia.

Taso 3 – Hankepäällikkö – Osallistuminen riskienhallintatoimenpiteiden määrittämiseen

Mikäli hankkeelle on nimetty hankepäällikkö, osallistuu hän tarkasteltavien tehtävien ja riskiryhmien sopimiseen.

Tarveselvitysvaiheen taloudellisten riskien tarkistuslista

Hankkeen organisointi - Projektiryhmän kompetenssi

Projektiryhmän kompetenssi ja laajuus
 Henkilöresurssien määrä, koordinointi
 Oma teknisen ja toteutusosaamisen laatu
 Kustannuseurannan ohjauskyky
 Avainhenkilön vaihtuminen (sairastuminen, lomat tai irtisanoutuminen)
 Johdon tuki hankkeelle
 Varamiesjärjestelmä
 Projektitiimin kommunikointi
 Muutosten hallinta

Hankkeen organisointi - Yhteistyö sidosryhmien kanssa

Operaattoreiden tarpeet ja maksukyky
 Tiedonkulku osapuolten välillä
 Poliittiset intressit ja maakunnalliset tarpeet
 Tilaajan suhteet konsultteihin, urakoitsijoihin ja toimittajiin
 Sidosryhmien vaatimukset (operaattorit, viranomaiset, maanomistajat, asukkaat,...)
 Asiakastyypit (VR - henkilö ja tavaraliikenne / yksityisradat / uudet operaattorit)
 Turvallisuustavoitteisiin sitoutuminen
 Tiedottamisen taso

Hankeaikataulu

Sidosryhmien aikatarpeet
 Päätöksenteon toimivuus
 Tehtävien ennustettavuus; määrä ja työmenetelmät
 Aikataulun pitävyys

Juridiset lähtökohdat

Kaavatilanne, kaavan laatu
 Lupien hakuprosessi
 Sidosryhmien lausunnot
 Yleinen valitusprosessi, valitukset ja muistutukset
 Viranomaisten tulkintojen vaihtelu
 Lunastusmenettely
 Hankkeen yleinen hyväksyttävyys
 Maanomistus
 Vuokrasopimukset
 Muut sopimukset

3.3 Yleissuunnitteluvaiheen taloudellinen riskitarkastelu

Yleissuunnitelmassa esitetään selvitys rautatien rakentamisen tai rataverkon kehittämisen tarpeellisuudesta sekä tutkituista vaihtoehdoista. Yleissuunnitelma määrittää hankkeen tekniset, toiminnalliset ja ympäristölliset perusratkaisut sekä arvioidut vaikutukset ja toimenpiteet haitallisten vaikutusten lieventämiseksi. Yleissuunnitteluvaiheessa laaditaan myös hankkeen rakennusaikataulu, ympäristöselvitys, kustannusarvio eli hankeosalaskelma ja tarvittaessa ympäristövaikutusten arviointi (YVA). Yleissuunnitelma tehdään tiiviissä yhteistyössä sidosryhmien kanssa sekä vuorovaikutuksessa hanketta koskevien asukkaiden kanssa. (RHK:n prosessikuvaukset.)

Yleissuunnitteluvaiheessa riskien taloudellisessa tarkastelussa päähuomio on edelleen riskien kvalitatiivisessa tarkastelussa. Yleissuunnitteluvaiheessa riskien taloudellinen tarkastelu painottuu taloudellisten riskien tunnistamiseen ja niiden halluunottoon. Menetelminä käytetään esimerkiksi kokonaisvaltaista riskienarviointia ja riskien taloudellisen tarkastelun prosessikarttaa. Riskiviestinnän menettelytavat on myös syytä päättää viimeistään yleissuunnitteluvaiheen alkupuolella. Tässä vaiheessa voidaan aloittaa myös riskien hinnoittelu ja riskien käsittely euromääräisenä.

Riskien taloudellisen tarkastelun toimenpiteet yleissuunnitteluvaiheessa

Taso 1 – Ylin johto – Riskiskenaarioiden päivitys ja riskiviestintä

Yleissuunnitteluvaiheen alussa aiemmin laaditut riskienhallintadokumentit päivitetään ja siirretään organisaatiossa alemmille tasoille. Samalla varmistetaan, että hankkeen riskientarkastelu on ohjeistettu riittävän selkeästi ja riittävässä laajuudessa.

Taso 2 – Investointiosasto – Riskikartan päivitys

Suunnitteluyksikössä päivitetään **riskientarkastelun prosessikartta** ja siirretään ”viestikapula” edelleen rakennuttamisyksikölle tai hankepäällikölle.

Taso 3 – Hankepäällikkö – Riskien kokonaisvaltainen tarkastelu

Yleissuunnitteluvaiheessa hankkeen hankepäällikön johdolla suunnitteluryhmä suorittaa hankkeen **kokonaisvaltaisen riskien arvioinnin**. Yhtenä menetelmänä tarkastelussa käytetään riskien taloudellisen tarkastelun prosessikarttaa.

Kehitysinvestointien ja kunnossapitoinvestointien väliin jäävät hankkeet ovat haasteellisia taloudellisessa mielessä. Esimerkiksi, kun rakennetaan olemassa olevaan radan viereen, on hinnoittelu vaikeaa työkustannusten osalta. Työskentelyssä joudutaan ottamaan huomioon juna- ja muu liikenne työkohteiden lähetyvillä. Työ on usein tehtävä tiettyinä aikoina ns. työraossa junien kulun välillä. Junatiheys vaikuttaa tällaisissa tilanteissa suoraan työn sujuvuuteen ja sitä kautta myös työkustannuksiin.

Hankeosalaskelma saattaa siten olla jonkin verran epätarkka korvaus- ja ylläpitoinvestoinneissa.

Yleis- ja ratasuunnitteluvaiheen taloudellisten riskien tarkistuslista

Suunnittelun organisointi

Suunnitteluryhmän kokemus hanketyypistä
 Suunnitteluryhmän aiemman yhteistyön määrä
 Suunnittelijoiden ammattitaito
 Työmaaolosuhteiden ja toteutuksen ymmärrys
 Muutosten hallinta

Hankkeen kompleksisuus

Hankkeen koko ja laajuus
 Hankkeen kesto ja rakentamisen nopeus
 Tehtävien määrä, toistuvuus, riippuvuudet ja limittäisyys
 Poikkeukselliset suunnittelu- ja työmenetelmäratkaisut

Suunnitteluaiakataulu

Suunniteltävien määrä hankkeessa
 Valitusten aiheuttamat suunnitelmamuutokset
 Henkilöstövaihdoksista johtuvat suunnitelmien viivästykset
 Määräysten ja ohjeiden muuttuminen
 Suunnittelun hitaus

Suunnittelun lähtötiedot

Vaatimusten määrä ja sisältö
 Laatuavoitteiden (tarveselvitys) luotettavuus
 Maaperätutkimusten tiedot
 Pohjavahvistusratkaisu
 Lähtötietojen laatu ja laajuus
 Turvallisuusvaatimukset

Rautatiealue, ympäristö
 Maastomallin tarkkuus
 Maastokäyntien laajuus
 Selvitys kaavan rajasta maastossa
 Ympäristövaikutusten arviointi
 Suojelualueet (liito-orava, uhanalaiset kasvit, muinaismuistot, suojeltavat puut)
 Toiminta liikennöidyllä alueella
 Muut liikennemuodot, tasoristeykset
 Lähiympäristön vaatimukset

3.4 Ratasuunnitteluvaiheen taloudellinen riskitarkastelu

Ratasuunnitelma laaditaan ja hyväksytään ennen rautatien parantamista ja rakentamista, mutta ei kuitenkaan, jos vaikutukset ovat vähäiset eikä oteta lisäaluetta tai alueen ottamiseen on olemassa kirjallinen suostumus (ratalaki 14§). Ratasuunnitelma laaditaan sillä tarkkuudella, että vaikutukset voidaan arvioida, rautatie voidaan merkittä maastoon ja ratatoimitus suorittaa. (RHK:n prosessikuvaukset.)

Ratasuunnitelmassa esitetään ratalain 15 § mukaan

- rautatie ja sen sijainti
- käyttö eri tarkoituksiin
- korkeusasema, poikkileikkaus
- kuivatus niin, että vaikutukset voidaan riittävästi arvioida
- suunnitellut eritasoristeykset, tasoristeykset ja kulkuyhteydet
- arvio rautatien vaikutuksista
- toimenpiteet rakentamisen tai junaliikenteen haitallisten vaikutusten poistamiseksi tai vähentämiseksi
- radan suoja-alueet ja tasoristeysten näkemäalueet sekä se, varataanko aluetta radan myöhempää leventämistä varten
- arvio rautatien rakentamisen kustannuksista.

Yleissuunnitteluvaiheesta siirtyminen ratasuunnitteluvaiheeseen on riskien taloudellisen tarkastelun keskeisin ajankohta rakennuttamisprosessissa. Tässä vaiheessa riskit voidaan jo tunnistaa ja niihin voidaan vielä vaikuttaa esimerkiksi suunnitteluratkaisujen kautta. Ratasuunnitteluvaiheessa sidotaan radan kokonaiskustannukset jo lähes täysin kiinni. Tässä vaiheessa tehdään taloudellisessa mielessä merkittäviä päätöksiä kuten

- rakennetaanko eritasoristeyksiä vai tasoristeyksiä
- minkälaiset turvajärjestelmät hankitaan
- rakennetaanko tunneleita vai kierretäänkö maastossa, mihin sillat rakennetaan
- ”mennäänkö suon yli vai vuoren läpi ja millä nopeudella”

Hankinta- ja rakentamiskustannusten lisäksi edellisillä päätöksillä on vaikutuksia myös elinkaarikustannuksiin ja -hyötyihin.

Riskien taloudellisen tarkastelun toimenpiteet ratasuunnitteluvaiheessa

Taso 1 – Ylin johto – Riskien taloudellisen tarkastelun seuranta ja poikkeamien käsittely

Alemmilla tasoilla syntyviä dokumentteja ja raportteja seurataan. Suurimmat **poikkeamat ja riskien toteutumiset käsitellään** johtoryhmässä.

Taso 2 – Investointiosasto – Kustannusarvion luotettavuuden arviointi ja suunnitelmien kehittäminen

Riski-, kustannusten nousu- ja lisätyövarausten suuruudet arvioidaan alemmalla tasolla syntyvistä riskien käsittelyn tuloksista.

Huomioidaan riskien taloudellisen tarkastelun tulokset suunnitelmien kehittämisessä..

Taso 3 – Hankepäällikkö –

Riskien taloudellinen tarkastelu tehdään yksityiskohtaisella ja kattavalla tavalla. Työkaluna käytetään esimerkiksi **Temper-, @Risk-** tai muita taulukkolaskentasovelluksia.

Ratasuunnitteluvaiheessa sovelletaan yleis- ja rakentamissuunnitteluvaiheen riskien tarkistuslistoja.

3.5 Rakentamissuunnitteluvaiheen taloudellinen riskitarkastelu

Rakentamissuunnittelussa tuotetaan toteuttamisen edellyttämät suunnitteluasiakirjat. Rakentamissuunnitelma määrittelee rakentamistoimenpiteen täsmällisen sijainnin, mitoituksen ja rakenteen sekä käytettävät rakennusaineet ja laatuvaatimukset. Rakentamissuunnitelman on täytettävä vähintään seuraavat vaatimukset:

- Rakentamissuunnitelman perusteella tulee voida tehdä tarvittavat päätökset ja hyväksynnät hankkeen teknisistä, toiminnallisista ja taloudellisista asioista.
- Rakentamissuunnitelman pitää olla riittävän yksiselitteinen ja yksityiskohtainen rakennusurakan tarjouspyyntö- ja sopimusasiakirjaksi.
- Rakentamissuunnitelmasta on saatava tarvittavat tiedot työ- ja laatusuunnitelmaa ja rakentamista varten. (RHK:n prosessikuvaukset.)

Valtaosa hankkeen kustannuksiin vaikuttavista päätöksistä on jo tehty ennen rakentamissuunnitteluvaihetta. Tässä vaiheessa toteuttamiskustannukset voidaan jo melko luotettavasti arvioida ja sitoa aikatauluihin. Kuitenkin tässä vaiheessa voidaan tehdä laiminlyöntejä tai virheitä, jotka aiheuttavat myöhemmin kustannusten nousua. Esimerkiksi puutteelliset hankintamenettelyt ja -asiakirjat sekä viivästykset suunnittelu-aikatauluissa voivat aiheuttaa ylimääräisiä kustannuksia. Rakentamissuunnitteluvaiheessa on siten saavutettavissa vielä merkittäviä hyötyjä systemaattisella riskien taloudellisella tarkastelulla.

Riskien taloudellisen tarkastelun toimenpiteet rakentamissuunnitteluvaiheessa

Taso 1 – Ylin johto – Riskien taloudellisen tarkastelun seuranta ja poikkeamien käsittely

Riski-, kustannustason muutos- ja lisätyövarausten suuruudet hyväksytään.

Alemmilta tasoilta syntyviä dokumentteja ja raportteja seurataan. Suurimmat **poikkeamat ja riskien toteutumiset käsitellään** johtoryhmässä.

Taso 2 – Investointiosasto – Kustannusarvion varausten määrittäminen

Riski-, kustannusten nousu- ja lisätyövarausten suuruudet määritetään alemmalla tasolla syntyvistä riskien käsittelyn tuloksista.

Taso 3 – Hankepäällikkö –

Aiemmin tehty **riskien taloudellinen tarkastelu päivitetään** ja se otetaan huomioon rakentamissuunnittelua tehostavana tekijänä. Tehdään päätökset menetelmistä, joilla hankintoihin liittyvät riskit otetaan haltuun.

Rakentamisen valmisteluvaiheessa korostuvat hankintoihin ja sopimukseen liittyvät riskit. Tarjouspyyntöasiakirjojen laadinnassa otetaan huomioon ja käsitellään hankkeen edellisissä vaiheissa syntyneet riskien tarkastelut. Niissä syntyneet dokumentit siirretään tarvittavassa laajuudessa urakoitsijoiden työn lähtökohdaksi.

Tässä vaiheessa voidaan riskien taloudelliseen tarkasteluun ottaa myös uusia näkökulmia. Esimerkiksi riskejä voidaan tarkastella työsuunnittelun (Last Planner), aikataulunimikkeiden, hankintapakettien ja/tai kustannusarvion nimikkeiden näkökulmista.

Rakentamissuunnitteluvaiheen taloudellisten riskien tarkistuslista

Hankintamenettelyt

Urakkamuodon valinta
 Hankintapakettien määrittäminen
 Tarjouspyyntöasiakirjojen laadinta
 Tarjouslaskenta-ajan riittävyys
 Tarjousasiakirjojen vertailtavuus
 Urakoitsijoiden valintakriteerit
 Urakoitsijan ammattitaito
 Urakoitsijan päätöksentekokyky
 Hankinta-aikataulu
 Hankintalain noudattaminen

Sopimukselliset järjestelyt

Sopimusten sisältö ja kiinteän palkkion perusteet
 Tavoitehinnan soveltaminen
 Tarjouspyyntöasiakirjojen laatu
 Sopimusasiakirjojen sisältö
 Sopimusten vastuukysymykset
 Riskien jako osapuolten kesken
 Sopimuskohtaiset, yleisistä sopimusehdoista poikkeavat ehdot
 Urakkarajojen kattavuus
 Sopimuserimielisyydet
 Urakoitsijoiden konkurssit, maksuvaikkeudet
 Erityistä vaara aiheuttavien töiden huomiointi

Sopimussuunnitelmien luotettavuus

Suunnitelmien laatu
 Sopimuksen sisällön muutoksen todennäköisyys
 Ympäristön aiheuttamat lisä- ja muutostyöt
 Tarjouspyyntösuunnitelmien valmiusaste
 Turvallisuusasiakirjan laatu ja sisältö

Rakentamissuunnitteluvaiheen taloudellisten riskien tarkistuslista, jatkoa

Hankintojen aiheuttamat viivästymiset

Poikkeukselliset ratkaisut
 Erikoishankintojen toimitusajat
 Erikoiskaluston saatavuus
 Tarjouslaskenta-aika
 Suunnittelun valmiusaste / keskeneräisyys
 Sopimusten laadinta-aika
 Hankintapakettien sisällön kompleksisuus

Tarjousten hintataso

Hankkeen ja suunnitelmien kompleksisuus
 Suunnitelman kalleus
 Uudet rakentamis- ja työmenetelmät
 Suunnitelmiin liittyvät innovaatiot ja tuntemattomat tekijät
 Rakentamisjärjestyksen rajoitteet
 Rakentamismenetelmien reunaehdot
 Suoritemäärän arvioinnin epävarmuus
 (ryöstöt louhinnassa, kaivu- / täyttötoleranssit)
 Määrälaskentavirheet
 Määrämuutokset yksikköhintaurakoissa
 Urakoitsijan riskivaraukset
 Lisä- ja muutostöiden hinnoittelumahdollisuudet

Suhdanne- ja markinatilanne

Tarjousajan riittävyys
 Tarjousten määrä
 Tarjousten hinnoittelu
 Inflaatio / deflaatio, korkotaso
 Resurssien saatavuus

3.6 Toteutusvaiheen taloudellinen riskitarkastelu

Rakentamista ohjataan investointiosaston rakennuttamis- tai sähkö- ja turvalaiteyksiköstä. Kullekin rakennushankkeelle on nimetty sopimusvastaava tai hankepäällikkö, jonka tehtävänä on ohjata hankea. Ohjauksessa ja valvonnassa käytetään apuna rakennuttajakonsultteja. Rakennushankkeen sopimusvastaava/hankepäällikkö pitää yhdessä rakennuttajakonsultin kanssa tarpeen mukaan työmaakokouksia, joissa käydään läpi rakentamisen tilanne ja suoritteet. Rakennushankkeen ensimmäistä työmaakokousta kutsutaan alkutarkastukseksi. Alkutarkastuksen yhteydessä voidaan sopia muun muassa työmaan rakenteiden työnaikaisesta kunnossapidosta. Rakennushankkeen viimeinen työmaakokous on lopputarkastus. (RHK:n prosessikuvaukset.)

Rakentamisvaiheessa hankeprosessissa aiemmin toteutuneet riskit konkretisoituvat. Ne tulevat tavallaan esiin rakentamistyön yhteydessä. Riskien taloudellisessa tarkastelussa päähuomio kääntyy riskienhallintatoimenpiteiden toteuttamiseen. Tässä vaiheessa ei enää ole mahdollista suuresti vaikuttaa taloudelliseen onnistumiseen.

Riskien taloudellisen tarkastelun toimenpiteet toteutusvaiheessa

Taso 1 – Ylin johto – Riskien taloudellisen tarkastelun seuranta ja poikkeamien käsittely

Alemmilla tasoilla syntyviä dokumentteja ja raportteja seurataan. Suurimmat **poikkeamat ja riskien toteutumiset käsitellään** johtoryhmässä.

Taso 2 – Investointiosasto – Hankinta- ja toteutusriskit sekä poikkeamien analysointi

Toteutusvaiheessa investointiosastolla seurataan työmaiden toimintaa ja **analysoidaan riskien taloudellisesta tarkastelusta syntyviä raportteja**. Riskiviestinnän keskeisenä tavoitteena on saada riskitietoa tulevissa hankkeissa hyödynnettäväksi.

Taso 3 – Hankepääällikkö –

Toteutusvaiheen aluksi tehdään päätökset niistä käytettävistä menetelmistä, joilla työmaahan liittyvät **riskit otetaan haltuun**.

Tarvittaessa aiemmin tehty riskien taloudellinen tarkastelu päivitetään

Tässä vaiheessa on syytä tarkastella riskejä useista näkökulmista. Taloudellisen tarkastelun lisäksi riskejä tarkastellaan erityisesti **työsuunnittelun ja työturvallisuuden näkökulmista**.

Toteutusvaiheessa **riskien käsittely työmaakokouksissa** on ehdoton menettely hankkeen hyvän johtamisen kannalta. Työmaakokouksissa urakoitsijoilta vaaditaan säännöllistä riskien arviointia ja riskienhallintatoimenpiteiden noudattamista. Uusien **työmenetelmien käytön hyväksyttäminen tilaajalla** on syytä sisällyttää hankkeiden riskienhallintatoimenpiteisiin.

Riskien taloudellisessa tarkastelussa päähuomio kääntyy **riskien ja poikkeamien raportointiin** ja tallentamiseen seuraavien hankkeiden hyödyksi.

Eräs esimerkki rakennustyön aikaisesta kustannusriskistä on kustannusten arviointi olemassa olevan raiteen viereen rakennettaessa. Tällöin haasteena on muun muassa, että lähettyvillä oleva junaliikenne pitää ottaa huomioon työtehtävien ajoittamisessa ja työraot jäävät lyhyiksi. Olemassa olevan radan vakavuuden ja kunnan säilyttämisen vaatimukset voivat aiheuttaa ylimääräisiä töitä kuten ponttiseiniä rakentamista. Lisäksi tunneleiden rusnaaminen aiheuttaa ylimääräisiä kustannuksia, kun sähköiset rakenteet ovat kiinni.

Turvallisuusriskit

Turvallisuusriskit käsitellään hankkeissa erillään riskien taloudellisesta tarkastelusta. Kuitenkin riskien taloudelliseen tarkasteluun voidaan saada turvallisuusriskien arvioinnista lähtötietoja. Esimerkiksi vaarallisten töiden määrällä saattaa olla vaikutuksia hankkeen kustannuksia nostavasti. Seuraavassa esitetään listaus edellä mainituista vaarallisista töistä (VnA 205/2009):

1. Työt, joissa työntekijöihin kohdistuu maansortuman alle hautautumisen, maahan vajoamisen tai korkealta putoamisen vaara
2. Työt, joissa työntekijät altistuvat kemiallisille tai biologisille aineille
3. Työt, joissa käytetään sellaista ionisoivaa säteilyä
4. Suurjännitejohtojen läheisyydessä tehtävät työt
5. Työt, joihin liittyy työntekijöiden hukkumisvaara
6. Työt kuiluissa, maanalaisissa rakennuskohteissa ja tunneleissa
7. Työt, joissa käytetään sukellusvälineitä
8. Paineammiossa tehtävät työt
9. Työt, joissa käytetään räjähdysaineita
10. Työt, joihin liittyy raskaiden esivalmisteisten osien kokoamista tai purkamista
11. Rakenteiden, rakenneosien tai materiaalien purkutyö
12. Työt tie- ja katualueella sekä rautatiealueilla.

Toteutusvaiheen taloudellisten riskien tarkistuslista

Urakoitsijat

Uudet ja tuntemattomat ? urakoitsijat ja toimittajat
 Työnjohdon pätevyys
 Työntekijöiden ammattitaito
 Urakoiden ketjutuksen hallinta
 Urakoitsijan avainhenkilön vaihtumiminen (pitkäaikainen sairastelu)
 Toimitusten laatu- ja sisältöpoikkeamat
 Töiden yhteensovittaminen

Toteutusaikataulu

Toteutuksen huomioonotto suunnitelmissa
 Työn keston arvioinnin tarkkuus
 Keskeisimpien urakoitsijoiden ja toimittajien määrä
 Hankintaketjun hallinta
 Pelivarojen määrä aikataulussa
 Lisä- ja muutostöiden ajantarve

Urakoitsijoiden kapasiteetti ja venymiskyky

Materiaalien ja työvoiman saatavuus
 Työmenetelmien toteutusaikataulut
 Toimitusvarmuus
 Töiden pysähtyminen (onnettomuudet, ympäristövahingot, veden aiheuttamat haitat ja vahingot, tulipalo, rikokset,...)
 Kolmannen osapuolen vaikutukset (esim. kunnallistekniikka)
 Häiriöt ja niiden aiheuttamat aikatarpeet

Toteutusvaiheen taloudellisten riskien tarkistuslista, jatkoa

Olosuhteet

Rautatiealue

Maasto

Maa- ja kallioperän ominaisuudet

Maan alaiset piilorakenteet

Vesistöt

Pohjavesialueet, pohjaveden pinnan taso

Lunastettujen tonttien ja purettavien rakennusten jätemäärä

Purettavien rakennusten ja rakennelmien ongelmajätteet

Pilaantuneet maamassat

Työmaa-alueen ominaisuudet, kulkutiet ja varastointialueet

Ertysisiä vaaroja sisältävien töiden määrä ja laatu

Ympäristö

Asutus, palvelut, teollisuus (herkät laitteistot ympäristössä)

Liikenneympäristö

Melun ja värinän huomioon otto ympäristölle

Poikkeukselliset sääolosuhteet

Sademäärä, tulva

Vuodenaika; pakkas, lumi, routa

Suunnittelematon työ, vahingot sekä väliaikaiset rakennelmat ja asennukset

Kaapelien ja johtojen siirrot

Työvarat kaivutöissä

Maalajien ja kalliomurskan käytettävyys

Mittaukset

Laatupoikkeamien korjaus

Vahingot, onnettomuudet ja työtaturmat

Luisat ja kaivannot

Maanalaisten johdot ja kaapelit

Olosuhteiden muutoksen aiheuttamat suoritemäärän lisäykset (routa, vesi, pohjan häiriintyminen)

Lakko, saarto, työsulku

3.7 Hankkeen käyttöönotto ja päättäminen

Hankkeen päättyessä kootaan riskien taloutta koskeva tieto ja arvioidaan mitä muutoksia prosesseihin on tehtävä syntyneen aineiston ja palautteen vuoksi.

Riskien taloudellisen tarkastelun toimenpiteet hankkeen käyttöönottovaiheessa

Taso 1 – Ylin johto – Toteutuneiden riskien tarkastelu ja poikkeamien käsittely

Arvioidaan onko riskien hallinta ja erityisesti riskiviestintä ollut toimivaa hankkeessa.

Joitakin toteutuneita riskejä voidaan selvittää syvällisemmin, esimerkiksi selvittämällä vahingon tai kustannusylityksen juurisyyt.

Taso 2 – Investointiosasto – Poikkeamien analysointi

Hankkeen **turvallisuus-, läheltäpiti- ja onnettomuusraportit kootaan ja raportoidaan** ylimmälle tasolle sekä suunnitteluyksikköön tulevia projekteja helpottamaan.

Riskien toteutumisen todennäköisyyksistä ja kustannuksista kerätään ja talletetaan tilastotietoa seuraavien hankkeiden käyttöön.

Taso 3 – Hankepäällikkö – Poikkeamien raportointi

Hankkeen **turvallisuus-, läheltäpiti- ja onnettomuusraportit kootaan ja raportoidaan** ylimmälle tasolle sekä suunnitteluyksikköön tulevia projekteja helpottamaan.

Toteutuksen **laatuun liittyviä riskejä hallitaan urakoitsijoiden itselle luovutuksella.**

4 Riskien taloudellisen tarkastelun menetelmät

Tässä alaluvussa esitellään ne menettelytavat ja menetelmät, joita riskien taloudellisessa tarkastelussa käytetään. Osa menetelmistä on vaihtoehtoisia kuten Temper-sovellus, @Risk-simulointiohjelma ja Clarity-projektisalkun hallinta.

4.1 Riskiskenaarioiden käsittely

Skenaario on tarkka kuvaus jostain tulevaisuuden tilanteesta, ja niistä välivaiheista, joiden kautta nykytilanteesta siirrytään tulevaisuuden tilanteeseen. Skenaariosta käy ilmi, millaisia mahdollisia seuraamuksia erilaisilla valinnoilla ja päätöksillä on tapahtumien kehitykselle, jotta skenaarion kuvaama lopputilanne olisi loogisesti näiden tapahtumien seuraamus. Jotta näin tapahtuu, skenaarion täytyy olla mahdollinen niin asioiden ja tapahtumaketjujen kehityskulkujen osalta kuin myös psykologisessa mielessä. Ymmärrettävyys ja selkeys ovatkin hyvän skenaarion tuntomerkkejä. Hyvä skenaario on myös sosiaalisesti uskottava ja loogisesti johdonmukainen. Sosiaalisesti uskottavassa skenaariossa oletukset ihmisten toiminnoista ja valinnoista ovat selitettävissä ihmisten arvojen, asenteiden, kulttuuristen käsitysten ja perinteiden pohjalta. Tapahtumat toteutuvat loogisessa järjestyksessä, ja syy-seuraus suhteet ovat ymmärrettäviä. Hyvän skenaarion täytyy myös olla kiinnostava. Skenaariota tulee kertoa joltain uutta ja oleellista, mistä on hyötyä tulevaisuuden suunnittelun kannalta. (Rubin 2002.)

Skenaarioajattelu on strategisen suunnittelun työkalu, jota käytetään joustavien ja pitkälle kantavien suunnitelmien tekoon. Monissa muissa riskienhallintamenetelmissä oletetaan, että tulevaisuuden olosuhteet tulevat pysymään suhteellisen samanlaisina nykyhetken kanssa. Skenaarioajattelussa tulevaisuus voi olla hyvin erilainen tämän päivän kanssa. Skenaarioajattelun tarkoituksena on luoda erilaisia kuvia tulevaisuudesta, jota kohti organisaatio saattaa olla menossa. Kun tulevaisuuden skenaariot ovat selvillä, ryhdytään niiden pohjalta miettimään toimivia strategioita organisaation hyväksi. Toimintamalleja mietitään jokaisen yksittäisen skenaarion pohjalta, sekä niin, että toimintasuunnitelmat olisivat toimivia jokaisen tulevaisuudentilan kannalta.

Skenaarioajattelu on ryhmätyötä, joka rohkaisee tiedon vaihtoon ja syvemmän yhteisen käsityksen muodostamiseen keskeisistä ongelmista ja kysymyksistä, jotka ovat tärkeitä organisaation tulevaisuuden kannalta. Tarkoituksena on pohtia ja suunnitella aktiivisesti tulevaisuuden varalle, eikä olla passiivinen tulevaisuuden edessä.

Skenaarioajatteluprosessi aloitetaan päättämällä mitä asiaa tai ongelmaa tutkitaan. Koska oikea maailma on hyvin monimutkainen ja tulevaisuus sisältää rajattoman määrän erilaisia mahdollisuuksia, skenaarioajattelun täytyy olla keskitetty ollakseen tehokas. Keskeiset ongelmat ja tutkimuskysymykset päätetään prosessiin osallistuvien henkilöiden kesken pidettävässä suunnitteluprosessissa.

Kun keskeiset ongelmat ja tutkittavat asiat on päätetty, siirrytään miettimään minkälaisia ulkoisia ohjaavia voimia niihin vaikuttaa ja kuinka suuria ne ovat. Tällaisia ulkoisia voimia ovat muun muassa: väestönkehitys, teknologian kehitys, ympäristökehi-

tys ja politiikka. Tässä vaiheessa on tärkeää, että vaikuttavien olosuhteiden analysointi ja tarkastelu ovat mahdollisimman perusteellista. Läpikotaisen suunnittelun avulla voidaan tunnistaa ja mitata tarkastelua vaativat vaikuttavat voimat, ja pystytään luomaan parhaat mahdolliset olosuhteet skenaarioiden luomiseen. (Schoemaker 1995.)

Kun perusteellinen taustatyö on tehty, siirrytään hahmottelemaan skenaarioita. Kaivo-oja suosittelee Rubinin mukaan luomaan erilaisia skenaarioita noin 3–5 kappaletta. Tällä tavalla vältytään liian kapealta tai laajalta analysoinnilta. Kaivo-ojan mukaan skenaarioiden tulee olla ikään kuin tarinoita tulevasta tilanteesta ja siihen johtavasta kehityksestä. Skenaariot eivät ole yleistettyjä mielipiteitä, eivätkä poliitikkojen tai tulevaisuudentutkijoiden näkemyksiä jostain halutusta tai pelätystä tulevaisuudentilasta. Skenaarioiden tulee olla eriytyneitä, päätöksentekokeskeisiä kuvauksia tulevaisuudesta. Kaivo-ojan mukaan ne voivat olla esimerkiksi perusteltuja ja organisaation toimivan johdon piirissä yhteisesti sovittuja ja omaksuttuja käsityksiä ja olettamuksia tulevan kehityksen mahdollisista, ehdollisesti mahdollisista, enemmän tai vähemmän todennäköisistä, toivottavista ja vältettävistä kehityskuluista. (Rubin 2002.)

Skenaarioajatteluprosessin voi suorittaa läpi yhden ihmisen voimin, mutta se toimii parhaiten, kun skenaarioita on pohtimassa joukko ihmisiä. Skenaarioajattelua voi toteuttaa pienryhmissä tai yhtenä isona ryhmänä. Mukana olisi hyvä olla työntekijöitä organisaation eri osastoilta ja apua tarvitaan myös organisaation ulkopuolelta. Jokaisella ihmisellä on erilaiset mielipiteet ja käsitykset, joten ryhmätyöskentelyn avulla skenaarioista muodostuu kattavia ja mielikuvituksellisia. Toiselle jokin asia voi olla hyvinkin itsestään selvää, kun toinen ei ole tullut edes ajatelleeksi asiaa. Skenaarioajatteluprosessi voi sisältää myös kokonaisvaltaisia haastatteluja organisaation eri osastoilta ja lisätietoa voidaan hakea erilaisista tutkimuksista ja tietopankeista. (Moyer 1996.)

Skenaarioajattelu sopii hyvin keskipitkien ja pitkien aikavälien suunnitteluun. Skenaariotyöskentelyn aikajänne on kuitenkin usein pitempi kuin tavanomaisen strategisen suunnittelun. Aikavälin pidentyessä myös informaation määrä kasvaa. Ennalta odottamattomien tapahtumien vaikutus toteutuvaan tulevaisuuteen kasvaa, ja ilmiöiden ennalta arvaamattomat yhteisvaikutukset suurenevat. Tämä kaikki kasvattaa luonnollisesti riskejä. Skenaariotyöskentelyn aikana luodaan useita erilaisia tulevaisuuden skenaarioita. Erilaiset skenaariot valmistavat yritystä erilaisten vastoinkäymisten varalle. Erilaiset tulevaisuudenkuvat muokkaavat suunnittelua, ja toimintastrategioista tulee näin ollen joustavampia ja älykkäämpiä. Mietittyjen skenaarioiden pohjalta yrityksen on helppo tehdä hyviä ja joustavia suunnitelmia. Hyvät ja kattavat suunnitelmat auttavat yritystä päätöksen teossa ja ohjaavat hyviin päätöksiin. Skenaarioajattelu valmistaa yritystä myös tulevaisuuden yllätysten varalle. Kun jokin ennustetuista skenaarioista käy toteen, yrityksellä on valmiiksi mietitty toimintasuunnitelma, eikä yritys jää toimettomaksi.

Skenaarioajattelu on hyvin käytännönläheinen työskentelytapa. Prosessin suorittamiseen ei tarvita kalliita tietokoneohjelmia, eikä työntekijöitä tarvitse kouluttaa käyttämään hankalia ohjelmia. Skenaarioajattelu muuttaa tapaamme ajatella tulevaisuutta. Yksiselitteinen tulevaisuudenkäsitys muuttuu monien vaihtoehtoisten tulevaisuuksien ajatteluksi ja monien eri mahdollisuuksien arvioimiseksi. Skenaarioajatteluprosessin ryhmätyöskentely lisää työntekijöiden tietoa ja parantaa heidän mielikuvitustaan. Ryhmäkeskusteluissa tulee esiin myös niin sanottua hiljaista tietoa jolla voi olla suuri merkitys skenaarioiden luonnissa.

Esimerkkejä skenaarioiden luomisessa käytettävistä kysymyksistä ovat:

- *Toteutuvatko investoinnin liikennemäärät niin kuin on ennakoitu?*
- *Tapahtuuko toimintaympäristössä ulkoisista syistä muutostarpeita? Esimerkiksi kuinka teollisuuden kuljetustarpeet kehittyvät?*
- *Kuinka liikennöitsijöiden tarpeet muuttuvat? Esimerkiksi nopeuden nostaminen.*
- *Minkälaista laatutasoa hankkeissa tavoitellaan? Mikä on investointien laadun ja kunnossapidon suhde?*
- *Miten poliittiset intressit vaikuttavat toimintaan? Esimerkiksi lisämäärärahat ”elvytysbudjeteissa”.*
- *Kuinka poliittisten päätösten haasteet hallitaan?*

4.2 Hyöty-kustannusanalyysi ja herkkyy- tarkastelu

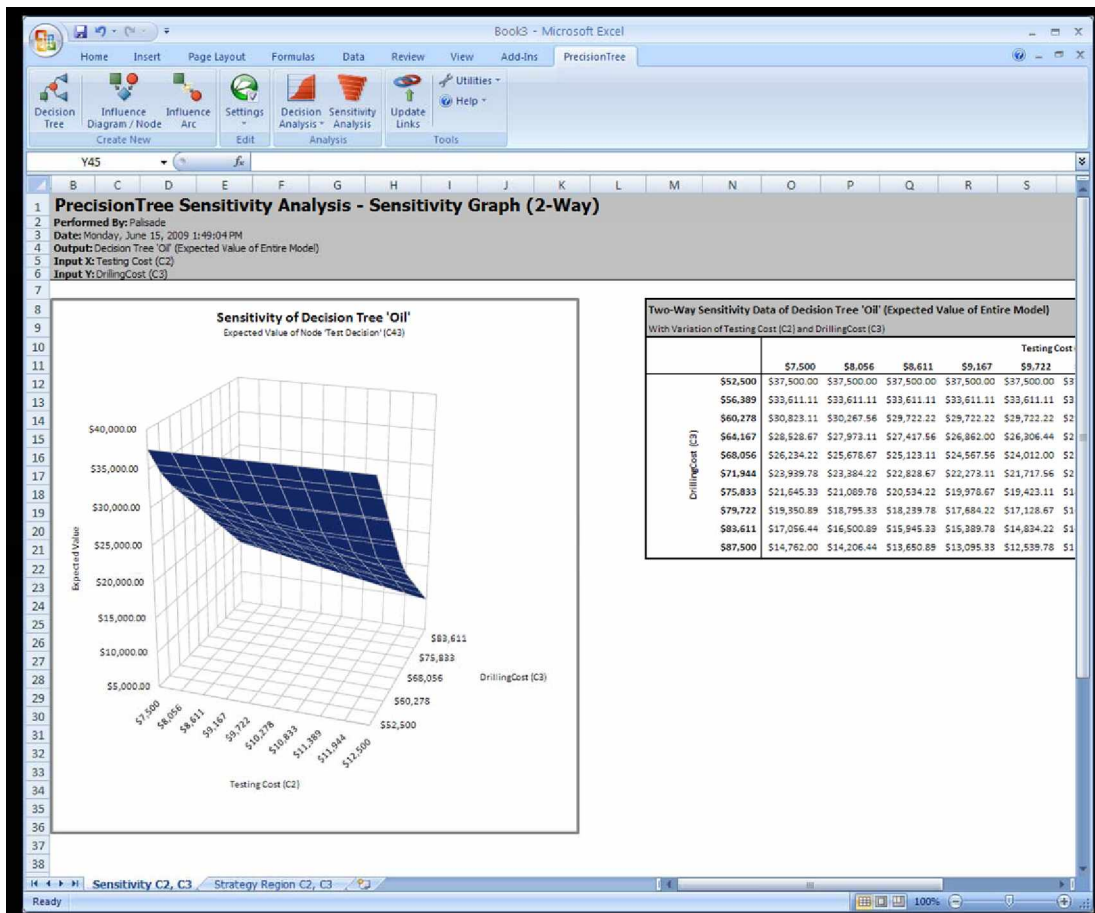
Tarveselvityksellä määritetään toimenpiteet, vaikutukset ja kustannusarvio sekä mahdollinen aikataulu, jolla hanketta tulisi viedä eteenpäin. Tarveselvityksen yhteydessä tehdään hankearviointi. Tarveselvitystä käsitellään suunnitteluryhmässä, joka tekee esityksen aikataulusta, jolla hankkeen suunnittelua ja toteutusta viedään eteenpäin. Hanke jatkuu joko yleissuunnittelulla, ratasuunnittelulla tai suoraan rakentamisella.

Suunnitteluryhmän käsittelyn jälkeen investointiosastossa valmistellaan esitys suunnittelu- tai toteutus päätökseksi jollei hanke ole jo vuotuisella työlistalla (RHK:n prosessikuvaukset). Tarve ratainvestointiin voi tulla esimerkiksi kunnossapidosta tai yhteiskunnalta. Teollisuus voi tarvita suurempia akselipainoja junille tai VR nopeampia yhteyksiä.

Tarveselvitysvaiheessa riskien taloudelliseen tarkasteluun käytetään hyöty-kustannusvertailua ja herkkyystarkasteluja.

Tarveselvityksissä tarkastellaan ratahankkeiden hyötyjä, vaikutuksia ja taloudellisia edellytyksiä. Tarveselvityksen yksi keskeinen tunnusluku on H/K-suhde, jolla kuvataan hankkeen taloudellista kannattavuutta. Yli 1 arvot tarkoittavat, että investoinnin taloudelliset hyödyt ovat suuremmat kuin investointikustannukset. Tarveselvitysvaiheessa konsultit laativat kehittämishankkeiden kustannusarviot yhteistyössä hankepäälliköiden kanssa. Perusparannuksissa kustannusarviot laaditaan esimerkiksi kilometrihinnoittelulla.

Herkkyystarkastelu tutkii kohteen lähtötietojen muutosherkkyttä. Muutosherkkyys kuvaa lähtötietojen varmuustasoa. Mikäli lähtötietojen katsotaan muuttuvan tai tarkentuvan oleellisesti, sen muutosherkkyys on suuri. Esimerkiksi väylähankkeiden pohjaolosuhteiden muutosherkkyys on suuri, mikäli pohjatutkimusten määrä on vähäinen hankkeen laajuuteen nähden. Muutosherkkyttä tutkitaan muuttamalla lähtötietojen alkuarvoja, ja seurataan kuinka tämä muutos vaikuttaa riippuviin muuttujiin tiettyjen annettujen oletusten alla. Herkkyystarkastelun avulla voidaan yksinkertaistaa malleja, tutkia mallin ennusteiden sitkeyttä sekä tutkia erilaisia vaihtoehtoja lähtöarvoja muuttamalla. Herkkyystarkastelu antaa tietoa mitkä tekijät vaikuttavat eniten loppuarvojen vaihteluun. (Manninen 2009.)



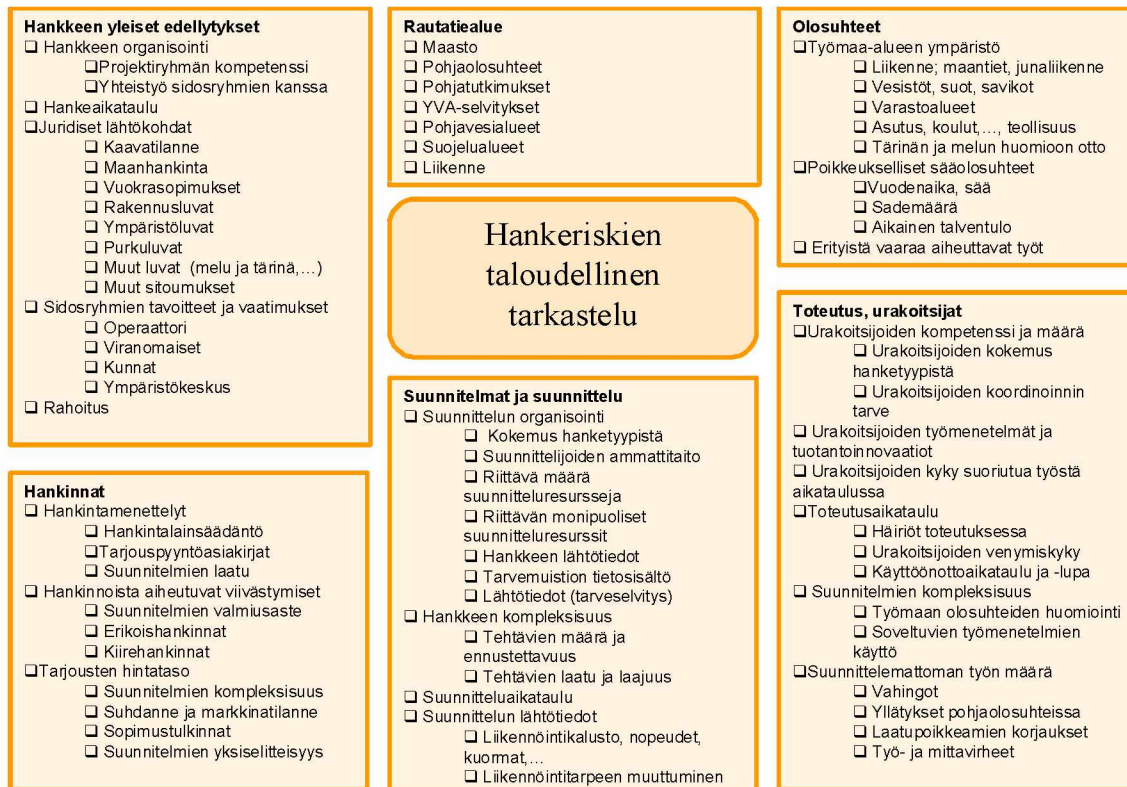
Kuva 8. Nykyaikaisilla tietoteknisillä sovelluksilla voidaan tehdä havainnollisia kahden muuttujan herkkyystarkasteluja. (Lähde: www.palisdade.com, Precision Tree-sovellus)

Investoinnin riskien taloudellinen käsittely hoidetaan tarveselvitysvaiheessa herkkyystarkastelulla. Kuvassa 8 on esitelty menetelmä herkkyystarkastelun havainnollistamiseen.

4.3 Riskikartta / prosessikartta

Kvalitatiivisessa riskien arvioinnissa tyypillisesti arvioidaan riskin todennäköisyyttä ja riskin toteutumisen vaikutuksia käsitteellisellä tasolla. Kvantitatiivisessa riskien arvioinnissa pyritään sekä todennäköisyys että seuraukset ilmoittamaan numeerisesti. Kvantitatiivisessa arvioinnissa voidaan käyttää hyväksi seurantatietoja ja tilastoja, mutta arviointi voidaan tehdä myös asiantuntija-arviointina. Lisäksi on kehitetty menetelmiä, joissa hyödynnetään sekä kvalitatiivista että kvantitatiivista arviointia.

Riskikarttoja käytetään hyödyksi taloudellisten riskien tunnistamisessa ja niiden poistamisessa. Riskikartassa esitetään taloudellisia riskejä otsikkotasolla. Varsinaiset taloudelliset riskit tulee selvittää hankkeessa yksityiskohtaisesti, jolloin niitä voidaan poistaa tai ottaa muuten haltuun. Tutkimuksessa syntyneet riskikartat sopivat ilmeisesti myös kokonaisvaltaisen riskien arvioinnin lähtökohdaksi, koska taloudelliset riskit eivät juurikaan ole erillisiä riskejä vaan seurauksia muista riskeistä. Kuvassa 9 on esimerkki hankkeen alkuvaiheessa käytettävästä riskikartasta.



Kuva 9. Esimerkki riskikartasta. Riskikartasta valitaan ne riskit, jotka vaativat välittömiä riskienhallintatoimenpiteitä. Riskikarttaan on koottu hankkeiden talouteen epävarmuutta aiheuttavia tekijöitä. Hankkeiden taloudellisia riskejä poistetaan mahdollisuuksien mukaan. Niille riskeille, joita ei voida poistaa kehitetään muita riskienhallintatoimenpiteitä ja riskiviestinnällä varmistetaan, että poistamattomien riskien taloudellinen käsittely jatkuu suunnittelun edetessä. Tiedostoliitteenä olevassa ”Riskien taloudellisen tarkastelun prosessikartassa” on otettu huomioon riskien luonteen muuttuminen hankkeen ajallisen etenemisen myötä.

Riskikarttojen käytössä on oleellista, että niiden käyttö ja niistä saatavat tulokset (riskienhallintatoimenpiteet) vastuutetaan ja aikataulutetaan organisaatiossa ja hankkeissa selkeästi. Riskien luonne muuttuu hankevaiheiden etenemisen mukaan, joten riskikarttojen sisällönkin on muututtava hankkeen etenemisen mukaan. Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää riskien taloudellisen tarkastelun prosessikarttaa, jossa riskien luonteen muuttuminen on huomioitu yhteen dokumenttiin. Ks. erillinen liitetiedosto: Riskien taloudellisen tarkastelun prosessikartta.

4.4 Temper

Temper-järjestelmän avulla projektiriskien hallintaa voidaan tehdä systemaattisesti soveltaen vaiheittaista työskentelytapaa. Ratkaisut räätälöidään tarvekohtaisesti, koska esim. projektien tarjousvaiheessa tai toteutusvaiheessa riskienhallinta on erilaista. Temper-sovellus voidaan räätälöidä vastaamaan erilaisten organisaatioiden ja projektien tarpeita.

Projektiriskien ja muidenkin yritystoimintaan liittyvien toiminnallisten riskien systemaattisen hallinnan merkitys on suuri ja se näyttää edelleen kasvavan. Projektiriskien ymmärtäminen ja niiden hallinta näyttää muodostuvan ehkä tärkeimmäksi osaamisalueeksi ymmärtää ja kommunikoida projektin toteuttamiseen liittyvistä uhkista ja mahdollisuuksista.

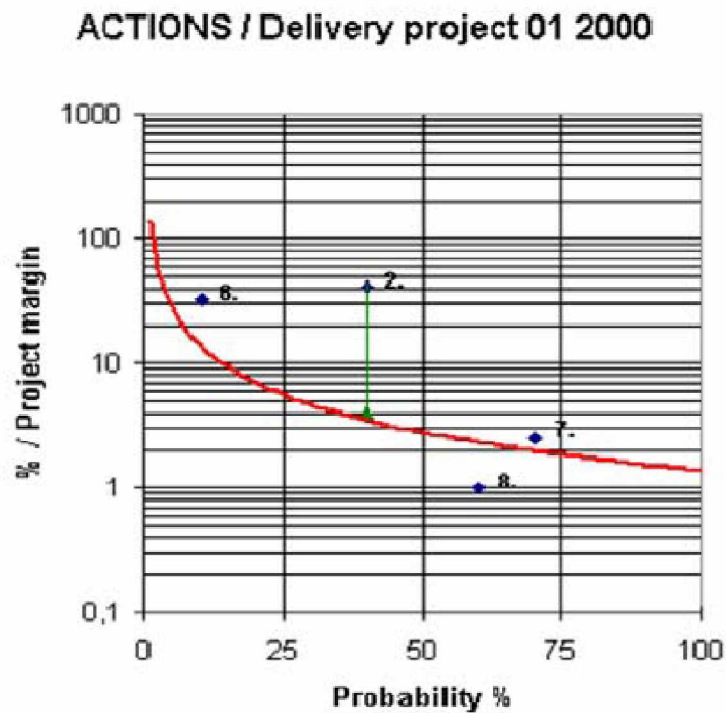
Projektiriskien systemaattisen hallinnan lähtökohta on paljastava analyysi projektin toteuttamisen riskeistä. Tällä luodaan perusta projektiriskeistä kommunikoinnille, niiden ymmärtämiselle ja riskeihin varautumiselle.

Temper - projektiriskien hallintajärjestelmä perustuu yleispätevään projektiriskien hallintamenetelmään. Järjestelmä on helposti räätälöitävissä organisaation tarpeisiin, jolloin se saadaan vastaamaan kunkin yrityksen projektitoiminnan erityispiirteitä. Ratkaisut kattavat vaihtoehtoisesti esim. riskien kvalitatiivisen tai kvantitatiivisen käsittelyn. Käyttöympäristönä toimii Microsoft Excel ja Windows.

Riskien tunnistaminen ja määrittely on ensiaskel tehtäessä projektiriskien hallintaa Temper-sovelluksella. Riskien tunnistamiseen käytetään interaktiivista hierarkista riskien tarkistuslistaa. Riskien tunnistamisen lopputuloksena saadaan lista projektiriskeistä. Temper-sovelluksen avulla riskilista voidaan kehittää projektin riskikartaksi. Riskikartta havainnollistaa projektin riskit graafisella tavalla. Riskit sijoittuvat riskikarttaan niistä aiheutuvien seuraamusten vakavuuden perusteella ja riskien toteutumisen todennäköisyyden mukaan.

Temper System -tietokoneohjelman ominaisuuksia

- Projektiriskeihin liittyvät olettamukset ja päätelmät ovat tallennettavissa muistioksi.
- Kokemustiedon hallinta: kokemustietoa voidaan linkittää riskien tarkistuslistaan käytettäväksi riskien tunnistamisessa ja toimenpiteiden suunnittelussa.
- Riskeihin varautumisen suunnittelu.
- Toimenpiteiden hyöty/kustannusanalyysit.
- Riskikartan ja toimenpidekartan automaattinen piirtäminen.
- Raporttien valmiit tulostusrutiinit.
- Riskien tarkistuslista on ylläpidettävissä, muunneltavissa ja täydennettävissä
- Yleispätevään projektiriskien hallinnan menetelmään laajat soveltamisen mahdollisuudet.



Kuva 10. Temper-menetelmässä tarkastellaan riskiin kohdistettavien toimenpiteiden vaikutusta riskin todennäköisyyteen ja hintaan.

Interaktiivinen riskien tarkistuslista

Temper-sovellus toimitetaan versiona, joka sisältää kolmitasoisen interaktiivisen riskien tarkistuslistan. Tämä on käyttäjän räätälöitävissä ja laajennettavissa kattamaan käyttäjän kokemustiedon hyväksikäytön riskienhallinnassa. Tätä kokemustietoa ovat ongelmakuvaukset ja toimenpide-ehdotukset.

Lähde (www.vtt.fi)

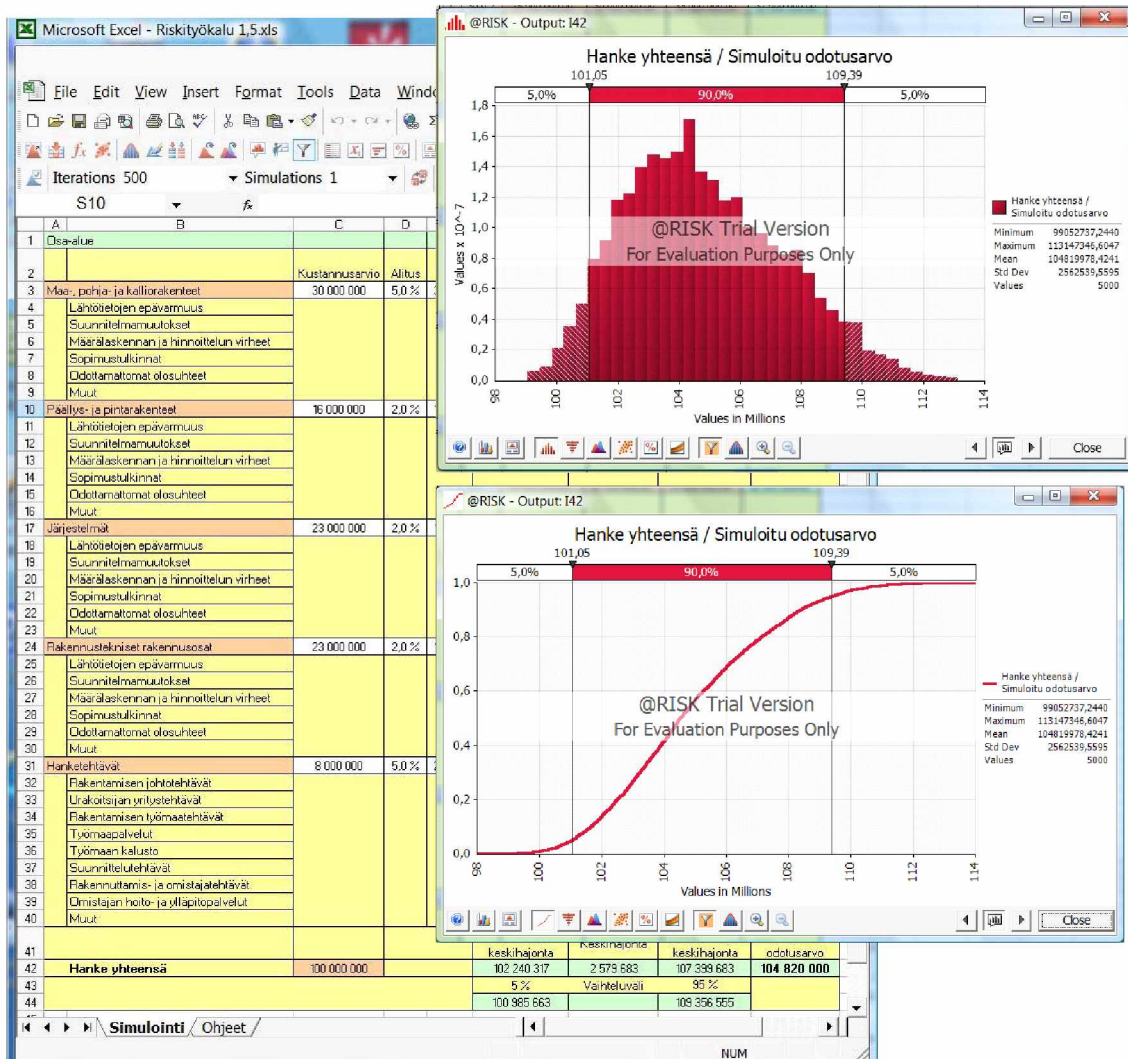
4.5 Riskien hinnoittelu ja simulointi

Riskien hinnoittelussa lähtökohtana voidaan pitää hankeosalaskelmaa tai kokonaisvaltaisen riskienhallinnan kvalitatiivisia tuloksia. Molemmista lähtökohdista tehtävät riskien taloudelliset tarkastelut käyttävät asiantuntija-arviointia riskien hinnoitteluun. Hankeosalaskelman yhteydessä riskit arvioidaan yleensä kokemukseen perustuen prosentuaalisena vaihteluna suunnitellusta kustannuksesta. Kun käytetään kokonaisvaltaisesta riskien arviointia taloudellisen tarkastelun lähtökohtana, tunnistetut riskit pyritään hinnoittelemaan euromääräisesti ja niiden todennäköisyys myös arvioidaan. Viime mainittuun menetelmään liittyy lukuisia heikkouksia, joten tutkimuksessa on valittu riskien hinnoittelun lähtökohdaksi hankkeen kustannusarvio eli hankeosalaskelma.

Taulukko 1. Hankkeen riskien hinnoittelu tehdään hankkeen kustannusarvioon perustuen. Esimerkissä on pohjana hankkeen pääryhmien kustannusarvio. Pääryhmän otsikon alla on tyypillisiä riskitekijöitä, joiden vaikutusta hankkeen toteutukseen arvioidaan asiantuntijatyönä tai kustannus-seurantaan perustuen. Arvio syötetään valkoisiin kenttiin alitus- ja ylitysprosentteina. Riskien yhteisvaikutusta tarkastellaan @Risk-simulointisovelluksen avulla. Taulukossa vihreällä näkyvien kenttien arvot ovat simuloinnin tuloksia.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Osa-alue								
2			Kustannusarvio	Alitus	Ylitus	Alin ennuste	Todennäköinen	Ylin ennuste	Simulointi
3	Maa-, pohja- ja kalliorakenteet		30 000 000	5,0 %	30,0 %	28 500 000,00	30 000 000,00	39 000 000,00	32 500 000,00
4	Lähtötietojen epävarmuus								
5	Suunnitelmamuutokset								
6	Määrälaskennan ja hinnoittelun virheet								
7	Sopimustulkinnat								
8	Odottamattomat olosuhteet								
9	Muut								
10	Päällyys- ja pintarakenteet		16 000 000	2,0 %	15,0 %	15 680 000,00	16 000 000,00	18 400 000,00	16 593 333,33
11	Lähtötietojen epävarmuus								
12	Suunnitelmamuutokset								
13	Määrälaskennan ja hinnoittelun virheet								
14	Sopimustulkinnat								
15	Odottamattomat olosuhteet								
16	Muut								
17	Järjestelmät		23 000 000	2,0 %	10,0 %	22 540 000,00	23 000 000,00	25 300 000,00	23 613 333,33
18	Lähtötietojen epävarmuus								
19	Suunnitelmamuutokset								
20	Määrälaskennan ja hinnoittelun virheet								
21	Sopimustulkinnat								
22	Odottamattomat olosuhteet								
23	Muut								
24	Rakennustekniset rakennusosat		23 000 000	2,0 %	10,0 %	22 540 000,00	23 000 000,00	25 300 000,00	23 613 333,33
25	Lähtötietojen epävarmuus								
26	Suunnitelmamuutokset								
27	Määrälaskennan ja hinnoittelun virheet								
28	Sopimustulkinnat								
29	Odottamattomat olosuhteet								
30	Muut								
31	Hanketehtävät		8 000 000	5,0 %	20,0 %	7 600 000,00	8 000 000,00	9 600 000,00	8 400 000,00
32	Rakentamisen johtotehtävät								
33	Urakoitsijan virustehtävät								
34	Rakentamisen työmaatehtävät								
35	Työmaapalvelut								
36	Työmaan kalusto								
37	Suunnittelutehtävät								
38	Rakennuttamis- ja omistajatehtävät								
39	Omistajan hoito- ja ylläpitopalvelut								
40	Muut								
41						Odotusarvo - keskihajonta	Keskihajonta	Odotusarvo + keskihajonta	Simuloitu odotusarvo
42	Hanke yhteensä		100 000 000			102 240 317	2 579 683	107 399 683	104 820 000
43						5 %	Vaihteluväli	95 %	
44						100 985 663		109 356 555	

@RISK-sovelluksella tehdään riskien analysointia Monte Carlo simulointiin perustuen. Sovelluksen alustana toimii tavallinen taulukkolaskentaohjelma (MS Excel). Sovellus esittää erilaisten lopputulemien kirjon ja niiden todennäköisyydet. Tarkoituksena on auttaa päätöksentekoa riskien ottamisen ja välttämisen suhteen.



Kuva 12. Simuloinnin tulos voidaan esittää esimerkiksi todennäköisyysjakaumana (oikealla ylhäällä) tai summakäyränä (oikealla alhaalla). Summakäyrässä vaak-akselilla on esitetty simuloinnin eri tulokset ja pystyakselilla niiden todennäköisyys. Kuvasta nähdään, että 5 % todennäköisyydellä hankkeen kustannukset ovat 101,05 m€ tai sitä pienempiä ja 95 % todennäköisyydellä hankkeen kustannukset ovat 109,39 m€ tai sitä pienempiä.

Muita riskien arvioinnin valmisohjelmia ovat muun muassa:

- RiskAMP (<http://www.riskamp.com/>)
- RiskyProject (<http://www.intaver.com/>)
- Project Risk Analysis (<http://www.katmarsoftware.com>)

Simulointiin perustuvilla sovelluksilla saadaan epävarmojen lähtötietojen vaikutukset havainnolliseen muotoon. On kuitenkin muistettava, että lopputulos on vain niin hyvä kuin mitä lähtötiedot ovat.

4.6 Riskien taloudellinen tarkastelu hankesalkun hallinnassa

Ratahallintokeskuksessa (nyk. Liikennevirasto) ollaan ottamassa käyttöön projektin- ja portfolionhallinnan sovellusta (Clarity). Sovelluksen toimittaa Tieto Oyj ja sovelluksen on kehittänyt CA Software. Seuraavassa esitetään lainaus ohjelmiston yleiskuvauksesta:

”CA Clarity Projektin- ja portfolionhallinnan ratkaisu on integroitu PPM-ratkaisu jonka avulla voidaan hallita organisaation palvelut, projektit, tuotteet, ihmiset ja näihin liittyvät taloudelliset mittarit. Ratkaisu antaa päätöksentekijöille ajantasaisen näkymän organisaation investointeihin, vaatimuksiin ja resursseihin, ja ohjaa organisaatiota oikeaan suuntaan – kontrolloituun ja ennustettavaan projektien ja hankkeiden johtamiseen. Operatiiviselta strategiselle tasolle ulottuvat modulit tukevat IT Governancen, Tuotekehityksen ja Organisaation hankkeiden hallinnan parhaita käytäntöjä. Asiakasyötynä saavutetaan näkyvyys ja todellinen päätöksentekomahdollisuus hankesalkussa sekä tehokkaampi tapa toimia. Clarity on täysin web-pohjainen ratkaisu, joka koostuu toiminnallisessa mielessä moduleista, mutta on täysin integroitu.”

Projektin- ja portfolionhallinnan ratkaisu sisältää myös riskienhallinnan osasovelluksen (RCM). Tätä osasovellusta ei kuitenkaan oteta käyttöön ohjelmistotoimituksen ensimmäisessä vaiheessa. Myöhemmin tulisi selvittää RCM-osasovelluksen soveltuvuus riskien hallinnan dokumentoinnin perustaksi (taulukko 4).

Taulukko 2. Clarity Risk and Controls Manager (RCM)- sovelluksen päätoiminnallisuudet.

Toiminnallisuus	Hyöty
Olemassa olevien kontrollimenetelmien importtaus	Määritellyt projekti- ja tuoteportfoliotyypit suunnitteluvaiheen käyttöön.
Rootipohjaiset näkymät	Tarjoaa käyttäjille pääsyn kontrollitietoon.
Auditoitavat, joustavat ja konfiguroitavat työnkulut	Helpottaa kontrolleihin tehtävien muutosten seuraamista ja muutoksiin reagointia.
Kerää, pisteyttää ja priorisoi riskejä perustuen riskienhallinnan metodologioihin	Tarjoaa erittäin konfiguroitavan ympäristön, joka voidaan muokata lähes kaikkiin riskimetodologioihin. Tehokas prosessikone automatisoi riskienhallinnan arvioinnin koko organisaatiossa.
Linkittää riskit olemassa oleviin kontrollimenetelmiin	Riskien kokoaminen ja ryhmittely selventää riskien ja kontrollimenetelmien välistä yhteyttä.
Liittää riskit ja kontrollit säädöksiin	Ennakkoon määritellyt liitännät kontrollien ja ulkopuolisten säädösten ja toimialan sääntelyn välillä. Voidaan helposti luoda raportteja, jotka näyttävät organisaatioiden omien kontrollien suhteen alan standardeihin.
Määrittellee, mittaa ja raportoi organisaation politiikkojen, toimintatapojen, standardien ja ohjeiden mukaisesti, samoin (liike-)toiminnan sääntöjen kuten palvelutasosopimusten (SLA) mukaisesti	Kääntää vaatimukset kontrolliaktiiviteeteiksi ja seuraa sääntöjen seuraamista tai rikkomista koko organisaation laajuisesti. Hallinnoin myös strategisia (liike-)toimintasuhteita SLA:iden ja muiden sopimusten kautta.
Luo parhaiden käytäntöjen tietokannan ja linkittää nämä olemassa oleviin kontrollimenetelmiin	Seuraa ja mittaa suorituskyykyä parhaita käytäntöjä vastaan tukien organisaation jatkuvaa kehitystä.
Dokumenttien kontrollointi	Sisäänrakennetut käyttäjän-, ja dokumentinhallinnan toiminnallisuudet varmistavat turvallisuuden. Mahdollistaa myös seurannan, kuka ladannut minkä dokumentin ja milloin.
Hallitsee sisäisen ja ulkoisen tarkastuksen resurssi- ja dokumenttitasolle asti	Automatisoi monia auditointifunktioita
Sisältää ja käyttää hyväksi toimialan standardeja kontrollivii-tekeyksiä	Tukee COSOa, CobiTia ja NIST standardeja.
Tehokkaat raportointimahdollisuudet	Tarjoaa näkymiä, portletteja, mahdollisuuden porautua syvemmälle informaation sekä kehittyneet raportointiominaisuudet.
Lähde:	Clarity ohjelmiston yleiskuvaus

4.7 Riskitietokanta (Riskipankki)

Riskienhallintajärjestelmän keskeisin osa, ja kenties merkittävin yksittäinen työväline, on riskitietokanta, jonne tallennetaan kaikki riskinformaatio. Suurien tietomäärien ylläpitäminen taulukkolaskennalla on hyvin hankalaa, koska sillä ei pysty hyvin kuvaamaan ja valvomaan tietojen välisiä suhteita ja rakenteita. Taulukkolaskentaohjelmalla ei pitkään pystytä hallitsemaan kasvavaa tietomäärää vaan tarvitaan relaatiotietokanta kuten MS Access. Relaatiotietokannalla riski-informaation rakenteen ku-

vaaminen ja säilyttäminen on luontevampaa. Relaatiotietokanta tarjoaa valmiit mekanismit tiedon rakenteen kuvaamiseen ja ylläpitoon (Mäkinen 2009).

Riskitietokantaan tallennetaan muun muassa tunnistetut riskit, läheltäpiti-tilanteet ja toteutuneet riskit. Näille tiedoille määritetään talletettavat tiedot, luokitukset ja hierarkia. Talletettavia tietoja ovat esimerkiksi:

- riskin nimi
- riskin todennäköisyys
- vaikuttavuus
- vaikutuksen kuvaus
- kustannusvaikutus
- riskien hallintatoimenpide
- riskin omistaja ja / tai riskin vastuuhenkilö
- tunnistamisen ajankohta
- toteutuneet käsittelyajankohdat
- tavoitteelliset käsittelyajankohdat
- status (tunnistettu/poistettu/siirretty/jaettu/seurattava/...)
- hanke, johon riski liittyy

Riskeille laaditaan vakioidut luokitteluperusteet, joita voivat olla esimerkiksi:

- Luokitus 1: turvallisuusriski, vahinkoriski, taloudellinen riski jne
- Luokitus 2: suunnittelu, hankinta, toteutus jne
- Luokitus 3 ...

Riskien hierarkia:

- Ylimmän johdon vastuulla oleva riski
- Osastotason riski
- Yksikkötason riski
- Hanketason riski

Tietokannasta saadaan erilaisilla kriteereillä tulosteita, joita voidaan käyttää hyväksi esimerkiksi hankkeen riskien hallinnassa. Tietokannasta voidaan esimerkiksi tulostaa tietyn hankkeen tunnistetut riskit jonkun luokituskriteerien mukaan lajiteltuna. Riskien tunnistamisen apuna voidaan tulostaa kaikkien hankkeiden tiettyyn luokkaan kuuluvat riskit ja riskien seurannassa voidaan tulostaa esimerkiksi toteutuneet riskit tietynä ajanjaksona.

Mikäli riskitietokanta päätetään kehittää ja ottaa käyttöön, tulee se laatia koskemaan kaikkia riskejä ja kaikkea riskienhallintaa. Pelkän taloudellisen tarkastelun tarpeeseen sitä ei kannata tehdä, koska käytön työläys verrattuna hyötyihin jää silloin vähäiseksi.

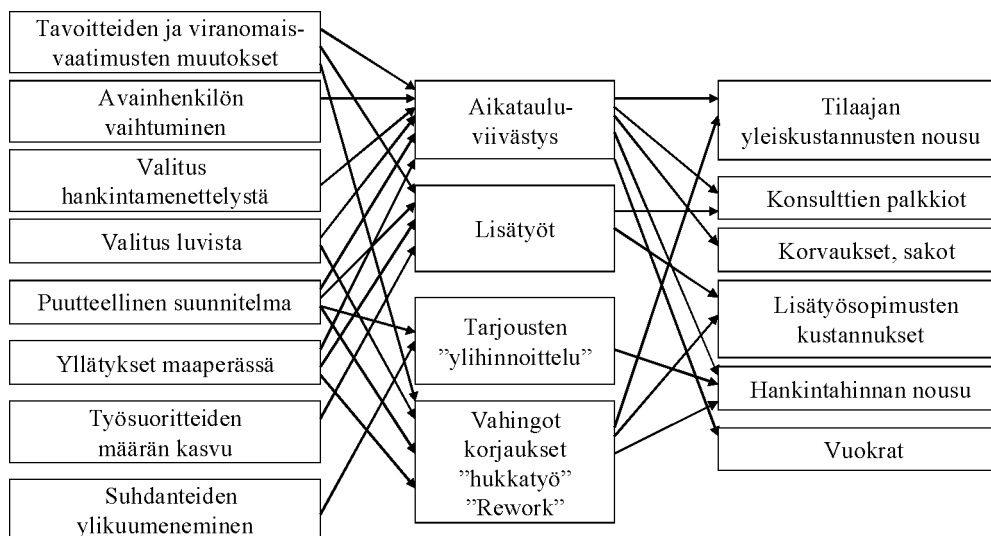
4.8 Kustannuspoikkeamien raportointi

Hankkeiden kustannusseurantaa on tehtävä säännöllisesti. Esimerkiksi kuukausittain hankkeista tehdään kustannusyhteenveto, johon kootaan

- lisäyötarjousten ja -sopimusten tilanne
- toteutuneet hankintahinnat ja budjetoidut hankintahinnat sekä niiden erotukset
- vahinkojen, korjausten, korvausten ja muiden suunnittelemattomien töiden kustannukset
- urakoitsijoiden ilmoitukset kustannuksiin vaikuttavista riskeistä.

Kustannusyhteenveto on luontevaa laatia työmaakokousten yhteydessä. Urakoitsijat voivat toimittaa edellä luetellut tiedot työmaakokousta edeltävänä päivänä tai viimeistään kokouksessa. Kustannusyhteenvetoon voi laatia rakennuttajakonsultti tai hankepäällikkö. Kuitenkin hankepäällikkö aina tarkastaa raportin ja allekirjoittaa sen. Raportti toimitetaan yksikön päällikölle ja harkinnan mukaan suurimmissa hankkeissa myös organisaation johtoryhmälle.

Tiedot kustannusyhteenvetoraporttiin saadaan nykyään yleisesti taloushallinnon järjestelmistä. Mikäli näin ei ole, tiedot tulee tallettaa talouden seurantajärjestelmään tai riskitietokantaan. Kuvassa 13 esitetään hankkeiden kustannuspoikkeamien luonnetta.

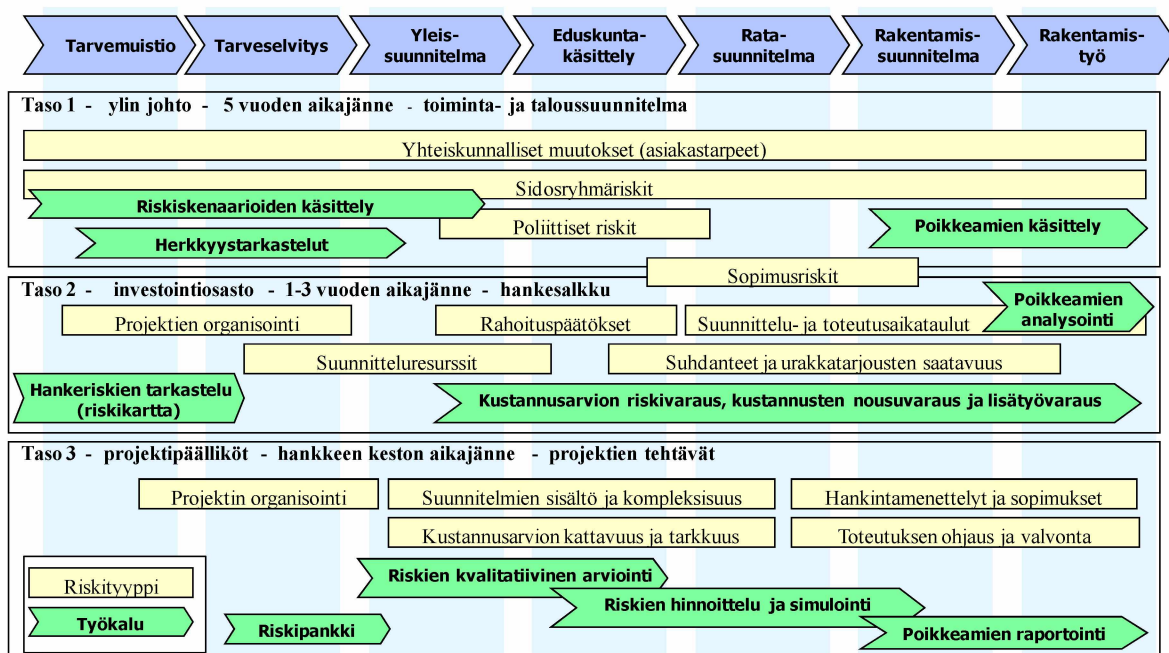


Kuva 13. Hankkeen kustannuspoikkeamien eli taloudellisten riskien vaikutusmekanismeja. Kuvan keskellä on esitetty hankkeiden kustannusarvioiden tyypillisiä ylitysten syitä. Vasemmalla ovat niiden juurisyyt ja oikealla suora vaikutusmekanismi hankkeen talouteen.

5 Pohdinta

5.1 Yhteenvedo

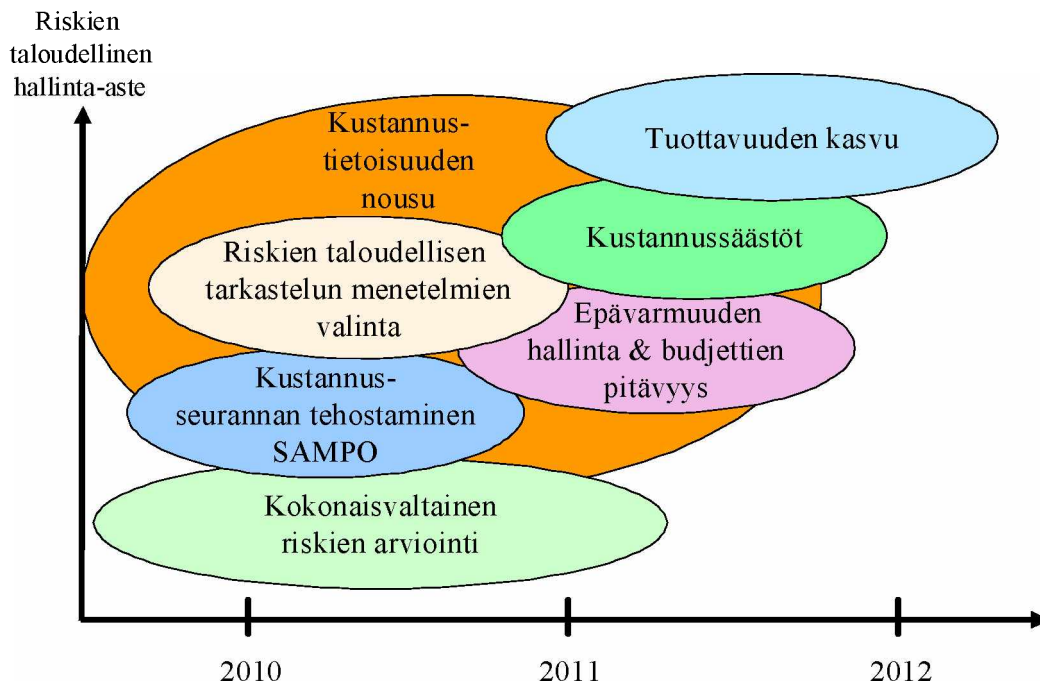
Riskien taloudellista tarkastelua tehdään organisaation eri tasoilla eri menetelmillä ja tarkasteltavat riskit myös poikkeavat toisistaan merkittävästi. Myös hankkeen ajallisen etenemisen mukaan tarkastelun polttopisteeseen osuvat riskit vaihtelevat suuresti. Kuvassa 14 on kuvattu riskien taloudellisen tarkastelun pelikenttä pelkistetysti.



Kuva 14. Riskien taloudellinen tarkastelu pätkinäkuoressa. Kuvan yläosassa on esitetty rakennuttamisprosessi ja eri vaiheisiin liittyviä talouden hallinnan menettelyjä. Kuvan punaisissa "laatikoissa" on hankkeeseen liittyviä riskityyppisiä, jotka ovat hieman eriluonteisia hankkeen eri vaiheissa. Vihreissä "nuolissa" riskienhallinnan työkaluja ja toimenpiteitä. Kuvasta huomataan, että hankkeen edetessä riskien hallinnassa painottuvat erilaiset menettelyt. Tietty menetelmä on tehokkaimmillaan tietyssä hankkeen vaiheessa.

5.2 Jatkotoimenpiteet

Ylimmän johdon tulisi sopia riskienhallintaprosessin pääperiaatteista ja tärkeimmistä käytettävistä menetelmistä. Tutkijat suosittelevat ensimmäisessä vaiheessa otettavaksi käyttöön riskien taloudellisen tarkastelun prosessikartan, johon kirjataan projektiryhmän tehtävät, vastuuhenkilöt ja aikatavoitteet hankekohtaisesti. Prosessikarttaa ja tässä raportissa esiteltyjä erilaisia menetelmiä tulisi pilotoida eri hankkeissa tarkoituksen mukaisessa laajuudessa.



Kuva 15. Riskien taloudellisen tarkastelun kehityspolku (roadmap). Riskien taloudellisen tarkastelun perusta on kokonaisvaltaisessa riskien arvioinnissa. Sen lisäksi tarvitaan yleistä relevanttia kustannustietoa, jota tavoitellaan Sampo hankkeen tuloksista. Päätökset uusista riskien taloudellisen tarkastelun menetelmistä tulee tehdä lähiaikoina. Hyötyinä riskien taloudellisesta tarkastelusta, voidaan nähdä tarkemmat budjetit, kustannussäästöt ja tuottavuuden kasvu.

Keskeisin tutkimuksessa kehitetty menetelmä on riskien taloudellisen tarkastelun prosessikartta. Riskien taloudellinen tarkastelu sopii hyvin riskien kokonaisvaltaisen tarkastelun yhteyteen tai sen osaksi. Riskien taloudellisen tarkastelun prosessikartta saattaa siten soveltua myös yhdeksi riskien kokonaisvaltaisen tarkastelun työkaluksi. Muista menetelmistä RHK käyttää jo hyötykustannusanalyysejä, herkkyystarkastelua ja riskikarttoja. Herkkyystarkastelua voisi käyttää tutkimuksen tilaajaorganisaatioissa laajemminkin.

Uusiin menetelmiin kuten Temper, @Risk ja Clarity-projektisalkun hallinta olisi syytä perehtyä todellisten hankkeiden kautta ja valita niistä käyttöön se tai ne, joita käyttäjät pitävät parhaina. Kustannusten nousuvarauksen, riskivarauksen ja lisätyövarauksen käyttötapa olisi sovittava ja ohjeistettava. Lisäksi riskikustannusten seuranta on yhdistettävä edellisiin tai muuten sitä olisi tehostettava. Kaikkia raportoituja menetelmiä ei ole tarkoituksenmukaista edes testata saati sitten ottaa käyttöön. Taulukossa 5 on esitetty tutkijoiden arviointeja kartoitetuista menetelmistä.

Taulukko 3. Riskien tarkastelumenetelmien vahvuuksia ja heikkouksia.

Menetelmä	Hyödyt ja vahvuudet +	Rajoitukset ja heikkoudet -
Riskiskenaariot	Soveltuu hankkeen alkuvaiheeseen ja erilaisten riskien käsitteilyyn. Vähentää häiriöitä tai niiden vaikutuksia, pienentää hankkeen välillisiä kustannuksia	Ei saada tarkkaa taloudellista informaatiota. Hyötyjä vaikea osoittaa.
Hyötykustannusanalyysi ja herkkyystarkastelu	Sopii erityisesti ylimmän tason (strategisten) riskien ja epävarmojen lähtötietojen tarkasteluun. Ohjaa investointeja taloudellisesti järkeviin kohteisiin.	Eivät poista riskejä eivätkä vähennä niiden vaikutuksia vaan lisäävät informaatiota.
Riskien taloudellisen tarkastelun prosessikartta	Kokonaisvaltainen riskien taloudellisen tarkastelun lähestymistapa. Helpottaa riskien tunnistamista sekä riskien taloudellisen tarkastelun vastuuttamista ja aikatauluttamista. Sopii riskien hallinnan suunnittelun ja seurannan välineeksi.	Ei saada tarkkaa taloudellista informaatiota. On yleisen tason työkalu ja vaatii muita menetelmiä tuekseen.
Temper	Kokonaisvaltainen riskien tarkastelun lähestymistapa. Helpottaa riskien tunnistamista sekä riskien tarkastelun vastuuttamista ja aikatauluttamista. Sopii riskien hallinnan suunnittelun ja seurannan välineeksi. Toimii kokemustiedon kerryttäjänä ja tallentajana.	Ei saada tarkkaa taloudellista informaatiota. Vaatii tietoteknistä ”sorminäppäryyttä”
@Risk-simulointi	Tehokkain taloudellisen näkökulman menetelmä. Saadaan hanketason taloudellista epävarmuutta tietyllä todennäköisyydellä hallintaan.	Ei poista riskejä eikä vähennä niiden vaikutuksia vaan lisäävät informaatiota.
Clarity-hankesalkun hallinta	Kokonaisvaltainen riskien tarkastelun lähestymistapa. Helpottaa riskien tunnistamista sekä riskien tarkastelun vastuuttamista ja aikatauluttamista. Sopii riskien hallinnan suunnittelun ja seurannan välineeksi. Toimii kokemustiedon kerryttäjänä ja tallentajana. Toimii integroidusti taloushallinnon järjestelmässä.	Vaatii tietoteknistä ”sorminäppäryyttä”. Saattaa jäädä pintapuoliseksi menetelmäksi. Työläs käyttöönotto.
Riskipankki	Auttaa riskien tunnistamisessa. Toimii kokemustiedon kerryttäjänä ja tallentajana.	Saattaa tuudittaa perusteettoa turvallisuuden tunteeseen.

Tutkimuksessa kartoitettiin ja testattiin riskien hallinnan tietoteknisiä ohjelmistoja. Ohjelmistot perustuvat useimmiten joko simulointiin tai päätöspuu-menetelmään. Myös optimointi, skenaariomenetelmä ja herkkyystarkastelut esiintyivät kartoitetuissa ohjelmistoissa.

Riskien taloudellisen tarkastelun organisoinnissa tulee huomioida RHK:n yhdistymisen tiehallinnon ja merenkululaitoksen kanssa Liikennevirastoksi. Lopulliset päätökset organisoinnista on syytä tehdä vasta yhdistymisen jälkeen yhteistyössä edellä mainittujen organisaatioiden kanssa. Perustettavassa liikennevirastossa voidaan tehdä myös riskien taloudellisen tarkastelun sisäistä benchmarkkausta, mikä mahdollistaa osaamisen kartuttamista jokaiseen yhdistyvään organisaatioon. Mahdollisesti myös taloushallinnon kehityshanke Sampo on linkitettävä riskien taloudellisen tarkastelun prosessiin.

Lähteet

Koskela, Lauri & Koskenvesa, Anssi. 2003. Last Planner -tuotannonohjaus rakennustyömaalla [LastPlanner production control on construction sites]. Espoo 2003. VTT Tiedotteita. Research Notes 2197. 82 s. + liitt. 20 s.

Manninen, A-P., Väylähankkeen esisuunnitteluvaiheen kustannushallinta. Väitöskirja. Teknillinen korkeakoulu. Espoo 2009.

Mäkinen, Timo, Kokonaisvaltaisen riskienhallintajärjestelmän luominen Ilkka-Yhtymässä ja siinä tarvittavat tietotekniset välineet. Tampereen yliopisto, Tietojenkäsittelytieteiden laitos/ Tietojenkäsittelyoppi Pro gradu -tutkielma, Tampere 2008.

Internet-lähteet

Moyer, Kathy 1996. Scenario Planning at British Airways – A Case Study.
http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B6V6K-3VW1BNC-4&_user=950195&_rdoc=1&_fmt=&_orig=search&_sort=d&_docanchor=&_view=c&_searchSt- rId=1116041921&_rerunOrigin=google&_acct=C000049137&_version=1&_urlVersion=0&_userid=950195&_md5=c1be0f56807533771900e525f5a27946

http://cic.vtt.fi/eds/temper_fin.pdf

<http://www.jiscinfonet.ac.uk/tools/scenario-planning>

<http://www.palisade.com>

Rubin, Anita 2002, Skenaariopolut tulevaisuuteen.
http://nexusdelfix.internetix.fi/fi/sisalto/materiaalit/2_metodit/2_skenarix?C:D=61592&C:selres=61592

Schoemaker, Paul J.H. 1995. Scenario Planning: A Tool for Strategic Thinking.
<http://www.fearp.usp.br/fava/pdf/scenarioplanning.pdf>

Risk Management Software Tools

[adapted from McManus, 2004]

“Product” links directly to its website “Website” links directly to the parent company home page

Product	Website	Classification
@RISK 4.5	http://www.palisade-europe.com	Generic risk tool
@RISK for Microsoft Project	http://www.palisade-europe.com	Simulations tool
Active Risk Manager	www.strategicthought.co.uk	Risk status monitor
Analytica	www.lumina.com	Simulation tool
CRYSTAL BALL	www.decisionengineering.com	Simulation tool
Decision Pro	www.vanguardsw.com	Decision support
Designsafe	www.designsafe.com	Risk tool kit
DPL	www.syncopationsoftware.com	Decision support tool
Expert Choice	www.expertchoice.com	Decision support tool
Futura	www.futura-da.fi	Risk tool kit
Goldsim	www.goldsim.com	Simulation tool
IDecide	www.decisivetools.com	Decision support tool
NicklebyKit	www.nickleby.com	Generic risk tool
Open Plan Professional	www.welcom.com	Generic risk tool
PANDORA	www.bmtrcl.com	Generic risk tool
Panorama PSA	www.panorama.com	Generic risk tool
Pertmaster Professional + Risk	www.pertmaster.com	Simulation tool
PHA-Pro 6	www.dyadem.com	Generic risk tool
Powersim Studio 2003	www.powersim.com	Generic risk tool
Precision Tree	www.palisade-europe.com	Decision support tool
Predict Risk Analyser	www.riskdecisions.com	Simulation tool
Predict Risk Controller	www.riskdecisions.com	Generic risk tool
ProAct	www.noweco.com	Generic risk tool
REMIS	www.risktools.co.uk	Generic risk tool
RisGen	www.ris3.com	Generic risk tool
Risk Com	www.ciria.org	Generic risk tool
Risk Matrix, Users Guide V2.2	www.mitre.org	Generic risk tool
Risk Radar	www.iceincusa.com	Generic risk tool
Risk Safe	www.dyadem.com	Generic risk tool
Risk Trak	www.stgrp.com	Generic risk tool
Risk+	www.cs-solutions.com	Generic risk tool
RiskConsole	www.risklabs.com	Risk management tool
RiskFolio	www.risklabs.com	Risk management tool
RiskID Pro	www.acceleraresearch.com	Risk measurement tool
RiskTools	www.risk-reward.com	Decision support tool
RMP-Pro	www.dyadem.com	Generic risk tool
SmartRISK	www.uspioneer.com	Generic risk tool
Software Risk Evaluation (SRE)	www.sei.cmu.edu	Decision support tool
STRAD	www.btinternet.com/~stradspan	Decision support tool

Liik
enne
vira
sto

ISSN-L 1798-6656

ISSN 1798-6664

ISBN 978-952-255-527-4

www.liikennevirasto.fi