



# Tiehankkeiden arviointiohje



# **Tiehankkeiden arviointiohje**

**Suunnitteluvaiheen ohjaus**

*Kannen kuva: Tiehallinto*

ISBN 978-951-803-811-8  
TIEH 2100048-08

Verkkajulkaisu pdf ([www.tiehallinto.fi/julkaisut](http://www.tiehallinto.fi/julkaisut))  
ISBN 978-951-803-812-5  
TIEH 2100048-v-08

Edita Prima Oy  
Helsinki 2008

Julkaisua myy/saatavana:  
[asiakaspalvelu.prima@edita.fi](mailto:asiakaspalvelu.prima@edita.fi)  
Faksi 020 450 2470  
Puhelin 020 450 011

**Tiehallinto**  
Asiantuntijapalvelut  
Opastinsilta 12 A  
PL 33  
00521 HELSINKI  
Puhelinvaihde 0204 22 11

VASTAANOTTAJA  
Tiepiirit

SÄÄDÖSPERUSTA  
Maantielaki

KORVAA/MUUTTAA  
TIEH 2100026-04

KOHDISTUVUUS  
Tiehallinto

VOIMASSA  
1.5.2008 - toistaiseksi

**ASIASANAT**

hankkeet, hankearviointi, investointilaskenta, hyöty-kustannusanalyysi, vaikutusselvitykset

---

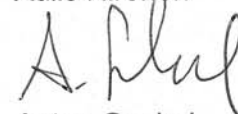
Tällä ohjeella korvataan 16.8.2004 annettu "Tiehankeiden arviointiohje". Suurimmat muutokset edelliseen ohjeeseen verrattuna ovat tavoitteiden asettamisen, epävarmuuden kuvaamisen ja vaikuttavuuden arvioinnin ohjeistuksessa. Hyvin tehty tavoitteiden asettaminen ja vaikuttavuuden arviointi edellyttävät tämän ohjeen noudattamista hankkeen esisuunnittelusta alkaen.

Tiehankeiden arviointiohjetta noudatetaan kaikkien liikenne- ja viestintäministeriön toiminta- ja taloussuunnitelmiin, investointiohjelmiin tai talousarvioihin ehdolla olevien tiehankeiden arvioinnissa. Ohjetta suositellaan käytettäväksi myös niissä laajennus- ja uusinvestoinneissa, joissa tarvitaan vähintään tiesuunnitelmaa. Ohje on tarkoitettu hankearvioinnin teettäjille ja tekijöille.

Johtaja

  
Aulis Nironen

Ylitarkastaja

  
Anton Goebel

**LISÄTIETOJA**

Anton Goebel  
Tiehallinto, Asiantuntijapalvelut  
Puh. 0204 22 2615

**JAKELU/MYYNTI**

Edita Prima Oy

Telefaksi 020 450 2470

TIEDOKSI

Liikenne- ja viestintäministeriö  
Asiantuntijapalvelujen yksiköt  
Pääkonttori  
Ratahallintokeskus  
Merenkululaitos  
Tiensuunnittelukonsultit  
Kirjasto

## ESIPUHE

Vuonna 2004 otettiin käyttöön ensimmäinen tiehankkeiden arviointiohje, joka täydensi liikenne- ja viestintäministeriön hankearvioinnin yleisohjetta. Ohjeen julkaisemisen jälkeen tienpidon vaikutusten arvioinnin menetelmiä on kehitetty Tienpidon vaikutusten hallinnan -tutkimusohjelmassa (VAHA). Myös ensimmäisen ohjeen toimivuudesta on saatu palautetta. Vaikka ohje onkin toiminut pääosin hyvin, etenkin vaikuttavuuden arvioinnin menetelmän osalta on todettu kehittämistarve.

Suurimmat muutokset ohjeen uudessa versiossa ovat uusittu vaikuttavuuden arvioinnin menetelmä, hankkeiden vaikutusten jälkiarvioinnin menettelyn esittäminen sekä ohjeet hankkeen vaikutuksiin liittyvän epävarmuuden entistä paremmaksi kuvaamiseksi. Muutokset etenkin vaikuttavuuden arvioinnin menetelmässä ovat niin suuria, että menetelmän käyttöönottoa vaatii tukea.

Tiehankeiden arviointiohjeen ovat laatineet DI Jukka Ristikartano ja DI Tiina Kiuru Destia Oy:stä sekä DI Heikki Metsäranta Strafica Oy:stä. Tiehallinnossa ohjeen laatimisesta on vastannut ylitarkastaja Anton Goebel, joka myös antaa tukea ohjeen soveltamisessa.

Helsingissä 24.1.2008

Tiehallinto  
Asiantuntijapalvelut





**Sisältö**

1	JOHDANTO	11
2	<u>OHJEEN TAVOITTEET JA KÄYTTÖ</u>	<u>12</u>
2.1	Hankkeiden arvioinnin tarkoitus	12
2.2	Kytkeä liikenne- ja viestintäministeriön yleisohjeeseen	13
2.3	Ohjeen sitovuus ja käyttökohteet	13
3	<u>TIEHANKKEIDEN ARVIOINNIN KEHIKKO JA PROSESSI</u>	<u>14</u>
3.1	Hankearvioinnin vaiheet	14
3.2	Jälkiarvioinnin vaiheet	15
3.3	Arviointi eri hanketyypeillä	15
3.4	Arviointi eri suunnitteluvaiheissa	17
4	<u>HANKKEEN ARVIOINNIN LÄHTÖKOHDAT</u>	<u>19</u>
4.1	Yleistä	19
4.2	Hankkeen arviointitapauksen määrittely	19
4.3	Vaikutusalueen rajaus	21
4.4	Liikenne-ennusteen määrittely	22
4.5	Hanke- ja vertailuvaihtoehtojen määrittely	24
4.6	Vertailuasetelman määrittely	25
4.7	Herkkyystarkastelutarpeiden määrittely	27
5	<u>HANKKEEN ARVIOINNIN KULKU</u>	<u>32</u>
5.1	Hankkeen kuvaus	32
5.1.1	Kuvauksen tarkoitus	32
5.1.2	Hankkeen sijainti ja merkitys	32
5.1.3	Liikennemäärät ja liikenne-ennusteet	32
5.1.4	Ongelmat ja tavoitteet	34
5.1.5	Hankkeen toimenpiteet	35
5.1.6	Kustannusarvio	35
5.1.7	Muut hankkeen arvioinnin kannalta olennaiset seikat	36
5.2	Vaikutusten kuvaus	37
5.2.1	Vaikutusten tunnistaminen ja valinta	37
5.2.2	Vaikutusten mittareiden ja kriteerien valinta	39
5.2.3	Vaikutusten tavoitearvojen määrittäminen	39
5.2.4	Vaikutusten suunnitteluarvojen määrittäminen	40
5.3	Kannattavuuslaskelma	42
5.3.1	Kannattavuuslaskelman perusteet ja määritelmät	42
5.3.2	Kannattavuuslaskelmassa käytettävät laskentamenetelmät	43
5.3.3	Laskelman hyöty- ja kustannuserien määrittely	44
5.3.4	Rahamääraisten vaikutusten arviointi	45
5.3.5	Diskonttaus, korkolaskelmat ja jäännösarvo	47
5.3.6	Kannattavuuden tunnusluvut	48
5.3.7	Herkkyystarkastelut	49
5.3.8	Laskelman dokumentointi	51
5.4	Vaikuttavuuden arviointi	52
5.4.1	Arvioinnin tarkoitus ja vaiheet	52
5.4.2	Vaikutusakselijan määrittäminen	53
5.4.3	Vaikuttavuuden laskenta	55
5.4.4	Vaikuttavuuden laadullinen arviointi	57

5.4.5	Vaikuttavuuden arvioinnin tulosten esittäminen ja dokumentointi	57
5.5	Toteutettavuuden arviointi	58
5.6	Päätelmät	59
<b>6</b>	<b>JÄLKIARVIOINNIN KULKU</b>	<b>60</b>
6.1	Vastaanottoarviointi	60
6.1.1	Yleistä	60
6.1.2	Vastaanottoarvioinnissa tehtävät päätelmät	60
6.2	Jälkiarviointi	61
6.2.1	Liikenteen kehittyminen ja ajokustannukset	61
6.2.2	Onnettomuusmäärien tarkastelu	62
6.2.3	Kannattavuuslaskelman toteutumisen arviointi	62
6.2.4	Muut havaittavissa olevat vaikutukset	62
6.2.5	Jälkiarvioinnissa tehtävät päätelmät	63
6.3	Täydentävä jälkiarviointi	64
6.3.1	Liikenteen kehittyminen ja ajokustannukset	64
6.3.2	Onnettomuusmäärien tarkastelu	65
6.3.3	Kannattavuuslaskelman jälkiarviointi	65
6.3.4	Laajat yhteiskunnalliset vaikutukset	67
6.3.5	Vaikuttavuuden toteutuminen	68
6.3.6	Täydentävässä jälkiarvioinnissa tehtävät päätelmät	69
<b>7</b>	<b>DOKUMENTOINTI, RAPORTOINTI JA YHTEENVETO</b>	<b>70</b>
7.1	Yleistä	70
7.2	Hankearvioinnin dokumentointi ja raportointi	70
7.3	Jälkiarviointimenettelyä koskeva raportointi	72
7.4	Hanke- ja jälkiarviointien yhteenvedot	73
<b>8</b>	<b>LÄHTEET</b>	<b>74</b>
<b>9</b>	<b>LIITTEET</b>	<b>75</b>

## Kuvaluettelo

Kuva 1.	Tiehankeiden arviointiohje ja muu suunnittelun ohjeistus.	12
Kuva 2.	Tiehankkeen arviointikehikko	14
Kuva 3.	Tiehankkeen arvioinnin laajuuden määrittäminen.	16
Kuva 4.	Tiehankkeen arviointi hankkeen elinkaaren eri vaiheissa.	18
Kuva 5.	Hankkeen arviointitapauksen määrittely suunnittelu ympäristön ja hankkeen verkollisen aseman perusteella.	20
Kuva 6.	Vertailuvaihtoehtojen valinta tiehankkeiden arvioinnissa.	25
Kuva 7.	Esimerkki liikennejärjestelmän kehityksen huomioon ottamisesta hankearvioinnissa.	26
Kuva 8.	Herkkyystarkastelujen tarpeen määrittäminen.	28
Kuva 9.	Esimerkki hankkeen sijainnin havainnollistamisesta (Tampereen läntinen kehätie).	32
Kuva 10.	Esimerkki liikennemäärätietojen esittämisestä (hanke Vt 5 Palokangas-Paukarlahti).	33
Kuva 11.	Esimerkki toimenpiteiden esittämisestä karttakuvana.	35

Kuva 12. Esimerkki kustannusarviosta.	36
Kuva 13. Esimerkki hankkeesta tehdyistä selvityksistä ja suunnitelmista (hanke Tampereen läntinen kehä).	36
Kuva 14. Vaikutusten kuvaamisen vaiheet.	37
Kuva 15. Esimerkki herkkyystarkastelujen tulosten havainnollistamisesta.	51
Kuva 16. Vaikuttavuuden arvioinnin vaiheet.	53
Kuva 17. Vaikutusakseli minimoitavalle vaikutukselle.	53
Kuva 18. Esimerkki hankkeen vaikutusakseleista.	55
Kuva 19. Vaikuttavuus ja merkittävyys vaikutusakselilla.	56
Kuva 20. Esimerkki hankkeen vaikuttavuuden ja painotetun vaikuttavuuden esittämisestä.	58
Kuva 21. Eri suunnitteluvaiheissa tehtävien hankearviointien dokumentointi ja raportointi.	71

### **Taulukkoluetelo**

Taulukko 1. Kannattavuustarkastelujen vaikutusalueen määrittäminen eri arviointitapauksilla.	21
Taulukko 2. Hankkeen arvioinnissa käytettävän liikenne-ennusteen valinta	23
Taulukko 3. Yhdistelmä eri hankkeiden arviointitapauksien vertailuvaihtoehdon ja vertailuasetelman määrittelyistä.	27
Taulukko 4 Esimerkki kasvukerrotaulukosta (liikennemäärätiedot vuodelta 2002).	33
Taulukko 5. Tarkistuslista hankkeen olennaisten vaikutusten tunnistamiseen.	38
Taulukko 6. Esimerkki hankkeen olennaisista vaikutuksista ja niiden mittareista arvoineen.	41
Taulukko 7. Tiehankkeen kannattavuus-laskelmaan liittyviä laskentaperusteita ja määritelmiä.	43
Taulukko 8. Esimerkki epävarmuuden yhdistämisestä.	50
Taulukko 9. Esimerkki herkkyystarkasteluun valittujen tekijöiden esittämistävasta.	50
Taulukko 10. Esimerkki herkkyystarkastelujen tulosten esittämisestä.	50



## 1 JOHDANTO

Tieinvestointien hankearvioinnin avulla selvitetään hankkeen yhteiskuntataloudellista kannattavuutta, vaikuttavuutta ja toteutettavuutta. Eri hankkeiden yhdenmukaisella arviointimenettelyllä parannetaan päätöksenteon edellytyksiä. Maantielaissa on määritelty tiehankkeiden arvioinnilta edellytettävät vaatimukset eri suunnitteluvaiheissa ja siinä on edellytetty myös tieviranomaisen seuraavan vaikutusten toteutumista hankkeiden käyttöönoton jälkeen. Liikenne- ja viestintäministeriö on antanut liikenneväylähankkeiden arvioinnin yleisohjeet, joita on noudatettava kaikkiin liikenne- ja viestintäministeriön toiminta- ja taloussuunnitelmiin, investointiohjelmiin tai talousarvioihin ehdolla olevien liikenneväylähankkeiden hankearvioinneissa.

Liikenne- ja viestintäministeriön yleisohjeiden lisäksi väylävirastot ovat laatineet yksityiskohtaisempaa ohjeistusta. Tämän ohjeen tarkoitus on muodostaa perusta sekä tieinvestointien hankearvioinneille että investointien toteuttamisen jälkeen tehtäville jälkiarvioinneille. Ohjetta voidaan siten käyttää kaikissa tiehankkeissa.

Ohjeen edellistä vuonna 2004 annettua versiota on täydennetty Tiehallinnossa käynnissä olleiden strategisten projektien ja tutkimusten tulosten perusteella. Näiden lisäksi on otettu huomioon yleissuunnittelua koskevassa ohjelunoksessa esitetyt näkökohdat ja aiemmasta ohjeesta saadut kokemukset.

Ohje jakaantuu kuuteen päälukuun:

- Ohjeen tavoitteita ja käyttöä käsitellään tarkemmin luvussa 2.
- Hankkeiden arviointiin liittyvää kehikkoa ja prosessia osana muuta tiensuunnittelua kuvataan luvussa 3.
- Hanke- ja jälkiarvioinnin lähtökohtia kuvataan luvussa 4. Niiden avulla voidaan eri tyyppisten hankkeiden arviointia yhdenmukaistaa ja samalla säilyttää mahdollisuus hankkeiden arviointiin niiden edellyttämässä laajuudessa.

- Hankearvioinnin suorittamista kuvataan luvussa 5. Siinä esitetään hankearvioinnin eri vaiheet, hankkeen kuvaus, vaikutuksen kuvaus ja vaikutusten arviointi. Vaikutustenarviointi jaetaan vielä kannattavuusaskelmaan, vaikuttavuuden arviointiin, toteutettavuuden arviointiin ja päätelmiin.
- Jälkiarvioinnin vaiheita ja niiden suorittamista kuvataan luvussa 6.
- Hanke- ja jälkiarvioinnin dokumentointia ja raportointia sekä niistä tehtäviä yhteenvetoja käsitellään luvussa 7.

Ohje täydentää liikenne- ja viestintäministeriön yleisohjetta käsitellen tiehankkeiden erityiskysymyksiä yleisohjetta yksityiskohtaisemmin. Esimerkiksi luvussa 4 käsitellyt asiat on yleisohjeessa käsitelty vain muun hankearvioinnin yhteydessä. Luvun 5 osalta tässä ohjeessa käsitellään selvästi yleisohjetta tarkemmin vaikutusten kuvausta ja vaikuttavuuden arviointia koskevat kohdat. Jälkiarviointia ei yleisohjeessa ole käsitelty.

Ohjeen liitteissä on esitetty hankearvioinnin lähtökohtien määrittämiseksi tehty tarkistuslista ja arviointikorttimallit.

Ohjetta voidaan käyttää tiehankkeissa sellaisenaan, mutta vaativimmissa useita eri liikennemuotoja koskevissa hankkeissa ohjeistusta täydentävät liikenne- ja viestintäministeriön yleisohjeet.

## 2 OHJEEN TAVOITTEET JA KÄYTTÖ

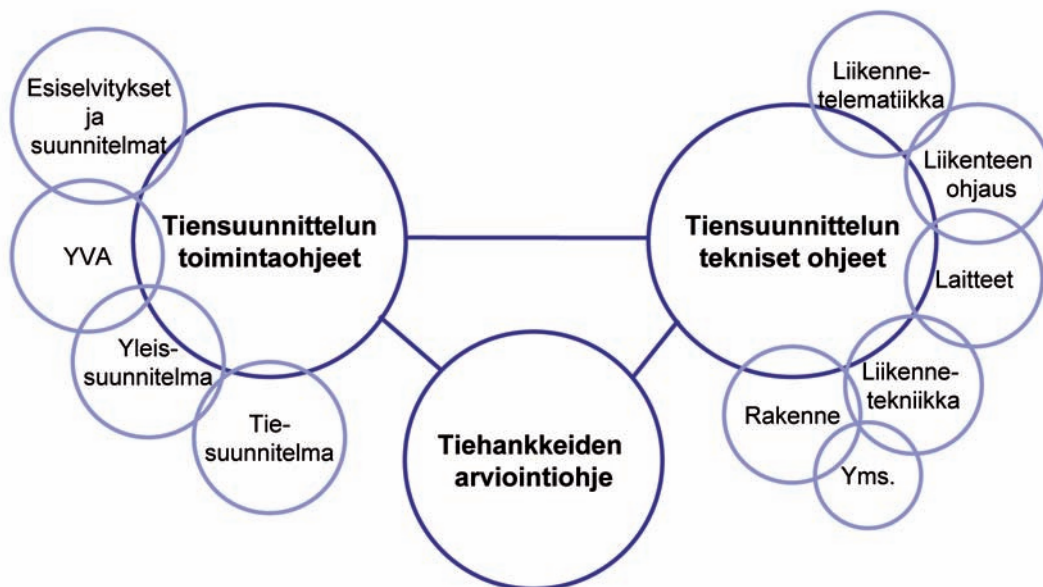
### 2.1 Hankkeiden arvioinnin tarkoitus

Tieinvestointien hankearviointi on päätöksenteon apuväline ja osa hankkeen suunnittelua. Hankearvioinnilla tuotetaan olemassa olevia aineistoja hyväksi käyttäen tietoa tiehankkeiden vaikutuksista ohjelmointi- ja investointipäätösten tausta-aineistoksi sekä maankäytön suunnittelua varten. Kun eri hankkeista saadaan vertailukelpoista tietoa, voidaan edistää yhteiskunnan edun mukaisia päätöksiä. Tällä ohjeella tavoitellaan hankearviointien yhdenmukaisuutta, läpinäkyvyyttä ja toistettavuutta niin, että arvioinnin tekijälle jää myös vapautta omaan harkintaan ja innovatiiviseen soveltamiseen. Tarkoituksena on, että yhdenmukaisesti laaditun kannattavuuslaskelman rinnalla esitetään vaikuttavuuden määrällinen ja laadullinen arviointi.

Jälkiarvioinnin tarkoituksena on saada lisätietoa hankkeiden vaikutuksista ja kehittää tiensuunnitteluprosessia ja samalla tieinvestointien hankearviointia (Tiehallinto 2005c). Jälkiarviointimenettelyn avulla saadaan tietoa tiehankkeen liikenteellisistä ja yhteiskunnallisista vaikutuksista sekä lyhyellä että keskipitkällä aikavälillä.

Jälkiarvioinneista saatavien tietojen avulla voidaan jatkossa entistä tarkemmin priorisoida hankkeita ja tehostaa rahankäyttöä tienpidossa. Jälkiarviointimenettely synnyttää myös tarpeellista vaikutustietoa tienpidon vaikuttavuutta koskevan keskustelun pohjaksi. Suunnitteluprosessi hyötyy jälkiarviointimenettelystä saamalla tietoa teknisten ratkaisujen liikenteellistä ja muista vaikutuksista.

Tiehankkeiden arviointiohjeessa ei ohjeisteta tiehankkeen suunnittelua, vaan se täydentää koko suunnitteluprosessin ohjeistusta. Tiensuunnittelun eri vaiheita ja osatehtäviä on ohjeistettu erikseen. Kuvassa 1 esitetään hankkeiden arvioinnin suhde muihin Tiehallinnon ohjeisiin.



Kuva 1. Tiehankkeiden arviointiohje ja muu suunnittelun ohjeistus.

## 2.2 Kytkenä liikenne- ja viestintäministeriön yleisohjeeseen

Tiehankkeiden arviointiohje pohjautuu liikenne- ja viestintäministeriön liikenneväylähankkeiden arvioinnin yleisohjeeseen (LVM, 2003), jossa määritetään yhteiset periaatteet tie-, rata- ja vesiväylähankkeiden arviointiin. Ministeriö ei ole yleisohjeessaan puuttunut eri väylälaitosten, kuten Tiehallinnon, Ratahallintokeskuksen ja Merenkulkulaitoksen erityiskysymyksiin, vaan on edellyttänyt väylälaitoksilta oman toimialansa yksityiskohtaisemman ohjeistuksen laatimista.

Liikenne- ja viestintäministeriön ja Tiehallinnon uudet ohjeet sisältävät aiemman ohjeistuksen koottuna ja täsmennettynä. Tiehallinnon ohje kuvaa arvioinnin tekemistä hyvän suunnittelukäytännön edellyttämällä tavalla. Siinä käsitellään myös lähtötietoja ja niiden esittämistä sekä hankkeen valmistumisen jälkeen tehtäviä jälkiarviointeja.

## 2.3 Ohjeen sitovuus ja käyttökohteet

Maantielaisissa (503/2005) edellytetään tiehankkeilta etenkin yleis- ja tiesuunnitteluvaiheissa tehtäviä vaikutusten arviointeja sekä tienpitoviranomaiselta järjestelmällistä hankkeiden vaikutusten toteutumisen seurantaa.

Liikenne- ja viestintäministeriön liikenneväylähankkeiden arvioinnin yleisohje on valtion viranomaisia velvoittava hallinnollinen määräys, jota on noudatettava kaikissa hankkeissa, jotka sisältyvät liikenne- ja viestintäministeriön toiminta- ja taloussuunnitelmiin, investointiohjelmiin tai talousarvioihin.

Tiehankkeiden arviointiohjeen ensisijainen käyttöala on sama kuin liikenne- ja viestintäministeriön yleisohjeella, mutta sitä suositellaan käytettäväksi myös niissä laajennus- ja uusinvestoinneissa, joissa tarvitaan vähintään tiesuunnitelma. Ohje on tarkoitettu hankearvioinnin teettäjille ja tekijöille. Siinä on myös ohjeistettu maantielain edellyttämä seurantaa koskeva jälkiarviointimenettely.

Yleisohjeen ja tieinvestointien hankearviointiohjeen mukainen hankearviointi ei korvaa YVA-lain (468/1994) ja asetuksen (268/1999) edellyttämää hankkeen ympäristövaikutusten arviointia. Sekä hankearviointi että ympäristövaikutusten arviointi

tuottavat tietoa, jota voidaan hyödyntää kummasakin arviointiprosessissa.

Kaikissa tieinvestointien hankearvioinneissa on noudatettava ohjeen kehikkoa, pääperiaatteita ja laskenta-arvoja. Hankekohtaisesti valitaan huomioon otettavat vaikutukset, menetelmät sekä arvioinnin tarkkuus ja laajuus. Tehdyt valinnat perustellaan ja perustelut dokumentoidaan.

### 3 TIEHANKKEIDEN ARVIOINNIN KEHIKKO JA PROSESSI

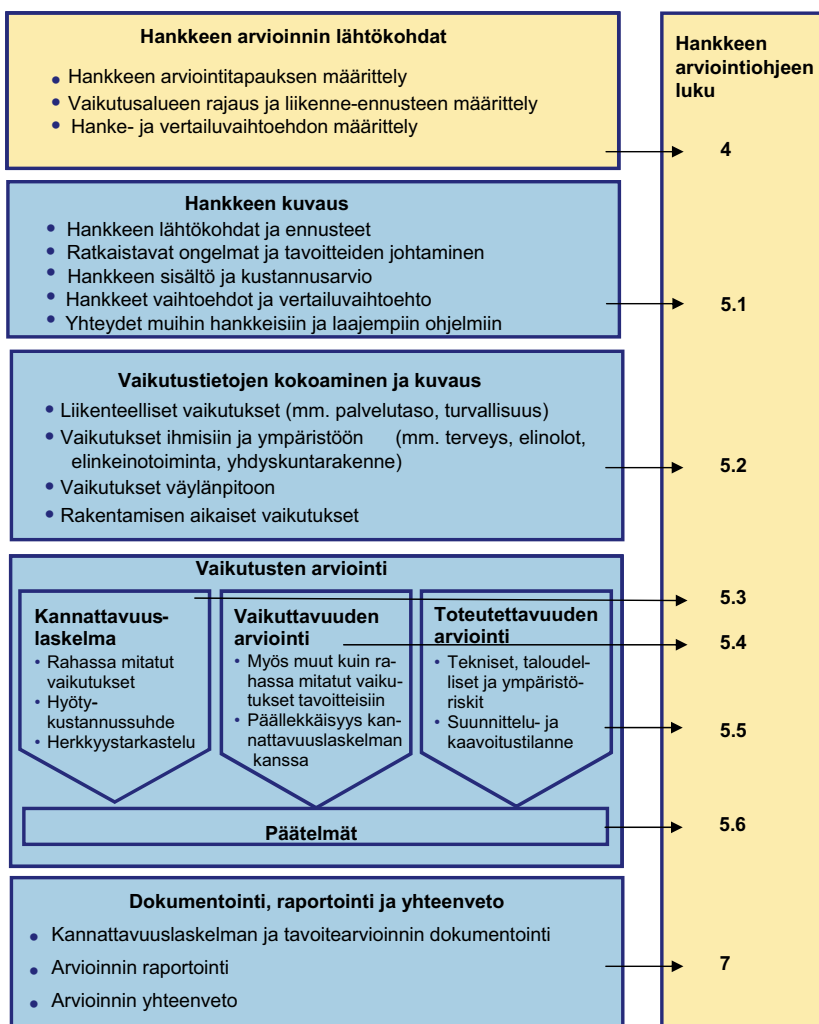
#### 3.1 Hankearvioinnin vaiheet

Liikenne- ja viestintäministeriön yleisohjeen mukaan arvioinnin päävaiheet ovat hankkeen kuvaus, vaikutustietojen kokoaminen ja kuvaus, vaikutusten arviointi, kannattavuuslaskelma, vaikuttavuuden arviointi, toteutettavuuden arviointi ja päätelmät. Jokaiseen hankearviointiin kuuluu lähtöaineiston, laskentamenetelmien ja tulosten sekä muun arvioinnin aikana kerättävän aineiston dokumentointi. Hankearvioinnin tulokset raportoidaan ja keskeisimmistä osista laaditaan yhteenveto.

Tieinvestointien hankearvioinnissa ensimmäinen vaihe on hankearvioinnin lähtökohtien selvittäminen, joka kuvataan luvussa 4.

Tässä vaiheessa määritellään hankkeen arviointitapaus (luku 4.2), käytettävä liikenne-ennuste ja vertailuvaihtoehto, herkkyystarkastelutarpeet sekä rajataan kannattavuuslaskennassa käytettävä vaikutusalue. Kun hankearviointia koskevista lähtömäärittelyistä ja rajauksista on päätetty, arviointi tehdään LVM:n yleisohjeen mukaisella ryhmittelyllä kuvan 2 mukaisesti.

Tiehankkeen kuvauksessa esitetään lähtökohdat, ennusteet, hankekohtaiset ja alueelliset tavoitteet sekä ongelmat, joita hankkeen avulla pyritään ratkaisemaan. Kuvaukseen sisältyy hankkeen sisältö eli suunnitellut toimenpiteet ja niiden määrä sekä hankkeen kustannusarvio. Myös hankkeen eri vaihtoehdot, vertailuvaihtoehto ja yhteydet muihin hankkeisiin ja laajempiin ohjelmiin tuodaan esille.



Kuva 2. Tiehankkeen arviointikehikko.



Vaikutukset kuvataan määrällisesti tai laadullisesti hankkeen esi- tai yleissuunnitelmista, ympäristövaikutusten arviointiselostuksista tai erilliselvityksistä koottujen tietojen perusteella. Liikenteelliset vaikutukset kohdistuvat saavutettavuuteen ja turvallisuuteen. Muina vaikutuksina tarkastellaan ympäristövaikutuksia, ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia sekä vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen, alueiden kehittämiseen ja talouteen. Lisäksi kuvataan vaikutuksia väylänpitoon ja rakentamisen aikaisia vaikutuksia.

Vaikutusten arviointiin kuuluvat kannattavuuslaskelma, vaikuttavuuden arviointi ja toteutettavuuden arviointi. Kannattavuuslaskelmassa tarkastellaan rahassa mitattavia vaikutuksia. Vaikuttavuuden arvioinnissa myös muut kuin rahassa mitattavat vaikutukset tulevat esille ja otetuksi huomioon. Arviointia täydennetään vielä toteutettavuuden arvioinnilla; hankkeen toteutusvalmiuden ja -kelpoisuuden arvioinnilla. Näiden analyysien perusteella tehdään hankkeen kannattavuutta koskevat päätelmät sekä arvioidaan, saavutetaanko hankkeelle asetetut tavoitteet ja tulevatko kuvatut ongelmat ratkaistaviksi.

Hankearviointi dokumentoidaan riittävän tarkasti läpinäkyvyyden, päivitettävyyden ja toistettavuuden varmistamiseksi. Tärkeimpiä osia ovat kannattavuuslaskelman kuvaaminen ja vaikuttavuuden arvioinnin perusteiden kirjaaminen. Hankearvioinnin ydinsisällöstä ja keskeisistä tuloksista laaditaan yhteenveto.

### 3.2 Jälkiarvioinnin vaiheet

Hankkeen valmistumisen jälkeen tehtävän jälkiarviointimenettelyn vaiheet ja sisältö ovat seuraavat:

- Vastaanottoarviointi on hankkeen valmistumisen yhteydessä tehtävä hankkeen toteutukseen ja kustannuksiin keskittyvä (ensimmäinen) arviointivaihe.
- Jälkiarviointi on 1-2 vuotta hankkeen valmistumisen jälkeen tehtävä lähinnä liikenteellisiin vaikutuksiin keskittyvä (toinen) arviointi vaihe.
- Täydentävä jälkiarviointi on harkinnanvaraisesti 5-10 vuotta hankkeen valmistumisen jälkeen tehtävä (kolmas) arviointivaihe, jossa liikenteel-

listen vaikutusten ohella arvioidaan hankkeen muita vaikutuksia.

### 3.3 Arviointi eri hanketyypeillä

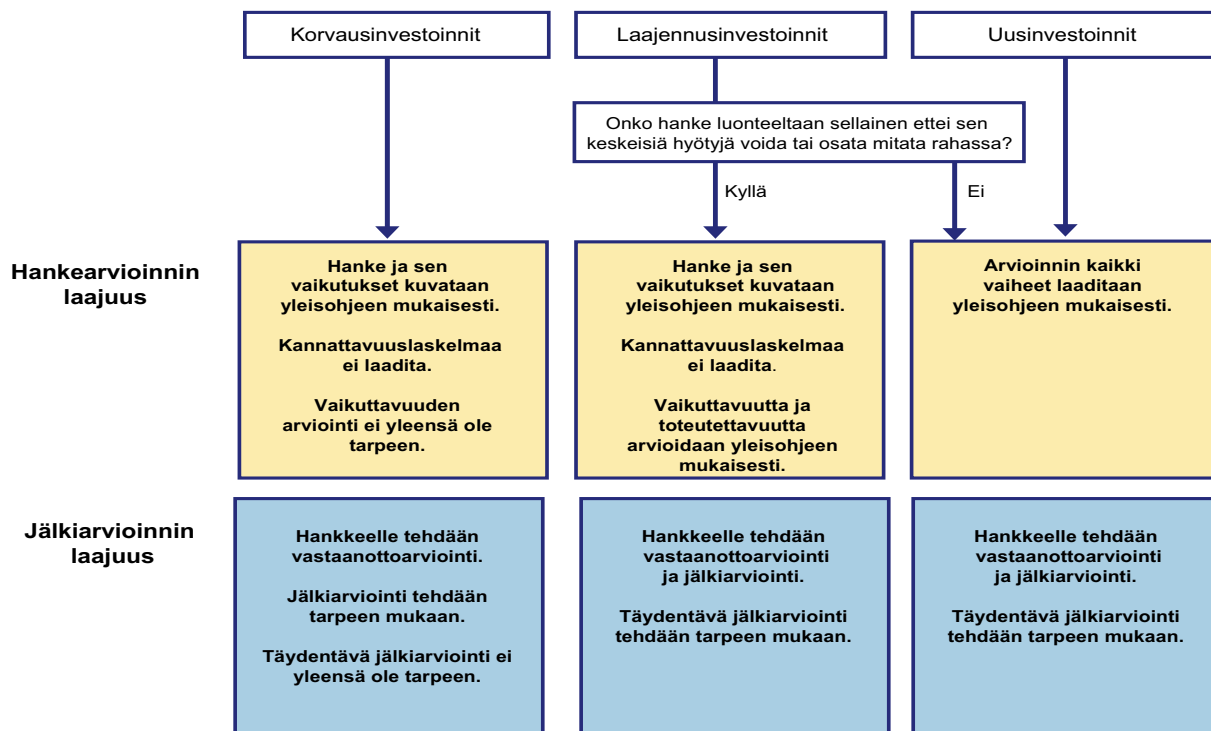
Eri hankkeille on tarkoituksenmukaista laatia laajuudeltaan erilainen arviointi. Arvioinnin laajuuteen vaikuttavat hankkeen koko, vaikutusten laatu ja suuruus. Merkittäviksi todetut vaikutukset on esitettävä arvioinnissa, vaikka käytettävissä olevien lähtötietojen määrä ja laatu ei riittäisikään niiden tarkempaan kuvaamiseen.

Jos hanke on kooltaan tai merkitykseltään sellainen, että se edellyttää erillisen rahoituspäätöksen tekemistä liikenne- ja viestintäministeriössä tai valtion talousarviossa, tehdään hankkeesta aina vähintään LVM:n yleisohjeessa esitetyn mukaiset hankearviointitarkastelut. Näistä hankkeista tehdään myös ohjeen mukainen jälkiarviointi.

Hankearviointia koskevat tarkastelut voidaan tehdä myös LVM:n yleisohjetta laajempina, jos hankkeen esittäminen ohjelmiin sitä edellyttää. Kannattavuuslaskelma voidaan tehdä pienistäkin hankkeista, jos hankkeiden välinen vertailu ja valinta sitä edellyttää. Jos hanke aiotaan toteuttaa perustienpidon rahoituksella, on hankkeesta syytä laatia suppeampi hankearviointi ohjelmoinnin apuvälineeksi. Näissä tapauksissa sovelletaan tätä ohjetta hankkeen koosta ja merkityksestä riippuen.

Hanke- ja jälkiarvioinnin tarve ja tarkastelujen laajuus voidaan määrittellä kuvan 3 mukaisesti. Hankearvioinnin osalta kuva perustuu liikenne- ja viestintäministeriön yleisohjeeseen.

Peruskorjauksista (aiemmin korvausinvestoinnista) kuvataan hanke ja sen vaikutukset tämän ohjeen mukaisesti, mutta varsinaista kannattavuuslaskelmaa ei yleensä laadita. Kun vaikutukset (myös rahamääräiseksi muutettavat) määritellään, ne ovat käytettävissä mm. eri ohjelmatasojen tarkasteluja tehtäessä. Vaikuttavuuden ja toteutettavuuden arviointi on harkinnanvaraista. Niitä voidaan arvioida, jos hankkeella on myös muita laajempia vaikutuksia. Jälkiarviointimenettelyssä tehdään aina vastaanottoarviointi. Jälkiarviointi tehdään tarpeen mukaan.



Kuva 3. Tiehankkeen arvioinnin laajuuden määrittäminen.

Laajennusinvestoinnit ja niiden vaikutukset kuvataan ohjeen mukaisesti. Laajennusinvestoinnista laaditaan kannattavuuslaskelma, jos merkittävä osa sen hyödyistä on rahassa mitattavia. Jos merkittävät hyödyt ja kustannukset ovat rahassa arvottomia, laskelmaa ei laadita. Rahamääräiseksi muutettavat vaikutukset kannattaa kuitenkin määrittellä, jolloin mm. eri ohjelmatasojen tarkasteluja tehtäessä ne ovat käytettävissä. Vaikuttavuutta ja toteutettavuutta arvioidaan ohjeen mukaisesti. Jälkiarviointimenettelyssä tehdään aina vastaanottoarviointi ja jälkiarviointi. Täydentävä jälkiarviointi tehdään tarpeen vaatiessa.

Uusinvestointien kustannukset ja vaikutukset ovat yleensä merkittäviä, joten hankearvioinnissa tehdään ohjeen mukaisesti kaikki vaiheet, kuten kannattavuuslaskelma sekä vaikuttavuuden ja toteutettavuuden arviointi. Jos uusinvestointien hyödyt ovat pääosin muita kuin rahassa mitattavia, kannattavuuslaskelmaa ei laadita. Jälkiarviointimenettelyssä tehdään aina vastaanottoarviointi ja jälkiarviointi. Täydentävä jälkiarviointi tehdään tarpeen vaatiessa.

Kuvassa 3 esitettyjen pääperiaatteiden lisäksi täydentävän jälkiarvioinnin tarvetta on harkittava jälkiarvioinnin yhteydessä. Se on ainakin tarpeen, jos:

- Hankkeen tekninen sisältö on muuttunut suunnitellusta ja teknisen sisällön muutos vaikuttaa ennustettujen vaikutusten toteutumiseen.
- Jälkiarvioinnin yhteydessä todetut liikenteelliset vaikutukset eivät vastaa ennustettuja vaikutuksia tai liikenteen seurannan perusteella ei voida riittävän luotettavasti päätellä kehityksen jatkumisesta hankearvioinnissa arvioidulla tavalla.
- Maankäytön kehittyminen ei ole toteutunut arvioidulla tavalla tai sen kehityksen oletetaan poikkeavan suunnitellusta.
- Hankkeen vaikutusten arvioinnissa olevien puutteiden takia on tarpeellista arvioida hanketta uudestaan laajemmat liikenteelliset tai yhteiskunnalliset näkökulmat huomioon ottaen.

### 3.4 Arviointi eri suunnitteluvaiheissa

Kaikissa suunnitteluvaiheissa tulee olla tietoinen hankkeen vaikutuksista suunnitteluvaiheen määräämässä laajuudessa ja vaihtoehtoja on kyettävä vertailemaan keskenään. Vertailun onnistumiseksi tarvitaan yhtenäiset menettelytavat. Hankkeen arvioinnin tulee olla osa hankkeen muuta suunnittelua ja tehtyjä arviointeja on päivitettävä tarvittaessa suunnittelun edetessä.

Hankkeen suunnittelu käynnistetään tiepiirin tai sidosryhmien aloitteesta. Yksittäisiä tiehankkeita tulee esille myös liikennejärjestelmäsuunnittelun yhteydessä. Jos suunnittelua tehdään kaavoituksen yhteydessä silloin, kun hankkeen toteuttaminen ei ole näköpiirissä, tämän ohjeen mukainen hankkeiden arviointi ei ole pakollinen, mutta se suositellaan tehtäväksi.

Tiehankkeen suunnittelun alkuvaiheeseen kuuluu ongelmien selvittely, analysointi ja tavoitteiden tarkastelu liikenteen ja maankäytön suhteen. Esi-selvitykset ja -suunnitelmat ovat joukko erilaisia suunnitelmia, johon kuuluvat esimerkiksi tarveselvitys, pääsuuntaselvitys, toimenpideselvitys ja kehittämissuunnitelma.

Liikennejärjestelmäsuunnitelmassa ja yhteysväli-hankkeessa tarkastellaan eri suunnitteluvaiheissa olevia hankkeita, joiden jatkosuunnitteluvaiheet voivat olla erilaisia. Näiden yhteydessä tiehankkeiden arviointiohjetta voidaan käyttää harkitusti soveltuvin osin.

Esisuunnitteluvaiheessa, jolla tarkoitetaan tässä yleissuunnitelmavaihetta edeltävää suunnittelua, pääpaino on nykytilanteen ja ongelmien tarkastelussa sekä kehittämistoimenpiteiden alustavassa hahmottelussa. Hankearvioinnissa hyödynnetään laajasti tarjolla olevaa suunnittelutietoa (mm. vaikutustiedot, tavoitteiden asettamiseen liittyvät tiedot) ja keskitytään hankkeen ongelmien ja tavoitteiden sekä vaikutusten kuvaamiseen. Vaikutusten arviointia (ml. kustannusten arviointi) tehdään alustavasti yleisellä tasolla. Hankearvioinnin tuloksia käytetään lähinnä jatkosuunnittelusta päätettäessä.

Yleissuunnittelu on tien periaateratkaisujen, yhteiskunnallisen hyväksyttävyyden ja tiehankkeeseen vaikuttamisen kannalta tärkeä suunnitteluvaihe.

Silloin määräytyvät maantien toiminnallinen perusratkaisu, yleispiirteinen sijainti, laatu ja vaikutukset. Yleissuunnitteluvaiheessa tarkastellaan vaihtoehtoja ja arvioidaan hankkeen vaikutuksia eri näkökulmista. Hankkeesta on käytössä riittävästi tietoa ohjeen mukaisten liikenteellisten, taloudellisten ja ympäristövaikutusten arviointia varten, jolloin varmistetaan myös ratkaisujen taloudellinen ja ympäristöllinen toteuttamiskelpoisuus.

Yleissuunnitteluvaiheessa suunnittelua tehdään yhteistyössä ja vuorovaikutteisesti huomioiden hankkeen luonne, laajuus ja vaikutukset. Jos hankkeesta on laadittava lakisääteinen YVA, se tehdään yleissuunnitelmavaiheessa. Yleissuunnittelua ja hankkeen arviointia kannattaa tehdä rinnakkain, jolloin yleissuunnittelusta saadaan tietoa vaikutusten arviointiin ja vaikutusten arvioinnista teknisten ja toiminnallisten ratkaisujen suunnitteluun. Yleissuunnittelun perusteella valitusta vaihtoehdosta tehdään lopullinen hankearviointi, joka raportoidaan yleissuunnitelman yhteydessä. Hankkeen arvioinnista laaditaan lisäksi erillinen yhteenveto.

Yleissuunnitteluvaiheessa voidaan laatia joko varsinainen yleissuunnitelma, sitä kevyempi toimenpidesuunnitelma tai maankäyttösuunnittelua palveleva aluevaraussuunnitelma. Yleissuunnitelma on maantielain mukainen suunnitelma, jonka pohjalta tehdään hyväksymispäätös. Hyväksymispäätöksestä voi valittaa alueelliseen hallinto-oikeuteen ja edelleen korkeimpaan hallinto-oikeuteen. Hyväksymispäätöksen jälkeen hanke voidaan sisällyttää 4-vuotiseen toiminta- ja taloussuunnitelmaan (TTS).

Tiehankkeista, joiden vaikutukset ovat vähäisiä tai tien sijainti ja sen vaikutukset on riittävässä määrin ratkaistu asemakaavassa tai oikeusvaikutteisessa yleiskaavassa, voidaan laatia toimenpidesuunnitelma, joka ei edellytä maantielain mukaista käsittelyä. Kaavan laatimista varten tarvittava maantien ja sen liittymäjärjestelyjen tilantarpeen selvittämiseksi laadittavat suunnitelmat kootaan aluevaraussuunnitelmaksi, jonka käsittely tehdään osana maankäyttö- ja rakennuslain mukaista kaavaprosessia. Toimenpide- ja aluevaraussuunnitelmien yhteydessä ohjetta sovelletaan tarpeen mukaan.

Toteutuksen yksityiskohtainen suunnittelu tehdään tiesuunnitelmassa ja rakennussuunnitelmassa. Tiesuunnitelmavaiheessa toimenpiteet ja niiden kustannusarvio tarkentuvat. Arvioinnissa keskeistä on vaikutustietojen päivittäminen mahdollisella yleissuunnitelman jälkeen syntyneellä uudella tiedolla. Tiesuunnitelma on maantielain mukainen suunnitelma, josta tehdään hyväksymispäätös.

Ennen rakentamista tehdään tiepäätös, jonka antamisen edellytyksenä on, että hankkeelle on olemassa rahoitus. Rakennussuunnitteluvaiheessa ei enää tehdä varsinaista hankearviointia, mutta arvioinnin kehittämiseksi saadaan tietoa hankkeen sisällöstä ja kustannuksissa tapahtuneista muutoksista.



Kuva 4. Tiehankkeen arviointi hankkeen elinkaaren eri vaiheissa.

Hankearviointien jälkeen voidaan hankkeen kokonaisuuteen ja sisältöön tehdä rakentamisen yhteydessä muutoksia, joiden merkitystä hankkeen vaikutuksiin tai kustannuksiin ei hankearvioinneissa ole otettu huomioon. Jälkiarviointiin kuuluva vastaanottoarviointi tehdään hankkeen vastaanottotarkastuksen yhteydessä, jolloin varmistetaan, että myöhemmin tehtävissä jälkiarviointeissa on käytettävissä todelliset tiedot hankkeen sisällöstä, kustannuksista ja arviot muutoksiin johtaneista syistä.

Hankkeen jälkiarviointi voidaan laatia kertaluontoisena, jos hankkeen laajuus ja merkitys huomioon ottaen sen todellisista vaikutuksista ja sen tavoitteiden toteutumisesta voidaan saada riittävä varmuus. Täydentävä jälkiarviointi tehdään tarvittaessa hankkeille, jotka edellyttävät vaikutusten pitkäaikaisempaa seurantaa.

## 4 HANKKEEN ARVIOINNIN LÄHTÖKOHDAT

### 4.1 Yleistä

Hankearvioinnilta edellytetään erilaista laajuutta ja sisältöä eri tyyppisissä hankkeissa. Tarkasteluiden tarkkuuteen vaikuttaa merkittävästi hankkeen suunnittelutilanne. Hankearvioinnin ensimmäisenä vaiheena onkin hankearvioinnilta edellytettävien tavoitteiden ja tarkkuustarpeiden määrittely, hankearviointitapauksen määrittely, hankkeen vaikutusalueen rajaus ja tarkastelumenetelmien valinta.

Liikenne- ja viestintäministeriön yleisohjeiden vaatimukset ja tiehankkeisiin liittyvät täsmennykset hankearvioinnin tarpeesta ja laajuudesta sekä tarkkuusvaatimuksista esitettiin luvussa 3. Liitteessä 3 on malli hankearvioinnin lähtökohtien määrittämisen tarkistuslistasta.

Hankearvioinnin lähtökohtia määritettäessä otetaan huomioon myös myöhemmin tehtävien jälkiarviointien tarve.

### 4.2 Hankkeen arviointitapauksen määrittely

Tiehankkeiden koko, sisältö ja vaikutusalue vaihtelevat merkittävästi eri hankkeiden välillä, joten kaikkia tiehankkeita ei voida tai ei ole järkevää käsitellä yhtäläisesti hankearvioinneissa. Eri tyyppisten hankkeiden arviointitapaukset onkin tässä ohjeessa jaettu kuuteen ryhmään. Arviointitapauksen valinta tehdään kuvan 5 ja seuraavien määritelmien avulla. Tärkeimpinä tekijöinä valinnassa ovat suunnitteluympäristö ja hankkeen verkollinen asema.

- Arviointitapaus 1: Nykyinen tieyhteys parannetaan paikallaan. Hanke ei aiheuta merkittäviä liikenteen siirtymiä. Mahdollinen lähialueen maankäytön kasvu ei ole riippuvainen tarkasteltavasta hankkeesta.
- Arviointitapaus 2: Nykyinen tieyhteys parannetaan kokonaan tai pääosin uudelle linjaukselle. Nykyinen tie jää palvelemaan paikallista liikennettä ja maankäyttöä. Osa liikenteestä jää vanhalle tielle. Merkittäviä muita liikenteen siirtymiä ei ole. Mahdollinen lähialueen maankäytön kasvu ei ole merkittävästi riippuvainen tarkasteltavasta hankkeesta.

- Arviointitapaus 3: Uusi tieyhteys tai nykyinen tie rakennetaan kokonaan tai pääosin uudelle paikalle. Risteäviltä teiltä nykyiselle tielle kääntyvä liikenne hakeutuu uusille reiteille. Mahdollinen lähialueen maankäytön kasvu ei ole merkittävästi riippuvainen tarkasteltavasta hankkeesta.
- Arviointitapaus 4: Nykyinen tie on usein ruuhkautunut tai niin huonokuntoinen, että liikenne on jo hakeutunut tai tulee liikenteen kasvaessa hakeutumaan vaihtoehtoisille reiteille. Hanke vaikuttaa merkittävästi ajoneuvojen reitin valintaan. Usein myös maankäytön kasvu on riippuvainen hankkeen toteuttamisesta.
- Arviointitapaus 5: Hanke sijaitsee laajalla mahdollisesti ruuhkautuneella kaupunkiseudulla, johon on suunnitteilla useampia eri aikoina toteutettavia hankkeita. Näillä eri hankkeilla on myös keskinäisiä vaikutuksia liikenteen siirtymiin. Hankkeen aiheuttamat siirtymät rajoittuvat kuitenkin vain osaan kaupunkialuetta. Hankkeella voi myös olla vaikutusta kulkumuotojakaumaan.
- Arviointitapaus 6: Hanke muodostaa valtakunnallisesti tai laajalla kaupunkiseudulla kokonaan uuden yhteyden. Liikenteen siirtymiä tapahtuu valtakunnallisesti laajalla alueella tai suurella osalla koko kaupunkiseutua. Hanke vaikuttaa useimmiten myös kulkumuotojakaumaan ja maankäytön kehittymiseen.

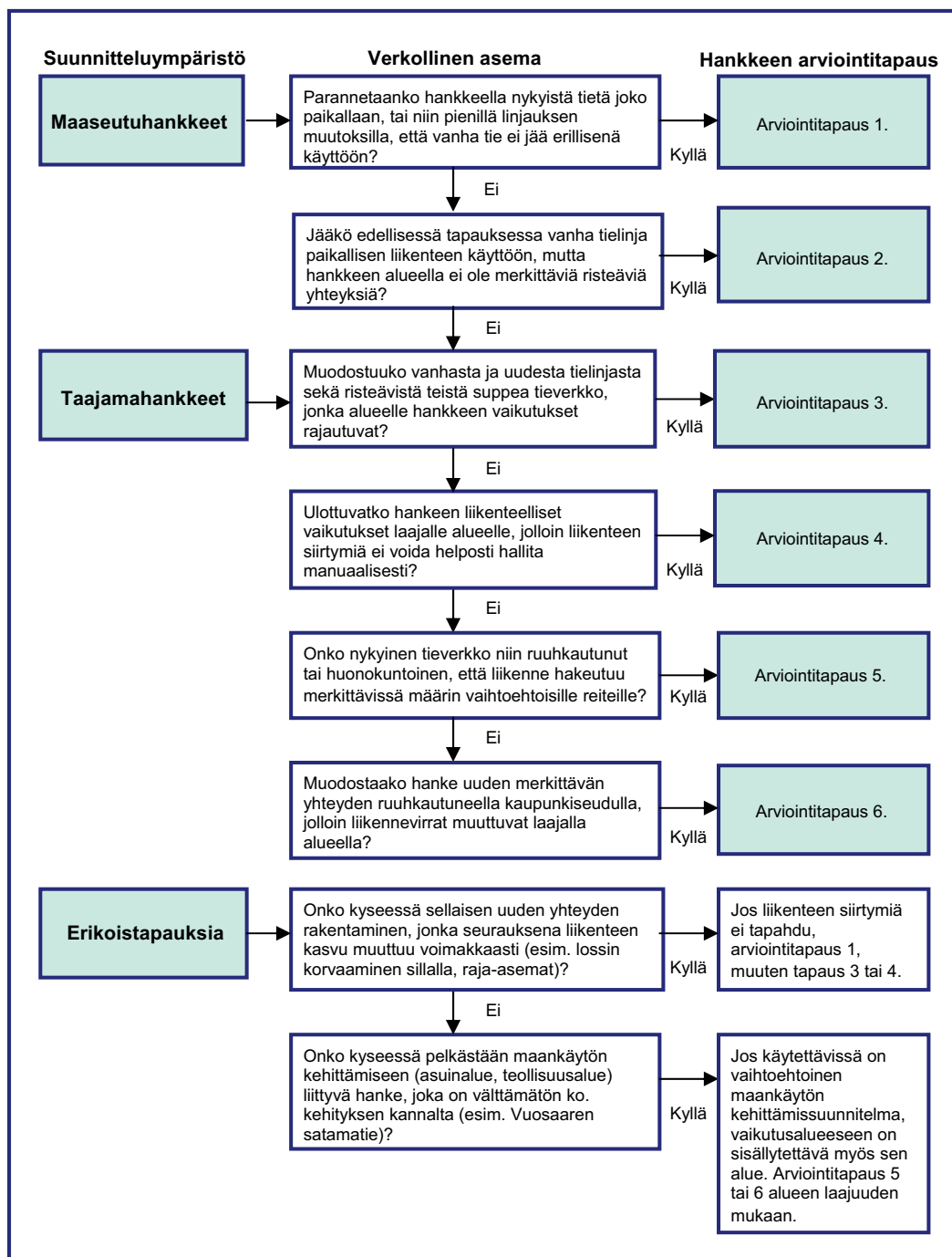
Osa hankkeista voidaan määritellä selkeästi kuu- luvaksi johonkin tiettyyn ryhmään. On kuitenkin hankkeita, joissa on elementtejä useammasta tapauksesta. Tällöin hankearviointia tehtäessä on arvioitava, minkä arviointitapauksen ohjeita jatkossa noudatetaan. Vertailtaessa esi- tai yleis- suunnitteluvaiheessa useita eri vaihtoehtoisia toteuttamisratkaisuja hankkeen arviointitapaus on valittava vaativimman tilanteen mukaisesti.

Maaseutuhankkeissa useimmin esiintyvät tapaukset 1-3, taajamissa ja keskisuurilla kaupunkiseuduilla tapaukset 3-5 ja suurilla kaupunkiseuduilla tapaukset 5-6. Useimmat pienet perustienpidon hankkeet ovat tapauksen 1 hankkeita ympäristöstä riippumatta. Erikoistilanteet joudutaan aina

harkitsemaan erikseen, esim. lossin korvaaminen sillalla voi olla tapaus 1, jos vaihtoehtoista reittiä ei ole, ja tapaus 3 tai 4, jos tienkäyttäjillä on yksi tai useampia vaihtoehtoisia reittejä.

Kaupunkiseuduilla, joille tehdyn liikennejärjestelmäsuunnitelman mukaan tullaan toteuttamaan useita merkittäviä hankkeita, voivat eri tiehank-

keiden tai muiden liikennejärjestelmän kehittämishankkeiden (esim. ratakankkeet, joukkoliikenteen kehittämishankkeet) keskinäiset vaikutukset olla määräävässä asemassa yksittäisen hankkeen vaikutuksiin verrattuna. Tällöin yksittäisen hankkeen vaikutuksia on aina tarkasteltavana myös osana koko liikennejärjestelmän kehittämistä.



Kuva 5. Hankkeen arviointitapausten määrittely suunnittelu ympäristön ja hankkeen verkollisen aseman perusteella.



### Esimerkkejä:

Moniongelmaista valtatieta levennetään ja sille rakennetaan ohituskaistoja ja eritasoliittymiä. Tie säilyy kuitenkin pääosin nykyisellä paikallaan. Tarkastelu tehdään tapauksen 1 mukaisesti.

Valtatie rakennetaan kaupunkialueen lähistöllä uudelle paikalle. Vanha tie jää palvelemaan maankäyttöä, jonka kasvu ei kuitenkaan ole riippuvainen uudesta yhteydestä. Risteäviltä teiltä valtatielle kääntyvä liikenne siirtyy pääosin käyttämään uutta tietä. Tarkastelu tehdään tapauksen 3 mukaisesti.

Taajaman läpikulkeva tieyhteys on ruuhkautunut. Suunnitteilla on ohikulkutie, jolle pitkämatkainen liikenne siirtyy. Samalla muodostuu uusia yhteyksiä taajamaan. Maankäytön kasvu on riippuvainen valittavasta vaihtoehdosta. Tarkastelu tehdään tapauksen 4 mukaisesti

## 4.3 Vaikutusalueen rajaus

Tiehankkeen vaikutusalueen määrittely voidaan jakaa kahteen osaan:

- Vaikutusten kuvauksessa tarkasteltavien tekijöiden vaikutusalueen on oltava niin laaja, että hankkeen kaikki oleelliset vaikutukset tulevat huomioon otetuiksi. Jokainen tarkasteltava tekijä määrittelee siten myös vaikutusalueen, jolla sitä tarkastellaan.
- Kannattavuustarkastelussa vaikutusaluetta ei kuitenkaan ole syytä valita automaattisesti sen tekijän perusteella, joka antaa laajimman mahdollisen vaikutusalueen. Kannattavuustarkastelussa käytettävä vaikutusalue määräytyy edellä määritellyn hankearviointitapauksen perusteella.

Hankearviointiin osana tehtävässä vaikutusten kuvauksessa ja hankkeeseen liittyvissä verkollisissa tarkasteluissa tulee vaikutusalue rajata siten, että se kattaa hankkeen olennaiset vaikutukset. Vaikutusten kuvauksessa tarkasteltavia tekijöitä, ja siten myös niihin liittyviä vaikutusalueita, käsitellään tarkemmin luvussa 5.2. Jos tarkastelualue on laaja, tulee verkollisissa tarkasteluissa kuitenkin kiinnittää erityistä huomiota siihen, etteivät ympäröivässä verkossa tapahtuvat muutokset ennusteissa ja sijoittelussa vääristä tarkastelujen luotettavuutta ja tuloksia. Mikäli verkolliset vaikutukset (esimerkiksi liikenteen siirtymistä aiheutuvat muutokset onnettomuuksien määrissä) lasketaan laajalta verkolta, voidaan eritellä hankkeen vaikutukset toisaalta sen lähialueen, esimerkiksi hankkeen liikennekäytävän ja toisaalta muun verkon osalta. Tämä mahdollistaa paremmin hankkeen eri vaihtoehtojen vertailun sekä eri tiehankkeiden keskinäisen vertailun.

Taulukko 1. Kannattavuustarkastelujen vaikutusalueen määrittely eri arviointitapauksilla.

Arviointitapaus	Kannattavuustarkastelun vaikutusalueen määrittäminen		Huomautuksia
	Ensisijainen tapa	Vaihtoehtoinen tapa	
1	Tarkastelualue voidaan rajoittaa nykyiseen tiehen liittymiseen.		
2	Tarkastelualue muodostuu nykyisestä tiestä, uudesta tiestä ja niiden liittymistä.		
3	Tarkastelualue yleensä se tieverkko, jolla tapahtuu liikenteen siirtymä.		
4	Tarkastelualue ensisijaisesti koko se alue, jolla merkittäviä liikenteellisiä muutoksia tapahtuu.	Vaihtoehtoisesti tarkastelualue voidaan rajata tapausten 1-3 mukaan, jos laajemmat vaikutukset otetaan huomioon erillisinä erinä.	Vaihtoehtoinen tapa edellyttää useamman laskentamenetelmän yhdistämistä.
5	Tarkastelualue pääsääntöisesti koko kaupunkiseutu, jolloin liikenteen siirtymät voidaan hallita.	Erikoistapauksissa tarkastelualue voidaan rajoittaa tapausten 1-3 mukaan, jos laajemmat vaikutukset on mahdollista lisätä erillisinä erinä laskentaan.	Vaihtoehtoinen tapa edellyttää useamman laskentamenetelmän yhdistämistä.
6	Tarkastelualue koko kaupunkiseutu, jolloin liikenteen siirtymät voidaan hallita.	Valtakunnallisen päätieyhteyden rakentamisen tai parantamisen aiheuttamat siirtymät kannattaa kuitenkin arvioida erillisinä erinä.	



### Esimerkkejä:

Valtatie rakennetaan kaupunkialueen lähistöllä uudelle paikalle. Vanha tie jää palvelemaan maankäyttöä, jonka kasvu ei kuitenkaan ole riippuvainen uudesta yhteydestä. Risteäviltä teiltä valtatielle kääntyvä liikenne siirtyy pääosin käyttämään uutta tietä. Hankkeen arviointitapaus on 3. Vaikutusalue rajoitetaan siihen verkkoon, jolla liikenteen siirtymiä tapahtuu.

Taajaman läpi kulkeva tieyhteys on ruuhkautunut. Suunnitteilla on ohikulkutie, jolloin pitkämatkainen liikenne siirtyy sille. Samalla muodostuu uusia yhteyksiä taajamaan. Maankäytön kasvu on riippuvainen valittavasta vaihtoehdosta. Hankkeen arviointitapaus on 4. Kannattavuustarkastelun vaikutusalueeksi valitaan koko tarkasteltava verkko, jolla eri vaihtoehdoissa tapahtuu liikenteen siirtymiä. Vaihtoehtoiset maankäytön kasvut otetaan huomioon erilaisissa ennusteissa eri vaihtoehdoille.

Pääkaupunkiseudun ruuhkautunutta kehätietä nelikaistaistetaan kahden pääliittymän välillä. Arviointitapaus on 5, mutta tarkasteluissa käytetään vaihtoehtoista tapaa. Liikenteen siirtymät arvioidaan laajan verkkotarkastelun avulla. Kannattavuustarkastelussa lasketaan erikseen vaikutukset suppealla verkolla (tapaus 1-3) ja verkolliset vaikutukset lisätään laskentaan ottamalla ne huomioon siirtyvänä liikenteenä niitä koskevien ohjeiden mukaisesti (ks. s.29)

Tiehankkeen kannattavuustarkastelunkin vaikutusalue on luonnollisesti riippuvainen hankkeen koosta ja sen verkollisesta asemasta joko kaupunkiseudulla tai maaseudulla. Hankearvioinnin kannalta haastavimpia ovat hankkeet, joiden oletetaan aiheuttavan suuria verkollisia muutoksia tai kulkumuotosiirtymiä. Esimerkiksi pääkaupunkiseudun hankkeissa saattaa kannattavuustarkastelun vaikutusalue olla erittäin laaja, mikä asettaa omat erityisvaatimuksensa hankearvioinneille.

Liikenteen siirtymien huomioon ottaminen on merkittävä kysymys kannattavuustarkastelun vaikutusalueen rajauksen kannalta. Jos siirtymiä tapahtuu laajalla alueella, tulisi nämä ottaa huomioon myös hankearvioinneissa joko laajentamalla vaikutusaluetta tai erillisinä erinä.

Hankkeen jälkiarvioinneissa käytetään pääsääntöisesti samaa vaikutusaluetta kuin hankearvioinnissa. Jos selvästi on nähtävissä, että hankkeen vaikutukset ovat ulottuneet laajemmalle kuin hankearvioinnissa on oletettu, on jälkiarvioinneissa tarpeen valita tämä laajempi vaikutusalue. Tällöin arvioidaan myös, onko hankkeella sellaisia vaikutuksia, joita ei hankearvioinnissa ole otettu huomioon ja ovatko laajemmat vaikutukset tukevat hankkeen kannattavuutta.

#### 4.4 Liikenne-ennusteen määrittely

Hankearviointiin liittyvien liikenne-ennusteiden muodostamiseen voidaan käyttää erilaisia menetelmiä, joiden käyttötarvetta voidaan harkita

ottamalla huomioon hankkeen laajuus ja sijainti. Yksinkertaisimmissa hankearvioinneissa kannattaa aina pyrkiä myös yksinkertaisen liikenne-ennusteen käyttöön.

Liikenne-ennusteen käyttö liittyy oleellisesti edellä esitettyihin valintoihin hankkeen arviointitapauksesta sekä vaikutusalueen rajauksesta. Käytettäviä liikenne-ennusteita on olemassa kolme eri vaihtoehtoa:

- Tiehallinnon kasvukerroinennusteet.
- Seudulliset tieverkkotarkastelut eli seutujen omat räätälöidyt mallijärjestelmät ja niiden perusteella tehdyt ennusteet. Näitä voidaan käyttää kaupunkiseuduilla, joissa ei ole olemassa seudullista liikennemallia.
- Seudulliset liikennemallit ja niiden perusteella muodostetut ennusteet. Näiden pohjalta voidaan tehdä hankearviointeja niillä kaupunkiseuduilla, joissa on olemassa seudullinen liikennemalli (Pääkaupunkiseutu, Tampere, Oulu ja Vaasa).

Liikenne-ennusteen valinnassa on syytä tiettyyn varovaisuuteen. Eri suunnitteluvaiheissa liikenne-ennusteet tehdään mitoitustilanteiden takia eräänlaisina maksimiennusteina, joiden avulla varmistetaan, että suunnitellut ratkaisut ovat välityskyvyltään ja toimivuudeltaan riittäviä myös eri ennustetilanteissa. Tällainen usein keskimääräistä voimakkaampaan liikenteen kasvuun perustuva ennuste antaa helposti liian suuren kannattavuus-



den tarkasteltavalle hankkeelle. Ennustetta valittaessa onkin aina varmistettava, että se vastaa realistista käsitystä liikenteen kasvusta.

Arvioinnissa käytettävä ennuste voidaan valita hankkeen arviointitapauksen ja vaikutusalueen valintavaihtoehtojen perusteella taulukon 2 avulla. Hankkeen varsinaista suunnittelua varten laadittu ennuste määrittelee useissa tapauksissa myös hankearvioinneissa käytettävän ennusteen.

Taulukko 2. Hankkeen arvioinnissa käytettävän liikenne-ennusteen valinta.

Arviointitapaus	Kannattavuus-tarkastelun vaikutusalue *)	Suosittelava ennuste	Huomautuksia
1	Suppea	Kasvukerroinnuste	Mahdollinen maankäytön muutos arvioidaan kasvukertoimia määritettäessä.
2	Suppea	Kasvukerroinnuste	Mahdollinen maankäytön muutos arvioidaan siirtyvän liikenteen määriä ja kasvukertoimia määritettäessä.
3	Suppea	Kasvukerroinnuste	Mahdollinen maankäytön muutos arvioidaan siirtyvän liikenteen määriä ja kasvukertoimia määritettäessä.
4	Laaja	Seudullinen tieverkkotarkastelu tai liikennemalli	Jos mallin alue on huomattavasti laajempi, kuin hankkeen vaikutusalue, on syytä harkita vaihtoehtoista tapaa.
4	Supistettu	Kasvukerroinnuste	Mahdolliset siirtymät voidaan arvioida erikseen seudullisten tarkastelujen avulla.
5	Laaja	Seudullinen liikennemalli (poikkeustapauksissa myös tieverkkotarkastelu)	Kannattavuustarkastelussa pyrittävä erotelemaan hankkeen lähialueella tapahtuvat vaikutukset laajemmista verkollisista vaikutuksista.
5	Supistettu	Kasvukerroinnuste	Kasvukerroinnuste muodostetaan mallin perusteella. Siirtyvät liikenteet huomioidaan erillisinä erinä.
6	Laaja	Seudullinen liikennemalli	Kannattavuustarkastelussa pyrittävä erotelemaan hankkeen lähialueella tapahtuvat vaikutukset laajemmista verkollisista vaikutuksista.

\*) Vaikutusalue on suppea, jos hankkeen liikenteelliset vaikutukset rajoittuvat hankkeen lähialueelle. Laajassa vaikutusalueessa verkollisia vaikutuksia syntyy myös laajemmalla alueella. Supistetussa vaikutusalueessa osa tarkasteluista tehdään vain hankkeen lähialueella.

Jos ennusteeksi valitaan kasvukerroinnuste, on sen lisäksi päätettävä käytettävistä kasvukertoimista. Käytettävissä on tällöin ainakin yleinen (tiepiiri- ja tieluokkakohtainen) ennuste ja pääteiden osalta ns. linkikohtainen ennuste. Näiden lisäksi on olemassa kunta-, seutukunta- tai muita alueellisia ennusteita. Jos vaihtoehtoisissa ennusteissa on merkittäviä eroja, kannattaa herkkyytstarkasteluja varten valita kaksi erilaista kasvukerroinnustetta.

Maankäytön aiheuttama lisäkasvu sisältyy yleensä kasvukerroinnusteisiin. Poikkeustilanteissa se voidaan kuitenkin lisätä ennustekertoihin. Tällainen tilanne voi tulla kyseeseen, jos hankkeen lähialueella avataan uusi tieyhteys ja maankäyttöä palveleva liikenne siirtyy tarkasteltavan hankkeen vaikutusalueelle tai jos rakenteilla on kokonaan uusi asuinalue, jonka aiheuttama liikenteen kasvu on poikkeuksellisen suurta. Kaavavarausten

takia ei kuitenkaan ole syytä poiketa normaaleista kasvukertoimista.

Seudullisten tieverkkotarkastelujen käyttö hankearviointien pohjana kannattaa useimmissa tilanteissa tehdä seuraavasti. Tieverkkotarkastelun avulla laaditaan hankkeen vaikutusalueelle oma kasvukerroinnuste, joka ottaa huomioon liikenteeseen ennustetut siirtymät tai poikkeukselliset kasvut. Näin muodostettua liikenne-ennustetta voidaan herkkyytstarkastelujen avulla verrata puhtaaseen kasvukerroinnusteeseen.

Tehtäessä ennuste seudullisella liikennemallilla, mallin pohjana on yleensä parhaat arviot maankäytön kasvusta, liikenteen suuntautumisesta ja myös kulkumuodon valinnasta. Laajoissa hankkeissa mallin ennustetta voidaan käyttää sellaisenaan, mutta vaikutusalueeltaan suppeissa hankkeissa mallin avulla saatu kasvukerroinnuste on paras vaihtoehto hankearvioinnin tekemiseen.

#### 4.5 Hanke- ja vertailuvaihtoehtojen määrittely

Tiehanketta suunniteltaessa muodostetaan yleensä useita vaihtoehtoisia ratkaisuja, joita kutsutaan hankevaihtoehtoiksi. Hankearvioinneissa tiehankkeen toteuttamista verrataan aina johonkin vaihtoehtoiseen ratkaisuun, jota kutsutaan tässä ohjeessa vertailuvaihtoehtoksi.

Hankearvioinnin perustilanne on siten vertailu, jossa tarkasteltavan hankkeen mukaista tilannetta verrataan tilanteeseen, jossa hanketta ei toteuteta. Hankevaihtoehtoja voi varsinkin suunnitteluvaiheessa olla useampia, mutta hankkeen toteuttamisesta päätettäessä yleensä enää yksi. Myös vertailuvaihtoehdon valinnassa on useampia vaihtoehtoja. Tärkeimmät vaihtoehtoihin liittyvät määritelmät ovat:

**Hankevaihtoehto:** Toteutetaan liikennöitävyyden säilyttämiseksi tai parantamiseksi tehtävät toimenpiteet suunnitellulla tavalla. Kysymyksessä voi olla esimerkiksi uuden väylän rakentaminen tai nykyisen järeä parantaminen. Eri hankevaihtoehdot erotetaan toisistaan yleensä numero- tai kirjaintunnuksilla. Hankevaihtoehtoksi luetaan yleensä myös vaihtoehto 0++, jossa varsinaisen investointivaihtoehdon sisältämän uuden väylän sijaan parannetaan merkittävästi nykyistä väylää.

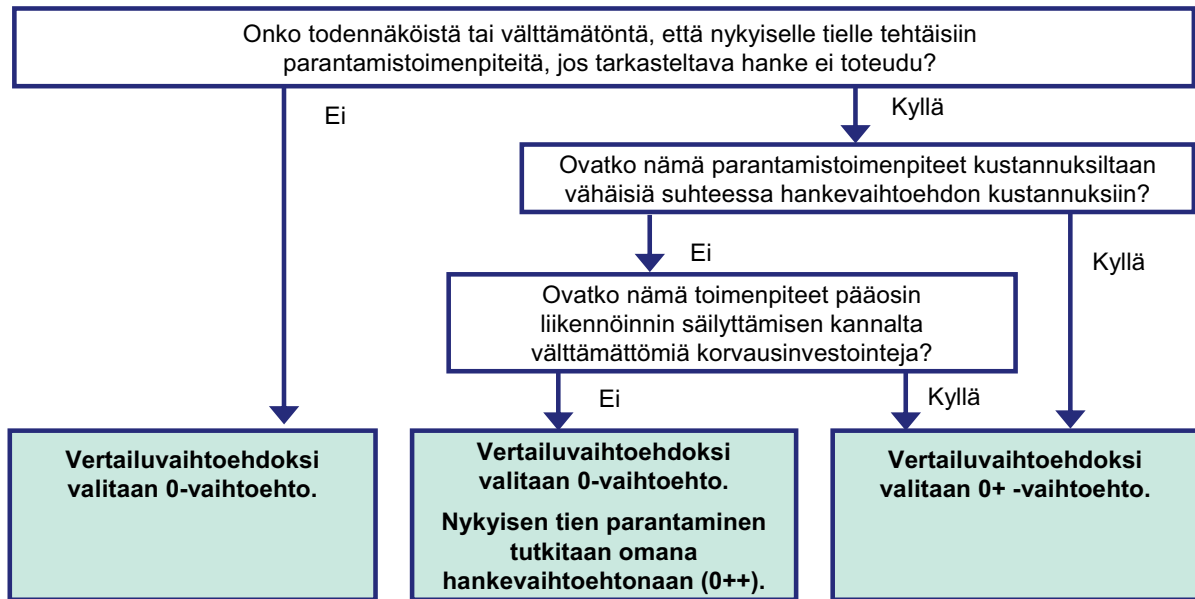
Vertailuvaihtoehtona käytetään jotain seuraavista:

**Nollavaihtoehto (0):** Ongelmalle ei tehdä mitään. Maankäyttö, muu liikennejärjestelmä ja liikenteen kysyntä kehittyvät kuitenkin ennusteen mukaisesti.

**Nollaplusvaihtoehto (0+):** Investointihanketta ei toteuteta, mutta ongelmien lieventämiseksi tehdään investointivaihtoehtoon nähden vähäisiä parannuksia esimerkiksi liikenneturvallisuuden parantamiseksi tai ympäristöhaittojen lieventämiseksi. Parannukset voivat olla sellaisia, jotka tehtäisiin joka tapauksessa tai jotka tehdään vain siinä tapauksessa, että investointihanketta ei toteuteta. Eräissä tapauksissa tierakenteen uusiminen saattaa olla välttämätöntä liikenteen säilyttämiseksi.

**Muun liikennejärjestelmän tai maankäytön erilainen kehitysskenaario:** Normaalisti muu liikennejärjestelmä ja maankäyttö oletetaan samoiksi hanke- ja vertailuvaihtoehtossa. Eräissä tapauksissa hankkeen toteutuminen saattaa kuitenkin vaikuttaa oleellisesti muun liikennejärjestelmän tai maankäytön kehittymiseen, jolloin vertailuvaihtoehtossa voi muu liikennejärjestelmä ja/tai maankäyttö olla erilainen kuin hankevaihtoehtossa. Tällöin arviointi koskee tiehanketta laajempaa kokonaisuutta eikä kysymys ole enää pelkästä tiehankkeen arvioinnista. Nämä tapaukset ovat poikkeuksellisia ja myös erityisen vaativia arvioitavia. Erilaista kehitysskenaariota tulee käyttää vain pakottavissa tilanteissa, joissa muu liikennejärjestelmä tai maankäyttö ei ole toteutettavissa ilman hanketta.

Vertailuvaihtoehtoon voidaan siis sisällyttää toimenpiteitä, jotka joka tapauksessa tuldtisiin toteuttamaan tai jotka suurella todennäköisyydellä toteutettaisiin siinä tapauksessa, että hanke päätetään jättää toteuttamatta tai toteutus viivästyisi merkittävästi. Kuvassa 6 on esitetty kaavio vertailuvaihtoehtoon liittyvästä päätöksenteosta.



Kuva 6. Vertailuvaihtoehdon valinta tiehankkeiden arvioinnissa.

Jälkiarvioinnissa toteutettua hanketta vertaillaan ensisijaisesti hankearvioinnin aikaiseen nykytilaan (0-vaihtoehto) ja arvioidaan sen kehittymisestä. Jos hankearvioinnissa vertailuvaihtohtona on ollut 0+ -vaihtoehto, pyritään jälkiarvioinnissakin vertailemaan vaikutuksia tähän vaihtoehtoon. Koska vaihtoehdon 0+ vaikutuksia ei voida jälkepäin todentaa (esimerkiksi liikenneturvallisuuden kehittyminen), joudutaan tällöinkin suurelta osin tukeutumaan tilanteeseen ennen hankkeen toteuttamista (hankearvioinnin nykytila). Hankkeen suunnittelun aikana vertailtuja, mutta hylättyjä vaihtoehtoja (esimerkiksi 0++ tai muut hankevaihtoehdot) ei jälkiarvioinneissa tarkastella.

#### 4.6 Vertailuasetelman määrittely

Useimmissa hankkeissa vertailuasetelma muodostuu yhdestä tai useammasta hankevaihtoehdosta, joita verrataan valittuun vertailuvaihtoehtoon. Vertailuasetelman määrittely saattaa etenkin kaupunkiseuduilla edellyttää lisäksi tietoa:

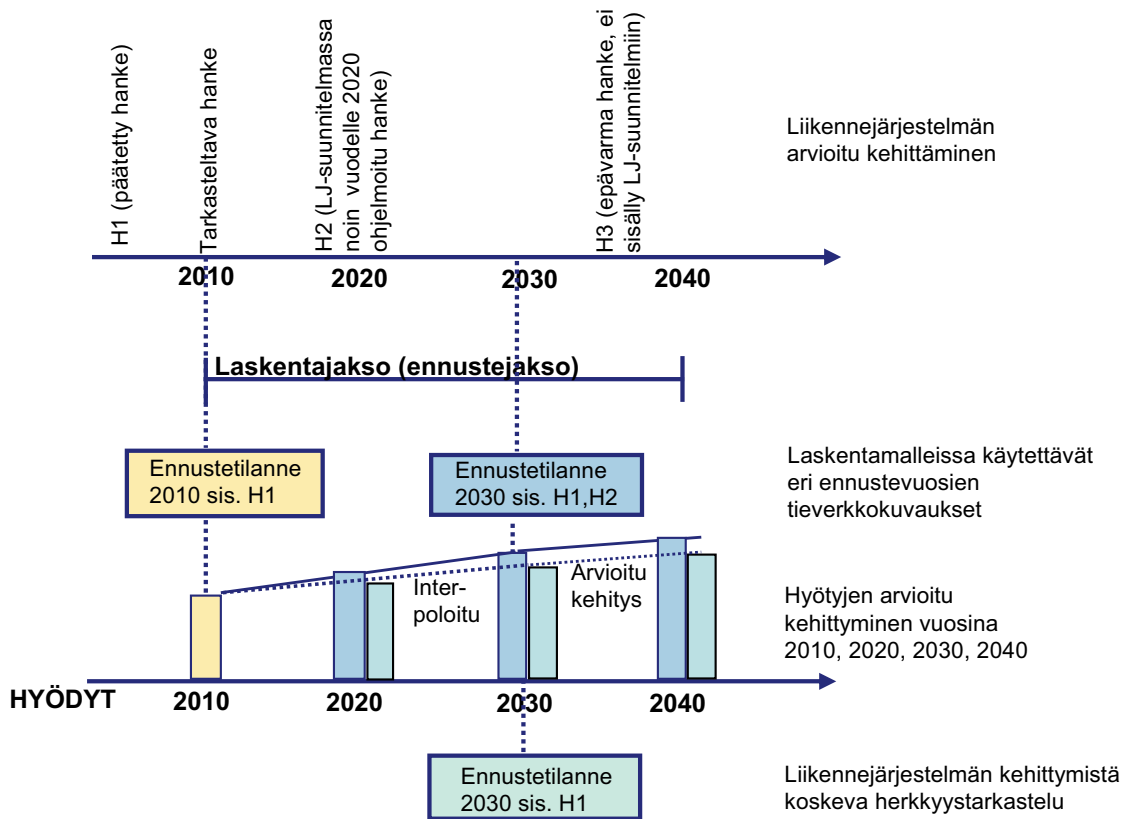
- muista hankkeen vaikutusalueella toteutettavista tai suunnitteilla olevista hankkeista
- liikennejärjestelmän ja maankäytön kehityksestä.

Hankkeen kannattavuuden arviointiin voivat vaikuttaa myös muut hankkeen vaikutusalueella toteutettavat hankkeet. Jos tällaisen muun hankkeen toteuttamisesta on päätös olemassa tai jos sen toteuttaminen on välttämätöntä ennen tarkasteltavaa hanketta, pitää kyseinen hanke olettaa toteutuneeksi sekä hanke- että vertailuvaihtoehdossa.

Jos muun hankkeen toteutuksesta ei ole päätetty tai sen toteutus on todennäköistä vasta tarkasteltavan hankkeen toteutuksen jälkeen, ei sitä tule sisällyttää tarkasteltavan hankkeen käyttöönottohetken mukaiseen verkkoon. Jos muun hankkeen toteutus on välttämätöntä kokonaisuuden kannalta, voidaan se ottaa mukaan myöhemmän ennusteajankohdan verkkoon. Herkkyys-tarkasteluna on kuitenkin syytä tarkastella tilannetta, jossa myöhemmin toteutettavia hankkeita ei oteta huomioon.

Hankearviointiin sisällytettävän kuvauksen tieverkosta tulee olla realistinen ennuste muun liikennejärjestelmän ja maankäytön kehittymisestä niiltä osin, kun ne merkittävästi vaikuttavat hankkeen hyötyihin. Vaativissa hankearviointitapauksissa 4-6 voidaan tarkastella myös liikennejärjestelmän ja maankäytön kehittymisen merkitystä hankearviointiin. Jos liikennejärjestelmän tai maankäytön ennustetaan muuttuvan olennaisesti tarkasteluajanjakson aikana, voidaan nämä muutokset ottaa huomioon. Hankkeen hyötyjä voidaan tarkastella

kahdessa tai useammassa eri ennustetilanteessa, esimerkiksi käyttöönottohetkellä ja 20 tai 30 vuotta sen jälkeen. Ennustetilanteiden välillä hyötyjen voidaan arvioida kehittyvän lineaarisesti, jos liikennejärjestelmän ja maankäytön kehittämisaikataulusta ei ole muuta uskottavaa arviota. Vertailuasetelmassa tulee muun liikenneverkon ja maankäytön olla sama sekä hanke- että vertailuvaihtoehdossa. Kuvassa 7 on esimerkki liikennejärjestelmän kehityksen huomioon ottamisesta.



Kuva 7. Esimerkki liikennejärjestelmän kehityksen huomioon ottamisesta hankearvioinnissa.



Kuvan 7 esimerkissä hanke 1 toteutetaan jo ennen tarkasteltavaa hanketta, ja siten se on mukana sekä hankevaihtoehdossa että vertailuvaihtoehdossa jo avaamisvuoden 2010 tilanteessa. Hankkeen 2 toteutus on ajoitettu tarkasteltavan hankkeen jälkeen. Se on lisätty hanke- ja vertailuvaihtoehdojen verkkoon ennustetilanteessa 2030. Herkkyystarkastelu tehdään myös ilman tätä hanketta. Hanketta 3 ei oteta tarkasteluissa huomioon, koska sen toteuttamisesta ei ole varmaa käsitystä. Vuoden 2020 tilanne on arvioitu interpoloimalla ja vuoden 2040 tilanne tulevaa kehitystä koskevalla arviolla.

Taulukko 3. Yhdistelmä eri hankkeiden arviointitapauksien vertailuvaihtoehdon ja vertailuasetelman määrittelyistä.

Hankkeen arviointitapaus	Vertailuvaihtoehto	Liikennejärjestelmän kehittymisen huomioon ottaminen	Huomautuksia
1	0-vaihtoehto.	Ei yleensä tarpeen.	Jos tiejaksoa parannetaan vaiheittain, otetaan aiemmin
2	0-vaihtoehto. 0+ -vaihtoehto, jos nykyisen tien ongelmat on joka tapauksessa ratkaistava.	Ei yleensä tarpeen.	Jos tiejaksoa parannetaan vaiheittain, otetaan aiemmin toteutettavat hankkeet huomioon.
3	0-vaihtoehto. 0+ -vaihtoehto, jos nykyisen tien ongelmat on joka tapauksessa ratkaistava.	Ei yleensä tarpeen.	Jos tiejaksoa parannetaan vaiheittain, otetaan aiemmin toteutettavat hankkeet huomioon.
4	0-vaihtoehto. 0+ -vaihtoehto, jos nykyisen tien ongelmat on joka tapauksessa ratkaistava.	Hankkeet, jotka ovat rakenteilla tai joiden toteuttamisesta on päätetty, otetaan huomioon.	
5	0-vaihtoehto. 0+ -vaihtoehto, jos nykyisen tien ongelmat on joka tapauksessa ratkaistava.	Hankkeet, jotka ovat rakenteilla tai joiden toteuttamisesta on päätetty, otetaan huomioon. Varmat myöhemmin toteutettavat hankkeet voidaan ottaa huomioon ennustetilannetta laadittaessa.	
6	0-vaihtoehto. 0+ -vaihtoehto, jos nykyisen tien ongelmat on joka tapauksessa ratkaistava.	Hankkeet, jotka ovat rakenteilla tai joiden toteuttamisesta on päätetty, otetaan huomioon. Varmat myöhemmin toteutettavat hankkeet voidaan ottaa huomioon ennustetilannetta laadittaessa.	Poikkeustapauksissa voi tulla kyseeseen myös muun liikennejärjestelmän tai maankäytön erilainen kehitysskenaario.

#### 4.7 Herkkyystarkastelutarpeiden määrittely

Tiehankkeiden arviointiin liittyy aina epävarmuutta, koska jokaisen hankkeen suunnitelmiin liittyy asioita ja tekijöitä, joiden toteutumisesta ei suunnitteluvaiheessa voi olla riittävää varmuutta. Suunnittelun alkuvaiheessa epävarmuuden arviointi liittyy vaihtoehtojen väliseen vertailuun (esim. nykyisen tien parantaminen paikallaan tai uudella tielinjalla). Yleissuunnitteluvaiheessa pääpaino on hankearviointiin ja erityisesti kannattavuustarkasteluun liittyvän epävarmuuden arvioinnissa.

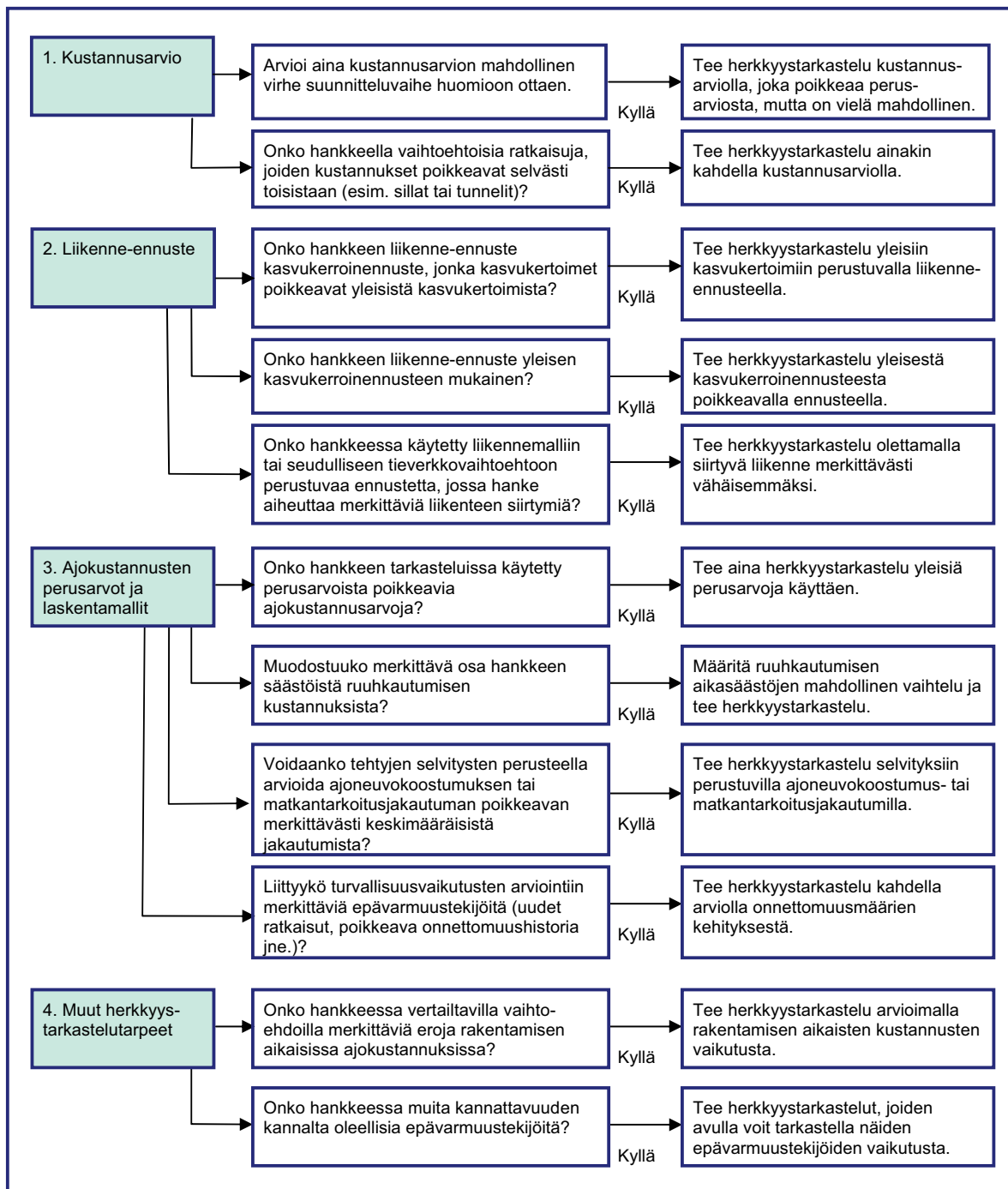
Kannattavuuslaskelmaan liittyvien herkkyys-tarkastelujen tavoitteena on antaa päättäjälle tietoa laskelmiin sisältyvistä epävarmuustekijöistä. Eri hankkeissa näiden epävarmuustekijöiden määrä ja laatu vaihtelee kuitenkin merkittävästi muun muassa käytetyistä liikenne-ennusteista ja arviointimenetelmistä johtuen.

Herkkyystarkastelut tehdään vertaamalla laskelman kannalta kriittisimpien tekijöiden vaikutusta hankkeen perustarkastelun tunnuslukuihin. Eri tekijöiden keskinäisiä ristiin tarkasteluja ei yleensä tehdä. Herkkyystarkastelutarpeet on määriteltävä ainakin alustavasti ennen varsinaista hankearviointia, koska tällöin ne voidaan ottaa riittävän ajoissa huomioon laskentoja suoritettaessa.

Tärkeimmät herkkyystarkasteluja koskevat tarpeet liittyvät:

- kustannusarvioon
- liikenne-ennusteeseen ja liikenteen sijoittumiseen
- ajokustannusten laskentamalleihin
- liikennejärjestelmän ja maankäytön kehittämiseen.

Kuvassa 8 esitetyn kaavion avulla voidaan valita tekijöitä, joiden suhteen herkkyystarkastelut ovat suositeltavia. Useimmissa hankkeissa herkkyystarkasteluja on syytä tehdä 2 - 4 eri tekijän suhteen, jolloin saadaan yleensä riittävä kuva hankkeeseen liittyvistä epävarmuustekijöistä.



Kuva 8. Herkkyystarkastelujen tarpeen määrittäminen.

## Kustannusarvio

Kustannusarvioita koskevien herkkyystarkastelujen on aina perustuttava suunnitteluvaiheesta riippuvaan arvioon niiden oikeellisuudesta. Esi-suunnitteluvaiheen tarkasteluissa voidaan käyttää esimerkiksi kahta eri arviota (minimi / maksimi) kustannuksista.

Yleissuunnitteluvaiheessa kustannusarvioiden tarkkuus vaihtelee eri hankkeilla. Kustannusarvioihin olisi siksi saatava pelkkien prosenttilukujen ( $\pm X\%$ ) sijaan todellisia arvioita mahdollisista ylityksistä tai alituksista. Herkkyystarkasteluissa käytetään perusarvion lisäksi todennäköisintä vaihtoehtoista kustannusarviota. Yleensä tämä arvio on perusarviota suurempi.

Joissain erityistapauksissa (esimerkiksi suuret sillat ja tunnelit) hankkeelle voidaan laatia vaihtoehtoisia rakennusvaihtoehtoja, jotka eivät vaikuta hankkeen hyötyihin merkittävästi. Tällöin kahden eri kustannusarvion suhteen tehtävä herkkyystarkastelu kuvaa hyvin hankkeen kustannuksiin liittyvää epävarmuutta.

Tie- ja rakennussuunnitteluvaiheessa kustannusarvion tarkkuus on suurempi, jolloin herkkyystarkastelujen merkitys pienenee. Kuitenkin esimerkiksi kaupunkiseuduilla maankäytön kehittyminen muuttaa nopeasti varsinaisen päätoimenpiteen lisäksi tarvittavien muiden toimenpiteiden määrää ja laatutasoa. Näiden mahdollisten kustannusmuutosten vaikutus voidaan esittää herkkyystarkasteluissa.

Kaikissa kustannusarvioon perustuvissa herkkyystarkasteluissa otetaan huomioon myös vaikutukset korkoihin ja jäännösarvoihin. Sen sijaan yleisen taloudellisen tilan tai maarakentamiseen liittyvän kilpailutilanteen muuttumisen vaikutuksia ei herkkyystarkastelujen avulla ole syytä arvioida.

## Liikenne-ennuste

Liikenne-ennusteisiin liittyvää epävarmuutta on syytä arvioida kaikissa hankkeissa, koska niihin liittyy yleisiä liikenne-ennusteitäkin käytettäessä merkittäviä epävarmuutta aiheuttavia tekijöitä. Kasvukerroyennusteeseen sisältyy aina sen lähtöolettamuksiin liittyvä epävarmuus. Epävarmuustarkastelujen tarve korostuu, jos kannat-

tavuuslaskelmissa käytetään muuta kuin yleistä kasvukerroyennustetta. Mitä enemmän poiketaan yleisestä ennusteesta, sitä suurempi on herkkyystarkastelujen tarve.

Liikenne-ennustetta koskeviin herkkyystarkasteluihin riittää yleensä, että käytettävissä on kaksi toisistaan poikkeavaa ennustetta. Vaihtoehtoisina kasvukerroyennusteina voivat olla esimerkiksi Tiehallinnon yleinen piiri- ja tieluokkakohmainen ennuste tai ns. linkkikohtainen ennuste. Jos perusennusteena käytetään esimerkiksi taajama-seudulle arvioitua yleistä ennustetta suurempaa kasvukerroyennustetta, vaihtoehtoinen ennuste voidaan valita yleisistä ennusteista.

Siirtyvän liikenteen ollessa hankkeen tunnuslukujen kannalta huomattavaa on syytä tehdä erillinen herkkyystarkastelu sen suhteen. Tällöin voidaan tarkastella vaikutuksia esimerkiksi puolittamalla arviot siirtyvästä liikenteestä. Vastaava tarkastelu kannattaa tehdä esimerkiksi hankkeilla, joiden kannattavuus perustuu kansainvälisen liikenteen kehittymiseen. Tällöin kuitenkin eri laskelmien on perustuttava realistisiin arvioihin kansainvälisen liikenteen kasvusta (minimikasvu / todennäköinen kasvu).

Seudullisilla liikennemalleilla tehtävissä tarkasteluissa yhdistyvät liikenne-ennustetta ja siirtyvää liikennettä koskevat epävarmuustekijät. Näiden lisäksi liikennemalli sisältää usein myös muita tarkastelujakson aikana toteutettavia hankkeita tai eri maankäyttövaihtoehtoja. Useiden samanaikaisten epävarmuustekijöiden vähentämiseksi on hyödyllistä suorittaa erillinen herkkyystarkastelu olettaen, että muita hankkeita ei toteuteta tai muutoksia maankäytössä ei tapahdu.

## Ajokustannukset

Ajokustannusten perusarvojen ja laskentamallien suhteen tehtävien herkkyystarkastelujen tarve on aina harkittava erikseen. Kaikkien näiden tarkastelujen on perustuttava todelliseen tietoon perusarvoihin tai laskentamalleihin liittyvästä epävarmuudesta. Jos perusarvojen suhteen poiketaan yleisestä käytännöstä on tarkastelut aina tehtävä myös yleisen käytännön mukaisina. Pelkästään yleisiin perusarvoihin (esimerkiksi puolittamalla ajan arvo) liittyviä herkkyystarkasteluja ei suositella tehtäviksi.

Aikakustannusten merkitys korostuu hankkeilla, joilla liikenteen nopeudet kasvavat joko ruuhkautumisen vähenemisen tai nopeusrajoitusten nostamisen takia. Aikasäästöjen tarkan määrän arviointi on etenkin ruuhkatilanteita parantavan hankkeen osalta vaikeaa, jolloin herkkyystarkastelu voidaan tehdä malleilla saatavien aikasäästöjen suhteen.

Ajoneuvokustannusten osalta herkkyystarkasteluissa voidaan arvioida normaalista poikkeavan ajoneuvokoostumuksen (esimerkiksi kuorma- ja linja-autojen osuudet) vaikutusta hankkeen kannattavuuteen. Tämä voi tulla kyseeseen esimerkiksi pitkämatkaisen raskaan liikenteen tai joukkoliikenteen olosuhteiden parantamiseksi suunnitelluilla hankkeilla.

Eri autolajien matkantarkoituskajakauma ei ole sama kaikilla tieverkon osilla. Tiehankkeiden laskennoissa on yhdenmukaisuuden varmistamiseksi käytetty yhtäläistä matkantarkoituskajakaumaa kaikilla hankkeilla, vaikka liikenne- ja viestintäministeriön hyväksymissä perusarvoissa ja yleisohjeissa suositellaankin käytettäväksi hankekohtaista matkantarkoituskajakaumaa. Yleisohjeita voidaan noudattaa vain, jos hankkeen suunnittelun yhteydessä on selvitetty tarkasteltavalle verkolle ominainen matkantarkoituskajakauma. Tällöinkin on suositeltavaa tehdä herkkyystarkastelu keskimääräisillä matkantarkoituskajakaumilla.

Joukkoliikenteen kannalta merkittävässä hankkeissa on syytä tarkastella kuorma- ja linja-autoliikennettä erikseen. Laskettavat aikasäästöt voidaan hinnoitella ajoneuvotyypikohtaisten yksikköarvojen avulla eikä keskimääräisen raskaan ajoneuvon avulla. Herkkyystarkasteluina voidaan osoittaa käytetyn laskentatavan merkitys hankkeen tunnuslukuihin. Näissä hankkeissa voidaan tarkastella myös ajoneuvojen pääomakustannuksia erillisinä erinä, etenkin jos verrataan erilaisia joukkoliikennejärjestelmiä sisältäviä hankevaihtoehtoja.

Onnettomuuskustannussäästöjen suurimmat epävarmuudet liittyvät toisaalta muutoksiin onnettomuusmäärissä toisaalta muutoksiin niiden vakavuudessa. Merkittäviä eroja voivat aiheuttaa myös eri laskentamalleissa olevat erot. Onnettomuuskustannusten arvioinnin vaikeutta korostaa lisäksi onnettomuuksien sattuman-varaisuus, jolloin historian merkitys malleissa saattaa olla ylikorostunut. Jos eri laskentamallien tuloksissa

on merkittäviä eroja, on syytä tehdä herkkyystarkastelut näiden välillä.

### **Muut herkkyystarkastelut**

Rakentamisen aikaiset haitat liikenteelle voivat muodostua suuriksi, kun ongelmallista tieosuutta parannetaan nykyisellä paikallaan. Vaihtoehtoja vertailtaessa näistä aiheutuvia kustannuksia voidaan tarkastella yhtenä kustannuseränä muiden joukossa, mutta hankkeen kannattavuuslaskennassa ne on pääsääntöisesti syytä ottaa huomioon vain mahdollisena herkkyystarkastelutekijänä.

Muut herkkyystarkastelut voivat tulla kyseeseen esimerkiksi hankkeissa, joissa joidenkin toimenpiteiden hyötyjä ei pystytä arvioimaan, mutta niiden kustannukset ovat merkittävä osa hankkeen kokonaiskustannuksista. Esimerkkinä tällaisista kustannuksista voi olla mm. maisemasyiden takia valittavan kalliin siltavaihtoehdon kustannukset. Näissä tilanteissa herkkyystarkasteluilla voidaan osoittaa näihin ei rahallisesti arvioituihin hyötyihin liittyvien kustannusten merkitys hankkeen tunnuslukuihin tekemällä tarkastelu myös toisella kustannusarviolla, joka on määritelty tavanomaisen siltaratkaisun kustannusten perusteella.

Liikennejärjestelmäsuunnitelmiin kuuluvissa hankkeissa, joissa eri hankkeiden toteutus on osin epävarmaa, yhden hankkeen tunnuslukujen herkkyyttä voidaan arvioida valitsemalla eri vaihtoehtoja tarkastelujakson aikana toteutettavien muiden hankkeiden osalta.





**Esimerkkejä:**

Valtatietä parannetaan paikallaan. Hankkeeseen liittyy merkittävä silta, jonka uusimiselle on olemassa perusvaihtoehtoa kalliimpi mutta ympäristöön paremmin soveltuva vaihtoehto. Esisuunnitteluvaiheessa herkkyystarkasteluiksi valitaan peruskustannusarvion lisäksi kustannusarvio, joka sisältää kalliimman siltavaihtoehdon kustannukset. Liikenne-ennusteen suhteen arviointi tehdään sekä yleisellä että linkki-kohtaisella kasvukerroinnusteella. Herkkyystarkastelujen tarve tarkistetaan uudestaan yleissuunnitteluvaiheessa.

Taajaman läheisyydessä valtatie rakennetaan uuteen paikkaan nykyisen tien jäädessä palvelemaan maankäyttöä. Yleissuunnitelmaan liittyvien eri rakenneratkaisujen ja poikkileikkaustyyppistä johtuvien detaljivaihtoehtojen takia laskennat tehdään kahdella kustannusarviolla (minimi/maksimi). Maankäytön kehittymiseen liittyvien epävarmuustekijöiden takia arviointi tehdään kahdella eri ennusteella, joissa myös siirtyvien liikennevirtojen määrät vaihtelevat. Koska taajaman katuverkon onnettomuustiedot ovat puutteellisia, tehdään herkkyystarkastelu myös henkilövahinko-onnettomuuksien vähenemälle ennustetuille minimi- ja maksimimäärille.

## 5 HANKKEEN ARVIOINNIN KULKU

### 5.1 Hankkeen kuvaus

#### 5.1.1 Kuvauksen tarkoitus

Hankkeen kuvausta tarvitaan sekä arvioinnin aikana siinä tarvittavien tekijöiden määrittelemiseksi että osana koko hankearvioinnin dokumentointia. Vaikka hankearviointi tehtäisiinkin muun suunnittelun yhteydessä, sen tuloksia käsitellään usein erillisinä, jolloin hankkeen kuvauksessa on toistettava asioita, joita joka tapauksessa esitetään muissa suunnitelma-asiakirjoissa. Kuvauksen laajuuteen vaikuttavat hankkeen ominaisuudet ja ympäristö, suunnitteluvaihe ja kytkentä muuhun dokumentointiin. Kuvauksessa on kerrottava ne hankkeen ja hankearvioinnin kannalta oleelliset seikat, joita tarvitaan mm. hankkeen esittelyyn sekä hankearvioinnin hyväksyttävyyteen ja toistettavuuteen.

#### 5.1.2 Hankkeen sijainti ja merkitys

Hankkeen sijainnista mainitaan tien numero, tieosuuden nimi ja paikkakunta. Sijaintitietoja havainnollistetaan mainitsemalla suurimmat kaupungit tai taajamat, jotka kyseinen tieosuus yhdistää. Nykyisen tien ominaisuuksista kerrotaan tien poikileikkausta, geometrisia ominaisuuksia, liikennemääriä, nopeusrajoituksia ja tärkeimpien liittymien tyyppisiä koskevat tiedot. Lisäksi voidaan kuvata lyhyesti muita tien ominaisuuksia ja tielle aikaisemmin tehtyjä parannustoimenpiteitä. Hankkeen merkitystä ja vaikutusalueita kuvataan kertomalla, miten kyseinen tieosuus kytkeytyy muihin alueen teihin tai valtakunnalliseen ja kansainväliseen tieverkkoon sekä alueen maankäyttöön. Hankkeen sijaintia havainnollistetaan sen vaikutusalueita kuvaavalla kartalla, jossa parannettavat kohdat esitetään esimerkiksi eri värillä kuin muu tieverkko. Hankkeen merkitystä ja asemaa kuvataan kertomalla tien nykyisestä merkityksestä alueen asukkaille ja elinkeinoelämälle. Tässä yhteydessä voidaan lyhyesti kertoa myös tien historiallisesta ja maisemallisesta merkityksestä, etenkin, jos tie kulkee kulttuurihistoriallisesti arvokkaiden tai ympäristön kannalta merkittävien alueiden läheisyydessä.



Kuva 9. Esimerkki hankkeen sijainnin havainnollistamisesta (Tampereen läntinen kehätie).

#### 5.1.3 Liikennemäärät ja liikenne-ennusteet

Liikennemäärät ilmoitetaan keskivuorokausiliikenteen (KVL) avulla ja raskaiden ajoneuvojen KVL:n avulla (KVL<sub>R</sub>). Raskaan liikenteen osuus voidaan ilmoittaa myös prosentteina KVL:stä. Jos liikennemäärissä on tavallisuudesta poikkeavia vaihteluita, ilmoitetaan kesän keskivuorokausiliikenne (KKVL), jota ei kuitenkaan käytetä laskelmissa. Joukko- ja kevytliikennehankkeissa näiden liikennemuotojen liikennemäärät on arvioitava erikseen. Kaikki esitettävät liikennemäärät on syytä muuntaa koskemaan samaa vuotta. Eri vuosina tehtyjen liikennelaskentojen aiheuttamat erot tai jopa virheet liikennemäärissä on syytä korjata tässä yhteydessä. Kaupunkiseutujen tiehankkeissa liikennemäärät voidaan esittää keskivuorokausiliikenteen lisäksi myös eri huipputuntiliikenteiden avulla. Liikennemäärätiedot on aina syytä esittää sekä taulukkoina että niitä tukevinä kuvina.

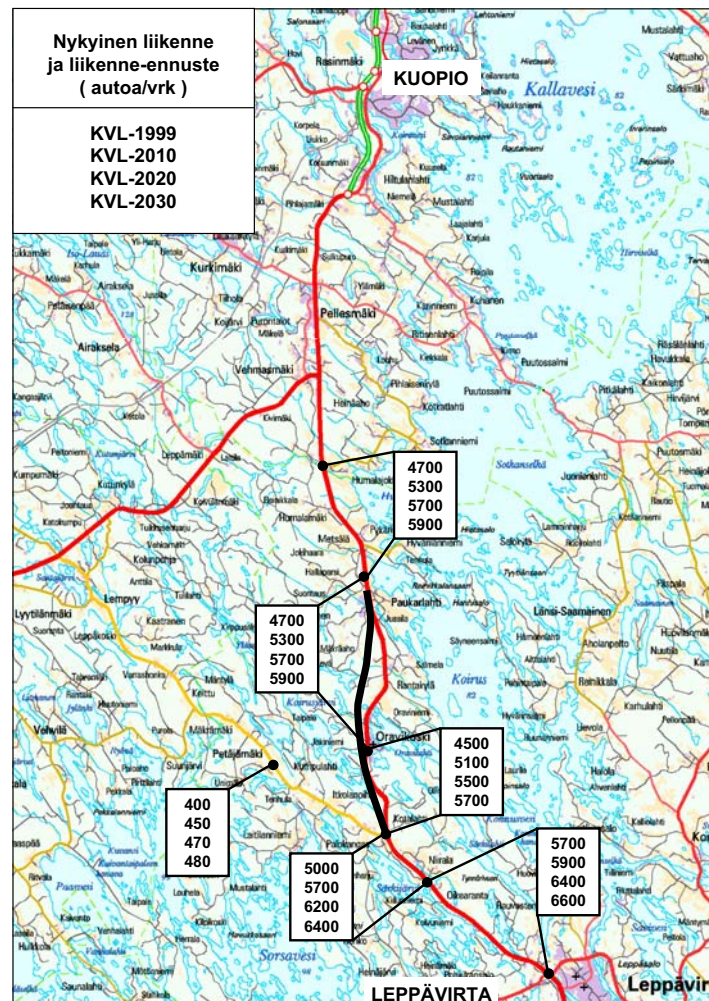
Liikenne-ennusteet muodostavat oleellisen osan hankearviointia ja siksi ne on kuvattava riittävällä tarkkuudella. Kasvukertoimiin perustuvista ennusteista on syytä esittää käytetyt kertoimet eri vuosille ainakin päätien osalta. Lisäksi ennusteiden liikennemääriä voidaan havainnollistaa kuvien avulla. Jos hankkeessa käytetään vaihtoehtoisia ennusteita esimerkiksi herkkyyss-tarkasteluissa on myös kuvattava näiden perusteet. Seudullisiin tieverkkotarkasteluihin ja liikennemalleihin perustuvat liikenne-ennustemenetelmät raportoidaan ja kerrotaan perustelut kyseisen menetelmän valitsemiseksi.

Jos hankkeen johdosta tapahtuu reitinvalinnan muutoksia eli syntyy ns. siirtyvää liikennettä on tämä kerrottava ja esitettävä ne periaatteet, joiden mukaan liikenteen siirtymät on arvioitu. Liikenteen siirtymiä arvioitaessa on otettava huomioon uuden väylän vaikutukset reitinvalintoihin ainakin nykyisen liikenneverkon pääväylillä. Siirtyvän liikenteen määriä havainnollistetaan myös kuvien avulla.

Tilanteessa, jossa hanke aiheuttaa siirtymiä muista kulkutavoista tai synnyttää kokonaan uutta liikennettä, uuden ja siirtyvän liikenteen saavuttama hyöty arvioidaan ns. puolikkaan säännön avulla. Tämä merkitsee, että uusi tai siirtyvä matkustaja tai kuljetus saavuttaa hyödyn, joka on puolet nykyisen liikenteen matkustajan tai kuljetuksen hyödystä. Laskentatavan lähtökohta perustuu olettamukseen, että kysyntä kasvaa lineaarisesti matkan kustannusten laskiessa.

Taulukko 4 Esimerkki kasvukerrointaulukosta (liikennemäärätiedot vuodelta 2002).

Vuosi	Hankekohtainen kasvukerroin		Yleinen kasvukerroin	
	Kevyet autot	Raskaat autot	Kevyet autot	Raskaat autot
2005	1,11	1,11	1,05	1,11
2010	1,22	1,22	1,12	1,19
2015			1,18	1,27
2020	1,33	1,36	1,23	1,33
2025			1,26	1,44
2030	1,39	1,55	1,28	1,52



Kuva 10. Esimerkki liikennemäärätietojen esittämisestä (hanke Vt 5 Palokangas-Paukarlahti).

#### 5.1.4 Ongelmat ja tavoitteet

Kehitettävällä tieosuudella voi olla ongelmia ja puutteita erilaisissa tien kuntoon, liikenteeseen ja tieympäristöön liittyvissä tekijöissä. Hankkeen ongelmat kuvataan ja kerrotaan niihin liittyvät taustatiedot. Tavallisimpia ongelmia, joita uudella hankkeella pyritään poistamaan tai vähentämään voivat olla esimerkiksi:

- tien kapeus, mutkaisuus, epätasaisuus ja vaaralliset liittymät
- liikenteen ruuhkat ja onnettomuudet
- kevyen liikenteen väylien puute, katkonaisuus ja huono kunto
- ympäristöongelmat (melu, päästöt, pohjavesien pilaantumisriski)
- maankäytön ja liikenneväylien sijoittumiseen liittyvät ongelmat (estevaikutus, palvelujen ja asuntojen sijoittuminen)
- tieverkolliset puutteet, kuten yhteyspuutteet
- suuret käyttökustannukset.

Hankkeen tavoitteet määritellään yleensä suunnittelun yhteydessä. Tavoitteet kertovat, "miten tulisi olla". Hankekohtaiset tavoitteet ovat osin johdettuja valtakunnallisista tavoitteista, kuten lii-

kennekuolemien tai liikenteen melulle altistumisen vähentäminen. Hankkeen tavoitteissa korostuvat alueelliset ja hankekohtaiset erityispiirteet.

Hankearvioinnissa suunnittelun yhteydessä määritellyt tavoitteet kootaan lähtötiedoksi. Tarvittaessa tehtyä jäsentelyä täydennetään ja samalla otetaan huomioon myös hankkeen tavoitteiden ja yleisempien tavoitteiden keskinäinen yhdenmukaisuus. Selkeitä hankekohtaisia tavoitteita voivat olla esimerkiksi havaittujen ongelmien poistaminen, nykytilan säilyttäminen sekä liikenteen ja asutuksen kasvun myötä syntyvien ongelmien välttäminen. Yleisiin tavoitteisiin tukeutuvia tavoitteita voivat olla esimerkiksi liikennejärjestelmäsuunnitelman tai eri toimintalinjojen tavoitteiden mukaiseen ratkaisuun pyrkiminen.

Kun hankearviointi etenee vaikutusten kuvaamiseen, pitää tavoitteistoa tavallisesti täydentää. Tähän palataan ohjeen luvussa 5.2.3. Kun hankearviointia tehdään osana yleissuunnittelua, voidaan vaikutusten kuvaamisen kautta täsmennetty tavoitteisto palauttaa suunnitteluun. Tällä tavoin vaikutusten arviointi saadaan osaksi suunnittelu-prosessia, mikä on tavoiteltavaa.



#### Esimerkki:

Moniongelmaisen valtatiejakson liikenneturvallisuus on huono ja liikenteen palvelutaso puutteellinen. Liikennemäärien ja raskaan liikenteen suuren osuuden vuoksi liikenne jonoutuu ja osin ruuhkautuu. Valtatien parantamishankkeen suunnittelua ovat ohjanneet seuraavat tavoitteet:

##### Alueen kehittäminen

- nykyisen yhdyskuntarakenteen ja tulevien maankäyttötarpeiden tukeminen
- elinkeinoelämän kuljetusten toimintavarmuuden turvaaminen
- kauttakulkevan kansainvälisen liikenteen ja matkailun toimintaedellytysten parantaminen

##### Liikenneturvallisuus ja liikenteen sujuvuus

- valtatiejakson liikenneturvallisuuden merkittävä parantaminen ehkäisemällä kohtaamis-, risteämis-, ohitus-, yksittäis- sekä kevyen liikenteen onnettomuuksia
- kaupungin reuna-alueiden tavoitettavuuden ja sisäisen liikenteen sujuvuuden parantaminen sekä toimivan ja täsmällisen työmatkaliikenteen varmistaminen

##### Ympäristö

- valtatieliikenteestä aiheutuvien meluhaittojen vähentäminen
- alueen pohjavesivarojen likaantumisen riskin pienentäminen
- tieratkaisun sopeuttaminen kaupunkiympäristöön ottaen huomioon alueen luonto, maisema ja kulttuurihistorialliset kohteet

##### Taloudellisuus

- teknistaloudellisesti kannattava, yleisesti hyväksyttävä, elinkaarihankintamalliin soveltuva suunnitteluratkaisu

### 5.1.5 Hankkeen toimenpiteet

Hankkeen sisältämät toimenpiteet ryhmitellään sen mukaan, mikä on niiden ensisijainen tarkoitus. Myös toimenpiteiden määriä koskevat tiedot esitetään. Ryhmittely voi olla esimerkiksi seuraava:

#### Autoliikenteen palvelutasoon ja turvallisuuden kohdistuvat toimenpiteet:

- toinen ajorata, ohituskaistoja tai leveämpi poikkileikkaus
- eritasoliittymä tai tasoliittymä välityskykyä parantavat muutokset
- yksityistieliittymien poistuminen ja rinnakkaistiejärjestelyjen muutokset
- tien linjauksen tai pystygeometrian muutokset
- muutokset liikenneinformaation määrässä ja laadussa.

#### Joukkoliikenteen palvelutasoon kohdistuvat toimenpiteet:

- bussikaistat, etuisuudet
- pysäkkien määrän ja laatutason muutokset
- pysäkeille johtavissa kevyen liikenteen väylissä tapahtuvat muutokset.

#### Kevyen liikenteen yhteyksiin ja turvallisuuteen kohdistuvat toimenpiteet:

- muutokset kevyen liikenteen väylien määrässä ja laadussa
- muutokset kevyen liikenteen ali- ja ylikulkujen määrässä
- muutokset nykyisiin jalankulku- ja pyöräilyyhteyksiin.

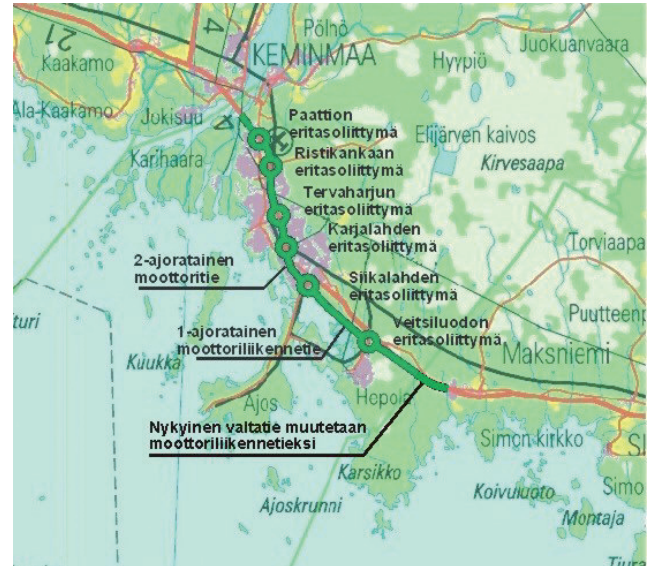
#### Pelkästään liikenneturvallisuuteen kohdistuvat toimenpiteet:

- vastakkaisten ajosuuntien rakenteellinen erottaminen
- tieympäristön ”pehmentäminen”
- nopeusvalvonta
- riista-aidat.

#### Tieliikenteen haittojen torjuntaan kohdistuvat toimenpiteet:

- meluntorjunta
- pohjavesien suojaus
- eläinten kulkukäytävät.

Jos vertailtavia hankevaihtoehtoja on useita, on toimenpiteet eriteltävä vaihtoehdoittain. Vertailuvaihtoehdon osalta vastaava kuvaus on tehtävä niistä toimenpiteistä, jotka siihen sisällytetään (0+-vaihtoehto).



Kuva 11. Esimerkki toimenpiteiden esittämisestä karttakuvana.

### 5.1.6 Kustannusarvio

Hankkeen rakentamiskustannukset määritetään suunnittelun yhteydessä ja hankearvioinnissa ne eritellään yleensä vain pääkohteittain, joita voivat olla esimerkiksi:

- päätie
- eritasoliittymät
- kevyen liikenteen väylät, alikulut ja mahdolliset muut toimet
- sillat
- pohjanvahvistus
- muut tiejärjestelyt
- melu- ja pohjavesisuojuukset
- lunastus- ja korvauskustannukset
- liikenteen telematiikka.

Kustannusarvio esitetään vastaavalla tarkkuudella myös muista hankevaihtoehdoista ja vertailuvaihtoehdosta. Hankevaihtoehdon kustannusarviosta ei vähennetä vertailuvaihtoehdon kustannusarvota vaan se esitetään kokonaisuudessaan, jolloin sitä vastaava summa olisi varattava valtion talousarvioon. Sekä hanke- että vertailuvaihtoehdon kustannusarviot esitetään ilman arvonlisäveroa.

Jos kustannusarvio ei perustu nykyhetken hintatasoon, on sitä korjattava maarakennuskustannusindeksin (1995=100; lyhenne MAKU-ind.) avulla vastaamaan arviointihetkellä käytettävää hinta-

tasoa. Kustannusarvion esittämisen yhteydessä on mainittava indeksiluku, johon kustannusarvio perustuu.

<b>Maanrakennuskustannusindeksi 118,5 (1995=100)</b>	
Tielinja	10,4 M€
Liittymät	6,3 M€
Kevyen liikenteen järjestelyt	1,5 M€
Joukkoliikenteen järjestelyt	8,1 M€
Muut tiejärjestelyt	7,5 M€
Meluntorjunta	4,7 M€
Tunnelit	15,0 M€
Lunastus- ja korvauskustannukset	4,0 M€
<b>Yhteensä</b>	<b>57,5 M€</b>

Kuva 12. Esimerkki kustannusarviosta.

### 5.1.7 Muut hankkeen arvioinnin kannalta olennaiset seikat

Hankkeen kuvauksessa kerrotaan myös, missä suunnitteluvaiheessa hanke on etenemässä. Tässä yhteydessä on hyvä mainita aikaisempien suunnitteluvaiheiden päättymisajankohdat sekä hankkeen kytkeytyminen laajempiin hankekokoaisuuksiin, toteutusohjelmiin ja muihin maankäyttöhankeisiin.

Tiensuunnitteluprosessiin kuuluu oleellisena tiehankkeen ympäristövaikutusten arviointi. Hankkeen kuvauksen yhteydessä kerrotaan, millaisia ympäristöön liittyviä vaikutusselvityksiä hankkeeseen liittyen on suoritettu, esim. onko hankkeeseen tehty erillinen ympäristövaikutusten arviointi (YVA). Myös muut mahdolliset erilliset ympäristövaikutus selvitykset raportoidaan.

Jos hankkeeseen liittyy jotain muuta oleellista, nämä asiat kerrotaan tarvittavien selityksien kera.

<p><b>Suunnitteluhistoria:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Yleissuunnitelmat Kalkku – Rajaniemi ja Rajaniemi – Lakalaiva 1991</li> <li>- Yleissuunnitelman tarkistus Kalkku – Rajaniemi 1992</li> <li>&gt; <b>toimenpidepäätös Rajaniemi – Lakalaiva 1992</b></li> <li>- Tiesuunnitelma Pirkkala – Lakalaiva 1993</li> <li>&gt; <b>toimenpidepäätös Kalkku – Rajaniemi 1993</b></li> <li>- Tiesuunnitelma Pirkkala - Kalkku 1994</li> <li>&gt; <b>vahvistuspäätös Pirkkala – Lakalaiva 1994</b></li> <li>- Rakennussuunnitelma Pirkkala – Lakalaiva 1995</li> <li>&gt; <b>vahvistuspäätös Pirkkala – Kalkku 1998</b></li> <li>- Yva-lain mukainen selvitys osalle Kalkku – Ylöjärvi 1999</li> <li>- Yleissuunnitelman tarkistus Kalkku – Ylöjärvi 1999</li> <li>&gt; <b>hyväksymispäätös Kalkku – Ylöjärvi 2000</b></li> <li>- Tiesuunnitelma Kalkku-Ylöjärvi 2001</li> </ul>
--

Kuva 13. Esimerkki hankkeesta tehdyistä selvityksistä ja suunnitelmista (hanke Tampereen läntinen kehä).

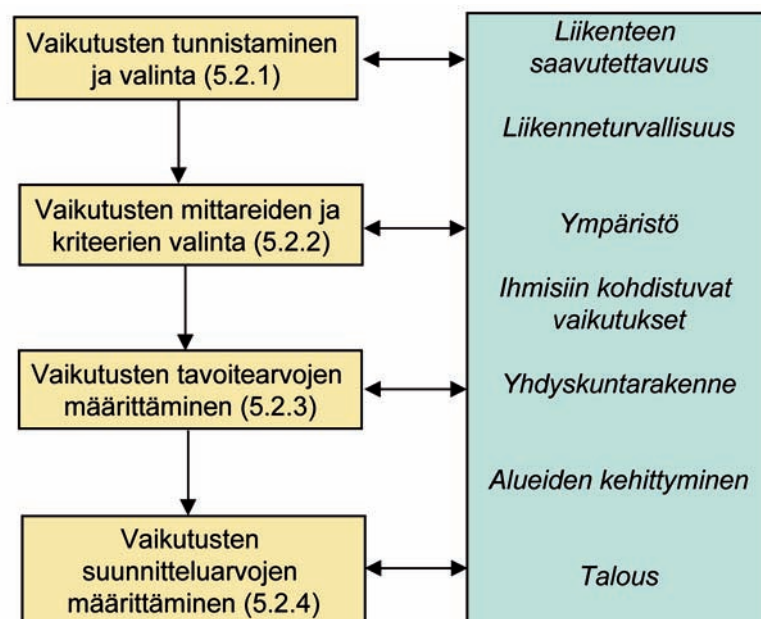
## 5.2 Vaikutusten kuvaus

### 5.2.1 Vaikutusten tunnistaminen ja valinta

Vaikutusten selvittäminen on osa hankkeen suunnittelua ja käytännössä suuri osa vaikutuksista onkin selvitetty ennen kuin tiehankkeesta laaditaan hankearviointi. Hankearvioinnissa vaikutustieto kootaan yhteen ja kuvataan tässä luvussa esitetävällä tavalla. Vaikutustietoa joudutaan kuitenkin myös täydentämään ja vaikutuskohtaisia tavoitteita täsmentämään, jotta vaikutusten arviointi olisi mahdollista luvuissa 5.3 ja 5.4 esitetyillä tavoilla.

Tiehankkeen vaikutusten kuvauksen yleinen ohje on, että kaikki olennaiset vaikutukset pitää ottaa huomioon riippumatta siitä, mihin ne kohdistuvat ja millaisia ne ovat. Ensin pitää tunnistaa olennaiset vaikutukset epäolennaisista. Vaikutusten tunnistamisen ja valinnan avuksi on olemassa Tienpidon vaikutuskartta (Tiehallinto 2007), jossa määritellään tienpidon mahdolliset vaikutusten kohteet arviointikriteereineen ja mittareineen. Oheisessa taulukossa 5 esitetään vaikutuskartasta hankearviointiin soveltuva otos, jota voidaan käyttää vaikutusten tunnistamisessa tarkistuslis-

tana. Vaikutusten kuvaamisessa on suositeltavaa käyttää vaikutuskartan mukaista vaikutusalueiden ja niiden osatekijöiden jäsentelyä (taulukon 5 ensimmäinen ja toinen taso). Hankkeessa epäolennaisia vaikutuksia ei tarvitse erikseen luetella. Selvyyden takia on kuitenkin perusteltua todeta, että hankkeella ei ole kuvattujen vaikutusten lisäksi muita mainitsemisen arvoisia vaikutuksia. Joissain tapauksissa voi lisäksi olla aiheellista erikseen perustella, miksi jokin tavallisesti esiintyvä ja merkityksellinen vaikutus ei kyseisessä hankkeessa ole olennainen.



Kuva 14. Vaikutusten kuvaamisen vaiheet.

Taulukko 5. Tarkistuslista hankkeen olennaisten vaikutusten tunnistamiseen.

Vaikutusalue	Vaikutusalueen osatekijät	Vaikutuksen kohteita	Sovellettavat lähteet, menetelmät, ohjeet
Liikenteellinen saavutettavuus	Liikkumisen mahdollisuudet	Yhteyksien olemassaolo	Suunnitelma-aineisto, kevyen liikenteen suunnitteluohje
		Yhteyden käytön rajoitukset ja esteet	Suunnitelma-aineisto
	Yhteyksien toimivuus	Matka-aika: Nopeus, matkan pituus	IVAR, Emme/2, suunnitelma-aineisto
		Liikkumisen sujuvuus: Puutteellisen palvelutason ja häiriöiden aiheuttamat viivytykset	IVAR, Emme/2, asiantuntija-arvio
		Matka-ajan ennustettavuus: Häiriöherkkyys, tiedotuksen laatu	Asiantuntija-arvio
	Liikkumisen mukavuus	Väylien kunnon, laadun ja ympäristön kokeminen	Tienkäyttäjätyytyväisyystutkimukset, vuoropuhelu, asiantuntija-arvio
		Liikennetilanteiden kokeminen	
Palveluiden laadun kokeminen			
Liikkumisen ja kuljettamisen kustannukset	Omalla ajoneuvolla liikkumisen kustannus	IVAR, Emme/2, Ajokustannukset-ohje	
	Joukkoliikenteen käytön kustannus		
	Kuljetuspalvelujen hinta		
Liikenne-turvallisuus	Liikenneonnettomuudet	Kuolemat ja loukkaantumiset	TARVA, IVAR, onnettomuusrekisteri
		Aineelliset vahingot	TARVA, IVAR, onnettomuusrekisteri
	Liukastumiset	Loukkaantumiset	Paikalliset tilastot, asiantuntija-arvio
	Turvallisuuden tunne	Tunne omasta turvallisuudesta Tunne lähimmäisten (esimerkiksi lasten) turvallisuudesta	Tienkäyttäjätyytyväisyystutkimukset, vuoropuhelu, asiantuntija-arvio
Ympäristö	Luonnonympäristö	Maa, vesi, ilma, elollinen luonto, luonnonvarat	YVA, YVS, asiantuntija-arvio
	Rakennettu ympäristö	Viher- ja virkistysalueet ja -reitit, kaupunki- ja taajamakuva, kulttuurimaisema, kulttuurihistoriallisesti arvokkaat kohteet	YVA, YVS, asiantuntija-arvio
Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset	Terveys, viihtyisyys, elinolot	Melu, ilman laatu, liikuntamahdollisuudet, tunne elinympäristön turvallisuudesta	YVA, YVS, asiantuntija-arvio
	Toimintojen saavutettavuus	Kevyen liikenteen yhteydet, väylien estevaikutus, esteettömyys	Paikkatietoanalyysit, YVA, YVS, asiantuntija-arvio
	Yhteisöihin kohdistuvat vaikutukset	Väestön määrä ja väestörakenne, työllisyys ja työpaikkarakenne, alueen ulkoinen kuva, yhteisön identiteetti, yhteisöllisyys ja yksityisyys	Paikkatietoanalyysit, YVA, YVS, asiantuntija-arvio
Yhdyskuntarakenne	Liikkumis- ja kuljetustarve	Yhdyskuntarakenteen eheys, liikennesuorite, kulkumuotojakautuma, palveluiden saavutettavuus eri alueilla ja väestöryhmissä	Emme/2, YVA, YVS, asiantuntija-arvio
	Maankäyttö	Vaikutusalueen maankäyttösuunnitelmien toteutuminen tai toteutumisedellytykset	Vuoropuhelu, asiantuntija-arvio
Alueden kehittyminen	Alueen vetovoima yksilön näkökulmasta	Toimintojen saavutettavuus sekä elinympäristön viihtyisyys alueen viihtyisyystekijöinä	Paikkatietoanalyysit, YVA, YVS, asiantuntija-arvio
	Alueen vetovoima yritys- ja muun toiminnan sijoittumisen näkökulmasta	Työpaikka-alueiden saavutettavuus, yhteydet keskustaajamiin ja kaupunkiseutuihin, logistiset palvelusotekijät	YVA, YVS, asiantuntija-arvio
Talous	Välittömät taloudelliset vaikutukset	Kustannukset kotitalouksille	Ajokustannukset-ohje
		Kustannukset yrityksille ja yhteisöille	Ajokustannukset-ohje
		Tienpidon menot, taloudellisuus, tehokkuus ja tuottavuus	IVAR, asiantuntija-arvio
	Välilliset taloudelliset vaikutukset	Kasvuvaikutukset tuottavuuteen ja kokonaiskysyntään, syrjäytymisvaikutukset (verovarojen käyttötarve, ulkoisvaikutukset)	Kansantalouden mallit, tienpidon kustannustiedot, asiantuntija-arvio



Kaikkien arvioinnin kohteena olevien asioiden suhteen olisi hyvä saada vastaus seuraaviin kysymyksiin:

- Miten vaikutusta mitataan tai arvioidaan?
- Mikä on tavoite ja sen suunta (minimointi, maksimointi, säilyttäminen)?
- Mikä on vaikutuksen nykytila suunnitteluajan kohtana?
- Mitkä ovat vaikutuksen arvot ennustetilanteessa vertailuvaihtoehdossa ja hankevaihtoehdossa (suunnitteluarvot)?

### 5.2.2 Vaikutusten mittareiden ja kriteerien valinta

Useimmille olennaisille vaikutuksille on löydettävissä käypä mittari, jonka arvot voidaan määrittää suoraan suunnitelmista tai erilaisin vakiintunein menetelmin ja apuvälinein, kuten IVAR, TARVA, Emme/2 ja simulointiohjelmistot. Mahdollisia mittareita ja arviointikriteerejä on esitetty vaikutusalueittain tienpidon vaikutuskartassa (ks. luku 5.2.1). Käyttötarkoitukseen sopivia mittareita voi kehittää arvioinnissa ottaen huomioon mm. seuraavat hyvälle mittareille asetettavat vaatimukset:

- Edustavuus: Mittari kuvaa riittävän kattavasti tutkittavaa ilmiötä.
- Responssiivisuus: Mittari on riittävän herkkä ilmiössä tapahtuville muutoksille.
- Tieteellisyys: Mitattavan parametrin ja siitä muodostetun mittarin tulee olla validi (kuvata juuri tutkittavaa ilmiötä). Lisäksi mittarin arvon laskennan on oltava toistettavissa ja vertailukelpoinen.
- Tulkittavuus: Mittarilla on oltava merkityssältöön liittyvä tulkinta ja sille voidaan määrittää luonnontieteellinen tai hallinnollinen kynys-, raja- tai tavoitearvo.

Mittareiden määrää ei ole rajoitettu. Osittaisen yhdenmukaisuuden varmistamiseksi kuitenkin edellytetään, että kaikissa hankkeissa käytetään ainakin seuraavia mittareita (tai esitetään erityiset perustelut, jollei käytetä):

1. Pääsuunnan matka-aika
2. Ajoneuvokustannukset
3. Tieliikenteessä kuolleiden ja vakavasti loukkaantuneiden määrä
4. Pohjavesien pilaantumisriski

5. Tieliikenteen hiilidioksidipäästöt
6. Tieliikenteen melulle altistuminen
7. Kevyen liikenteen olosuhteet
8. Tienpitäjän menot kunnossapidosta

Mittareiden määrittelyt ja arviointiohjeita esitetään liitteessä 3.

Tiehankkeella voi olla olennaisia vaikutuksia, joiden arviointiin ei ole löydettävissä käypää mitaria. Tyypillisesti kysymyksessä ovat tiehankkeen välittömistä vaikutuksista seuraavat välilliset vaikutukset: Alueiden kehittyminen, yhdyskuntarakenne ja välilliset vaikutukset talouteen. Näitä arvioidaan laadullisesti.

### 5.2.3 Vaikutusten tavoitearvojen määrittäminen

Kullekin mitatulle tai laadullisesti kuvatulle vaikutukselle on oltava tavoite. Tavoite määrittää vaikutuksen tilan, johon pyritään tietyn ajan kuluessa.

On tyypillistä, että hankkeelle yleissuunnittelussa määritellyt tavoitteet kattavat olennaisimmat vaikutukset (tai muutoin hankkeen tavoitteita on perusteltua täydentää). Toisaalta on harvinaista, että tavoitteissa olisi määritelty vaikutuksittain määrällinen tavoitearvo.

Vaikuttavuuden määrällinen arviointi edellyttää määrällisiä tavoitteita. Jollei niitä ole määritelty yleissuunnittelussa, on ne määriteltävä hankearvioinnissa. Tavoitteiden määrittämisessä on otettava huomioon seuraavaa:

1. Jos yleissuunnittelussa on asetettu määrälliset tavoitteet tarkastellulle vaikutukselle, niin tätä arvoa käytetään vaikuttavuuden arvioinnissa.
2. Jos määrällistä tavoitetta ei ole asetettu yleissuunnittelussa, määrällinen tavoite johdetaan yleisistä valtakunnallisista tavoitteista asiantuntija-arviona hankearvioinnin tilaajan johdolla.
3. Jos määrällisiä tavoitteita ei ole asetettu missään, johdetaan hankekohtaiset määrälliset tavoitteet hankearvioinnin yhteydessä tilaajan johdolla asiantuntija-arviona.

4. Asiantuntija-arviona johdettu tavoitteen arvo voi olla sama kuin paras mahdollinen suunnittelu-arvo, jos suunnittelussa on painotettu kyseistä vaikutusta ja sen eteen on tehty kaikki voitava. Jos tavoitteena on nykytilan säilyttäminen, tavoitteen arvo on nykytilan arvo.

Tavoitevuosi voi määräytyä valtakunnallisista tavoitteista tai se pitää erikseen määritellä. Tavoitevuoden on oltava riittävän kaukana, jotta vaikutus ehtisi toteutua, mutta epävarmuuden takia se ei saisi olla liian kaukainen. On suosi-

teltavaa, että tavoite määritellään 10-20 vuoden päähän hankkeen valmistumisesta. Tavoitevuosi voi vaihdella vaikutusten välillä, koska vaikutusten luonne vaihtelee. Olennaista on se, että vaikuttavuuden arviointi (ks. luku 5.4) tehdään samassa ajallisessa poikkileikkauksessa kuin mihin tavoite on asetettu.

Myös laadullisesti kuvattaville vaikutuksille on määritettävä tavoite, mutta se kuvataan laadullisesti.



#### Esimerkkejä:

Valtakunnallisena tavoitteena on vähentää tieliikenteessä kuolleiden määrää noin 40 % vuoden 2000 tasosta vuoteen 2010 mennessä. Arvioinnin kohteen vaikutusalueella kuolemanriski on vain 5,0 kuollutta / mrd. autokm, kun valtakunnallinen keskiarvo on 8,4 kuollutta / mrd. autokm. Tästä syystä hankekohdaiseksi tavoitteeksi asetetaan korkeintaan keskimäärin 5 kuollutta vuosittain vuoteen 2010 mennessä, mikä merkitsee noin 30 % vähenemää nykytilaan verrattuna.

Nykytilassa matka-aika kaupungin ohi on ruuhka-aikana 20 minuuttia. Suunnittelun tavoitteena on tasainen 80 km/h koko ohikulkutielle. Vapaissa olosuhteissa matka-aika kaupungin ohi olisi tällöin 15 minuuttia. Niin ikään suunnittelun tavoitteena on varmistaa ohikulkutien välityskyky niin suureksi, ettei liikenteellinen palvelutasoluokka missään olosuhteissa ole huonompi kuin C. Tämän perusteella määritetään tavoitteeksi, että matka-aika kaupungin ohi on vuoteen 2020 asti korkeintaan 17 minuuttia.

*Kasvihuonekaasujen valtakunnallisen vähentämistavoitteen mukaisesti hiilidioksidipäästöjen määrä ei saisi ylittää vuoden 1990 tasoa. Hankkeen lähtökohtana olevan liikenne-ennusteen mukaan vaikutusalueen liikennemäärä kasvaa 30 % vuoteen 2020 mennessä tehtävistä toimista riippumatta. Hankkeen vaikutusmahdollisuutena on muuttaa väyläpituuksia siten, että liikennesuorite on mahdollisimman pieni. Ilman ulkoisia muutoksia (kuten autojen kulutus) hiilidioksidipäästöt kasvavat nykytasosta. Hankkeen tavoitteeksi asetetaan pienin suunnittelu-arvo.*

#### 5.2.4 Vaikutusten suunnitteluarvojen määrittäminen

Nykytila tarkoittaa vaikutuksen (mittarin) arvoa suunnitteluhetkellä. Suunnitteluarvo on vaikutuksen arvo ennustetilanteessa tietyssä vaihtoehdossa (0, 0+, hankevaihtoehdot). Kullekin valitulle vaikutukselle mitataan, mallinnetaan tai muutoin arvioidaan sekä nykytila että suunnitteluarvot.

Kannattavuuslaskelmaan (ks. luku 5.3) otettavien vaikutusten osalta on arvioitava vuotuinen arvo koko laskenta-ajanjaksolta, joka on 30 vuotta hankkeen avaamisesta liikenteelle. Vaikuttavuuden arviointia varten tarvitaan vaikutuksen arvo tavoitevuonna, joka on vaikutuksesta riippuen 10-20 vuoden päässä (vrt. luku 5.2.3).

Arvioinnin dokumentoinnin helpottamiseksi on perusteltua esittää tarkasteltujen vaikutusten nykytila, tavoite ja suunnitteluarvot kootusti esimerkiksi oheisen taulukon tavoin.

Myös laadullisesti kuvattavat vaikutukset käydään läpi vaihtoehdoittain.

Taulukko 6. Esimerkki hankkeen olennaisista vaikutuksista ja niiden mittareista arvoineen.

Tarkasteltavat vaikutukset	Nykytila	Tavoite	Suunnitteluarvot (ennustetilanne)		
			Ve 0	Ve 0+	Hanke
Pääsuunnan matka-aika (keskimäärin hankkeen matkalla, minuuttia). Tavoite on minimoida.	13,1	8,5	14,1	13,7	8,9
Vaikutusalueen matka-aika (keskimäärin minuuttia per matka). Tavoite on minimoida.	11,3	11,3	11,8	11,7	11,4
Häiriöherkkyys (arvio liikennettä vakavasti haittaavan häiriön todennäköisyydestä; kpl vuodessa koko vaikutusalueella). Tavoite on minimoida.	320	300	450	380	310
Liikenteellinen palvelutaso pitkämatkaisessa ja paikallisessa liikenteessä.	<i>kuvaus</i>	<i>kuvaus</i>	<i>kuvaus</i>	<i>kuvaus</i>	<i>kuvaus</i>
Kevyiden ajoneuvojen ajoneuvokustannukset (M€ vuodessa koko vaikutusalueella). Tavoite on minimoida.	135,0	184,0	185,1	184,6	184,1
Raskaiden ajoneuvojen ajoneuvokustannukset (M€ vuodessa koko vaikutusalueella). Tavoite on minimoida.	75,0	125,5	126,3	126,0	125,6
Kuolemaan johtavia onnettomuuksia (kpl vuodessa keskimäärin). Tavoite on minimoida.	10	5	14	11	7
Henkilövahinkoon johtavia onnettomuuksia (kpl vuodessa keskimäärin). Tavoite on minimoida.	261	340	357	355	345
Hankkeen ulkopuolisten soravarojen käyttö (m <sup>3</sup> ). Tavoite on minimoida.	0	0	0	5000	100000
Pohjavesien altistuminen pilaantumiselle (liikennesuorite suojaamattomalla pohjavesialueella; 0,7 * liikennesuorite suojatulla pohjavesialueella). Tavoite on minimoida.	156716	80000	210000	122580	87900
Tieliikenteen hiilidioksidipäästöt (tonnia vuodessa). Tavoite on minimoida.	353000	515730	517230	515730	516360
Tieliikenteen Nox-, hiukkas- ja HC-päästöt (tonnia vuodessa). Tavoite on minimoida.	3260	2405	2426	2405	2441
Tieliikenteen melulle (yli 55 bB(A)) altistuminen (henkilöä). Tavoite on minimoida.	1600	1600	3400	3400	1800
Kevyen liikenteen erottelu (tarvetta vastaava väyläpituus, km). Tavoite on maksimoida.	6	35	3	10	25
Vaikutukset luonnon- ja kulttuurimaisemaan	<i>kuvaus</i>	<i>kuvaus</i>	<i>kuvaus</i>	<i>kuvaus</i>	<i>kuvaus</i>
Elinkeinoelämän toimintaedellytykset	<i>kuvaus</i>	<i>kuvaus</i>	<i>kuvaus</i>	<i>kuvaus</i>	<i>kuvaus</i>
Alueen kehittämisedellytysten tukeminen	<i>kuvaus</i>	<i>kuvaus</i>	<i>kuvaus</i>	<i>kuvaus</i>	<i>kuvaus</i>
Yhdyskuntarakenteen eheys	<i>kuvaus</i>	<i>kuvaus</i>	<i>kuvaus</i>	<i>kuvaus</i>	<i>kuvaus</i>
Kunnossapitokustannukset vaikutusalueella (milj. euroa vuodessa). Tavoite on minimoida.	2,0	2,0	2,5	2,8	3,5

**Esimerkki:**

Elinkeinoelämään kohdistuvien vaikutusten laadullisesta kuvaamisesta.

Yritysten ja muiden organisaatioiden toimintaedellytykset on yksi alueen kehittymisen elementti. Liikenteellisesti katsottuna nämä toimintaedellytykset koostuvat kolmesta osasta:

1. työssäkäynti- ja asiointialueen liikenteellinen toimivuus alueen sisällä
2. yhteydet aluekeskuksiin ja Helsinkiin
3. alueen logistinen sijainti ja logististen palveluiden laatu.

Keskeiset määrälliset mittarit elinkeinoelämän toimintaedellytysten arvioimiseksi ovat pääsuunnan matka-aika, joka indikoi keskusten välisten yhteyksien laatua sekä vaikutusalueen keskimääräinen matka-aika, joka indikoi työssäkäynti- ja asiointialueen liikenteellistä toimivuutta. Logistisen palvelutason mittareita ei tässä yhteydessä ole käytettävissä.

**Nykytilassa** hankkeen vaikutusalueella toimivien yritysten kokonaisliikevaihto on 3 mrd. euroa ja työllistävyyttä 35 000 henkilötyövuotta. Liikevaihdolla mitaten alueen merkittävin toimiala on metsäteollisuus, jonka 1,5 mrd. euron liikevaihdosta pääosa tulee paperin viennistä. Alueen työvoimasta 70 % toimii palvelualoilla. Alueen elinkeinoelämä on yhteistyöryhmien kautta tuonut toisinaan esille huolensa tarkasteltavan päätien ajoittaisesta ruuhkautumisesta ja alhaisesta liikenneturvallisuudesta. Alueen keskuskauppakamarin tekemässä selvityksessä tämä hanke on nostettu seudun kärkihankkeeksi. Toisaalta alueen liikennejärjestelmää ei nähdä kiireisimpänä kehittämiskohteena. Tärkeämpiä asioita ovat esimerkiksi yliopiston säilyttäminen, veroäyrin laskeminen sekä uusien pientaloalueiden ja teollisuusalueiden kaavoitus.

**Tavoitteena** on huolehtia siitä, että tarpeelliseksi todettujen liikennehankkeiden hidastuminen ei heikennä alueen houkuttelevuutta yritystoiminnan näkökulmasta.

**Hanke** parantaa sekä alueen sisäisiä yhteyksiä että yhteyksiä muihin aluekeskuksiin. Mitattuja vaikutuksia olennaisempi vaikutus on mielikuvalla siitä, että alue on kasvava ja kehittyvä. Hanke tekee luontevaksi kahden uuden teollisuusalueen kaavoittamisen. Hankkeen suunnitteluryhmässä mukana olevat aluehallinnon ja metsäteollisuuden edustajat uskovat hankkeen lisäävän alueen kilpailukykyä yritysten sijaintipaikkana.

Vertailuvaihtoehdossa vaikutusten suunta on oikea mutta riittämätön. O+ ratkaisee osan akuuteimmista liikenteellisistä ongelmista, mutta sillä ei saavuteta vastaavaa mielikuvaa kehittyvästä alueesta kuin hankkeella.

## 5.3 Kannattavuuslaskelma

### 5.3.1 Kannattavuuslaskelman perusteet ja määritelmät

Kannattavuuslaskelma on tiehankkeen vaikutusten analysoinnin keskeinen menetelmä. Laskelmassa noudatetaan yhteiskuntataloudellisen kustannus-hyötyanalyysin periaatteita. Kannattavuuslaskelman vaiheet ovat seuraavat:

1. Määritetään laskelmassa käytettävä investointikustannus.
2. Määritellään hankkeen kaikki vaikutukset, jotka voidaan esittää rahamääräisenä.

3. Määritellään vaikutusten suuruus määrällisenä ja arvotetaan vaikutukset käyttämällä vahvistettuja yksikköarvoja.
4. Muutetaan hyödyt, haitat ja investointikustannus perusvuoden nykyarvoon noudattamalla vahvistettuja laskenta-arvoja. Laskeaan kannattavuuden tunnusluvut.
5. Dokumentoidaan laskelma sillä tarkkuudella, että se on päivitettävissä.

Kannattavuuslaskelmassa käytettävien termien osalta noudatetaan taulukossa 7 esitettyjä laskentaperusteita ja määritelmiä. Liitteessä 1 on esitetty termien määritelmät kattavasti.

Liikenne- ja viestintäministeriö on vahvistanut yleisohjeessaan laskenta-ajanjakson pituuden, jäännösarvon maksimimäärän ja diskonttauksessa käytettävän korkokannan. Hankkeen hyödyt ovat yleisesti kustannussäästöjä, kuten esimerkiksi ajoneuvokustannusten pieneneminen tai mat-

ka-ajan lyheneminen. Haittoja ovat vastaavasti kustannuslisät, esimerkiksi kunnossapito- tai päätökustannusten kasvu. Hankkeen kannattavuuden perustunnusluku on hyöty-kustannussuhde:  $\text{Hyöty-kustannussuhde} = (\text{hyödyt} - \text{haitat}) / (\text{investointikustannukset} + \text{korot})$

Taulukko 7. Tiehankkeen kannattavuus-laskelmaan liittyviä laskentaperusteita ja määritelmiä.

Termi	Määritelmä
Laskelman perusvuosi	Vuosi, jolle laskelman eri kustannuserät diskontataan (yleensä hankkeen avaamista seuraava täysi vuosi).
Laskenta-ajanjakso	Hankkeen hyödyt ja kustannukset lasketaan 30 vuoden ajalta perusvuodesta lähtien.
Jäännösarvo	Hankkeen jäännösarvo laskenta-ajanjakso lopussa. Se voi olla enintään 25 % investointikustannuksista.
Kuoletusaika	Hankkeen laskennallinen käyttöikä, jonka avulla voidaan määrätä jäännösarvo laskenta-ajanjakson lopussa. Jäännösarvo 25 % saadaan 30 vuoden laskenta-ajanjakson lopussa, kun investoinnin kuoletusaika on 40 vuotta.
Laskentakorko	Korkokanta (5 %), jolla eri vuosien hyödyt ja kustannukset muunnetaan (diskontataan) perusvuoteen.
Hyöty-kustannussuhde	Kannattavuuslaskelman tuloksena esitetään aina nettoperiaatteella laskettu hyöty-kustannussuhde.

Vaikka perussääntö on, että kaikki rahaksi muutettavissa olevat hyöty- ja haittaerät otetaan mukaan laskelmaan, on laskelman sisältö useimmissa tapauksissa samanlainen. Tiehankkeen kannattavuuslaskelma sisältää yleensä seuraavat tekijät:

1. Hankkeen investointikustannukset ja niiden korot.
2. Investoinnin jäännösarvo sekä mahdolliset vältetyt ja välilliset investoinnit.
3. Väylän pitäjän kustannusten muutokset (tavallisesti kunnossapitokustannukset).
4. Väylän käyttäjien kustannusten muutokset (tavallisesti ajoneuvo- aika- ja onnettomuus kustannukset).
5. Muun yhteiskunnan kustannusten muutokset (tavallisesti päästö- ja melukustannukset).

Tiehankkeen kannattavuuslaskelmaan ei saa sisällyttää:

- sellaisia vaikutuksia, joiden mittaamiseen ja arvottamiseen ei voida osoittaa selkeää arvottamismenetelmää
- eräitä taloudellisia heijastus- tai kerrannaisvaikutuksia, kuten vaikutuksia työllisyyteen, bruttokansantuotteeseen, tietyn alueen kasvuedellytyksiin, talouden rakenteeseen tai muutoksiin maan arvossa, koska on olemassa ilmeinen riski hyötyjen kahteen kertaan laskemisesta.

Kaikkien tiehankkeiden kannattavuuslaskelmat pitää tehdä samoilla periaatteilla. Eri hankkeiden erilaisuuden takia laskelmien yksityiskohdat voivat kuitenkin poiketa toisistaan.

### 5.3.2 Kannattavuuslaskelmassa käytettävät laskentamenetelmät

Kannattavuuslaskelma voidaan tehdä eri menetelmillä. Yksinkertaisissa hankkeissa (lähinnä arviointitapaukset 1-3) voidaan käyttää Tiehallinnon julkaisussa ”Tieliikenteen ajokustannusten laskenta” (Tiehallinto 2005b) esitettyä menetelmää tai sen perusteella laadittuja taulukkolaskentamalleja. On kuitenkin huomattava, että tällainen ”käsinsäilytys” tehty tarkastelu ja laskelmien päivittäminen on huomattavan työlästä verrattuna valmiiden ohjelmien käyttämiseen.

Suosittelun menetelmä kannattavuuslaskelman tekemiseen on Tiehallinnon kehittämä ja ylläpitämä IVAR-ohjelmisto (Tiehallinto 2003), joka soveltuu hyvin hankearviointitapausten 1-4 tarkasteluun, mutta sitä voidaan käyttää ainakin osana tarkasteluja myös tapauksissa 5-6. Onnettomuusvähenemien osalta IVAR-tarkasteluja voidaan täydentää TARVA-ohjelman tuloksilla. TARVA-ohjelma (Tiehallinto 2006) soveltuu sellaisenaan hyvin vain hankearviointitapausten 1-2 laskentaan. Eri ohjelmilla saatujen tulosten yhdistäminen voidaan tehdä taulukkolaskentaohjelmistolla.

Vaativimpien hanketapausten tarkasteluun joudutaan liikenne-ennusteen ja liikenteen sijoittelun takia käyttämään jotain verkkosijoitteluohjelmistoa (esim. EMME/2). Näissä tarkasteluissa kannattavuuslaskenta voidaan tehdä pelkästään verkkosijoitteluohjelmiston avulla, mutta ohjelmiston käyttämien laskentamallien (esimerkiksi nopeus- ja polttoaineenkulutussmallit) on tällöin vastattava Tiehallinnon kehittämiä malleja ja yksikköarvojen oltava liikenne- ja viestintäministeriön hyväksymiä.



#### Esimerkkejä:

Hankearviointitapauksen 1 mukaisessa tiehankkeessa parantamistoimenpiteiden vaikutukset arvioitiin IVAR-ohjelmistolla. Onnettomuusvaikutukset arvioitiin kuitenkin erikseen TARVA-ohjelmalla. IVAR-ohjelmiston tuloksista saatiin suoraan eri hyöty- ja kustannuserät tarkastelussa käytetyille vuosille. Onnettomuuskustannuksissa saavutettavat hyödyt korvattiin kuitenkin TARVA-ohjelman tulosten avulla. Nykytilan onnettomuusvähenemät muunnettiin eri vuosille liikennesuoritteiden avulla ja kerrottiin yksikköhinnoilla, jolloin saatiin eri vuosien onnettomuuskustannussäästöt. Eri hyöty- ja kustannuserät diskontattiin avaamisvuoteen ja yhdistettiin koko laskenta-ajanjakson hyödyiksi ja kustannuksiksi taulukkolaskentaohjelmistolla. Näiden avulla laskettiin taloudelliset tunnusluvut.

Hankearviointitapauksen 5 mukaisessa hankkeessa tarkasteltiin kaupunkiseudun kehätien nelikaistais- tamista kahden pääliittymän välillä. Kannattavuuslaskelma tehtiin IVAR-ohjelmistolla, mutta sen lisäksi verkkosijoitteluohjelmistolla arvioitiin hankkeen aiheuttamat siirtymät muulta tieverkolta. Näiden siirtyvien liikennevirtojen hyödyt arvioitiin ajoneuvoa kohti laskettuna olevan 50 prosenttia siitä, mitä nykyistä tietä käyttävä liikenne hyötyy hankkeen takia (ns. puolikkaan sääntö, kts. luku 5.1.3). Nämä siirtyvän liikenteen hyödyt laskettiin eri tarkasteluvuosilta ja yhdistettiin diskonttaamalla koko hankkeen muihin hyötyihin.

### 5.3.3 Laskelman hyöty- ja kustannuserien määrittely

Kannattavuuslaskelmassa käytettävä yleinen periaate on, että kaikki rahamääräiset tai rahaksi muutettavissa olevat hyöty- ja kustannuserät otetaan mukaan laskelmaan. Kukin hyöty- tai kustannuserä otetaan huomioon vain kerran ja laskelmaan ei sisällytetä taloudellisia heijastus- ja kerrannaisvaikutuksia, kuten vaikutuksia työllisyyteen, bruttokansantuotteeseen, tietyn alueen kasvuedellytyksiin tai talouden rakenteeseen.

Kustannuserinä tarkasteluun otetaan aina mukaan rakentamiseen liittyvät investointikustannukset (ml. lunastus- ja korvauskustannukset) sekä niiden korot ja väylän pitäjän kustannukset (kunnossa- pitokustannukset). Jäännösarvo lasketaan mukaan, jos hankkeen kuoletusaika on pidempi kuin tarkastelun laskenta-ajanjakso. Väylän käyttäjien ja muun yhteiskunnan kustannukset sisällytetään myös aina laskelmaan. Muina kustannustekijöinä

Tarvittavat yhteenvetotulokset voidaan tehdä taulukkolaskentaohjelmiston avulla. Näissäkin tarkasteluissa voidaan tehdä suppea IVAR-tarkastelu hankkeen lähialueelta, ja yhdistää siitä saatavat tulokset verkkosijoitteluohjelmistosta saataviin muuta vaikutusalueetta koskeviin tuloksiin taulukkolaskentaohjelmiston avulla.

voivat tulla kyseeseen lähinnä liikennöintikustannukset etenkin joukkoliikennehankkeissa tai erikseen määritellyt rakentamisaikaisten häiriöiden kustannukset.

Hankkeen investointikustannuksiksi lasketaan kaikki hankkeen toteuttamiseen liittyvät toteuttamispäätöksen jälkeen syntyvät kustannukset. Kannattavuustarkasteluissa näistä vähennetään ne kustannukset, jotka sisältyvät myös vertailuvaihtoehtoon. Samalla on muistettava vähentää investointivaihtoehdon hyödyistä vertailuvaihtoehtoon sisältyvien toimenpiteiden hyödyt. Jos vertailuvaihtoehdon investointikustannukset ovat merkittävä osa hankkeen investointikustannuksista (esimerkiksi yli 10 %), on sekä hanke- että vertailuvaihtoehdon kustannukset syytä käsitellä erillisinä erinä laskennassa.



**Esimerkki:**

Hankearviointitapauksen 2 mukaisen hankkeen investointikustannuksiin sisältyy uuden vesistö sillan rakentaminen. Hanke on kiireellinen nykyisen sillan erittäin huonon kunnan vuoksi. Vertailuvaihtoehtoksi on valittu 0+ -vaihtoehto, joka sisältää nykyisen sillan peruskorjauksen. Kannattavuustarkasteluissa hankkeen investointikustannuksista vähennetään nykyisen sillan peruskorjauksen kustannukset, koska uuden yhteyden takia vanha silta jää vain kevyen liikenteen käyttöön eikä sitä tarvitse korjata. Koska vähennettävä investointikustannus on merkittävä osa kokonaiskustannuksista, esitetään se laskelmassa erillisenä negatiivisena kustannuseränä, jolle lasketaan myös korot ja jäännösarvo.

Kannattavuuslaskelmassa rakentamiskustannuksille lasketaan rakentamisajalta korkoa. Korkokantana käytetään laskentakorkokantaa. Hankkeen kustannukset muodostuvat täten rakentamisen aikaisista koroista ja rakentamiskustannuksista, jotka kaikki diskontataan perusvuoteen.

Hankkeen jäännösarvo laskenta-ajanjakson lopussa voi liikenne- ja viestintäministeriön yleisohjeiden mukaan olla korkeintaan 25% investointikustannuksesta. Jäännösarvon suuruutta määriteltäessä oletetaan investoinnin kuoletusajan (laskennallisen käyttöiän) olevan enintään 40 vuotta. Jos käyttöiän tiedetään olevan lyhyempi kuin 40 vuotta, on jäännösarvo maksimiarvoa pienempi.

Kunnossapitokustannusten säästöt diskontataan myös perusvuoteen ja ne esitetään tarkastelussa väylän pitäjän hyötyinä. Kunnossapitokustannusten lisääntyessä ne esitetään negatiivisina hyötyinä. Jos hankkeeseen sisältyy tunneleita tai poikkeuksellista telematiikkaa, on niistä aiheutuvat kunnossapitokustannukset syytä arvioida erillään muista kunnossapitokustannuksista.

Väylän käyttäjien hyödyt eritellään vähintään ajoneuvo- ja aikakustannuksiin. Näitä laskettaessa ajoneuvot jaotellaan vähintään joko kevyisiin ja raskaisiin ajoneuvoihin tai henkilö- ja tavaraliikenteeseen. Tiehankkeissa onnettomuuskustannukset esitetään yleensä väylän käyttäjien hyötyinä, vaikka ne sisältävätkin merkittävästi myös muun yhteiskunnan hyötyjä. Onnettomuuskustannukset voidaan tarvittaessa eritellä vakavuusasteen mukaan.



**Esimerkki:**

Rakennettaessa tai parannettaessa tietä pohjavesialueella pohjaveden suojaamisen kustannukset sisällytetään yleensä rakentamiskustannuksiin. Pohjaveden suojaamisesta saatavat hyödyt esitetään hankkeen hyötyinä, mutta niitä ei pyritä muuttamaan rahamääräisiksi.

Muun yhteiskunnan hyödyistä kannattavuuslaskelmassa esitetään yleensä vain meluhaittojen ja pakokaasupäästöjen kustannukset. Jälkimmäiset voidaan erotella eri ajoneuvoryhmille ja tarvittaessa myös eri pakokaasulajeille.

Vaikka rakentamisen aikaisten häiriöiden kustannuksissa voi eri hankevaihtoehtojen välillä olla erittäin suuria eroja, ei niitä yleensä ole syytä tarkastella kannattavuuslaskennassa erillisinä hyöty- tai kustannuserinä, koska niiden määrittämiseen liittyy suurta epätarkkuutta. Vaihtoehtoja vertailtaessa niitä voidaan kuitenkin tarkastella osana laskelmiin liitettäviä herkkyystarkasteluja.

Kustannusten hyötyerät määritetään hankkeen avaamisvuodelle sekä eri laskentavuosille (joiden väli useimmiten on 5 tai 10 vuotta). Väli vuosien arvot voidaan tarvittaessa interpoloida. Eri vuosina saatavat hyödyt diskontataan aina perusvuoteen (avaamisvuoteen) ja ne esitetään kannattavuuslaskelmassa yhteenlaskettuina koko laskenta-ajanjaksolta.

### 5.3.4 Rahamääräisten vaikutusten arviointi

Ajokustannusten osalta vaikutukset lasketaan liikennemäärien, matkanopeuksien, tien ominaisuuksien sekä onnettomuus- ja päästömäärien muutosten avulla. Vaikutusten suuruuden määrittelyssä on oleellista tarkastelualueen oikea rajaus. Hankkeen hyödyiksi tulee laskea vain ne hyödyt, jotka voidaan suoraan katsoa johtuvan kyseisestä hankkeesta. Rahamääräisiin vaikutuksiin ei myöskään sisällytetä sellaisia vaikutuksia, joiden mittaamiseen ei ole kehitelty selkeää menetelmää.

Ajoneuvokustannusten osalta käytetään pääsääntöisesti tie- ja liikenneolosuhteet huomioon ottavia yksikkökustannuksia, jolloin laskennat tehdään ottamalla huomioon muun muassa ajoneuvojen nopeudet ja polttoaineenkulutukset. Keskimääräisiä kustannuksia voidaan käyttää lähinnä siirtyvän liikenteen hyötyjen määrittämisessä. Ajoneuvokustannusten komponenteista polttoaine-, korjaus-, huolto-, voitelu- ja rengaskustannusten oletetaan muuttuvan polttoaineenkulutuksen mukaan. Ylläpito-, hallinto- ja pääomakustannuksia ei nykyisten ajokustannusten laskentaohjeiden mukaan oteta laskelmissa huomioon, koska tiehankkeilla ei pystytä vaikuttamaan ajoneuvojen määrään tai niiden hallintakustannuksiin.

Aikakustannusten laskennassa voidaan käyttää joko eri ajoneuvotyypille määritettyjä keskimääräisiä ajan arvoja tai eri matkaryhmille (työmatka, ostos- ja asiointimatka tai vapaa-ajan matka) määritettyjä yksikköarvoja. Keskimääräisinä arvoina käytetään laskelmassa yleisimmin kevyiden ja raskaiden ajoneuvojen ajan yksikköarvoja. Eri matkaryhmille määritettyjen yksikköarvojen käyttö edellyttää luotettavaa arviota eri matkaryhmien osuudesta tarkasteltavan hankkeen alueella. Tämä vaatii yleensä hankekohtaisesti tehtyä selvitystä matkantarkoituksijakaumista. Kevyen liikenteen ajokustannuksia (pyöräilijät) ei yleensä pystytä arvioimaan, koska niiden suoritteista ei ole riittävästi tietoja. Niiden merkitys on useimmissa tiehankkeissa kuitenkin vähäinen.

Onnettomuuskustannukset muodostuvat onnettomuuden aiheuttamista reaaliaikaisista menetyksistä ja hyvinvoinnin menetyksistä. Taloudellisia menetyksiä synnyttävät onnettomuuden uhrin työpanoksen menetys, sairaanhoitokulut, hallintokulut (vakuutusyhtiöt, poliisi, sairausvakuutus, oikeuslaitos), hautajaiset sekä ajoneuvovahingot ja muut aineelliset vahingot. Hyvinvoinnin menetyksestä käytetään nimitystä riskiarvo ja sen arvo perustuu yksilölliseen maksuhalukkuuteen. Kustannusosa sisältää sekä koetun onnettomuuden seurauksena aiheutuvat että koetun onnettomuusriskin aiheuttamat hyvinvoinnin menetykset. Kannattavuuslaskelmassa näitä kustannuseriä ei eritellä.

Ympäristökustannusten osalta yksikköarvot on määritelty tieliikenteen melulle ja pakokaasu-päästöille. Melun osalta erittely tehdään useimmiten eri melutasojen alueella asuvien haitankokijoiden määrien perusteella. Pakokaasupäästöjen yksikkökustannukset ovat erilaiset taajamissa ja haja-asutusalueella. Pakokaasumäärät eri laskentavuosina riippuvat ajonopeuksien lisäksi muun muassa pakokaasuja puhdistavien laitteiden kuten katalysaattorien yleistymisestä.

Kaikkien hyöty- ja kustannuserien arvottamisessa käytetään liikenne- ja viestintäministeriön vahvistamia kustannusarvoja, jotka julkaistaan Tiehallinnon julkaisusarjassa (Tiehallinto 2005a).



#### Esimerkki:

Erälle moottoritiehankkeelle laskettiin seuraavat hyödyt eri tarkasteluvuosina.

Hyöty- tai kustannuserä	Hyödyt ja kustannukset eri vuosina (milj. €)						
	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035
Ajoneuvokustannukset, kevyet autot	-0,36	-0,10	0,03	0,19	0,29	0,45	0,45
Ajoneuvokustannukset, raskaat autot	0,03	0,14	0,19	0,26	0,31	0,40	0,40
Aikakustannukset, kevyet autot	2,62	3,49	3,92	4,40	4,67	5,09	5,09
Aikakustannukset, raskaat autot	0,48	0,70	0,83	0,97	1,09	1,27	1,27
Onnettomuuskustannukset	1,76	1,94	2,03	2,12	2,18	2,23	2,23
Melukustannukset	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
Pakokaasupäästöjen kustannukset	-0,13	-0,12	-0,12	-0,11	-0,11	-0,10	-0,10
Kunnossapitokustannukset	-0,30	-0,31	-0,32	-0,33	-0,33	-0,34	-0,34
<b>Yhteensä</b>	<b>4,48</b>	<b>6,11</b>	<b>6,94</b>	<b>7,90</b>	<b>8,50</b>	<b>9,39</b>	<b>9,39</b>



### 5.3.5 Diskonttaus, korkolaskelmat ja jäännösarvo

Hankkeesta saatavat hyödyt lasketaan 30 vuoden ajalta ja ne muutetaan vastaamaan nykyarvoa diskonttaamalla tulevat hyödyt perusvuoteen. Diskonttokorkona käytetään 5 prosenttia. Diskonttaus voidaan tehdä jokaiselta tarkastelujakson vuodelta, mutta tiehankkeissa riittävä tarkkuus saavutetaan tekemällä laskenta 5 vuoden välein (alku- ja loppuvuosi ja välivuodet 5 vuoden välein). Kannattavuuslaskelmassa tarvittavat hyötysterien nykyarvot  $H_p$  saadaan diskonttaamalla ja laske-  
malla yhteen ensimmäisinä 30 vuotena syntyneet

hyötysterät  $H_t$ . Ensimmäinen kaava on vuosittaisille kustannuksille ja toinen 5 vuoden välein lasketuille kustannuksille:

$$H_p = \sum_{t=1}^{30} \frac{1}{1,05^t} (H_t)$$

$$H_p = 5 \cdot \left( \frac{H_0}{2} + \frac{H_5}{1,05^5} + \frac{H_{10}}{1,05^{10}} + \frac{H_{15}}{1,05^{15}} + \frac{H_{20}}{1,05^{20}} + \frac{H_{25}}{1,05^{25}} + \frac{H_{30}}{2 \cdot 1,05^{30}} \right)$$

Vastaavasti voidaan laskea kustannuserien nykyarvo  $K_p$  eri vuosien kustannuserien  $K_t$  avulla.



#### Esimerkki:

Edellisen tiehankkeen investointikustannukset, rakentamisaikaiset korot ja jäännösarvo olivat seuraavat.

Hyöty- tai kustannuserä	Perusvuoteen diskontatut hyödyt ja kustannukset (milj. € )
Ajoneuvokustannukset, kevyet autot	0,75
Ajoneuvokustannukset, raskaat autot	3,22
Aikakustannukset, kevyet autot	62,10
Aikakustannukset, raskaat autot	13,03
Onnettomuuskustannukset	32,03
Melukustannukset	0,91
Pakokaasupäästöjen kustannukset	-1,79
Kunnossapitokustannukset	-5,08
<b>Yhteensä</b>	<b>105,17</b>

Rakentamisaikaiset korot lasketaan jakamalla investointikustannukset eri rakentamisvuosille. Yleensä riittää, että kustannukset jaetaan tasan eri vuosille. Kunkin vuoden rakentamis-kustannukselle lasketaan korkoa perusvuoteen (korkokanta 5 %). Investointikustannuksen  $I$  nykyarvo  $I_p$  saadaan laskemalla yhteen eri rakentamisvuosina ( $n$ ) syntyneet kustannukset  $I_t$  korkoineen seuraavasti:

$$I_p = \sum_{t=1}^n \frac{1}{1,05^t} (I_t)$$

Osa investointikustannuksista voi syntyä vasta perusvuoden eli liikenteelle avaamisen jälkeen, esimerkiksi viimeinen päällystekerros. Nämä kustannuserät diskontataan perusvuoteen. Jäännösarvo määritetään liikenneinvestoinneissa kiinteänä osuutena investoinnin suuruudesta. Jäännösarvo diskontataan kannattavuuslaskelmassa perusvuoteen ja otetaan huomioon hyötynä. Jäännösarvo  $J$  on siten 30 vuoden kuluttua saatava hyöty, jonka nykyarvo  $J_p$  saadaan diskonttaamalla:

$$J_p = \frac{1}{1,05^{30}} (J)$$



#### Esimerkki:

Edellisen tiehankkeen investointikustannukset, rakentamisaikaiset korot ja jäännösarvo olivat seuraavat.

Kustannuserä	Kustannus (milj. € )	Huomautuksia
Investointikustannus	40,60	
Rakentamisaikaiset korot	3,12	Rakentamisaika 3 vuotta
Jäännösarvo	2,35	Jäännösarvo 25 %

### 5.3.6 Kannattavuuden tunnusluvut

Kannattavuuden perustunnusluku on nettoperiaatteella laskettu hyöty-kustannussuhde  $H/K$ , joka tarkoittaa nykyarvoisten nettohyötyjen suhdetta nykyarvoiseen investointikustannukseen:

$$H / K = \frac{H_p + J_p - K_p}{I_p}$$

Jotta hanke olisi laskelman näkökulmasta yhteiskuntataloudellisesti kannattava, tulee hyöty-kustannussuhteen olla suurempi tai yhtä suuri kuin yksi.

Investoinnin pääoma-arvo (nykyarvo)  $NA$  saadaan diskonttaamalla eriaikaiset hyödyt ja kustannukset yhteiseen vertailuajankohtaan ja laskemalla näiden erotus:

$$NA = H_p + J_p - K_p - I_p$$

Pääoma-arvo osoittaa hankkeen nettohyödyn (tai -haitan) perusvuonna. Hanke täyttää kannattavuuden peruskriteerin, jos pääoma-arvo on nollaa suurempi. Tämä tarkoittaa sitä, että investoinnin rahassa mitattu hyöty yhteiskunnalle on suurempi kuin investointia vastaavan summan tallettaminen pankkiin diskonttokorolla tarkastelujakson ajaksi olisi.

Sisäinen korko tarkoittaa vuotuista 'tuottoa', joka investoidulle pääomalle saadaan. Investoinnin sisäinen korko voidaan numeerisesti ratkaista yhtälöstä:

$$\sum_n^{30} \frac{1}{(1+i)^t} (H_t + J_n - K_t - I_t) = 0$$



#### Esimerkki:

Edelliselle tiehankkeelle saatiin seuraavat tunnusluvut.

Tunnusluku	Tunnusluvun arvo
Hyöty/kustannussuhde	2,5
Pääoma-arvo	64,2 milj. €
Ensimmäisen vuoden tuotto	9,5 %

missä merkinnät ovat samat kuin edellä esitetyt ja ratkaistava korkokanta on  $i \cdot 100\%$ . Käytännössä sisäisen korkokannan likimääräinen arvo on yksinkertaisinta etsiä kokeilemalla. Sisäisen koron menetelmä antaa tulokseksi investoinnin tuotto-prosentin ja kertoo siten investoinnin kannattavuudesta enemmän kuin pääoma-arvo. Tarkastettava investointi voidaan todeta kannattavaksi, jos sisäinen korko ylittää käytetyn diskonttokoron.

Annuiteettimenetelmän tarkoituksena on laskea investoinnin keskimääräinen vuotuinen nettotuotto  $P_a$ . Vuotuisesta (keskimääräisestä) hyödystä  $H_t$  vähennetään vuotuinen (keskimääräinen) kustannus  $K_t$  sekä yhtä suuriksi vuosieriksi muutettu investointikustannuksen ja jäännösarvon erotus:

$$P_a = H_t - K_t - \frac{0,05 \cdot (1,05)^{30}}{(1,05)^{30} - 1} (I - J)$$

Tulos kertoo investoinnin vuotuisen hyödyn tai haitan. Kannattavuuskriteeri täyttyy, jos  $P_a$  on nollaa suurempi. Jos vuotuiset hyödyt tai haitat ovat eri vuosina hyvin erisuuruisia, on annuiteettimenetelmällä laskettu tunnusluku harhaanjohtavampi kuin esimerkiksi pääoma-arvo.

Yhden vuoden tuottoaste  $ta$  kertoo investoinnin hyötyjen määrän valittuna käyttövuonna  $H_n$  suhteessa investointikustannukseen  $I$ :

$$ta = \frac{H_n}{I}$$

Tietyn poikkileikkausvuoden (usein ensimmäisen vuoden) tuottoastetta voidaan käyttää vain muiden kannattavuuslukujen rinnalla yhtenä vertailukriteerinä, joka sopii hyvin esimerkiksi linjausvaihtoehtojen vertailuun. Investoinnin kannattavuuskriteerin täyttymistä ei voida arvioida yhden vuoden tuottoasteen avulla.

### 5.3.7 Herkkyystarkastelut

Hankkeelle suunniteltujen herkkyystarkastelujen vaatimukset on syytä ottaa huomioon jo peruslaskelmaa tehtäessä. Tarvittaessa laskelman hyödyt ja kustannukset voidaan erotella jo peruslaskelmassa normaalia tarkemmin, jolloin herkkyystarkastelut ovat tehtävissä ilman hankalia laskutoimituksia. Herkkyystarkastelutarpeiden määrittely on esitetty kappaleessa 4.7.

Herkkyystarkasteluihin voidaan varautua varsinaisen kannattavuuslaskennan yhteydessä seuraavasti:

- Investointi- ja korkokustannukset sekä jäänösarvo on syytä käsitellä erillisinä erinä. Investointikustannuksia koskevat herkkyystarkastelut voidaan silloin tehdä muista hyöty- ja kustannuseristä ja käytettävästä laskentamenetelmästä riippumatta myös peruslaskelmaa myöhemmin.
- Liikenne-ennusteisiin ja liikenteen sijoitteluun liittyvät herkkyystarkastelut edellyttävät rinnak-



#### Esimerkki:

Erään valtatieparantamishankkeen tarkasteluissa liikenteen sijoittelun uuden ja nykyisen tien välillä katsottiin olevan merkittävä osa hankkeen epävarmuudesta, koska uusi tielinja oli jonkin verran pidempi kuin nykyinen tie. Perusarviona oletettiin että nykyisen tien liikenteestä siirtyy uudelle tielle 90 %. Koska sivuun jäävän taajaman väestön kasvuennuste oli suuri (pääsyy tien viemiseksi uudelle tielinjalle), tehtiin myös vaihtoehtoinen ennuste liikenteen siirtymistä. Kannattavuuslaskelmassa näiden kahden ennusteen välinen ero tarkasteltiin erillisenä eränä, jolloin herkkyystarkastelujen teko voitiin siirtyvän liikenteen osalta tehdä perustarkastelujen yhteydessä.

Herkkyystarkasteluihin valitut tekijät, niihin liittyvät lähtötiedot ja tarkastelujen perustelut esitetään yleensä tiivistetysti taulukkomuotoisina. Jos johonkin epävarmuutta aiheuttavaan tekijään (esim. kustannusarvio, liikennemäärät) liittyy selvästi useita toisistaan osittain riippuvaisia asioita, voidaan tällaisten asioiden yhteisvaikutus arvioida ennen varsinaista herkkyystarkastelua. Taulukossa 8 on esitetty esimerkki kolmen liikenne-ennusteeseen liittyvän epävarmuustekijän yhdistämisestä.

kaisia laskentoja lähes kaikista hyöty- ja kustannuseristä, koska liikennemäärät vaikuttavat koko laskentaprosessiin. Useimmissa tilanteissa tarkastelut voidaan tehdä päävaihtoehtoihin liitettävien alavaihtoehtojen avulla.

- Siirtyvään liikenteeseen liittyvät herkkyystarkastelut voidaan tehdä jälkikäteen vain, jos ne peruslaskelmassa on käsitelty erillisinä erinä. Muussa tapauksessa niiden käsittely vastaa liikenteen sijoittelua koskevia menettelyjä.
- Ajokustannusten perusarvoihin liittyvien herkkyystarkastelujen tekoon vaikuttavat sekä hyötyerien määrittelyssä käytettävät menetelmät että niistä saatavan erittelyn tarkkuus. Herkkyystarkastelujen suunnittelun avulla tarvittavien lisälaskentojen määrää voidaan vähentää, jos peruslaskelmien tulokset tallennetaan riittävän yksityiskohtaisesti.

Herkkyystarkasteluissa käytettävissä olevat menettelytavat vaihtelevat myös käytetyistä laskentaohjelmista ja niiden tulostusmahdollisuuksista riippuen.

Taulukon 8 esimerkissä liikenne-ennusteeseen ja laskentamalliin liittyvät virhemarginaalit ovat toisistaan riippumattomia (virhekertoimet kerrotaan keskenään) mutta tarkastelujakson virhemarginaaliin vaikuttaa enemmän avaamisvuoden liikenteessä oleva virhe kuin ennustevuoden vastaava virhe (painotettu keskiarvo).

Taulukko 8. Esimerkki epävarmuuden yhdistämisestä.

Tarkastelukohde	Liikenne-ennusteen virhemarginaali	Laskentamallin virhemarginaali perusennusteella	Yhdistetty virhemarginaali
Nykyinen liikenne	0 %	0 %	0 %
Avaamisvuoden liikenne	- 5...+ 5 %	- 5...+ 5 %	- 10...+ 10 %
Ennustevuoden liikenne	- 5...+ 15 %	- 15...+ 20 %	- 19...+ 38 %
Virhe keskimäärin tarkastelujaksolla	- 5...+ 8 %	- 8...+ 10 %	- 13...+ 18 %

Useimmissa tilanteissa riittää kuitenkin taulukossa 9 on esitetyn esimerkin mukainen tarkastelu herkkyystarkasteluun valittujen tekijöiden esittämistä ja niihin liittyvistä perusteista.

Taulukko 9. Esimerkki herkkyystarkasteluun valittujen tekijöiden esittämistä.

Tekijä	Valintaperuste	Vaihtelualue tai vaihtoehtoinen menettely	Vaihtelualueen tai menettelyn määrittämisperuste
Kustannusarvio	Ohjeen mukaan vaaditaan aina tehtäväksi	- 5...+ 15 %	Erialaisten ratkaisujen kustannuserojen perusteella arvioitu 90 % luottamusväli toteutuville kustannuksille
Liikenne-ennuste	Käytetty yleisestä ennusteesta poikkeavaa kasvukerrointa	Yleinen kasvukerroin 1)	Vaaditaan tehtäväksi käytettäessä poikkeavaa ennustetta
Nopeusrajoitukset	Nopeusrajoitusten nostamiseen paineita osalla suunnittelualueella	Nopeusrajoituksen nostaminen 80 → 100 km/h 6 km matkalla	Tuleva ratkaisu sallii suuremman nopeuden

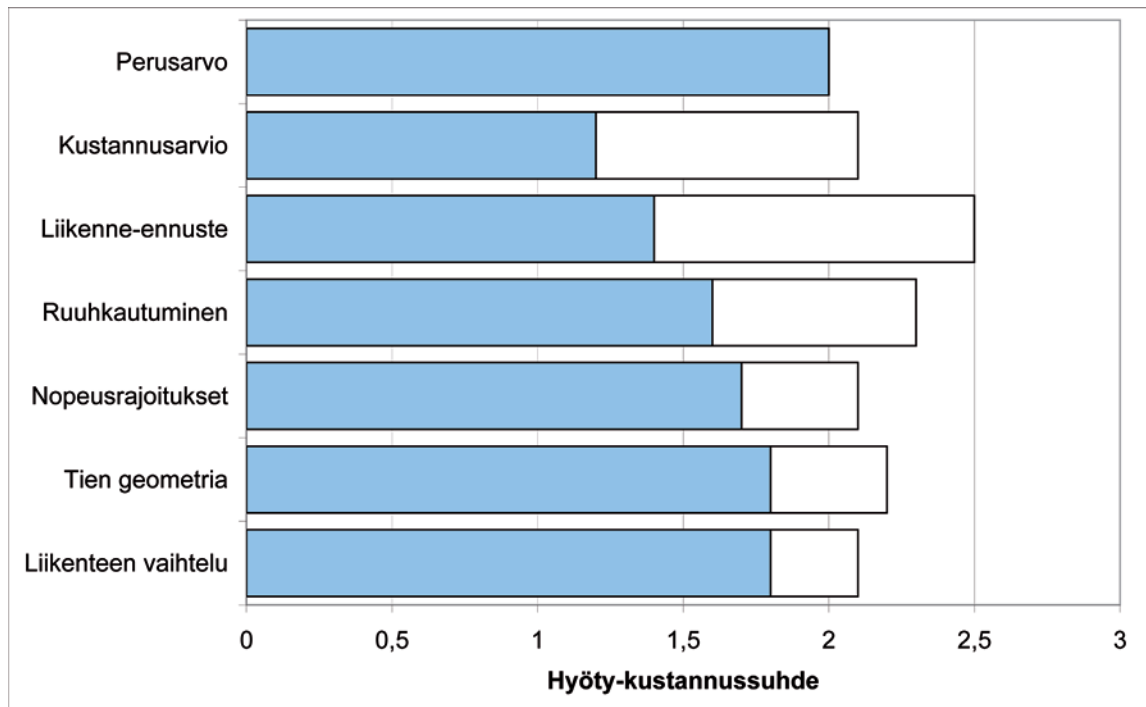
1) Jos esimerkissä olisi tarkasteltu taulukon 8 mukaisesti määritellyn liikenne-ennusteen vaihtelualueita, olisi se annettu tässä kohtaa perusennusteeseen verrattuna.

Herkkyystarkastelujen tulokset esitetään yhteenvedotaulukon avulla. Taulukossa esitetään kaikkien tehtyjen epävarmuustarkastelujen tulosten vaikutus hyöty-kustannussuhteeseen. Lisäksi kuvataan sanallisesti eri tarkasteluihin sisältyvien kustannuslajien muutoksia ja niiden mahdollisesti toisiaan kompensoivia vaikutuksia ja pohditaan yhtäaikaisten vaihtelujen mahdollisuutta ja vertailujen

tulokset esitetään havainnollisuuden lisäämiseksi yleensä myös kaaviomuodossa. Taulukossa 10 on esitetty taulukkomuotoinen esitys herkkyystarkastelujen tuloksista ja kuvassa 15 vastaava tulos kaaviona. Kuvassa rasterioimaton osuus kuvaa laskettua vaihtelualueita alkuperäisen laskelman mukaiseen perusarvoon verrattuna.

Taulukko 10. Esimerkki herkkyystarkastelujen tulosten esittämisestä.

	Alaraja	Yläraja	HK-suhde alarajalla	HK-suhde ylärajalla
Peruslaskelma	0	0	2	2
Kustannusarvio	-5 % alempi	+ 20 % ylempi	1,2	2,1
Liikenne-ennuste	kasvukerroin -15 % alempi	kasvukerroin +15 % ylempi	1,4	2,5
Ruuhkautuminen	ei aiheuta ongelmia	ongelmat tavanomaista pahempia	1,6	2,3
Nopeusrajoitukset	osin alennettu	osin korotettu	1,7	2,1
Liikenteen vaihtelu	tasaisempi vaihtelu	voimakas vaihtelu	1,8	2,1



Kuva 15. Esimerkki herkkyystarkastelujen tulosten havainnollistamisesta.

### 5.3.8 Laskelman dokumentointi

Koko hankearvioinnin dokumentointi tehdään pääosin myöhemmin luvussa 6 esitetyllä tarkkuudella. Kannattavuustarkastelujen osalta on kuitenkin syytä varmistaa jo niitä tehtäessä, että laskelmat ovat tarvittaessa uusittavissa ja päivitettävissä. Eri laskentaohjelmistojen osalta tämä tarkoittaa pääsääntöisesti seuraavia tallenteita.

IVAR-ohjelmistolla tehdyistä laskelmista on syytä tulostaa lähtöarvo-, laskenta- ja vertailutiedot Excel- taulukoihin, jotka voidaan tarvittaessa tallentaa myös CD-levyille. Näiden lisäksi on tarpeen esittää käytetyt tieverkot kartoilla tai skitsipiirroksina, joissa voidaan esittää myös poikkeukselliset liittymäratkaisut ja muut vastaavat tiedot. Liikenne-ennusteet on syytä tallentaa erikseen taulukkomuodossa. Kaikki laskelmaa varten tehdyt tieverkkokuvaukset voidaan säilyttää tietokannassa, jolloin ne voidaan hyödyntää laskelmia tarkistettaessa.

TARVA-ohjelmalla tehdyistä laskelmista tulee tallentaa alkuperäiset toimenpidetaulukot, joissa on esitetty toimenpiteen tieosoite, toimenpidekoodi ja mielellään myös lyhyt sanallinen kuvaus, mitä toimenpide sisältää. TARVA:n eräajotiedostot ja niistä tulostettavat Excel-muotoiset raporttiedostot kan-

nattaa tallentaa muiden hankearviointitiedostojen kanssa samaan paikkaan (tiedostokansio, CD-levy ym.), jotta ne ovat myöhemmin käytettävissä, mikäli laskelmia tarvitsee täydentää tai tarkastella esimerkiksi toimenpiteiden yksittäisvaikutuksia.

Verkkosijoitteluohjelmien lähtöarvojen tallentaminen on myös välttämätöntä, mutta niiden osalta menetelmät vaihtelevat ohjelmasta riippuen. Usein on myös välttämätöntä tallentaa erikseen laskentaohjelmiston tarvitsemien makrotiedostojen sisältö.

EMME/2 -ohjelmistolla tehdyistä tarkasteluista on syytä dokumentoida sijoittelussa käytetyt matriisit ja funktiot sekä muut sijoittelussa annetut ehdot. Lisäksi tulee esittää tarkastelussa käytetyt verkot ja niihin mahdollisesti tehdyt muutokset esimerkiksi linkkien pituuksien, nopeusfunktioiden ja kääntymisvastusten osalta. Sijoittelun tuloksena syntyvät tulosteet saattaa olla tarpeen tallentaa myös sähköisessä muodossa (paikkatieto-ohjelma, AutoCAD tms.) myöhempiä vertailuja varten.

Tehtäessä laskentoja käsin tai taulukkolaskentaohjelmistojen avulla, kaikkien lähtötietojen ja laskentatulosten tallentaminen eri välituloksineen on välttämätöntä, koska muuten laskelmia ei ole mahdollista uusia.

Yleisesti ajatellen kannattavuuslaskelma pitää aina dokumentoida sillä tarkkuudella, että se on myöhemmin päivitettävissä, jos lähtötiedoissa tai muissa laskentaan liittyvissä menetelmissä tapahtuu muutoksia.

Kannattavuuslaskelman raportointi voi olla erillinen muutaman sivun muistio tai se voidaan esittää itse hankearvioraportissa. Raportoinnissa mainittavia asioita ovat ainakin:

- laskenta-alueen rajaus (tieverkko, jolta hyödyt ja kustannukset lasketaan)
- käytetty liikenne-ennuste tai liikenteen kysyntä
- käytetyt yksikköarvot (jos ne poikkeavat Liikenne- ja viestintäministeriön hyväksymistä)
- lasketut hyödyt ja kustannukset eriteltyinä kustannustekijöittäin ja ajoneuvoryhmittäin nyky- ja ennustetilanteessa sekä tarvittavina välivuosina
- kokonaishyödyt ja -kustannukset koko laskenta-ajanjaksolta perusvuoteen diskontattuina
- laskelmassa käytetty investointikustannus absoluuttisena ja nykyarvoisena (indeksiluku tai luvut, johon kustannukset perustuvat)
- hankkeen kannattavuuden tunnusluvut (vähintään hyötykustannussuhde).



#### **Esimerkki:**

Hankkeen IVAR-ohjelmistolla tehdyistä kannattavuuslaskelmista dokumentoitiin seuraavat tiedot:

- vertailtujen tieverkkojen kuvaukset karttapirroksina sekä niiden tunnistetiedot IVAR-ohjelmistossa,
- kaikkien laskettujen tieverkkojen linkkien ja solmujen lähtötiedot Excel-taulukoina, lisäksi liikennemäärät myös karttapohjale tehtyinä piirroksina,
- käytetyt liikenne-ennusteet kasvukertoimina eri linkeille,
- poikkeuksellisten liittymäjärjestelyjen kuvaukset piirroksina ja vastaavina IVAR-lähtötietoina,
- tehtyjen laskentojen tulokset sekä linkeiltä että solmuilta Excel-taulukoina,
- tehtyjen vertailujen lähtötiedot (kustannusarvot, indeksit, ja muut tiedot) ja tunnistetiedot IVAR-ohjelmistossa,
- tehtyjen vertailujen tulokset Excel-taulukoina ja
- kaikki laskelmissa ja herkkyytarkasteluissa tehdyt yhteenvetotaulukot laskentakaavoineen.

Mahdollisia täydentäviä laskelmia varten hankkeen laskelmat säilytettiin IVAR-tietokannassa.

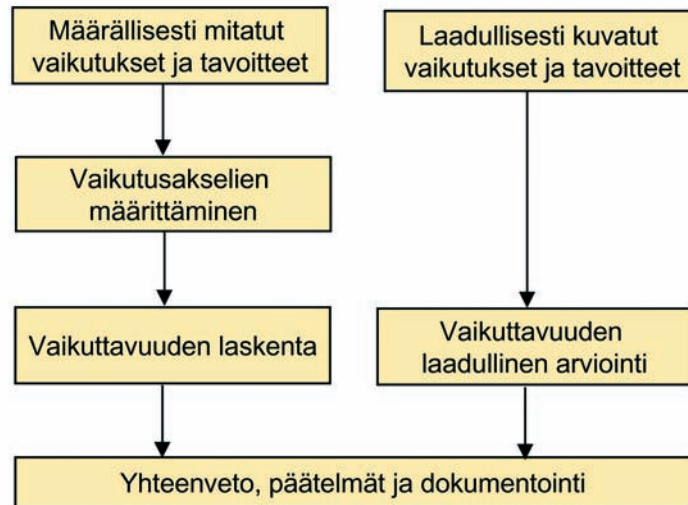
## **5.4 Vaikuttavuuden arviointi**

### **5.4.1 Arvioinnin tarkoitus ja vaiheet**

Vaikuttavuuden arvioinnissa hankkeen kaikkia vaikutuksia arvioidaan suhteessa tavoitteisiin ja suhteessa siihen, mikä hankekohtaisesti voisi olla mahdollista. Vaikuttavuuden arvioinnin lähtötietoina ovat vaikutusten nykytila, tavoite ja suunnitelluarvot, joiden määrittäminen ohjeistettiin luvussa 5.2. Näillä tiedoilla voidaan laskea vaikuttavuus eli tavoitteiden toteutuminen. Lisäksi otetaan huomioon, mikä on saavutetun vaikutuksen merkittävyys suhteessa siihen, kuinka hyvän tai huonon arvon

vaikutus voisi ylipäänsä hankkeessa saada. Tämä edellyttää, että kullekin vaikutukselle on määritettävä minimi- ja maksimiarvo.

Lasketun vaikuttavuuden rinnalla esitetään laadullinen arvio niiden muutosten vaikuttavuudesta, joille ei ole käypää määrällistä mittaria. Vaikuttavuuden arviointi menetelmä on kuvattu raportissa Vaikuttavuuden arviointi (Tiehallinto, 2006).

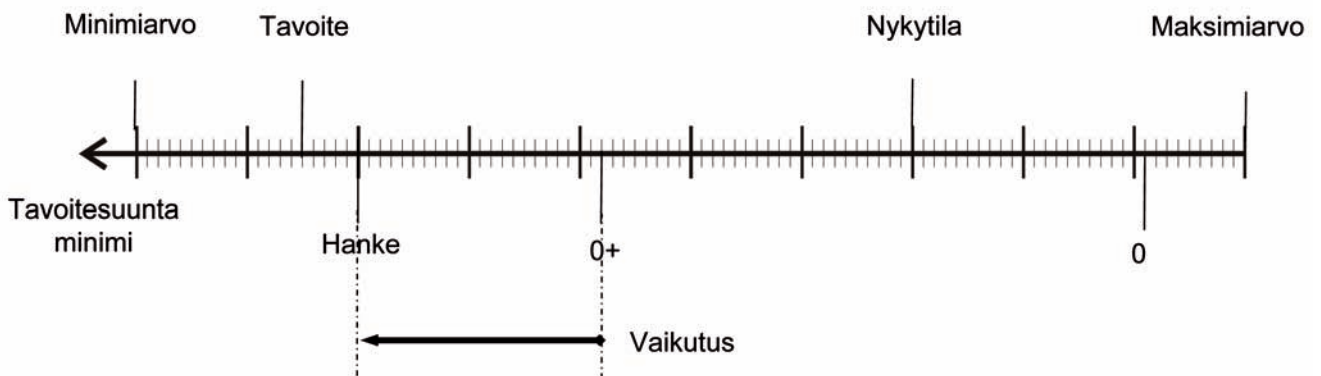


Kuva 16. Vaikuttavuuden arvioinnin vaiheet.

#### 5.4.2 Vaikutusakselien määrittäminen

Jokaiselle määrällisesti mitattavissa olevalle vaikutukselle määritetään vaikutusakseli, jolla on minimi- ja maksimiarvo. Riippuen siitä, tavoitel- laanko vaikutuksen minimointia tai maksimointia, on kysymys vaikutuksen parhaasta ja huonom-

masta arvosta. Tavoite, nykytila sekä suunnitte- luarvot sijoitetaan vaikutusakselille, jolloin niiden keskinäiset suhteet ovat suoraan havaittavissa (kuva 17).



Kuva 17. Vaikutusakseli minimoitavalle vaikutukselle.

Vaikutusakselin minimi- ja maksimiarvon määrit- tämisen logiikka on kullekin vaikutukselle oman- laisensa. On kuitenkin tunnistettavissa muutamia yleisiä sääntöjä, jotka pätevät kaikille vaikutuksille. Säännöt ovat hieman erilaiset riippuen siitä, onko tavoitteellinen suunta minimointi, maksimointi tai onko tavoitteena nykytilan säilyttäminen:

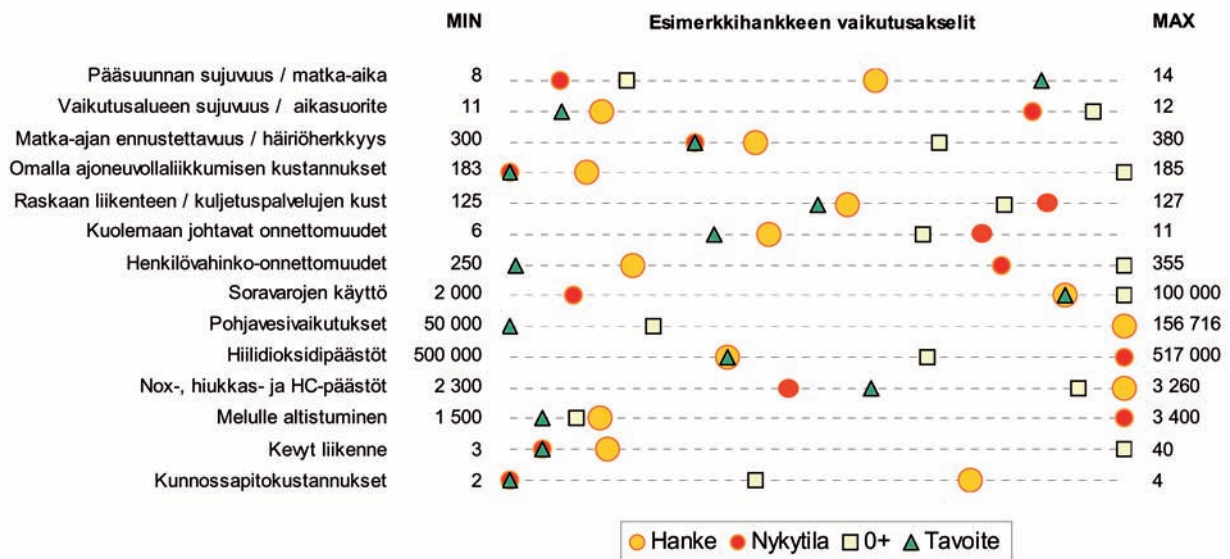
### Minimiarvo

- Tavoitteellinen suunta minimointi: Minimiarvo on tarkasteltavan vaikutuksen paras mahdollinen arvo hanketasolla. Paras arvo saavutetaan, kun vaikutuksen minimoimiseksi tehdään kaikki voitava. Jos tämä ehto täyttyy jossain vaihtoehdossa, on minimi paras suunnitteluarvoista. Muussa tapauksessa arvot määritetään perusteltuna ja dokumentoituna asiantuntija-arviona siitä, kuinka pieni arvo voitaisiin parhaimmassa tapauksessa saavuttaa.
- Tavoitteellinen suunta maksimointi: Minimiarvo on tarkasteltavan vaikutuksen suhteen huonoin mahdollinen arvo hanketasolla. Vaikutuksen huonoin arvo saavutetaan, kun vaikutuksen maksimoimiseksi tehdään mahdollisimman vähän. Jos tämä ehto täyttyy jossain vaihtoehdossa, on minimi huonoin suunnitteluarvoista. Muussa tapauksessa arvot määritetään perusteltuna ja dokumentoituna asiantuntija-arviona siitä, kuinka pieni vaikutuksen arvo voisi huonoimmassa tapauksessa olla.
- Tavoitteena myönteisen nykytilan säilyttäminen: Minimiarvo on tarkasteltavan vaikutuksen huonoin mahdollinen arvo hanketasolla. Jos ainoastaan hanke voi muuttaa kyseisen vaikutuksen arvoa, on minimiarvo huonoin suunnitteluarvo. Jos vaikutuksen arvo on riippuvainen ulkopuolisista muutostekijöistä, määritetään minimi perusteltuna ja dokumentoituna asiantuntija-arviona siitä, miten voisi huonoimmillaan olla.
- Tavoitteena on haittojen nykytilan säilyttäminen: Minimiarvo on tarkasteltavan vaikutuksen paras mahdollinen arvo hanketasolla. Jos ainoastaan hanke voi muuttaa tarkasteltavan haitan määrää, on minimiarvo nykytilan arvo. Jos vaikutuksen arvo on riippuvainen ulkopuolisista muutostekijöistä, on minimiarvo paras suunnitteluarvo tai perusteltu ja dokumentoitu asiantuntija-arvio siitä, miten voisi parhaimmillaan olla.

### Maksimiarvo

- Tavoitteellinen suunta minimointi: Maksimiarvo on tarkasteltavan vaikutuksen suhteen huonoin mahdollinen arvo hanketasolla. Vaikutuksen huonoin arvo saavutetaan, kun vaikutuksen minimoimiseksi tehdään mahdollisimman vähän. Jos tämä ehto täyttyy jossain vaihtoehdossa, on maksimi huonoin suunnitteluarvoista. Muussa tapauksessa arvot määritetään perusteltuna ja dokumentoituna asiantuntija-arviona siitä, kuinka suuri vaikutuksen arvo voisi huonoimmassa tapauksessa olla.
- Tavoitteellinen suunta maksimointi: Maksimiarvo on tarkasteltavan vaikutuksen paras mahdollinen arvo hanketasolla. Paras arvo saavutetaan, kun vaikutuksen maksimoimiseksi tehdään kaikki voitava. Jos tämä ehto täyttyy jossain vaihtoehdossa, on maksimi paras suunnitteluarvoista. Muussa tapauksessa arvot määritetään perusteltuna ja dokumentoituna asiantuntija-arviona siitä, kuinka suuri arvo voitaisiin parhaimmassa tapauksessa saavuttaa.
- Tavoitteena myönteisen nykytilan säilyttäminen: Maksimiarvo on tarkasteltavan vaikutuksen paras mahdollinen arvo hanketasolla. Jos ainoastaan hanke voi muuttaa kyseisen vaikutuksen arvoa, on maksimi nykytilan arvo. Jos vaikutuksen arvo on riippuvainen ulkopuolisista muutostekijöistä, on maksimiarvo paras suunnitteluarvo tai perusteltu ja dokumentoitu asiantuntija-arvio siitä, miten voisi parhaimmillaan olla.
- Tavoitteena on haittojen nykytilan säilyttäminen: Maksimiarvo on tarkasteltavan vaikutuksen huonoin mahdollinen arvo hanketasolla. Jos ainoastaan hanke voi muuttaa tarkasteltavan haitan (kuten päästöt) määrää, on maksimiarvo huonoin suunnitteluarvo. Jos vaikutuksen arvo on riippuvainen ulkopuolisista muutostekijöistä, on maksimiarvo perusteltu ja dokumentoitu asiantuntija-arvio siitä, miten voisi huonoimmillaan olla.





Kuva 18. Esimerkki hankkeen vaikutusakseleista.

Tärkeimpien mittareiden vaikutusakselien määrittäminen on kuvattu liitteessä 3.

### 5.4.3 Vaikuttavuuden laskenta

Jokaiselle vaikutukselle lasketaan  $g_i$  vaikuttavuus  $v_i$  seuraavasti:

$$v_i = \frac{g_i(a_0) - g_i(a_s)}{g_i(a_0) - z_i^*}, \text{ jos } z_i^* \neq g_i(a_0) \quad \text{jokaisella } i = 1, \dots, n.$$

missä  $g_i(a_0)$  on i:n vaikutuksen vertailuvaihtoehto (tavallisesti 0+),  $g_i(a_s)$  on i:n vaikutuksen suunnitteluarvo hankevaihtoehdossa ja  $z_i^*$  on i:n vaikutuksen tavoitearvo. Vaikuttavuus  $v_i$  kertoo siis, kuinka suuren osan tavoitteesta vaikutus kattaa.

Edellinen kaava pätee tapauksissa, joissa tavoite ja vertailuvaihtoehto ovat eri suuret. Tienpidossa ovat kuitenkin tyypillisiä tilanteet, joissa tavoitteena on nykytilan säilyttäminen. Tällöin vaikuttavuuden laskentaa tarvitaan omat kaavansa, joiden muoto riippuu tavoitteellisen suunnan lisäksi siitä, onko tavoite yhtä suuri vai erisuuri kuin 0. Seuraavaksi esitetään nämä vaikuttavuuden laskennan kaavat.

Tapauksissa, joissa nykytilan säilyttäminen on tavoite, ja pyrkimys on minimiin, vaikuttavuus lasketaan seuraavalla tavalla:

$$v_i = \begin{cases} 1 + \frac{g_i(a_0) - g_i(a_s)}{g_i(a_0)}, & \text{jos } g_i(a_0) = z_i^* \text{ ja } g_i(a_s) \leq g_i(a_0) \\ \frac{g_i(a_0) - g_i(a_s)}{g_i(a_0)}, & \text{jos } g_i(a_0) = z_i^* \text{ ja } g_i(a_s) > g_i(a_0) \end{cases}$$

jokaisella  $i = 1, \dots, n$ .

Tapauksissa, joissa nykytilan säilyttäminen on tavoite, ja pyrkimys on maksimiin, vaikuttavuus lasketaan seuraavalla tavalla:

$$v_i = \begin{cases} \frac{g_i(a_s)}{g_i(a_0)}, & \text{jos } g_i(a_0) = z_i^* \text{ ja } g_i(a_s) \geq g_i(a_0) \\ \frac{g_i(a_s)}{g_i(a_0)} - 1, & \text{jos } g_i(a_0) = z_i^* \text{ ja } g_i(a_s) < g_i(a_0) \end{cases}$$

jokaisella  $i = 1, \dots, n$ .

Eriyistilanteissa, joissa nykytilanne ja tavoite on 0, laskenta toteutetaan maksimointitilanteessa seuraavalla tavalla:

$$v_i = \begin{cases} \frac{g_i(a_s)+1}{g_i(a_0)+1}, & \text{jos } g_i(a_0) = z_i^* = 0 \text{ ja } g_i(a_s) \geq g_i(a_0) \\ \frac{g_i(a_s)+1}{g_i(a_0)+1} - 1, & \text{jos } g_i(a_0) = z_i^* = 0 \text{ ja } g_i(a_s) < g_i(a_0) \end{cases}$$

jokaisella  $i = 1, \dots, n$ .

Vastaavasti minimointitapauksisessa tilanteissa, joissa nykytila ja tavoite ovat 0, laskenta on seuraava:

$$v_i = \begin{cases} 1 + \frac{g_i(a_0)-g_i(a_s)}{g_i(a_0)+1}, & \text{jos } g_i(a_0) = z_i^* = 0 \text{ ja } g_i(a_s) \leq g_i(a_0) \\ \frac{g_i(a_0)-g_i(a_s)}{g_i(a_0)+1}, & \text{jos } g_i(a_0) = z_i^* = 0 \text{ ja } g_i(a_s) > g_i(a_0) \end{cases}$$

jokaisella  $i = 1, \dots, n$ .

Vaikuttavuuden jälkeen lasketaan jokaiselle vaikutukselle  $g_i$  merkittävyys  $m_i$  seuraavasti:

$$m_i^t = \begin{cases} \frac{g_i(a_0)-g_i(a_s)}{g_i^{max,t}-g_i^{min,t}}, & \text{kun minimointi,} \\ \frac{g_i(a_0)-g_i(a_s)}{g_i^{min,t}-g_i^{max,t}}, & \text{kun maksimointi,} \\ 1 - \frac{g_i(a_s)-g_i(a_0)}{g_i^{max,t}-g_i(a_0)}, & \text{kun säilytettävä,} \end{cases}$$

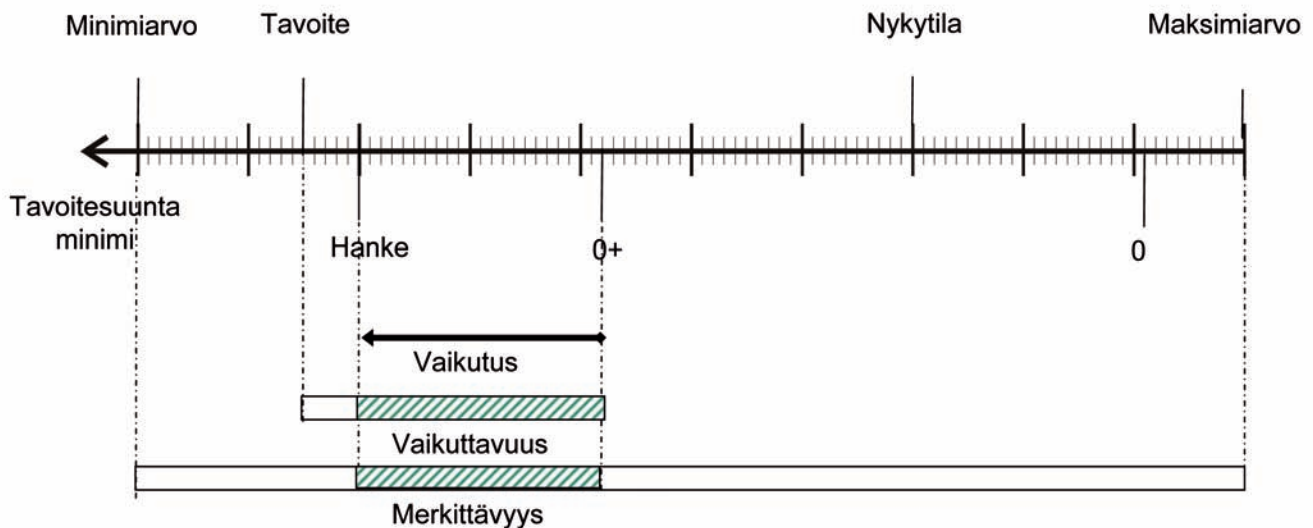
jokaisella  $i=1, \dots, n$

missä  $g_i^{max,t}$  on vaikutuksen maksimiarvo ja  $g_i^{min,t}$  vaikutuksen minimiarvo. Merkittävyys kertoo, kuinka suuren osuuden hankkeen mahdollisesta vaikutusalueesta vaikutus kattaa.

Vaikuttavuuden ja merkittävyyden avulla lasketaan painotettu vaikuttavuus  $vp_i$  seuraavasti:

$$vp_i = m_i \cdot v_i \quad \text{jokaisella } i = 1, \dots, n$$

Painotettu vaikuttavuus on vaikuttavuuden arvioinnin lopputulos. Se kertoo, kuinka hyvin asetetut tavoitteet saavutetaan ja kuinka suuri on vaikutuksen merkitys suhteessa siihen, kuinka laajalla asteikolla kyseinen vaikutus voisi hanketasolla esiintyä.



Kuva 19. Vaikuttavuus ja merkittävyys vaikutusakselilla.

#### 5.4.4 Vaikuttavuuden laadullinen arviointi

Kaikkia olennaisille vaikutuksille ei ole määritettyissä käytännössä järkevää mittaria, vaikka mittari sinällään voitaisiinkin nimetä. Tällaisia vaikutuksia tulee arvioida laadullisesti vastaavalla logiikalla kuin määrällisesti mitattuja ja laskettuja



##### Esimerkki:

Laadullisen vaikuttavuuden arviointi. Liikenteellinen palvelutaso

Hankkeen suunnittelua ohjaavana tavoitteena on ollut tarjota pääsuunnan ajoneuvoliikenteelle vähintään palvelutasoluokan C mahdollistavaa laatua kaikissa liikenneolosuhteissa. Vaikutusalueen muulla verkolla on tavoitteena, ettei hankkeen seurauksena muuttuvien liikennevirtojen palvelutaso laske C:tä huonommaksi.

Hankkeen vaikutuksesta pääsuunnan liikenteellinen palvelutaso on yhtä liittymäaluetta lukuun ottamatta luokassa C vuoden 50. viikkaimpana tuntina (viikonloppuliikenteen huippuaika). Muina aikoina Kyseisellä liittymäalueella vuoden 50. viikkaimpana tuntina palvelutaso laskee D:hen. Eritasoliittymänä palvelutaso-ongelmaa ei esiintyisi, mutta eritaso-ratkaisu hylättiin ongelmallisten maasto-olosuhteiden ja siten kalliin hinnan takia. Vertailuvaihtoehdossa pääsuunnan liikenteellinen palvelutaso olisi vuoden 50. viikkaimpana tuntina D ja vuoden 300. viikkaimpana tuntina C.

Palvelutasotavoitteen voidaan arvioida täyttyvän noin 90 %.

#### 5.4.5 Vaikuttavuuden arvioinnin tulosten esittäminen ja dokumentointi

Vaikuttavuuden arvioinnin tulokset voi havainnollistaa esimerkiksi kuvan 20 kaltaisilla pylväskuvilla. Havainnollisuutta lisää se, että kuvan yhteydessä on taulukko vaikuttavuuden laskennassa käytetyistä vaikutusten arvoista.

Vaikuttavuus ja painotettu vaikuttavuus on tavallisesti perusteltua esittää molemmat. Vaikutavuuskuvasta nähdään suoraan, missä määrin hanke toteuttaa sille asetetut ja johdetut tavoitteet. Negatiivinen vaikuttavuus kertoo, että vaikutus on tavoitteen vastainen.

Painotetun vaikuttavuuden kuva havainnollistaa lisäksi sen, miten hankkeessa on panostettu eri tavoin eri vaikutusten saavuttamiseen:

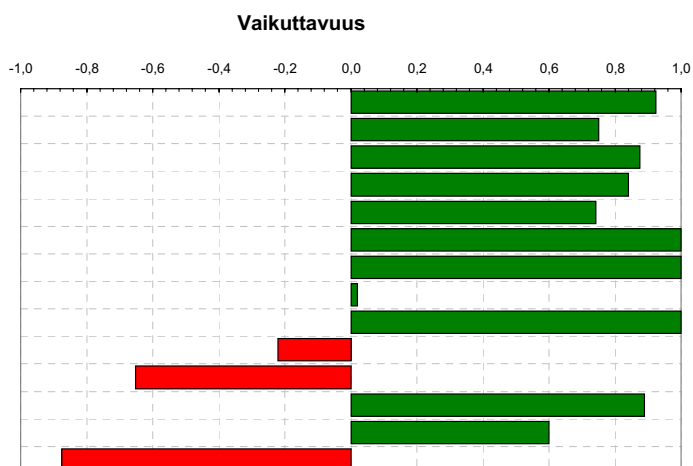
- Jos painotettu vaikuttavuus on suuri, on hankkeella saavutettu suuri myönteinen vaikutus asiaan, johon on erityisesti panostettukin.

vaikutuksia. Laadullisessa arvioinnissa siis esitetään, miten hanke edistää vaikutukseen liittyviä tavoitteita suhteessa vertailuvaihtoehtoon ja mikä on tämän vaikutuksen merkittävyys suhteutettuna laajempaan kokonaisuuteen.

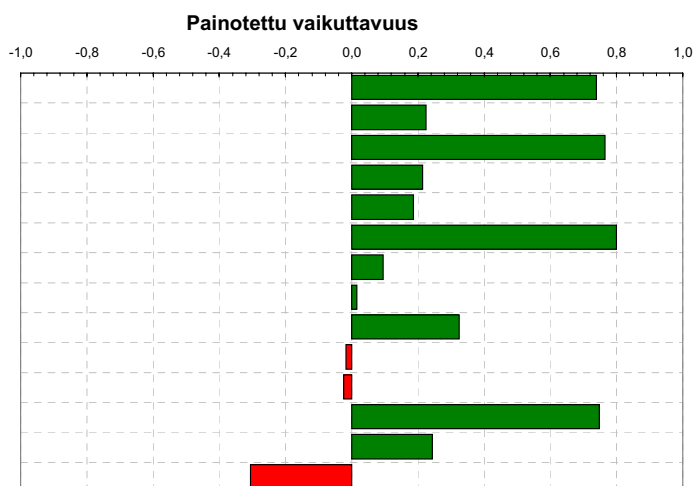
- Jos painotettu vaikuttavuus on pieni vaikka vaikuttavuus on suuri, on kysymyksessä asia, johon hankkeessa ei ole panostettu ja tavoitekin on asetettu tätä myötäillen vaatimattomaksi.
- Mitä pienempi on negatiivisen vaikuttavuuden painotettu arvo suhteessa painottamattomaan arvoon, sen enemmän on tehty tavoitteen vastaisen kehityksen ehkäisemiseksi.

Asianmukaisesti määritetyt vaikutusakselit perusteluineen muodostavat vaikuttavuuden arvioinnin keskeisen dokumentin. Näillä tiedoilla vaikuttavuuden arviointi on suoraan toistettavissa. Erityisesti on esitettävä perustelut tavoitearvoille sekä minimille ja maksimille. Jos määrittely perustuu suoraan kirjalliseen tai asiantuntijälähteeseen, esitetään asianmukaiset lähdeviitteet. Jos kysymyksessä on asiantuntija-arvio, kerrotaan ketkä arvion tekemiseen ovat osallistuneet.

Vaikutus / mittari	Vaikutuksen arvot		
	0+	Hanke	Tavoite
Pääsuunnan sujuvuus / matka-aika	13,7	8,9	8,5
Vaikutusalueen sujuvuus / aikasuorite	11,7	11,4	11,3
Matka-ajan ennustettavuus / häiriöherkkyys	380,0	310,0	300,0
Omalla ajoneuvollaliikkumisen kustannukset	184,6	184,1	184,0
Raskaan liikenteen / kuljetuspalvelujen kust	126,0	125,6	125,5
Kuolemaan johtavat onnettomuudet	11,0	7,0	7,0
Henkilövahinko-onnettomuudet	355,0	345,0	345,0
Soravarojen käyttö	25 000	100 000	2 000
Pohjavesivaikutukset	122 580	87 900	87 900
Hiilidioksidipäästöt	515 730	517 000	510 000
Nox-, hiukkas- ja HC-päästöt	2 405	2 441	2 350
Melulle altistuminen	3 400	1 800	1 600
Kevyt liikenne	10,0	25,0	35,0
Kunnossapitokustannukset	2,8	3,5	2,0



Vaikutus / mittari	Vaikutuksen arvot		
	Hanke	Minimi	Maksimi
Pääsuunnan sujuvuus / matka-aika	8,9	8,0	14,0
Vaikutusalueen sujuvuus / aikasuorite	11,4	11,0	12,0
Matka-ajan ennustettavuus / häiriöherkkyys	310	300	380
Omalla ajoneuvollaliikkumisen kustannukset	184	183	185
Raskaan liikenteen / kuljetuspalvelujen kust	126	125	127
Kuolemaan johtavat onnettomuudet	7,0	6,0	11,0
Henkilövahinko-onnettomuudet	345	250	355
Soravarojen käyttö	100 000	2 000	100 000
Pohjavesivaikutukset	87 900	50 000	156 716
Hiilidioksidipäästöt	517 000	500 000	517 000
Nox-, hiukkas- ja HC-päästöt	2 441	2 300	3 260
Melulle altistuminen	1 800	1 500	3 400
Kevyt liikenne	25	3,0	40
Kunnossapitokustannukset	3,5	2,0	4,0



Kuva 20. Esimerkki hankkeen vaikuttavuuden ja painotetun vaikuttavuuden esittämisestä.

## 5.5 Toteutettavuuden arviointi

Toteutettavuuden arvioinnin tarkoitus on nostaa esille sellaisia tiehankkeen toteutuspäätöksen kannalta merkittäviä tekijöitä, jotka eivät tule esille hankkeen kannattavuuslaskelmassa tai vaikuttavuuden arvioinnissa. Tällaisia tekijöitä voivat yleensä olla jotkut seuraavista:

- suunnittelutilanne
- lupaprosessit
- rahoitusmahdollisuudet
- kustannusriskit
- ympäristöriskit
- tekniset riskit
- vaiheittain toteuttaminen
- rakentamisen aikaiset haitat.

Suunnittelutilanne kertoo hankkeen valmiusasteesta. Hankearvioinnissa on aina ilmoitettava,

koska hanke olisi suunnitelmien puolesta valmis toteutettavaksi. Arvioinnissa tuodaan esille hankkeen suunnitteluprosessin vaihe ja odotettavissa oleva kesto sekä kaavoitustilanne ja sen merkitys hankkeen toteuttamiselle. Suunnitelmien vanheneminen voi myös olla toteutuspäätöksen kannalta merkittävä tieto.

Hankkeeseen voi liittyä erilaisia tie-, vesi-, ympäristö- sekä maankäyttö- ja rakennuslainsäädännön lupaprosesseja valitusteineen. Nämä voi olla perusteltua mainita. Arvioinnissa ei sen sijaan saa ennakoita, millaisia valituksia hankkeeseen liittyen mahdollisesti tullaan tekemään.

Hankkeeseen voi liittyä mahdollisuuksia valtion talousarvion ulkopuoliseen rahoitukseen. Muita rahoituslähteitä ovat erilaiset EU:n tuet ja

kuntien osallistuminen. Lisäksi on voitu laatia suunnitelmia hankkeen toteuttamisesta jollakin yksityisrahoitusmallilla. Nämä kaikki on mainittava hankearvioinnissa. Tiehankkeen erityispiirteistä voi seurata, että kustannusarvio on tavanomaista epävarmempi. Kustannusriskejä voivat synnyttää seuraavat tekijät:

- huono maaperä
- kaupunkiolosuhteet
- tunnelirakentaminen
- epätasapainoinen massatalous
- pohjavesiolosuhteet
- maa- ja tunnelirakentamisen markkinatilanne.

Tulevaisuuden epävarmuuteen liittyvää riskiä pienentää, jos suuri hanke voidaan toteuttaa ja ottaa käyttöön vaiheittain. Tämä voi olla päätöksenteossa tärkeä tietoa ja siksi asia on tuotava esille. Myös hankkeen rakentamisen aikaisten vaikutukset liikenteelle, ympäristölle ja maankäytölle tulee tuoda esille. Rakentamisen aikaisten vaikutusten merkitys tulee kuitenkin suhteuttaa hankkeen kokoon ja merkitykseen. Mainitut tekijät vaikuttavat osin hankkeen toteutusvalmiuteen (milloin hanke voitaisiin toteuttaa) ja osin toteutuskelpoisuuteen (voidaanko hanketta toteuttaa lainkaan). Toteutusvalmiuden arviointi



#### **Esimerkki:**

Hankkeen tärkeimpinä tavoitteina on ratkaista viikonloppuliikenteen toimivuusongelmat, poistaa paikallisen metalliteollisuuden kuljetusten pullonkaula (liittymä) sekä vähentää selvästi melulle altistumista päätien varressa.

Tavoite viikonloppuliikenteen ruuhkien poistosta toteutuu täysin. Myös ongelmallinen liittymä rakennetaan eritasoliittymäksi. Meluntorjunnan osalta toimenpiteet eivät kuitenkaan riitä kompensoimaan asukasmäärän kasvua. Hankkeen vaikutukset liikenneturvallisuuteen ovat niinkään riittämättömät. Hankkeen toteuttaminen on 0+ -vaihtoehtoa selvästi perustellumpaa.

Hanke on kaikkiaan yhteiskuntataloudellisesti kannattava; hyöty-kustannussuhde on 1,8. Hankkeen hyödyt kohdistuvat pääasiassa viikonlopun henkilöautoliikenteeseen ja paikallisen metalliteollisuuden kuljetuksiin. Hankkeen parantaa erittäin selvästi ihmisten liikkumisen olosuhteita, elinkeinoelämän kilpailukykyä sekä selvästi tieliikenteen taloudellisuutta. Aluekehityksen kannalta vaikutukset ovat hieman myönteisiä. Liikenneturvallisuuden ja ympäristön näkökulmista toimenpiteet ovat riittämättömiä.

Hanke on kaikkien suunnitelmien puolesta valmis toteutettavaksi.

kuuluu hankkeen arvioinnin laatijan tehtäviin. Toteutuskelpoisuuden osalta arviointi on sen sijaan toteavaa. Tämä tarkoittaa sitä, että toteutuskelpoisuuteen vaikuttavat asiat pitää tuoda esille, mutta niiden merkitystä hankkeen toteutuspäätökseen ei pidä ennakoita.

## **5.6 Päätelmät**

Vaikutusten ja toteutettavuuden arvioinnin perusteella kirjoitetaan hankearvioinnin päätelmät. Päätelmissä on tuotava esille hankkeeseen liittyvän päätöksenteon kannalta olennaisimmat asiat. Päätelmissä on siten käsiteltävä mm. seuraavia asioita:

- Mitkä ovat hankkeen taustalla olevat ongelmat?
- Miten hanke ratkaisee nämä ongelmat / Kuinka hyvin hanke vastaa sille
- asetettuihin tavoitteisiin?
- Miten tehokas hanke on hyöty-kustannus suhteella mitattuna on?
- Mitkä ovat hankkeen olennaiset vaikutukset eri näkökulmista katsottuna?
- Liittyykö hankkeen toteutettavuuteen joitain päätöksenteon kannalta tärkeitä tietoja?

## 6 JÄLKIARVIOINNIN KULKU

### 6.1 Vastaanottoarviointi

#### 6.1.1 Yleistä

Vastaanottoarvioinnissa selvitetään hankkeessa suunnittelun ja toteutuksen aikana tapahtuneet teknistaloudelliset muutokset hankearvioinnissa esitettyyn kustannusarvioon ja sen pohjana olleeseen tiesuunnitelmaan nähden. Tällä tarkoitetaan esimerkiksi tien mitoitukseen, poikkileikkaukseen, kaistojen määrään tai liittymien määrään ja toteuttamistapaan liittyviä ratkaisuja. Tarvittaessa hankkeen sopimuskatselmuksessa määritellään vastuut työn aikaisen seurannan järjestämisestä.

Vastaanottoarvioinnilla on merkitystä myös hankkeen myöhemmissä jälkiarviointivaiheissa. Kustannusarvion ja toteutuneiden kustannusten vertailun ohella sitä voidaan käyttää ennustettujen ja toteutuneiden vaikutusten erojen arvioinnissa. Teknisen toteutuksen osalta huomattavasti muutuneella hankkeella ei ole samoja liikenteellisiä ja yhteiskunnallisia vaikutuksia, kuin alun perin arvioidulla hankkeella. Hankkeen toteutuneet kustannukset selvitetään Tiehallinnon seuranta-järjestelmästä (tai kirjanpidosta). Urakan valvontaan käytettyjä kustannuksia ei oteta huomioon, ellei niitä ole huomioitu hankkeen alkuperäisessä kustannusarviossa.

Jos toteutuksen aikaiset liikenerajoitukset tai muut järjestelyt ovat oleellisesti poikenneet suunnitelluista, on ne syytä tuoda esille tässä yhteydessä. Näin etenkin, jos työmaan aikaiset liikenteelle aiheutuvat haitat ovat olleet mukana hankearvioinnissa. Jos työmaan aikana kohteessa on tapahtunut henkilövahinko-onnettomuuksia, on nekin syytä tuoda esille ja arvioida niihin mahdollisesti johtaneita syitä.

#### 6.1.2 Vastaanottoarvioinnissa tehtävät päätelmät

Jos hankkeen alkuperäinen kustannusarvio on merkittävästi alittunut tai ylittynyt, eritellään vastaanottoarvioinnissa muutokseen johtaneet syyt. Jos hankkeen tekninen toteutus eroaa oleellisesti alkuperäisestä suunnitelmasta, eritellään keskeisimmät erot ja arvioidaan niiden huomattavimmat liikenteelliset vaikutukset alun perin tehtyyn liikenne-ennusteeseen nähden.

Vastaanottoarvioinnin yhteydessä voidaan päätää, ettei hankkeelle ole tarpeen tehdä erillistä jälkiarviointia. Tämä voi tulla kyseeseen lähinnä korvausinvestoinneissa tai vähäisissä perustienpidon hankkeissa. Tällöin jo vastaanottoarvioinnin yhteydessä on tehtävä päätelmät hankkeen vaikutusten ja tavoitteiden toteutumisesta. Pelkän vastaanottoarvioinnin perusteella ei voida tehdä johtopäätöksiä hankkeen kannattavuuden toteutumisesta.



#### Esimerkki:

Moniongelmasta valtatieä koskevassa hankkeessa rakennettiin ohituskaistoja säännöllisin välein ja parannettiin tietä leventämällä ja rakentamalla se osin uudelle linjalle.

Vastaanottoarvioinnin yhteydessä todettiin kaikki tiesuunnitelmaan tehdyt muutokset, jotka koskivat muun muassa ohituskaistojen varustamista keskikaiteilla ja melusuojausten lisäämistä. Kustannusten nousun rajoittamisen takia jouduttiin vastaavasti karsimaan liittymäjärjestelyjä, jotka eriteltiin arvioinnissa. Kustannukset nousivat kuitenkin suunnitelluista ja vastaanottoarvioinnissa nämä muutokset eriteltiin päätoimenpiteittäin ja arvioitiin poikkeamiin johtaneet syyt.

Muina tekijöinä esitettiin suunniteltua laajempien liikennejärjestelyjen vaikutus, työmaan aikana tapahtunut vakava liikenne-onnettomuus (joka aiheutti myös liikennejärjestelyjen muuttamisen) sekä työn aikana saatu osin negatiivinen palaute yleisöltä ja lehdistöltä. Lisäksi vastaanottoarvioinnissa arvioitiin työn laatua, sujuvuutta ja projektinhallintaa. Hankkeen jälkiarviointi päätettiin tehdä kahden vuoden kuluttua, jolloin varmistutaan, että muille reiteille työn aikana siirtynyt liikenne ehtii sopeutua uuteen tilanteeseen.

## 6.2 Jälkiarviointi

### 6.2.1 Liikenteen kehittyminen ja ajokustannukset

Liikennemääriä ja niiden kehittymistä on aina syytä seurata hankkeissa, joiden perustelut ovat olleet oleellisesti riippuvaisia käytetystä liikenneennusteesta tai hankkeen aiheuttamista liikenteen siirtymistä.

Jos liikenne-ennusteena on käytetty Tiehallinnon yleisiä kasvukerroinnusteita, riittää useimmissa hankkeissa, että liikennemäärät selvitetään jälkiarvioinnissa. Jos hanke on aiheuttanut liikenteen siirtymiä, on liikennemäärät selvittävää ainakin niiltä linkeiltä, joilla muutokset ovat merkittäviä. Näissä tapauksissa riittää useimmiten LAM-pisteistä tai toteutuksen jälkeen tehdyistä lyhytaikaisista liikennelaskennoista saatava tieto.

Liikennelaskentojen suunnittelussa onkin otettava huomioon myös valmistuneet hankkeet ja ne tieyhteydet, joiden liikenteeseen hanke on huomattavasti vaikuttanut. Jos hankkeen liikenne-ennuste on poikennut merkittävästi yleisistä ennusteista, tai hankkeen aiheuttamat siirtymät on arvioitu ennustemallien avulla, edellyttää tapahtuneiden muutosten ja liikennemäärien selvittäminen yleensä myös täydentävää jälkiarviointia.

Vaikutuksiltaan laajoissa hankkeissa seurataan myös verkkotason liikennemäärien muutosta. Liikenteen kannalta oleellista olisi myös tietää, miten ihmisten matkustuskäyttäytyminen on muuttunut: reitin- ja kulkumuodon valinnat sekä matkan tarkoi-

tuksen ja frekvenssin muutokset. Näitä vaikutuksia voidaan varmimmin saada selville vain liikenteeseen liittyvillä ennen-jälkeen -tutkimuksilla, jotka on suunniteltava jo ennen hankkeen toteuttamista esimerkiksi hankearvioinnin yhteydessä.

Liikennemäärien muutosten avulla voidaan myös arvioida, ovatko liikenteen sujuvuutta koskevat tavoitteet toteutuneet. Nämä voivat koskea muun muassa matka-aikoja tai liikenteellistä palvelutasoa. Liikenteestä tehtyjen mittausten tukena arvioinnissa voidaan käyttää vastaavaa laskentamenetelmää (esimerkiksi IVAR-ohjelmistoa) kuin hankearvioinnissa on käytetty. Erityistä huomiota on kaupunkiseuduilla kiinnitettävä arvioitua vähäisempiin tai suurempiin liikenteen siirtymiin, jotka voivat kuormitetuissa tilanteissa aiheuttaa ruuhkan poistumisen sijasta sen siirtymisen uuteen kohtaan tieverkolla.

Ajoneuvo-, aika- ja päästökustannusten määrää voidaan arvioida myös IVAR-ohjelmiston avulla. Liikennemäärätiedot saadaan suoraan Tierekisteristä ohjelmistoon yleensä toisena vuonna tien avaamisen jälkeen, mutta tarvittaessa ne voidaan antaa myös manuaalisesti. Ohjelmiston avulla voidaan laskea toteutuneen verkon kustannukset ja verrata niitä aiemmin arvioituihin kustannuksiin vastaavalta vuodelta. Aiemman tarkastelun laskelmat voidaan päivittää, jos ohjelmistoversio on muuttunut hankearvioinnin teon jälkeen.

Jälkiarvioinnissa toteutuneet liikennemäärät, matka-ajan muutokset, ajoneuvo-, aika- ja päästökustannukset sekä meluvaikutukset määritetään mittaamalla tai vastaavilla menetelmillä kuin hankearvioinnissa on tehty.



#### Esimerkki:

Maakuntakeskuksen johtavaa moottoritietä jatkettiin kahdeksan kilometriä kauemmas keskustasta. Vanha tie jäi palvelemaan jatkuvasti laajenevaa maankäyttöä. Hanke valmistui vuonna 2002.

Hankearvioinnissa oli ennustettu liikenteen kasvun olevan vuoteen 2005 mennessä 10 %. Vanhalle tielle oli arvioitu jäävän 15 % liikenteestä. Vuonna 2004 tehdyissä liikennelaskennoissa todettiin, että liikenteen kasvu oli ylittänyt ennustetun arvion ollen tällöin jo 12 %. Kuitenkin vanhan tien liikennemäärät olivat selkeästi suurempia kuin hankearvioinnissa oletettiin. Sen osuus liikenteestä oli yli 20 %. Uudella tiellä liikennemäärä oli vähäisempi kuin oli ennustettu.

Liikenteen sujuvuus oli toteutunut arvioidulla tavalla. Ajokustannuksissa sijoittelun epävarmuuden merkitys oli selvästi nähtävissä. Ajoneuvo-kohtaiset säästöt jäivät lähes 10 % ennustettuja säästöjä pienemmiksi. Liikennemäärien ennustettua suurempi kasvu saattaa kuitenkin muuttaa tilannetta seuraavien vuosien aikana, joten kannattavuuslaskelman osalta päätelmien teko ei vielä ollut mahdollista jälkiarvioinnissa.

### 6.2.2 Onnettomuusmäärien tarkastelu

Turvallisuusvaikutusten jälkiarviointi edellyttää useimmiten useamman vuoden seurantaa ja siksi se voidaan tehdä jälkiarvioinnissa vain alustavana arviona. Oleellisena osana sitä on hankkeen valmistumisen jälkeen tapahtuneiden onnettomuuksien tarkastelu ja arviointi. Näiden määrää verrataan sekä ennen hankkeen toteuttamista tapahtuneisiin onnettomuuksiin että hankkeelle tehtyjen turvallisuusvaikutusten arviointituloksiin. Lyhyen tarkastelujakson perusteella ei kuitenkaan pidä tehdä liian pitkälle meneviä johtopäätöksiä.



#### Esimerkki:

Valtatien ja seututien vaaralliseksi osoittautunut tasoliittymä parannettiin eritasoliittymäksi. Aiemmin liittymässä oli tapahtunut viiden vuoden aikana seitsemän henkilövahinko-onnettomuutta ja 12 muuta onnettomuutta. Yleisimmät onnettomuustyytit olivat olleet risteämis- ja kääntymisonnettomuuksia. Hankearvioinnissa parantamisen arvioitiin vähentävän liittymäkohdan onnettomuuksia 40 %.

Kaksi vuotta hankkeen valmistumisen jälkeen tehtiin hankkeelle jälkiarviointi, jossa todettiin, että onnettomuuksia oli sattunut hankkeen valmistuttua vain kaksi eikä kumpikaan niistä johtanut henkilövahinkoihin. Hankearvioinnin ja työn aloittamisen välillä onnettomuuskehitys oli kuitenkin jatkunut tasaisena. Rakennustyön aikana oli tapahtunut yksi loukkaantumiseen johtanut onnettomuus.

Havaintujen onnettomuusmäärien perusteella pääteltiin, että toimenpide on vaikuttanut turvallisuuteen vähintään arvioidulla tavalla. Tarkempi arviointi voidaan kuitenkin tehdä vasta täydentävän jälkiarvioinnin yhteydessä. Erityisesti on jatkossa otettava huomioon liittymän läheisyyteen rakenteilla olevan korkeatasoisen liikenteen palveluaseman mahdollinen vaikutus turvallisuuteen.

### 6.2.3 Kannattavuuslaskelman toteutumisen arviointi

Jälkiarvioinnissa tehdään päätelmiä hankkeelle alun perin arvioidun hyötykustannussuhteen toteutumisesta. Päätelmät perustuvat lyhyellä aikavälillä havaittuun liikennemääräkehitykseen ja sen avulla laskettavissa tai arvioitavissa oleviin ajokustannusmuutoksiin, joita verrataan ennustettuun kehitykseen. Päätelmät tehdään yhden vuoden tietojen vertailun perusteella.

Hankkeelle ei lasketa uutta hyötykustannussuhdetta. Sen sijaan jälkiarvioinnissa on suositeltavaa arvioida, kuinka tarkasteltavan vuoden tuottoaste on kehittynyt verrattuna hankkeelle arvioituun vastaavan vuoden tuottoasteeseen (saadaan esimerkiksi IVAR-ohjelmiston tuloksista). Havaitun liikennemääräkehityksen perusteella tehtävät päätelmät yhdessä tuottoasteen kehityksen sekä vastaanottoarvioinnissa todettujen toteutuneiden rakentamiskustannusten kanssa mahdollistavat

Pienissä, lähinnä turvallisuuden parantamiseen tähdänneissä hankkeissa (esimerkiksi kevyen liikenteen väylähankkeet) tarkastelut voidaan tehdä useasta hankkeesta samalla kertaa toimenpideryhmittäin, jolloin satunnaisuuden vaikutusta arviointeihin voidaan vähentää.

Jos onnettomuuskehitys ei vastaa arvioituja turvallisuusvaikutuksia, voidaan arvioida eroihin johtaneita syitä, jotka kirjataan jälkiarviointiin. Erojen takia on yleensä syytä tehdä suositus myöhemmin tehtävästä täydentävästä jälkiarvioinnista.

johtopäätökset siitä, kuinka hankkeelle lasketun hyötykustannussuhteen voidaan odottaa toteutuvan.

Jos ilmenee, että tuottoasteen kehitys poikkeaa selvästi ennustetusta, ja jos sen havaitaan lisäksi johtuvan yksittäisissä kannattavuuslaskelman osatekijöissä tehdyistä virheistä, kirjataan tieto ylös ja arvioidaan niiden vaikutus hankkeen kannattavuuteen. Myös ennakoimattoman liikenteellisen tai hankkeen vaikutusalueella tapahtuneen yhteiskunnallisen (esimerkiksi maankäyttömuutokset) kehityksen vaikutus alkuperäisen kannattavuuslaskelman toteutumiseen kirjataan ylös.

### 6.2.4 Muut havaittavissa olevat vaikutukset

Vaikka jälkiarvioinnissa pääpaino on liikenteellisissä vaikutuksissa, on kuitenkin tehtävä havaintoja muista mahdollisista vaikutuksista. Näitä voivat olla muutokset esimerkiksi maankäytössä tai ympäristössä. Maankäytön osalta on kiinnitettävä



huomiota hankkeen lähialueen kaavoituksen kehittämiseen hankearvioinnin jälkeen sekä rakenteilla tai suunnitteilla olevaan tiehen tukeutuvaan maankäyttöön. Huomattavat muutokset kirjataan ylös. Ympäristön osalta käytettävissä voi olla uusia tie-

toja, joiden perusteella voidaan arvioida hankkeen vaikutuksia. Näitä tietoja saadaan myös muiden viranomaisten tietovarannoista (muun muassa ympäristöviranomaiset, kunnat ja maakunnalliset liitot sekä Tilastokeskus).



**Esimerkki:**

Valtatiejakso parannettiin moottoriväylätasoiseksi usean kunnan alueella. Väylä sijoittui pääosin uuteen maastokäyttävään. Hankearvioinnissa keskityttiin liikenteellisten vaikutusten lisäksi lähinnä melu-, pohjavesi- ja kasvistovaikutuksiin.

Vastaanottoarvioinnissa tarkasteltiin vain hankkeen toteuttamiseen liittyviä asioita. Ensimmäiset seurantatiedot antoivat kuitenkin viitteitä muun muassa merkittävistä vaikutuksista yrityksille sekä vanhan että uuden väylän varressa (yritysten liikevaihto notkahti vanhan väylän varressa ja tavaratalo siirtyi uuteen eritasoliittymään toisen kunnan alueelle).

Jälkiarvioinnin yhteydessä havaittiin myös liikkumistottumusten muutoksia. Kunnat olivat myös varautuneet uudenlaiseen maankäyttöön, joka tukeutuisi uuteen moottoriväylään. Jälkiarvioinnin yhteydessä havaitut vaikutukset raportoitiin. Lisäksi suositeltiin (kuntien kannattamana) yhteiskunnallisten vaikutusten seurannan järjestämistä eri hallinnon toimijoiden kesken. Täydentävässä jälkiarvioinnissa näitä vaikutuksia tarkastellaan uudestaan.

### 6.2.5 Jälkiarvioinnissa tehtävät päätelmät

Jälkiarvioinnissa tehdään päätelmiä ennen kaikkea hankkeelle tehdyn liikenne-ennusteen, kannattavuuslaskelman sekä hankkeen liikenteellisten tavoitteiden toteutumisesta lyhyellä aikavälillä. Esiin nostetaan seikkoja, jotka tulee ottaa paremmin huomioon hankearvioinnissa silloin, kun ennustetaan hankkeiden liikenteellisiä vaikutuksia.

Näiden päätelmien lisäksi arvioidaan täydentävän jälkiarvioinnin tarve sekä tarkempaan seurantaan otettavat vaikutukset täydentävää jälkiarviointia varten. Jos jälkiarvioinnissa todetaan, ettei täydentävää jälkiarviointia tarvita, tehdään päätelmät hankkeen vaikutusten ja tavoitteiden toteutumisesta lopullisina. Samoin lopullisina kirjataan ylös hankearvioinnin kehittämiseksi tehtävät päätelmät hankkeen osalta.



**Esimerkki:**

Kaksi vuotta taajaman ohikulkutiehankkeen valmistumisen jälkeen tehdyssä jälkiarvioinnissa tehtiin seuraavat päätelmät:

- Hanke toteutettiin tiesuunnitelman mukaisesti ja hankkeelle myönnetty kokonaisrahoitus riitti hankkeen toteuttamiseen.
- Hankkeen liikenne-ennuste näyttää ohikulkevan liikenteen osalta toteutuvan aiemmin arvioidulla tavalla, mutta taajaman sisäinen liikenne kasvaa odotettua voimakkaammin. Sisäisen liikenteen sujuvuus ei siten ole parantunut suunnitellulla tavalla.
- Kevyen liikenteen turvallisuus ei taajaman läpi kulkevalla tiellä ole parantunut odotusten mukaisesti. Ohikulkutiellä ei ole esiintynyt ongelmia.
- Ajokustannushyödyt ovat osoittautuneet arvioitua suuremmiksi, joten hankkeen kannattavuus tulee todennäköisesti toteutumaan tai ylittymään.
- Liikennettä synnyttävä maankäyttö on lisääntynyt etenkin keskustan ja ohikulkutien välisellä alueella ja paineita on myös toimintojen sijoittamiseen ohikulkutien toiselle puolelle.
- Hankkeen osalta voidaan todeta, että taajaman läpi kulkevan vanhan tien suunnitteluun ei ole kiinnitetty riittävästi huomiota. Liikennemäärän väheneminen on lisännyt ajonopeuksia taajaman keskusta-alueella, mikä on heikentänyt muunmuassa kevyen liikenteen turvallisuutta.
- Näiden havaintojen perusteella todetaan, että täydentävässä jälkiarvioinnissa on otettava huomioon myös maankäytön kasvu sekä arvioitava turvallisuusvaikutukset koko taajaman alueella. Lisäksi on arvioitava keskusta-alueen rauhoittavien toimenpiteiden tarve. Täydentävä jälkiarviointi suositetaan tehtäväksi kolmen vuoden kuluttua.

## 6.3 Täydentävä jälkiarviointi

### 6.3.1 Liikenteen kehittyminen ja ajokustannukset

Liikenteen kehittymistä seurataan kaikissa hankkeissa, joista tehdään täydentävä jälkiarviointi. Liikennelaskennoista kerätään tarkasteltavan verkon liikennemääriä kuvaava tieto. Näitä verrataan sekä ennen hankkeen toteuttamista havaittuihin että jälkiarvioinnin yhteydessä todettuihin liikennemääriin. Eri tieosille lasketaan liikenteen kasvukertoimet, joita voidaan verrata hankearvioinneissa käytettyihin kasvukertoimiin. Merkittävistä poikkeamista arvioidaan niihin johtaneet syyt ja tulevia hankearviointeja ajatellen tehdään johtopäätökset liikenneennusteen epävarmuuden yleistettävyydestä.

Johtopäätöksiä tehtäessä on huomattava, että liikennemäärien muutoksiin voivat vaikuttaa monet syyt. Näitä ovat esimerkiksi maankäytön voimakas kehittyminen, muut valmistuneet väylähankkeet, liikenteen ruuhkautuminen tai työmaat vaihtoehtoisilla reiteillä sekä yleinen talouden kehitys. Arvioinnin tulee siten kattaa myös arvio siitä, miten näitä muita vaikutuksia tulisi jatkossa käsitellä hankearvioinneissa.

Laajasti vaikuttavissa hankkeissa seurataan verkotason liikennemäärien muutoksia sekä esimerkik-

si ihmisten matkustuskäyttäytymisen muutoksia.

Liikennemäärien muutosten avulla voidaan samalla tavalla kuin jälkiarvioinnissa arvioida, miten liikenteen sujuvuutta koskevat tavoitteet ovat toteutuneet. Käytettäessä arvioinnissa eri laskentamenetelmiä, on otettava huomioon menetelmien kehittämisestä mahdollisesti aiheutuvat muutokset. Tarvittaessa voidaan alkuperäisen hankearvioinnin ja jälkiarvioinnin laskelmat uusia uudistuneilla menetelmillä. Kaupunkiseuduilla tapahtuneiden liikenteen siirtymien arvioinnit voivat täydentävän jälkiarvioinnin yhteydessä olla vaikeita, jos alueella on valmistunut myös muita hankkeita. Vertailua on tällöin tehtävä sekä alkuperäisen hankearvioinnin että jälkiarvioinnin tuloksiin.

Ajoneuvo-, aika- ja päästökustannukset voidaan selvittää vastaavasti kuin jälkiarvioinnissa. Toteutuneen verkon kustannuksia verrataan aiemmin arvioituihin kustannuksiin. Arviointiin riittää yleensä yhden vuoden ajokustannusten vertailu.

Täydentävässä jälkiarvioinnissa tarkasteltavien liikenteellisten vaikutusten (esimerkiksi liikennemäärien kehitys, onnettomuusmäärät, kulkumuotojakoumassa tapahtuneet muutokset tai matkojen tarkoitus) tiedonhankinta vaatii yleensä ennen hankkeen toteuttamista aloitettua ennen-jälkeen-tutkimusta.



#### Esimerkki:

Pääkaupunkiseudulle rakennetun uuden kehätieyhteyden liikenteellisiä vaikutuksia tutkittiin ennen-jälkeen-tutkimuksella, joka valmistui noin kaksi vuotta jälkiarvioinnin jälkeen. Jälkiarvioinnissa oli todettu, etteivät ensimmäisen vuoden liikennemäärät kaikilta osin vastanneet suunnittelun aikana tehtyjä arvioita, mutta tarkempia syitä näihin ei pystytty erittelemään.

Täydentävän jälkiarvioinnin yhteydessä todettiin, että osalla tarkasteltavaa tieverkkoa liikennemäärät olivat ennustettuja vähäisempiä, mutta uuden väylän osalta liikennemäärät ylittivät hankearvioinnin yhteydessä ennustetut liikennemäärät.

Asukkaille tehdyn kyselyn perusteella voitiin todeta henkilöauton käytön lisääntyneen ja matkojen suuntautumisen muuttuneen jonkin verran. Kyselyn perusteella voitiin liikenteellisten vaikutusten arvioida ulottuvan kaupunkiseudulla suurin piirtein sille alueelle, mitä oli käytetty hankearvioinnissa. Joidenkin lähialueiden katuverkon liikennemäärät olivat kuitenkin vähentyneet odotettua enemmän, mutta toisaalta oli myös alueita, joilla liikenne lisääntyi selvästi.

Sujuvuus parani sekä katuverkolla että muulla päätieverkolla uuden yhteyden takia. Yhteyden päätyminen seudulliseen tieverkkoon aiheutti kuitenkin uusia ruuhkautuvia kohtia. Joukkoliikenteen sujuvuus ei hankkeen takia parantunut, koska erilliset joukkoliikennekaistat jouduttiin karsimaan suunnitelmista.

Ajoneuvo- ja aikakustannusten osalta hankkeen ajokustannussäästöt olivat varsin suuret, mutta hankkeen toimenpiteiden karsimisen takia niitä ei voida suoraan verrata aiemmin arvioituihin ajokustannussäästöihin. Ensimmäisten vuosien tuottoasteiden perusteella hankkeen kannattavuus on kuitenkin toteutumassa.

### 6.3.2 Onnettomuusmäärien tarkastelu

Turvallisuusvaikutusten arviointi voidaan tehdä riittävään havaintoaineistoon perustuen vasta täydentävässä jälkiarvioinnissa. Arviointi edellyttää onnettomuustietojen keräämistä joko koko hankkeen valmistumisen jälkeiseltä ajalta tai vähintään viideltä viime vuodelta. Jos hanke on aiheuttanut liikenteen siirtymiä, on onnettomuustiedot kerättävä myös niiltä verkon osilta, joissa liikennemäärien muutokset ovat merkittäviä (esimerkiksi sivuun jäävä rinnakkaistie).

Onnettomuuksien määrää verrataan sekä ennen hankkeen toteuttamista tapahtuneisiin onnettomuuksiin että hankkeelle tehtyjen turvalli-

suusvaikutusten arviointituloksiin. Verrattaessa onnettomuusmääriä hankearvioinnin yhteydessä saatuihin tuloksiin, voidaan käyttää samoja ohjelmia tai laskentamalleja kuin aiempia arviointeja tehtäessä. Näin on mahdollista saada luotettavampi kuva myös hankkeen toteuttamisen jälkeen syntyneen tieverkon onnettomuusasteista, koska mallien avulla voidaan useimmiten vähentää onnettomuuksien suurta satunnaisvaihtelua. Tarkasteluissa on kuitenkin otettava huomioon ohjelmistoissa ja malleissa mahdollisesti tehdyt menetelmämuutokset. Jos onnettomuuskehitys ei vastaa arvioituja turvallisuusvaikutuksia, voidaan arvioida eroihin johtaneita syitä, jotka kirjataan täydentävään jälkiarviointiraporttiin.



#### **Esimerkki:**

Maakuntakeskuksen johtavaa moottoritietä jatkettiin kahdeksan kilometriä kauemmas keskustasta. Vanha tie jäi palvelemaan jatkuvasti laajenevaa maankäyttöä. Hankkeessa käytettiin myös uutta keskikaiteellista poikkileikkaustyyppiä. Jälkiarvioinnissa ei pystytty luotettavasti arvioimaan hankkeen turvallisuusvaikutuksia.

Täydentävässä jälkiarvioinnissa kerättiin tiedot onnettomuuksista sekä uudelta yhteydeltä, rinnakkaistieltä että näitä risteäviltä teiltä. Aineisto koottiin viiden vuoden ajalta, jolloin sen arviointiin kuvaavan varsin hyvin toteutunutta turvallisuustilannetta. Onnettomuuksien määrä vastaavalla tieverkolla oli ennen toimenpiteen toteuttamista ollut kymmenen henkilövahinko-onnettomuutta viiden vuoden aikana ja uudella verkolla neljä henkilövahinko-onnettomuutta. Onnettomuuskehitys on kokonaisuudessaan vastannut aiemmin tehtyjä arvioita.

Uudella tiellä onnettomuuksien määrän arvioitiin olevan noin 0,7 henkilövahinko-onnettomuutta vuodessa, mutta toistaiseksi tiellä ei ole sattunut yhtään tällaista onnettomuutta. Rinnakkaistien onnettomuusmääräksi arvioitiin vastaavasti 0,3 henkilövahinko-onnettomuutta vuodessa, mutta sillä on tapahtunut 0,6 onnettomuutta vuodessa. Muulla tieverkolla ei eroja havaittu.

Kokonaisuutena turvallisuustavoitteet ovat toteutuneet odotetulla tavalla, mutta laskentamalleissa niiden vaikutusten arviointi ei eri tieosilla kuvaa toteutunutta kovinkaan hyvin.

Täydentävän jälkiarvioinnin perusteella annettiin seuraavat suositukset hankearviointien kehittämiseksi: Verkollisia muutoksia aiheuttavien hankkeiden osalta nykyiset turvallisuusmallit eivät pysty kuvaamaan riittäväällä tarkkuudella liikenteen siirtymien vaikutusta turvallisuuteen. Hankesuunnittelussa on rinnakkais-tieksi jäävän tien turvallisuuden parantamistoimenpiteet otettava aina erikseen huomioon.

### 6.3.3 Kannattavuuslaskelman jälkiarviointi

Täydentävässä jälkiarvioinnissa tehdään päätelmiä hankkeelle alun perin arvioidun hyöty-kustannussuhteen toteutumisesta keskipitkällä aikavälillä havaitun liikennemääräkehityksen ja sen avulla laskettavissa tai arvioitavissa olevien ajokustannusmuutosten perusteella. Hankkeelle ei edelleen-

kään lasketa uutta hyöty-kustannussuhdetta. Sen sijaan myös täydentävässä jälkiarvioinnissa on mahdollista arvioida, kuinka hankkeen vuosittaiset tuottoasteet ovat kehittyneet alun perin arviotuihin tuottoasteisiin verrattuna. Havaittua liikennemääräkehitystä sekä jälkiarvioinnista ja täydentävästä jälkiarvioinnista saatavaa tuottoasteiden kehitystä verrataan ennustettuun tuotto-asteen kehitykseen,

jolloin voidaan tehdä johtopäätökset siitä, kuinka hankkeelle laskettu hyöty-kustannussuhde on toteutumassa.

Jos todetaan, että jälkiarvioinnissa havaituissa yksittäisissä kannattavuuslaskelman tekijöissä tehdyt selvät arviointivirheet pitävät edelleen paikkansa, tehdään niiden osalta suositukset vaikutusarvioinnin kehittämiseksi. Täydentävässä jälkiarvioinnissa on myös mahdollista korjata ensimmäisessä jälkiarvioinnissa hankkeen kannattavuudesta tehtyjä havaintoja. Kannattavuus-

laskennan jälkiarvioinnin tavoitteena on selvittää, onko arvioinnissa ollut virheitä, minkä takia nämä virheet ovat syntyneet ja mitä olisi pitänyt tehdä virheiden välttämiseksi.

Ennakoimattoman liikenteellisen tai hankkeen vaikutusalueella tapahtuneen yhteiskunnallisen (esimerkiksi maankäyttömuutokset) kehityksen vaikutukset alkuperäisen kannattavuuslaskelman toteutumiseen kirjataan ylös. Havainnoista tehdään myös suositukset vaikutusarvioinnin kehittämiseksi.



#### **Esimerkki:**

Moottoriliikennetie täydennettiin moottoritieksi rakentamalla toinen ajorata ja täydentämällä tien eritasoliitymiä. Hankearvioinnissa hankkeen kannattavuutta arvioitaessa merkittävimmät säästöt saatiin aika- ja onnettomuuskustannuksista. Hyöty-kustannussuhteeksi saatiin 1,7 ja ensimmäisen vuoden tuottoasteeksi 9 % investointikustannuksista.

Vastaanottoarvioinnissa todettiin, että hanke toteutettiin suunnitellulla tavalla, mutta toteuttamiskustannukset alittivat selvästi (yli 20 %) tiesuunnitelman mukaisen kustannusarvion. Kustannussäästön syinä olivat uusi hankintakäytäntö ja nopeutettu rakentamisaika. Jälkiarvioinnissa ei lyhyen turvallisuusvaikutusten tarkastelujakson takia tehty arviota kannattavuudesta. Ensimmäisten vuosien liikennemäärät todettiin kuitenkin jonkin verran alemmiksi kuin oli ennustettu.

Täydentävässä jälkiarvioinnissa havaittiin, että liikennemäärät eivät ole kehittyneet ennustetulla tavalla, vaan ovat edelleen yli 20 % alhaisemmat kuin ennusteissa arvioitiin. Rinnakkaistien liikennemäärät eivät myöskään ole vähentyneet hankearvioinnissa arvioidulla tavalla, eli liikennettä ei ole siirtynyt oletetusti sujuvammalle moottoritieyhteydelle.

Liikenteen sujuvuuden laskentamenetelmiä on hankearvioinnin teon jälkeen uudistettu. Hankearvioinnissa käytetty menetelmä antoi liian negatiivisen kuvan vanhan tien sujuvuudesta. Tämän aiheuttama ero yhdessä alempien liikennemäärien kanssa vähensi selvästi hankkeelle laskettuja vuosittaisia ajoneuvo- ja aikakustannussäästöjä. Turvallisuuden suhteen ennustetut vaikutukset ja siten myös kustannussäästöt ovat toteutuneet.

Hankkeen vuosittaiset hyödyt ovat täydentävän jälkiarvioinnin mukaan kuitenkin yli 10 % toteutuneista rakentamiskustannuksista, joten hanke on osoittautunut ainakin toistaiseksi kannattavaksi riippumatta osittain väärin mitoitetusta ennusteesta ja vanhentuneista laskentamalleista. Jos liikenteen kasvu jatkuu nykyisten yleisten ennusteiden mukaisena, pysyy hankkeen tuottoaste edelleen hyvänä.

Ennusteessa olleet virheet olisi voitu välttää uusimalla ennuste hankearvioinnin teon aikana, koska jo silloin oli nähtävissä, että ennuste oli ylimitoitettu ainakin tarkastelun ensimmäisinä vuosina. Laskentamenetelmien uusiminen ei olisi hankearvioinnin aikaan ollut vielä mahdollista. Uuden hankintatavan vaikutusta kustannusarvion alittumiseen ei osattu ennakoita.

### 6.3.4 Laajat yhteiskunnalliset vaikutukset

Täydentävässä jälkiarvioinnissa on tarkasteltava tarpeen mukaan myös sellaisia suurimpien hankkeiden laajoja yhteiskunnallisia vaikutuksia, jotka eivät ole mukana kannattavuusarvioinneissa. Näitä voivat olla muun muassa vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, elinkeinoelämään ja ympäristöön sekä sosiaaliset vaikutukset.

Osaa näistä vaikutuksista on voitu käyttää hankkeen perustelemisessa kannattavuusarvioinnin lisäksi. Todettuja laajoja yhteiskunnallisia vaikutuksia on täydentävässä jälkiarvioinnissa joka tapauksessa tarkasteltava, vaikka niitä ei olisi alun perin käytetty hankeperusteluissa.

Yhteiskunnallisten vaikutusten selvittämiseksi käytettävät menetelmät ratkaistaan aina tapauskohtaisesti kiinnittäen huomiota kyseisen hankkeen luonteeseen ja ympäristön ominaispiirteisiin. Lähtöaineistoina voidaan hyödyntää Tiehallinnon ja kuntien keräämää tietoa sekä mallien avulla arvioituja vaikutuksia. Arvioinnin toteutustapa, menetelmät, osapuolet ja yhteistyömuodot on sovittava alueellisten toimijoiden kesken.



#### **Esimerkki:**

Pitkän yhtenäisen moottoritiejakson parantamishankkeen täydentävän jälkiarvioinnin tueksi selvitettiin laajasti hankkeen yhteiskuntataloudellisia vaikutuksia. Alun perin hankearvioinnissa näihin ei kiinnitetty juuri mitään huomiota. Vertailuaineistoa ei siten ollut käytettävissä. Vastaanotto- ja jälkiarvioinneissakin nämä vaikutukset oli jätetty pois tarkasteluista. Lisätutkimukset käynnistettiin kuitenkin osin jälkiarvioinnissa tehtyjen suositusten perusteella.

Tutkimuksen aineisto kerättiin Tilastokeskukselta, väylälaitoksilta ja kunnilta. Analyysejä täydennettiin haastatteluin ja kyselyin. Paikallisille asukkaille tehtiin myös ryhmähaastatteluja.

Kulkumuotojakauman muutoksista ei saatu luotettavia tuloksia, mutta aineiston perusteella voitiin arvioida työmatkojen ja vapaa-ajan matkojen lisääntyneen ainakin jonkin verran.

Ympäristövaikutukset todettiin arvioinnissa vähäisiksi, koska tie rakennettiin entisen tien maastokäytävään. Sosiaalisia vaikutuksia analysoitaessa todettiin, ettei niitä juurikaan löytynyt. Uuteen tiehen oltiin pääosin tyytyväisiä. Melun lisääntyminen korostui haittapuolena.

Maankäytön kehittäminen on jo aiemmin tukeutunut tiehen, joten selvää muutosta ei siinä ainakaan vielä ollut havaittavissa. Kuntien kaavoitustoimi ei ole pystynyt täysin vastaamaan kysyntään.

Muilta osin hanke on vaikuttanut positiivisesti kuntien ja elinkeinoelämän kehitykseen sekä myös ihmisten hyvinvointiin, mutta vaikutuksen suuruutta ei pystytä arvioimaan.

Täydentävän jälkiarvioinnin yhteydessä tehdyissä selvityksissä todettiin, että vaikutusten erottaminen muusta kehitymisestä on vaikeaa, jollei käytössä ole hyvää ennako- ja vertailuaineistoa.

Täydentävän jälkiarvioinnin osapuolina on vähintään oltava Tiehallinto, vaikutusalueen kunnat ja maakunnalliset liitot sekä ympäristöviranomaiset. Täydentävän jälkiarvioinnin vaatimat tiedot saadaan pääosin osallistujatahojen viranomaistyönä keräämästä tiedosta. Tätä tietovarastoa täydentävänä voidaan käyttää valtakunnallisia tietolähteitä (mm. Tilastokeskus) sekä erilaisia haastatteluihin ja kyselyihin pohjautuvia menetelmiä. Hankkeesta ja sen vaikutuksista riippuen haastatteluja ja kyselyjä kohdennetaan asukkaisiin, maanomistajiin, yrityksiin ja viranomaistahoille ja mahdollisiin erityisryhmiin (esimerkiksi liikuntaesteiset, lapset, jne.).

Myös Tiehallinnon ja muiden viranomaisten asiakaspalautejärjestelmiä voidaan hyödyntää analysoimalla hankkeesta aiemmin saatua palautetta ja järjestämällä esimerkiksi palautekanava Internetissä. Eri aineistojen käsittelyssä, analysoinnissa ja loppupäätelmissä käytetyt lähtöoletukset ja menetelmät on kuvattava raportoinnissa selkeästi ja luotettavasti.

### 6.3.5 Vaikuttavuuden toteutuminen

Vaikuttavuuden arviointi on tärkeä osa hankearviointia. Siinä arvioidaan, kuinka hyvin hanke on toteuttanut sille asetettuja tavoitteita ja kuinka hyvin vaikutuspotentiaali on satu hyödynnettyä. Täydentävässä jälkiarvioinnissa arvioidaan hankkeen toteutuneita vaikutuksia ja verrataan niiden suuntaa ja suuruutta hankearvioinnissa esitettyihin suunnitteluarvoihin.

Toteutunut vaikuttavuus voidaan laskea vastaavaan tapaan kuin hankearvioinnissa. Huomiota on kiinnitettävä myös siihen, onko todettavissa sellaisia vaikutuksia, joita hankearvioinnissa ei ole kunnolla otettu huomioon.



#### Esimerkki:

Hankkeen vaikuttavuuden arviointi on tehty 12 eri vaikutustekijän kannalta. Tavoitteet oli asetettu vuosille 2010 tai 2015. Täydentävässä jälkiarvioinnissa käytiin läpi nämä arviot seuraavalla tavalla:

Tarkasteltavat vaikutukset	Nykytila	Tavoite	Tavoitevuosi	Toteuma 2010
Osuus tienvarren asukkaista, joilla turvallinen kevyen liikenteen yhteys.	6 %	25 %	2015	15 %
Pääsuunnan matka-aika (keskimäärin hankkeen matkalla, minuuttia).	13,1	8,9	2020	8,0
Vaikutusalueen matka-aika (keskimäärin minuuttia per matka).	11,3	11,4	2020	10
Häiriöherkkyyden arvio liikennettä vakavasti haittaavan häiriön todennäköisyydestä; kpl vuodessa koko vaikutusalueella.	320	310	2020	320
Kevyiden ajoneuvojen ajoneuvokustannukset (M€ vuodessa koko vaikutusalueella).	135,0	184,1	2020	135,0
Raskaiden ajoneuvojen ajoneuvokustannukset (M€ vuodessa koko vaikutusalueella).	75,0	125,6	2020	75,0
Kuolemaan johtavia onnettomuuksia (kpl vuodessa keskimäärin).	10	7	2015	8
Henkilövahinkoon johtavia onnettomuuksia (kpl vuodessa keskimäärin). Tavoite on minimoida.	261	345	2015	290
Hankkeen ulkopuolisten soravarojen käyttö (m <sup>3</sup> ). Tavoite on minimoida.	0	0	2000	100000
Pohjavesien altistuminen pilaantumiselle (liikennesuorite suojaamattomalla pohjavesialueilla; 0,7 * liikennesuorite suojatulla pohjavesialueella). Tavoite on minimoida.	156716	87900	2015	80000
Tieliikenteen hiilidioksidipäästöt (tonnia vuodessa). Tavoite on minimoida.	353000	515730	2020	400000
Tieliikenteen Nox-, hiukkas- ja HC-päästöt (tonnia vuodessa). Tavoite on minimoida.	3260	2405	2020	3260
Tieliikenteen melulle (yli 55 dB(A)) altistuminen (henkilöä). Tavoite on minimoida.	1600	1800	2015	1400
Kunnossapitokustannukset vaikutusalueella (milj. euroa vuodessa). Tavoite on minimoida.	2,0	2,5	2015	3,2

### 6.3.6 Täydentävässä jälkiarvioinnissa tehtävät päätelmät

Täydentävässä jälkiarvioinnissa tehdään päätelmiä hankkeelle tehdyn liikenne-ennusteen, kannattavuuslaskelman sekä hankkeen liikenteellisten tavoitteiden toteutumisesta keskipitkällä aikavälillä. Niiden lisäksi tehdään päätelmiä hankkeen laajoista yhteiskunnallisista vaikutuksista.

Liikenteen kasvusta riippuvaisten haittojen suhteen tilanne on tavoitetta myönteisempi, koska ennusteen mukaisesta 30 %:n kasvusta vuoteen 2020 on jälkiarvioinnin hetkellä toteutunut 10 %. Kaikkien tekijöiden suhteen kehitys on tavoitteiden mukainen.

Täydentävässä jälkiarvioinnissa tehtävien päätelmien keskeinen tavoite on viestiä kehittämistarpeita Tiehallinnon hankesuunnitteluun ja vaikutusarviointiin ennen kaikkea laajempien yhteiskunnallisten vaikutusten osalta. Esiin nostetaan seikkoja, jotka tulee ottaa paremmin huomioon hankkeiden aikaansaamista keskipitkän aikavälin vaikutuksista.

Päätelmät voivat antaa aihetta selvittää tarkemmin tai muuttaa eri tieteknisten ratkaisujen käyttöalueita (esimerkiksi poikkileikkaus- ja liittymätyypit), jolloin ne voidaan hyödyntää tiensuunnittelun ohjeistusta kehitettäessä.

## 7 DOKUMENTOINTI, RAPORTOINTI JA YHTEENVETO

### 7.1 Yleistä

Riittävän tarkka dokumentointi on tarpeen hankearvioinnin läpinäkyvyyden ja päivitettävyyden varmistamiseksi. Hyvä dokumentointi on myös edellytys hankkeen toteuttamisen jälkeen tehtäville jälkiarvioinneille. Ulkopuolisen tahon tulee tarvittaessa pystyä tarkistamaan ja toistamaan hankearviointi. Dokumentin perusteella voidaan myös haluttaessa tarkistaa, onko arviointi laadittu ohjeen mukaisesti. Hyvä dokumentointi helpottaa eri hankkeiden vertailua.

Jokainen hankearviointi dokumentoidaan. Hankearvioinnin tekijän tulee samanaikaisesti hankearvioinnin laatimisen kanssa dokumentoida olennaiset asiat. Hankearvioinnista laaditaan aina yhteenveto ja vaihtoehtoisesti joko hankearviointiraportti tai -muistio.

Jälkiarviointimenettelyn eri vaiheet dokumentoidaan niitä koskevien päätösten, koottujen aineistojen sekä arviointia kuvaavien muistioiden ja raporttien muodossa. Dokumentit arkistoidaan kaikilta osin hankearviointiaineistojen yhteyteen.

### 7.2 Hankearvioinnin dokumentointi ja raportointi

Hankearvioinnin tulokset raportoidaan tavallisesti osana suunnitelmaraporttia. Jos arvioinnista julkaistaan vain yhteenveto tai tulokset osana suunnitelmaraporttia, laaditaan arvioinnin dokumentiksi erillinen hankearviointimuistio. Hankearvioinnista voidaan tehdä erillinen raportti, jos hankearviointi on poikkeuksellisen laaja tai se laaditaan eri aikaan kuin hankkeen yleissuunnitelma tai muu suunnittelu.

Tulosten esittämistapa riippuu siitä, missä suunnitteluvaiheessa hankearviointi tehdään (kuva 19). Kun hankearviointi tehdään samanaikaisesti yleissuunnitelman laatimisen kanssa, hankkeen suunnitelmaraportti on luontevin paikka tulosten esittämiseen. Vaikka tulokset esitetään suunnitelmaraportissa, tulee ne aina esittää myös hankearviointiraportissa tai -muistiossa sekä hankearvioinnin yhteenvedossa.

Hankearvioinnin dokumentoinnista pitää löytyä eri vaiheissa käytetyn tiedon lähdeviitteet sekä perustelut ja selostukset siitä, jos lähdeviitteessä esitettyä tietoa on hankearvioinnin yhteydessä jalostettu tai tulkittu.

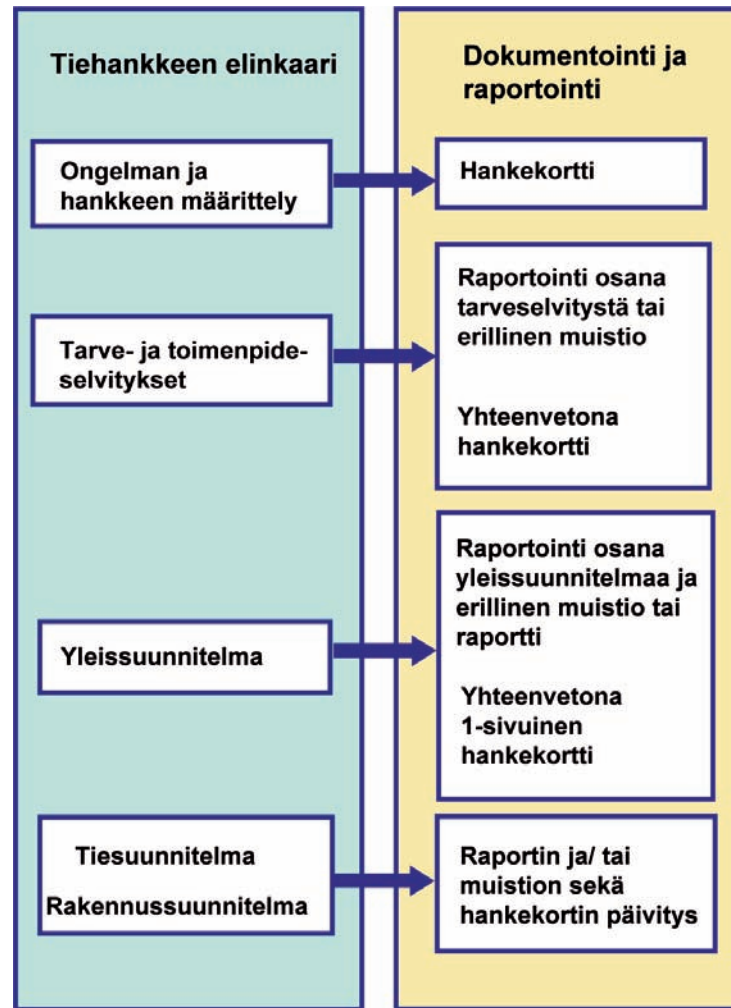
Dokumentointi voi sisältää paperitulosteita, raportteja, muistioita, tiedostoja ja tunnistetietoja laskentatietokantoihin. Hankearvioinnin dokumentaatio tallennetaan kokonaisuudessaan CD-rom tai DVD-levylle. Tämän vuoksi kaikki kartat tulee olla sähköisessä muodossa.

Dokumentoinnin tärkeimmät osat ovat kannattavuuslaskelman (ks. tarkemmin luvussa 5.3.8) sekä vaikuttavuuden arvioinnin perusteiden kirjaaminen (ks. tarkemmin luvussa 5.4) riittävän yksityiskohtainen kuvaaminen.

Jos melu- ja päästötarkastelut tehdään erillisillä ohjelmilla, tulee niiden lähtötiedot ja laskentatulokset dokumentoida erillisinä tiedostoina. Hankearvioinnin dokumentointi sisältää:

- hankearvioinnin lähtökohtien määrittelyt ja myöhemmin tehdyt valinnat
- kannattavuuslaskelman dokumentoinnin
- erillisten laskelmien dokumentoinnin
- vaikuttavuuden arvioinnin dokumentoinnin
- hankearviointiraportin tai -muistion hankearviointiprosessin ja työmenetelmien taltiointiin.





Kuva 21. Eri suunnitteluvaiheissa tehtävien hankearviointien dokumentointi ja raportointi.

### Hankearviointiraportti ja -muistio

Hankearviointiraportin tai -muistion tärkein tehtävä on kuvata arviointiprosessi ja sen tulokset. Siihen kirjataan käytetyt lähtöasiakirjat, investointikustannukset, liikennemäärät, liikenne-ennusteet, IVAR-laskennat, muut laskennat ja kannattavuuslaskelman tulokset. Hankearvioinnin yhteydessä laadittavan suunnitelman tai lähtötietoina olevien suunnitelmien sisällöstä referoidaan hankearvioinnissa käytetyt lähtötiedot tai viitataan pelkästään lähtötietomateriaaliin. Jos hankearviointi laaditaan samanaikaisesti esim. yleissuunnitelman kanssa voidaan hankearviointiraporttia tai -muistiota tiivistää viittauksilla suunnitelmaraporttiin.

Hankearviointiraportin ja -muistion liitteenä on hankearvioinnin yhteydessä laaditut tieverkko- ja liikennemääräkartat. Hankkeen suunnitelma-raporttiin (esim. yleissuunnitelmaan) voidaan lisätä

liitteeksi luettelo hankearvioinnissa käytetystä taustamateriaalista.

Hankearviointiraportin tai -muistion sisällysluettelo on yhdenmukainen hankearvioinnin kulun kanssa. Siihen sisältyvät seuraavat kohdat:

Lähtötiedot ja lähteet

- Aikaisemmat suunnitelmat ja muut selvitykset.

Hankearvioinnin lähtökohdat

- Hankkeen arviointitapauksen määrittely ja vaikutusalueen raja
- Liikenne-ennusteen määrittely
- Hanke- ja vertailuvaihtoehtojen sekä vertailuaseman määrittely
- Herkkyystarkastelujentarpeiden määrittely.

**Hankkeen kuvaus**

- Hankkeen sijainti ja merkitys
- Liikennemäärät ja liikenne-ennusteet
- Hankkeen ongelmat, tavoitteet ja toimenpiteet
- Kustannusarvio
- Muut hankkeen arvioinnin kannalta oleelliset seikat.

**Vaikutusten kuvaus**

- Vaikutusten valinta ja ryhmittely
- Liikenteeseen kohdistuvat välittömät vaikutukset
- Muuhun yhteiskuntaan ja ympäristöön kohdistuvat vaikutukset
- Tienpitäjään kohdistuvat vaikutukset.

**Kannattavuuslaskelman kuvaus**

- Kannattavuuslaskelman perusteet, määritelmät ja käytettävät laskenta menetelmät
- Laskelman hyöty- ja kustannuserien määrittely
- Rahamääräisten vaikutusten arviointi
- Diskonttaus, korkolaskelmat ja jäännösarvo
- Herkkyystarkastelut.

**Vaikuttavuuden arviointi**

- Vaikuttavuuden valinta, mittarit ja kriteerit
- Vaikutusten nykytila-, minimi-, maksimi-, tavoite- ja suunnittelu-arvot
- Vaikuttavuus.

**Toteutettavuuden arviointi**

- Päätelmät

Listaus hankearvioinnin muusta dokumentaatiosta ja tiedot keneltä saa lisätietoja sekä muun hankearvioinnin dokumentaation.

### 7.3 Jälkiarviointimenettelyä koskeva raportointi

Jälkiarviointimenettelyn eri vaiheet raportoidaan seuraavassa laajuudessa:

**Vastaanottoarviointi** raportoidaan lyhyenä muistiomaisena selontekona. Muistiosta ilmenee, kuinka paljon ja millä tavoin toteutettu hanke ja sen kustannusarvio poikkesivat alun perin esitettyyn tiesuunnitelmaan ja kustannusarvioon nähden. Lisäksi esitetään arvio siitä, miten teknisen toteutuksen muutokset vaikuttavat hankkeen liikenteellisiin vaikutuksiin. Vastaanottoarvioinnin

raportoinnista löytyvät perustelut jälkiarvioinnin tekemiseen tai sen tekemättä jättämiseen. Mikäli vastaanottoarvioinnissa ei havaita eroja suunnitelun ja toteutetun hankkeen kesken, riittää raportiksi vastaanottokortin muodostama yhteenveto.

**Jälkiarviointi** raportoidaan muistiona, jossa selvitetään hankkeen toteutuneiden liikenteellisten vaikutusten ja niistä johdettavissa olevien liikennetaloudellisten vaikutusten eroja hankearviointiin nähden. Raportointiin liitetään myös vastaanottoarvioinnissa tehty muistio. Jälkiarvioinnin raportoinnista löytyvät perustelut täydentävän jälkiarvioinnin tekemiseen, tai sen tekemättä jättämiseen.

**Täydentävän jälkiarvioinnin** raporttiin kootaan edellisissä jälkiarviointimenettelyn vaiheissa laaditut muistiot. Jälkiarviointimenettely raportoidaan tällöin kokonaisuutena hankearvioinnin raportoinnilta edellytetyllä tarkkuudella. Täydentävän jälkiarvioinnin raportti voi siten sisältää seuraavat kohdat:

**Hankkeen kuvaus (hankekortti liitteenä)**

- sijainti ja merkitys
- hankkeen tavoitteet
- tiivistelmä hankkeen vaikutuksista.

**Päätökset hankkeen toteuttamisesta**

- tiesuunnitelman hyväksymispäätös
- rahoituspäätös ja toteutustapa.

**Vastaanottoarviointi (lyhyenä muistiona tai korttina)**

- muutossuunnitelmat ja niiden vaikutukset
- suunniteltujen ja toteutuneiden kustannusten vertailu.

**Jälkiarviointi (jälkiarvioinnin kortti liitteenä)**

- jälkiarvioinnissa todetut vaikutukset
- päätelmät.

**Täydentävä jälkiarviointi**

- liikennemäärät ja arviointi ennusteiden toteutumisesta
- onnettomuusmäärät ja niistä tehtävät arvioinnit
- liikenteen sujuvuus ja liikenteen kustannukset
- hankkeen kannattavuuslaskennan arviointi
- muut hankkeelle tehdyt vaikutusten jälkiarvioinnit
- vaikuttavuuden jälkiarviointi.

#### Päätelmät

- hankkeen arvioinnista tehdyt päätelmät
- hankesuunnittelua ja vaikutusten arviointia koskevat yleiset päätelmät
- teknisten ratkaisujen kehittämistä koskevat päätelmät.

#### Luettelo käytetyistä dokumenteista

- dokumenttien nimet, päiväys ja säilytystapa
- vastuuhenkilöiden tai -yksiköiden nimet.

### 7.4 Hanke- ja jälkiarviointien yhteenvedot

Tieinvestoinnin hankearvioinnin sisällön ydin ja keskeiset tulokset on lopuksi koottava tiiviiksi yhteenvedoksi, hankekortiksi, jossa kuvataan hanke, sen vaikutukset, kannattavuuslaskelma, tavoitteiden toteutuminen ja toteutettavuus. Hankekortti on yleensä yksisivuinen tiivistelmä hankkeen tarkoituksesta, sisällöstä ja vaikutuksista. Liitteessä 4 on esitetty hankekortin mallipohja. Siinä tuodaan esille:

- hankkeen lähtökohdat, ratkaistavat ongelmat ja tavoitteet
- hankkeen sisältö ja kustannusarvio
- hankkeen suunnittelutilanne
- hankkeen merkittävimmät vaikutukset (niin hyödyt kuin haitatkin) ja hankkeen hyöty-kustannussuhde
- keneltä saa lisätietoja ja arvioinnin dokumentin.

Vastaanottoarvioinnista ja jälkiarviointeista tehdään hankekorttia vastaavat yhteenvetokortit. Liitteenä 4 on vastaanottoarvioinnista tehtävän hankekortin mallipohja ja liitteenä 5 jälkiarvioinnista tai täydentävästä jälkiarvioinnista tehtävän hankekortin mallipohja.

## 8 LÄHTEET

LVM (2003). Liikenneväylähankkeiden arvioinnin yleisohje. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 34/ 2003. Helsinki 2003.

LVM (2004). Kevyen liikenteen vaikutusten arvioinnin yleisohje. Ohjeluonnos. Liikenne- ja viestintäministeriö.

Tiehallinto (2001b). Joukkoliikenne hankearvioinnissa. Tiehallinnon selvityksiä 40/2001. Helsinki 2001.

Tiehallinto (2002). Opas ohjelmien vaikutusten arviointiin. Helsinki. 86 s.

Tiehallinto (2003). IVAR-ohjelmiston käyttöopas. Suunnitteluvaiheen ohjaus. Helsinki 2003.

Tiehallinto (2005a). Tieliikenteen ajokustannusten yksikköarvot 2005. Suunnitteluvaiheen ohjaus. Helsinki 2005.

Tiehallinto (2005b). Tieliikenteen ajokustannusten laskenta. Suunnitteluvaiheen ohjaus. Helsinki 2005.

Tiehallinto (2005c). Tienpidon hankkeiden vaikutusten jälkiarviointi. Tiehallinnon julkaisuja 20/2005. Helsinki 2005.

Tiehallinto (2006). Tarva 4.8 -ohjelman käyttöohje. Tarva48\_help.exe. <http://www.tarva.net>

Tiehallinto (2007). Tienpidon vaikutuskartta. Tiehallinnon selvityksiä 1/2007. Helsinki 2007.

Tiehallinto (2006). Vaikuttavuuden arviointi. Tiehallinnon selvityksiä 12/2006. Helsinki 2006.

Transportation Research Board (2000). Highway Capacity Manual, 4th Edition. National Research Council, Washington, D.C. 2000.

VTT (2003). Suomen tieliikenteen pakokaasupäästöt, Liisa 2002 laskentajärjestelmä. VTT Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka. Tutkimusraportti RTE 1377/03. Espoo 2003.

## **9 LIITTEET**

Liite 1: HANKEARVIOINTIOHJEESSA ESIINTYVIÄ TERMEJÄ JA KÄSITTEITÄ

Liite 2: HANKKEEN LÄHTÖKOHTIEN MÄÄRITTELY

Liite 3: VAKIOMITTAREIDEN VAIKUTUSAKSELEIDEN MÄÄRITTÄMINEN

Liite 4: HANKEKORTTIMALLI

Liite 5: VASTAANOTTOKORTTIMALLI

Liite 6: JÄLKIARVIOINTIKORTTIMALLI

**LIITE 1: HANKEARVIOINTIOHJEESSA ESIINTYVIÄ TERMEJÄ JA KÄSITTEITÄ**

Ajan arvo: (Liikenteessä) kuluneelle ajalle määritetty yksikköhinta.

Annuiteettimenetelmä: Investoinnin hankintamenon (ja jäännösarvon) jakaminen yhtä suuriksi eriksi investoinnin käyttöajalle erityisen kertoimen avulla.

Arvo: Taloudellinen arvo kuvaa hyödykkeen merkitystä tarpeiden tyydytyksessä suhteessa hyödykkeen niukkuuteen. Arvot voivat olla myös aineettomia (uskonnolliset arvot, poliittiset arvot jne.)

Arvonlisävero: Välillinen vero, joka maksetaan arvonlisäyksestä (jalostusarvosta). Myytävän hyödykkeen kokonaisveron määrästä vähennetään tuotantopanoksiin sisältynyt vero.

Diskonttaus: Tulevan hyödyn tai kustannuksen nykyarvon (tarkasteluhetken arvon) laskeminen.

Diskonttokorko: Diskonttauksessa käytettävä korko, laskentakorko. Korko kuvaa yhteiskunnallista aikapreferenssiä.

Herkkyystarkastelu: Hankkeen kannattavuuden tarkastelu eri epävarmuustekijöitä muuttaen.

Hyöty: Tarpeentyydytys, jonka hyödyke joko välillisesti tai välittömästi antaa yksilölle tai yhteisölle.

Hyöty-kustannussuhde: Investointien kannattavuutta kuvaava tunnusluku.

- Bruttoperiaate: vuotuisten hyötyjen nykyarvon suhde investoinnin ja vuotuisten kustannusten nykyarvojen summaan.
- Nettoperiaate: nykyarvoisen nettohyödyn suhde investointikustannukseen.

Väylähankkeen kannattavuuslaskelman tuloksena esitetään nettoperiaatteen mukaan laskettu hyöty-kustannussuhde.

Investointi: Pitkävaikutteinen meno, josta odotetaan saatavan tuloja tai muita hyötyjä pitkän ajan kuluessa.

Jäännösarvo: Investoinnin arvo investointiajanjakson lopussa. Jäännösarvo voi olla myös negatiivinen; esimerkiksi silta on mahdollisesti purettava käyttöjakson jälkeen.

Kannattavuus: Taloudellinen tulos. Absoluuttinen kannattavuus on tuottojen ja kulujen (hyötyjen ja kustannusten) erotus. Suhteellinen kannattavuus on hyötyjen suhde kustannuksiin.

Kannattavuuslaskelma: Laskelma rahamääräisiksi muutettujen hyötyjen ja kustannusten suuruudesta ja suhteesta investointikustannukseen.

Käyttöikä, pitoaika: Investoinnin arvioitu elinikä sen taloudellinen ja tekninen vanhentuminen huomioonottaen.

Kerrannaisvaikutus: Jonkin alan tai toiminnan vaikutus muuhun toimintaan.

Kerroinvaikutus: Esimerkiksi investointien muutoksella on kerrannainen vaikutus kansantuloon.

Korko: Rahan hinta tai tuotto.

Kuluttajan ylijäämä: Kuluttajan maksuhalukkuuden ja kuluttajalle aiheutuvan kustannuksen välinen erotus. Kuluttajan nettohyöty.

Kunnossapitokustannus: Tien kunnossapidon (mm. talvihoito, päällysteen uusiminen) aiheuttamat kustannukset.

Kustannus: Rahamääräinen tai rahamääräiseksi muutettu uhraus tai haitta (esim. investointikustannus, ajoneuvokustannus, aikakustannus, päästökustannus).

Kustannus-hyötyanalyysi: Kuluttajien hyvinvoinnin muutoksia rahamääräisesti mittaava analyysimenetelmä, joka ottaa huomioon kaikille osapuolille aiheutuvat hyödyt ja kustannukset sekä myös ulkoiset vaikutukset.

Liikennöintikustannukset: Liikennevälineiden hankinta- ja käyttökustannukset sekä liikenteen hallintoja valvontakustannukset.

Maksuhalukkuus: Kuluttajan halukkuus maksaa tavarasta tai palvelusta. Kulutus päätöksen edellytys on, että maksuhalukkuus on vähintään pyydetyn hinnan tai koetun kustannuksen suuruinen.

Nykyarvo: Tulevien hyötyjen ja kustannusten arvo tarkasteluhetkellä. Nykyarvo lasketaan diskonttaamalla tulevat hyödyt ja kustannukset tarkasteluhetkeen. Mitä suurempi laskentakorko, sen pienempi nykyarvo.

Rahoitus: Varojen hankkiminen jonkin hankkeen toteuttamiseksi.

Tavoite: Määrällinen tai laadullinen määritelmä siitä, mitä tulisi olla.

Tuottajan ylijäämä: Tuottajan (esim. liikenneoitsijä) tuotteestaan markkinoilla saaman hinnan ja tuottajan myyntihalukkuuden (minimihinta, jolla tuottaja on valmis myymään tuotetta) välinen erotus.

Ulkoinen vaikutus: Tuotannon tai kulutuksen positiivinen tai negatiivinen sivuvaikutus, joka kohdistuu varsinaiseen toimintaan osallistumattomaan osaan yhteiskuntaa ja jota aiheuttaja ei ota huomioon käyttäytymisessään.

Vaikutuksen arvottaminen: Markkinahinnattoman vaikutuksen muuttaminen rahamääräiseksi.

Vaikuttavuus: Vaikuttavuus kuvaa mittarissa tapahtuvan muutoksen suuruutta suhteessa lähtötilanteen ja tavoitteen väliseen etäisyyteen. Vaikuttavuusarvoon voidaan lisätä muutoksen suunta (kohti tavoitetta ==> +, pois päin tavoitteesta ==> -).

Vaikutus: Vaikutus on kuormituksen muutoksen aiheuttama ilmiö.

Väylälaitokset: Tiehallinto, Ratahallintokeskus ja Merenkululaitos.

Yhden vuoden tuottoaste: Kannattavuuslaskentamenetelmä, jossa lasketaan investoinnin tietyn käyttövuoden hyöty suhteessa koko investointiin.

Yksikkökustannus: Yhtä tuoteyksikköä kohden lasketut kustannukset.

Ylijäämä: Hyötyjen ja kustannusten erotus, nettohyöty.



LIITE 2. HANKKEEN LÄHTÖKOHTIEN MÄÄRITTELY

Hankkeen vaikutusten kuvaamiseen ja arviointiin liittyvät määrittelyt

Hankkeen nimi	<input type="text"/>	
	<b>Tehdyt valinnat</b>	<b>Perustelut</b>
Tavoitteet ja niiden priorisointi	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Kuvattavat vaikutukset	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Kannattavuuslaskelman menetelmät	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Kustannus- ja hyötyerät	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Kannattavuuden tunnusluvut	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Herkkyystarkastelut	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Arvioitavat vaikutukset	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Vaikutusten suuruuden arviointi	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Tavoitearviointi	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Toteutettavuuteen vaikuttavat tekijät	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	Päiväys	Nimi
<b>Määrittelyjen tekijä</b>	<hr/>	
<b>Määrittelyjen hyväksyjä</b>	<hr/>	

LIITE 3. VAKIOMITTAREIDEN VAIKUTUSAKSELEIDEN  
MÄÄRITTÄMINEN

Mittarin nimi	Pääsuunnan toimivuus
<b>Mittarin määrittely</b>	Tiehankeet johtavat lähes aina yhteyden toimivuuden paranemiseen. Ongelmat yhteyden toimivuudessa ovat tavallisesti liikenteen pääsuunnalla. Pääsuunnan toimivuuden tilaindikaattorina käytetään matka-aikaa, joka voidaan mitata mallin avulla keskimääräisenä matka-aikana hankkeen alku- ja loppupisteen välillä (aamuruuhka, päiväliikenne ja viikonloppuliikenne). Mittari toimii suhteasteikolla.
<b>Kriteeri</b>	Matka-ajan lyhentäminen
<b>Indikaattori</b>	Keskimääräinen matka-aika pääsuunnalla, sekuntia.
<b>Tavoite ja sen suunta</b>	Matka-aikaa pyritään aina minimoimaan, joten vaikutuksen tavoitteellinen suunta on maksimointi. Mikäli yleissuunnitelmassa on esitetty määrälliset tavoitteet matka-ajalle, käytetään tätä arvoa vaikuttavuuden arvioinnissa. Jos matka-ajalle on annettu vain laadullinen tavoite, tulee määrällinen tavoite johtaa tästä tilaajan johdolla asiantuntija-arviona. Jos suunnittelussa on painotettu toimivuuden lisäämistä ja matka-ajan lyhentämistä, ja tämän eteen on tehty kaikki voitava, voidaan tavoitteena käyttää pienintä hankevaihtoehdoista saatua arvoa.
<b>Nykytila</b>	Nykytilanteen mukainen pääsuunnan keskimääräinen matka-aika suunnitteluajankohtana.
<b>Suunnitteluarvo</b>	Ennustetilanteen mukainen pääsuunnan keskimääräinen matka-aika hankevaihtoehdossa sekä vertailuvaihtoehdossa (0 tai 0+).
<b>Maksimiarvo</b>	Jos hanke lyhentää matka-aikoja, tai ne pysyvät muuttumattomina, käytetään maksimiarvona 0-vaihtoehtoa. Jos taas hanke pidentää matka-aikoja, on maksimiarvo tavallisesti suurin hankevaihtoehdoista saatu suunnitteluarvo. Tällöin maksimiarvo voi olla myös suurimmasta hankevaihtoehdosta saatua suunnitteluarvoa korkeampi, jos on olemassa perusteltu näkemys siitä, että matka-ajat olisivat voineet pidentyä vieläkin enemmän.
<b>Minimiarvo</b>	Minimiarvo on alin hankevaihtoehdoista saatu suunnitteluarvo, jos suunnittelussa on painotettu matka-ajan minimoimista, ja tämän eteen on tehty kaikki voitava. Muussa tapauksessa minimiarvo määritetään hankearvioinnin yhteydessä asiantuntija-arviona, joka perustuu asiantuntijan näkemykseen siitä, kuinka paljon pääsuunnan matka-aikaa olisi ollut mahdollista lyhentää kyseisessä hankkeessa, jos tämän eteen olisi tehty kaikki voitava.

LIITE 3. VAKIOMITTAREIDEN VAIKUTUSAKSELEIDEN  
MÄÄRITTÄMINEN

Mittarin nimi	Tieliikenteessä kuolleiden määrä
<b>Mittarin määrittely</b>	Tieliikenteessä kuolleiden määrän vähentäminen on keskeinen arviointikriteeri kaikissa tienpidon toimenpiteissä. Sen mittaaminen on yksiselitteistä, koska tilaindikaattorina on kuolleiden määrä ja yksikkönä kappalemäärä. Mittari toimii suhdelukuasteikolla.
<b>Kriteeri</b>	Kuolleiden määrän vähentäminen
<b>Indikaattori</b>	Kuolleiden määrä, kpl/v
<b>Tavoite ja sen suunta</b>	Tieliikennekuolemia pyritään aina vähentämään ja tavoitteellinen suunta on minimointi. Tieliikenteessä kuolleiden määrälle on tavallisesti asetettu yleissuunnitelman yhteydessä tarkat määrälliset tavoitteet. Jos näin on tehty, käytetään tätä arvoa vaikuttavuuden arvioinnissa. Tieliikenteessä kuolleiden vähentämiseksi on asetettu myös valtakunnallisia tavoitteita, joista voidaan johtaa hankekohtaiset tavoitteet. Jos suunnittelussa on painotettu tieliikenteessä kuolleiden määrän vähentämistä, ja tämän eteen on tehty kaikki voitava, voidaan tavoitteena käyttää pienintä hankevaihtoehtoista saatua suunnitteluarvoa.
<b>Nykytila</b>	Kohteen onnettomuushistorian (5 edeltävää vuotta) ja muiden samantyyppisten teiden onnettomuushistorian keskiarvo suunnitteluajankohtana.
<b>Suunnitteluarvo</b>	Ennustetilanteen mukainen kuolleiden määrä hankevaihtoehdossa sekä vertailuvaihtoehdossa (0 tai 0+).
<b>Maksimiarvo</b>	Liikenneturvallisuus ohjaa tienpidon suunnittelua niin vahvasti, ettei liikenneturvallisuutta heikentäviä hankkeita ole mahdollista toteuttaa. Maksimiarvona käytetäänkin tieliikenteessä kuolleiden lukumäärää 0-vaihtoehdossa.
<b>Minimiarvo</b>	Tieliikenteessä kuolleiden määrälle on olemassa absoluuttinen nollapiste, jos kukaan ei kuole tieliikenteessä. Käytännössä tämä ei kuitenkaan ole mahdollista, koska inhimillisen virheen mahdollisuus on aina olemassa. Minimiarvo onkin alin hankevaihtoehtoista saatua suunnitteluarvo, jos suunnittelussa on painotettu tieliikenteessä kuolleiden määrän minimoimista, ja tämän eteen on tehty kaikki voitava. Muussa tapauksessa minimiarvo määritetään hankearvioinnin yhteydessä asiantuntija-arviona, joka perustuu asiantuntijan näkemykseen siitä, kuinka paljon tieliikenteessä kuolleiden määrää olisi ollut mahdollista vähentää kyseisessä hankkeessa, jos tämän eteen olisi tehty kaikki voitava.

LIITE 3. VAKIOMITTAREIDEN VAIKUTUSAKSELEIDEN  
MÄÄRITTÄMINEN

Mittarin nimi	Ajoneuvokustannukset
<b>Mittarin määrittely</b>	Lähes kaikki tiehankeet vaikuttavat ajoneuvokustannuksiin ja etenkin polttoaineenkulutukseen, joka on ajoneuvokustannusten merkittävin komponentti. Tiehankkeen vaikutus voi olla ajoneuvokustannuksia nostava tai niitä laskeva. Ajoneuvokustannusten muutosta mitataan rahamääräisesti niille määritettyjen yksikköarvojen avulla. Mittari toimii suhteasteikolla.
<b>Kriteeri</b>	Ajoneuvokustannukset vähenevät
<b>Indikaattori</b>	Verottomat ajoneuvokustannukset, €/v
<b>Tavoite ja sen suunta</b>	Tiehankeissa pyritään tuomaan säästöjä ajoneuvokustannuksissa ja tavoitteellinen suunta on minimi. Ajoneuvokustannusten vähentämistä tuodaan harvemmin esille tiehankeiden tavoitteena. Jos ajoneuvokustannuksia koskeva määrällinen tavoite on kuitenkin esitetty yleissuunnitelmassa, käytetään tätä tavoitetta vaikuttavuuden arvioinnissa. Jos ajokustannuksille on annettu vain laadullinen tavoite (esim. ajoneuvokustannusten vähentäminen), tulee määrällinen tavoite johtaa tästä hankearvioinnin tilaajan johdolla asiantuntija-arviona. Jos suunnittelussa on painotettu ajoneuvokustannusten minimoimista (esim. matkan lyhentäminen tai pystygeometrian parantaminen), ja tämän eteen on tehty kaikki voitava, voidaan tavoitteena käyttää pienintä hankevaihtoehdoista saatua suunnitteluarvoa.
<b>Nykytila</b>	Nykytilanteen ajoneuvokustannukset suunnitteluajankohtana.
<b>Suunnitteluarvo</b>	Ennustetilanteen ajoneuvokustannukset hankevaihtoehdossa sekä vertailuvaihtoehdossa (0 tai 0+).
<b>Maksimiarvo</b>	Jos hanke vähentää ajoneuvokustannuksia, tai ne pysyvät muuttumattomina, on maksimiarvo 0-vaihtoehto. Jos taas hanke nostaa ajoneuvokustannuksia, on maksimiarvo tavallisesti suurin hankevaihtoehdoista saatu suunnitteluarvo. Maksimiarvo voi olla myös suurimman hankevaihtoehdon suunnitteluarvoa korkeampi, jos on olemassa perusteltu näkemys siitä, että ajoneuvokustannusten vähentämiseksi olisi voitu tehdä vielä nyt tehtyä vähemmän suunnittelussa.
<b>Minimiarvo</b>	Minimiarvo on alin hankevaihtoehdoista saatu suunnitteluarvo, jos suunnittelussa on painotettu ajoneuvokustannusten minimoimista, ja tämän eteen on tehty kaikki voitava. Muussa tapauksessa pienin mahdollinen arvo määritetään hankearvioinnin yhteydessä asiantuntija-arviona, joka perustuu asiantuntijan näkemykseen siitä, kuinka paljon ajoneuvokustannuksia olisi ollut mahdollista vähentää kyseisessä hankkeessa, jos tämän eteen olisi tehty kaikki voitava.

LIITE 3. VAKIOMITTAREIDEN VAIKUTUSAKSELEIDEN  
MÄÄRITTÄMINEN

<b>Mittarin nimi</b>	<b>Pohjavesien pilaantumisriski</b>
<b>Mittarin määrittely</b>	Pohjavesien suojauksia tehdään vain alueilla, joissa onnettomuudet ja tien suolaaminen aiheuttavat riskin vedenotolle. Pohjavesien pilaantumisriskin mittarina on ajoneuvosuorite pohjavesialueella (I, II ja III lk:n pohjavesialueiden pituuden ja KVL:n tulo). Mittari toimii suhdelukuasteikolla.
<b>Kriteeri</b>	Tavoitteena on suojata pohjavesialueet.
<b>Indikaattori</b>	Ajoneuvosuorite pohjavesialueella (I, II ja III lk:n pohjavesialueiden pituuden ja KVL:n tulo), ajonkm/v
<b>Tavoite ja sen suunta</b>	Pohjavesien pilaantumisriskiä pyritään vähentämään rakentamalla lisää pohjavesisuojauksia. Suojaus vähentää pohjavesien pilaantumisriskiä 70 %. Tavoitteellinen suunta on minimointi. Lähes kaikissa tiehankkeissa on tavoitteeksi asetettu pohjavesien pilaantumisriskin vähentäminen eikä pohjavesien pilaantumisriskiä lisääviä hankkeita ei ole mahdollista toteuttaa. Jos pohjavesien pilaantumisriskiä koskeva määrällinen tavoite on esitetty yleissuunnitelmassa, käytetään tätä tavoitetta vaikuttavuuden arvioinnissa. Jos pohjavesien pilaantumisriskille on annettu vain laadullinen tavoite, tulee määrällinen tavoite johtaa tästä asiantuntija-arviona. Jos suunnittelussa on painotettu pohjavesien pilaantumisriskin minimoimista, ja tämän eteen on tehty kaikki voitava, voidaan tavoitteena käyttää suurinta hankevaihtoehtoista saatua suunnitteluarvoa.
<b>Nykytila</b>	Nykytilanteen mukainen liikennesuorite pohjavesialueilla suunnitteluajankohtana.
<b>Suunnitteluarvo</b>	Ennustetilanteen mukainen liikennesuorite pohjavesialueilla (suojattu pituus kerrotaan 0,3:lla). hankevaihtoehdossa sekä vertailuvaihtoehdossa (0 tai 0+).
<b>Maksimiarvo</b>	Maksimiarvo on suurin suunnitteluarvo, jos suunnittelussa on tehty vain minimi pohjavesien suojaamiseksi. Muussa tapauksessa pienin mahdollinen arvo määritetään hankearvioinnin yhteydessä asiantuntija-arviona, joka perustuu asiantuntijan näkemykseen siitä, kuinka vähäisiksi pohjavesisuojaukset olisi voinut minimissään jättää, jotta reunaehdot pohjavesien suojaamiseksi olisivat tulleet täytetyiksi.
<b>Minimiarvo</b>	Periaatteessa pohjavesisuojaukset on mahdollista tehdä koko hankkeen pituudella, jolloin pienin mahdollinen arvo olisi 30 % hankepituuden ajoneuvosuoritteesta. Käytännössä pohjavesisuojaukset tehdään vain alueilla, missä on vedonottoon liittyvä riski. Minimi on pienin suunnitteluarvo, jos suunnittelussa on painotettu pohjavesien suojaamista, ja tämän eteen on tehty kaikki voitava. Muussa tapauksessa minimiarvo määritetään hankearvioinnin yhteydessä asiantuntija-arviona, joka perustuu asiantuntijan näkemykseen siitä, kuinka pitkällä tieosuudella pohjavesisuojauksia olisi voitu tehdä, jos tämän eteen olisi tehty kaikki voitava.

LIITE 3. VAKIOMITTAREIDEN VAIKUTUSAKSELEIDEN  
MÄÄRITTÄMINEN

Mittarin nimi	Tieliikenteen hiilidioksidipäästöt
<b>Mittarin määrittely</b>	Lähes kaikki tiehankeet vaikuttavat hiilidioksidipäästöihin, joiden määrä on riippuvainen polttoaineenkulutuksesta. Tiehankkeen vaikutus voi olla hiilidioksidipäästöjä nostava tai niitä laskeva. Hiilidioksidipäästöjen määrää mitataan tonneina. Mittari toimii suhteasteikolla.
<b>Kriteeri</b>	Tieliikenteen hiilidioksidipäästöt vähenevät
<b>Indikaattori</b>	Hiilidioksidipäästöjen määrä, tonnia / v
<b>Tavoite ja sen suunta</b>	Tienpidolla pyritään vähentämään hiilidioksidipäästöjä, jolloin tavoitteellinen suunta on minimointi. Jos hiilidioksidipäästöjä koskeva määrällinen tavoite on esitetty yleissuunnitelmassa, käytetään tätä tavoitetta vaikuttavuuden arvioinnissa. Jos hiilidioksidipäästöille on annettu vain laadullinen tavoite (esim. hiilidioksidipäästöjen vähentäminen), tulee määrällinen tavoite johtaa tästä asiantuntija-arviona. Jos suunnittelussa on painotettu hiilidioksidipäästöjen minimoimista (esim. matkan lyhentäminen tai pystygeometrian parantaminen), ja tämän eteen on tehty kaikki voitava, voidaan tavoitteena käyttää pienintä hankevaihtoehdoista saatua suunnitteluarvoa.
<b>Nykytila</b>	Nykytilanteen mukainen hiilidioksidipäästöjen määrä suunnitteluajankohtana.
<b>Suunnitteluarvo</b>	Ennustetilanteen mukainen hiilidioksidipäästöjen määrä hankevaihtoehdossa sekä vertailuvaihtoehdossa (0 tai 0+).
<b>Maksimiarvo</b>	Jos hanke vähentää hiilidioksidipäästöjä, tai ne pysyvät muuttumattomina, on maksimiarvo tavallisesti 0-vaihtoehdon
<b>Minimiarvo</b>	Minimiarvo on alin hankevaihtoehdoista saatu suunnitteluarvo, jos suunnittelussa on painotettu hiilidioksidipäästöjen minimoimista, ja tämän eteen on tehty kaikki voitava. Muussa tapauksessa minimi arvo määritetään hankearvioinnin yhteydessä asiantuntija-arviona, joka perustuu asiantuntijan näkemykseen siitä, kuinka paljon hiilidioksidipäästöjä olisi ollut mahdollista vähentää kyseisessä hankkeessa, jos tämän eteen olisi tehty kaikki voitava.

LIITE 3. VAKIOMITTAREIDEN VAIKUTUSAKSELEIDEN  
MÄÄRITTÄMINEN

Mittarin nimi	Tieliikenteen melulle altistuminen
Mittarin määrittely	Tieliikenne synnyttää aina melua, mutta yksittäiset tiehankkeet voivat joko lisätä tai vähentää melun aiheuttamaa haittaa. Tieliikenteen melun indikaattorina käytetään haitalliselle melulle altistuvien ihmisten lukumäärää. Mittari toimii suhteasteikolla.
Kriteeri	Tieliikenteen melulle altistuvien määrä vähenee
Indikaattori	55 dB tai sitä korkeamman melutason alueella asuvien ihmisten lukumäärä
Tavoite ja sen suunta	Tieliikenteen aiheuttaman meluhaitan vähentäminen on tavallisesti esitetty yleisenä tienpidon tavoitteena ja tavoitteellinen suunta on tieliikenteen melun altistuvien lukumäärän vähentäminen. Tiehankkeissa sitä ei kuitenkaan aina ole esitetty määrällisenä tavoitteena. Jos tieliikenteen melua koskeva määrällinen tavoite on kuitenkin esitetty yleissuunnitelmassa, käytetään tätä tavoitetta vaikuttavuuden arvioinnissa. Jos tieliikenteen melulle on annettu vain laadullinen tavoite (esim. tieliikenteen melun vähentäminen), tulee määrällinen tavoite johtaa tästä asiantuntija-arviona. Jos suunnittelussa on painotettu tieliikenteen melun minimoimista (esim. melusuojaus kaikkien asuinalueiden kohdalla), ja tämän eteen on tehty kaikki voitava, voidaan tavoitteena käyttää pienintä hankevaihtoehdoista saatua suunnitteluarvoa.
Nykytila	Nykytilanteen mukainen 55 dB tai sitä kovemmalle tieliikenteen melulle altistuvien määrä suunnitteluajankohdalla.
Suunnitteluarvo	Ennustetilanteen mukainen 55 dB tai sitä kovemmalle melulle altistuvien määrä hankevaihtoehdossa sekä vertailuvaihtoehdossa (0 tai 0+).
Maksimiarvo	Jos hanke vähentää tieliikenteen melulle altistumista, tai se pysyy muuttumattomana, on maksimiarvo 0-vaihtoehdon suunnitteluarvo. Jos taas hanke lisää tieliikenteen melulle altistumista, on maksimiarvo tavallisesti suurin hankevaihtoehdoista saatu suunnitteluarvo. Maksimiarvo voi olla myös suurimman hankevaihtoehdon suunnitteluarvoa korkeampi, jos on olemassa perusteltu näkemys siitä, että tieliikenteen melulle altistumisen vähentämiseksi olisi voitu tehdä vielä nyt tehtyä vähemmän suunnittelussa.
Minimiarvo	Minimiarvo on pienin hankevaihtoehdoista saatu suunnitteluarvo, jos suunnittelussa on painotettu tieliikenteen melulle altistuvien määrän minimoimista, ja tämän eteen on tehty kaikki voitava. Muussa tapauksessa minimiarvo määritetään hankearvioinnin yhteydessä asiantuntija-arviona, joka perustuu asiantuntijan näkemykseen siitä, kuinka paljon tieliikenteen melulle altistuvien lukumäärää olisi ollut mahdollista vähentää kyseisessä hankkeessa, jos tämän eteen olisi tehty kaikki voitava.

LIITE 3. VAKIOMITTAREIDEN VAIKUTUSAKSELEIDEN  
MÄÄRITTÄMINEN

Mittarin nimi	Kevyen liikenteen olosuhteet
Mittarin määrittely	Tiehankkeiden yhteydessä pyritään tavallisesti parantamaan myös kevyen liikenteen olosuhteita. Kevyen liikenteen olosuhteet ovat hyvät, kun verkon kattavuus vastaa kysyntää ja yhteydet ovat turvalliset. Kevyen liikenteen olosuhteiden tilaindikaattorina on kevyen liikenteen väylien pituus vaikutusalueella. Turvallisten väylien määrittäminen tapahtuu asiantuntija-arviona. Mittari toimii suhteasteikolla.
Kriteeri	Kevyen liikenteen olosuhteiden parantaminen
Indikaattori	Turvallisten kevyen liikenteen väylien pituus, km
Tavoite ja sen suunta	Kevyen liikenteen olosuhteita pyritään parantamaan tiehankkeilla, joten tavoitteellinen suunta on maksimointi. Tavoitteena on toteuttaa tarvetta vastaavat kevyen liikenteen yhteydet. Kevyen liikenteen väylien pituus ei siten ole itseisarvo vaan seuraus. Jos yleissuunnitelmassa on esitetty määrälliset tavoitteet tarvetta vastaavalle kevyen liikenteen väylien pituudelle, käytetään tätä arvoa vaikuttavuuden arvioinnissa. Jos määrällistä tavoitetta ei ole annettu yleissuunnittelussa, suhteutetaan tavoite yleisistä valtakunnallisista tavoitteista. Kevyttä liikennettä koskevat tavoitteet ovat usein laadullisia, jolloin tavoite tulee viimekädessä asettaa hankearvioinnin yhteydessä tilaajan johdolla asiantuntija-arviona. Jos suunnittelussa on painotettu kevyen liikenteen olosuhteiden parantamista, ja tämän eteen on tehty kaikki voitava, voidaan tavoitteena käyttää suurinta hankevaihtoehdoista saatua suunnitteluarvoa.
Nykytila	Kevyen liikenteen väylien pituus vaikutusalueella suunnittelu-ajankohtana.
Suunnitteluarvo	Ennustetilanteen mukainen kevyen liikenteen väylien pituus hankevaihtoehdossa sekä vertailuvaihtoehdossa (0 tai 0+).
Maksimiarvo	Maksimiarvo on suurin hankevaihtoehdoista saatu suunnitteluarvo, jos suunnittelussa on painotettu kevyen liikenteen olosuhteiden parantamista, ja tämän eteen on tehty kaikki voitava. Muussa tapauksessa maksimiarvo määritetään hankearvioinnin yhteydessä asiantuntija-arviona, joka perustuu asiantuntijan näkemykseen siitä, kuinka paljon kevyen liikenteen olosuhteita olisi ollut mahdollista parantaa kyseisessä hankkeessa, jos tämän eteen olisi tehty kaikki voitava.
Minimiarvo	Kevyen liikenteen väyliä ei tavallisesti poisteta tiehankkeita rakennettaessa. Pienimpänä mahdollisen arvona käytetäänkin kevyen liikenteen olosuhteita 0-vaihtoehdossa kuvaavaa arvoa.



LIITE 3. VAKIOMITTAREIDEN VAIKUTUSAKSELEIDEN  
MÄÄRITTÄMINEN

Mittarin nimi	Tienpitäjän kunnossapitomenot
Mittarin määrittely	Tiehankeet aiheuttavat muutoksen kunnossapitomenoissa, joita mitataan rahamääräisenä. Mittari toimii suhteasteikolla.
Kriteeri	Kunnossapitomenojen minimointi
Indikaattori	Kunnossapitomenot hankkeen vaikutusalueella, €/v
Tavoite ja sen suunta	Tienpidossa pyritään aina saavuttamaan haluttu tai mahdollinen palvelutaso tienpidon menot minimoimalla, joten tavoitteellinen suunta on minimointi. Vaikka tätä ei olekaan yleensä esitetty hankeissa erillisenä tavoitteena, ohjaa tavoite tienpidon suunnittelua. Jos kunnossapitomenoja koskeva määrällinen tavoite on kuitenkin esitetty yleissuunnitelmassa, käytetään tätä tavoitetta vaikuttavuuden arvioinnissa. Jos kunnossapitomenoille on annettu vain laadullinen tavoite (esim. kunnossapitomenojen vähentäminen), tulee määrällinen tavoite johtaa tästä asiantuntija-arviona. Jos suunnittelussa on painotettu kunnossapitomenojen minimoimista, ja tämän eteen on tehty kaikki voitava, voidaan tavoitteena käyttää pienintä hankevaihtoehtoista saatua suunnitteluarvoa.
Nykytila	Nykytilanteen mukainen kunnossapitomeno vaikutusalueella suunnitteluajankohtana.
Suunnitteluarvo	Ennustetilanteen mukainen kunnossapitomeno hankevaihtoehdossa sekä vertailuvaihtoehdossa (0 tai 0+).
Maksimiarvo	Jos hanke vähentää kunnossapitomenoja, tai ne pysyvät muuttumattomina, on maksimiarvo tavallisesti 0- tai 0+-
Minimiarvo	Minimiarvo on alin hankevaihtoehtoista saatu arvo, jos suunnittelussa on painotettu kunnossapitomenojen minimoimista, ja tämän eteen on tehty kaikki voitava. Muussa tapauksessa minimiarvo määritetään hankearvioinnin yhteydessä asiantuntija-arviona, joka perustuu asiantuntijan näkemykseen siitä, kuinka paljon kunnossapitomenoja olisi ollut mahdollista vähentää kyseisessä hankkeessa, jos tämän eteen olisi tehty kaikki voitava.

## LIITE 4 HANKEKORTTIMALLI

Hankkeesta  
vastaavan  
väylälaitoksen  
logo

## Hankkeen nimi

### *Hankekortti*

Sivu 1/1  
Päivämäärä

Karttaesitys tai muu kuva, joka antaa yleiskuvan hankkeen sijainnista ja laajuudesta.

### HANKE

Kuvataan hankkeen sisältö luettelemalla keskeiset toimenpiteet tai toimenpideryhmät (mitä tehdään ja minne) sekä oleelliset määrätiedot (kuinka paljon tehdään).

Kerrotaan hankkeen suunnittelutilanne ja ajankohta, jolloin hanke olisi suunnitelmien, kaavoituksen ja muiden prosessien puolesta valmis toteutettavaksi.

### NYKYTILA JA ONGELMAT

Kuvataan hankkeen keskeiset taustatiedot, joita voivat olla esimerkiksi:

- liikennemäärät ja niiden liikenne-ennuste,
- maankäyttö ja maankäyttöennuste sekä
- väylän ja väylän liikenteen luonne.

Kuvataan ne ongelmat, joiden takia hanketta on suunniteltu. Ongelmia voivat olla esimerkiksi:

- riittämätön kapasiteetti liikenteen määrän tai sen kasvuun nähden,
- huono liikenteellinen palvelutaso,
- väylän tekninen vanhentuminen,
- huono liikenneturvallisuus,
- liikenteen meluhaitat ja
- puuttuvat pohjavesisuojaukset

### VAIKUTUKSET

Kuvataan hankkeen tärkeimmät positiiviset vaikutukset, joita voivat olla esimerkiksi:

- + autoliikenteen kapasiteettiongelmien poistuminen ja sujuvuuden paraneminen,
- +joukkoliikenteen tarjonnan ja nopeuden paraneminen,
- + kevyen liikenteen olosuhteiden ja turvallisuuden paraneminen,
- + parannukset eri liikennemuotojen muissa palvelutasotekijöissä,
- + liikenneturvallisuuden paraneminen ja
- + ympäristöhaittojen väheneminen.

Kuvataan hankkeen tärkeimmät negatiiviset vaikutukset, joita voivat olla esimerkiksi:

- liikenteellisten, ympäristöllisten tai turvallisuusongelmien siirtyminen muualle,
- jonkin liikennemuodon, liikkujaryhmän tai alueen olosuhteiden heikkeneminen,
- rakentamisesta luonnon- ja elinympäristöön kohdistuvat haitat.

Kerrotaan hankkeen rakentamiskustannukset ja kustannusarvion hintataso sekä hankkeen hyötykustannussuhde.

LIITE 5 VASTAANOTTOKORTTIMALLI

Hankkeesta  
vastaavan  
väylälaitoksen  
logo

**Hankkeen nimi**  
**Vastaanottoarviointi**

Sivu 1/1  
Päivämäärä

Karttaesitys tai muu kuva, joka antaa yleiskuvan hankkeen sijainnista ja laajuudesta.

**HANKE**

Kuvataan hankkeen sisältö luettelemalla keskeiset toimenpiteet tai toimenpideryhmät (mitä on tehty ja minne) sekä oleelliset määrätiedot (kuinka paljon on tehty).

Kerrotaan hankkeen rakentamisaikataulu sekä uusin kustannusarvio ja/tai toteuttamiskustannukset.

Kerrotaan edellisen arvioinnin (yleensä hankearvioinnin) tunnistetiedot.

**TOTEUTUSAIKATAULU**

Rakentamisen aloitus (kk/vv)  
Liikenteelle avaaminen (kk/vv)  
Valmistuminen (kk/vv)

**RAKENTAMISEN AIKANA SUUNNITELMAAN  
TEHDYT MUUTOKSET**

Kuvataan keskeiset muutokset, joita rakentamisen aikana on tehty tiesuunnitelmaan. Nämä muutokset voivat koskea esimerkiksi:

- tien poikkileikkauksia tai liittymien tyyppejä
- kevyen liikenteen, joukkoliikenteen tai yksityisteiden järjestelyjä
- melu- tai pohjavesisuojauksia tai muita ympäristöön liittyviä ratkaisuja.

Jos hankkeen sisältöä on laajennettu tai karsittu esimerkiksi taloudellisten syiden takia, analysoidaan näiden vaikutuksia mm. hankkeen tavoitteisiin.

**SUUNNITELLUT JA TOTEUTUNEET KUSTANNUKSET**

Kerrotaan, miten kustannusarvio on muuttunut hankkeen suunnittelun edetessä. Toteutuneet kustannukset eritellään pääkohdittain. Kustannusten yhteydessä esitetään myös se indeksiluku (esim. MAKU 2000), johon ne perustuvat.

Arvioidaan missä määrin toteutuneisiin kustannuksiin ovat vaikuttaneet:

- tehdyt muutokset suunnitelmiin
- muut tekijät (tienpidon markkinat yms.).

**RAKENTAMISEN LAATU JA SUJUVUUS**

Kuvataan hankkeen toteutustapaan, laatuun ja sujuvuuteen liittyvät tärkeimmät tekijät, joita ovat esimerkiksi:

- hankintamalli ja urakoitsijoiden nimet
- suunnittelun ja rakentamisen laatu sekä laadunvalvonnan vastuut
- suunnitelmien valmistumisen ja toteuttamisen aikataulussa pysyminen
- kustannusten seurannan vastuut sekä projektin hallinta.

Analysoidaan poikkeamien vaikutukset hankkeen kokonaisuuteen.

**RAKENTAMISEN AIHEUTTAMAT HAITAT**

Kuvataan rakentamisen aiheuttamat haitat liikenteelle ja ympäristölle esim. seuraavasti:

- työmaajärjestelyjen toimivuus sekä niistä liikenteelle ja ympäristölle aiheutuneet haitat
- kiertoteiden määrä, pituus ja laatu
- työmaan aikana tapahtuneet henkilövahinko- onnettomuudet ja niiden mahdolliset syyt.

**MUUT HANKETTA KOSKEVAT ARVIOT**

Kerrotaan muut hanketta koskevat arviot (mm. yleisön ja viestimien palautteet) sekä tehdään arvio jälkiarvioinnin tarpeesta ja ajankohdasta.

Jos jälkiarviointia ei hankkeelle tehdä, tehdään myös päätelmät hankkeen vaikutusten ja tavoitteiden toteutumisesta.

## LIITE 6 JÄLKIARVIOINTIKORTTIMALLI

Karttaesitys tai muu kuva, joka antaa yleiskuvan hankkeen sijainnista ja laajuudesta

**HANKKEEN TOTEUTUS- JA ARVIOINTI-AIKATAULU**

Tiesuunnitelma (kk/vv)

Hankkeen valmistuminen (kk/vv)

Viimeisin hankearviointi (kk/vv)

Vastaanottoarviointi (kk/vv)

**LIIKENTEELLISET VAIKUTUKSET**

Kuvataan arvioidut ja toteutuneet liikennemäärät sekä niiden vaikutus sujuvuuteen ja ajokustannuksiin esimerkiksi seuraavasti:

- liikennemäärät
- liikenteen kasvu ja liikenteen siirtymät
- kevyen liikenteen ja joukkoliikenteen määrät
- liikenteelliset palvelutasot ja matka-ajat
- liikennemäärämuutosten vaikutukset ajokustannuksiin.

Analysoidaan muutoksiin johtaneita syitä sekä arvioidaan tarvittaessa vaikutusten kehittyminen seuraavaa arviointikertaa varten.

Jos hankkeen sisältöä on merkittävästi muuttanut suunnitellusta, arvioidaan myös näiden muutosten merkitys liikenteellisiin vaikutuksiin.

**LIIKENNETURVALLISUUS**

Kuvataan ennen hanketta ja sen jälkeen tapahtuneiden onnettomuuksien määrä ja tyypit. Arvioidaan onnettomuuskehityksen muutoksiin johtaneita syitä. Tehdään tarvittaessa myös arviot turvallisuuden parantamiseksi tarvittavista lisätoimenpiteistä.

**HANKE**

Kuvataan hankkeen sisältö luettelemalla keskeiset toimenpiteet tai toimenpideryhmät (mitä on tehty ja minne) sekä oleelliset määrätiedot (kuinka paljon on tehty).

Kerrotaan hankkeen valmistumisaika ja toteutuskustannukset.

Kerrotaan edellisen arvioinnin (yleensä vastaanottoarvioinnin) tunnistetiedot.

**KANNATTAVUUSLASKELMA**

Esitetään hankkeelle lasketut vuosittaiset kustannussäästöt (esim. avaamisvuodelta tai tarkasteluvuodelta) ja verrataan niitä hankearvioinnissa esitettyihin kustannussäästöihin.

Analysoidaan kustannussäästöissä ja investointikustannuksissa tapahtuneiden muutosten vaikutus hankkeen kannattavuuden kannalta.

**MUUT TEHDYT ARVIOINNIT**

Kuvataan jälkiarvioinnin yhteydessä tehdyt muut arvioinnit sekä niistä saadut tulokset. Näissä otetaan huomioon myös näkyvät maankäyttömuutokset ja yhteistyökumppaneiden tekemät hankkeen vaikutuksia koskevat arvioinnit.

**PÄÄTELMÄT**

Tehdään hankkeen jälkiarviointia koskevat päätelmät. Näissä arvioidaan muun muassa:

- miten liikenteen määrissä ja siirtymissä sekä liikenneturvallisuudessa havaitut erot on otettava huomioon hankearviointeja kehitettäessä
- missä määrin havaitut erot ovat vaikuttaneet hankkeen kannattavuuteen ja ovatko tehdyt arviot yleistettävissä
- mikä on todettujen muutosten merkitys hankkeen tavoitteiden kannalta
- täydentävän jälkiarvioinnin tarve ja ajankohta.

Jos täydentävää jälkiarviointia ei hankkeelle tehdä, sisällytetään päätelmiin myös arviot hankkeen muiden vaikutusten ja tavoitteiden toteutumisesta.



---

ISBN 978-951-803-812-5  
TIEH 2100048-v-08