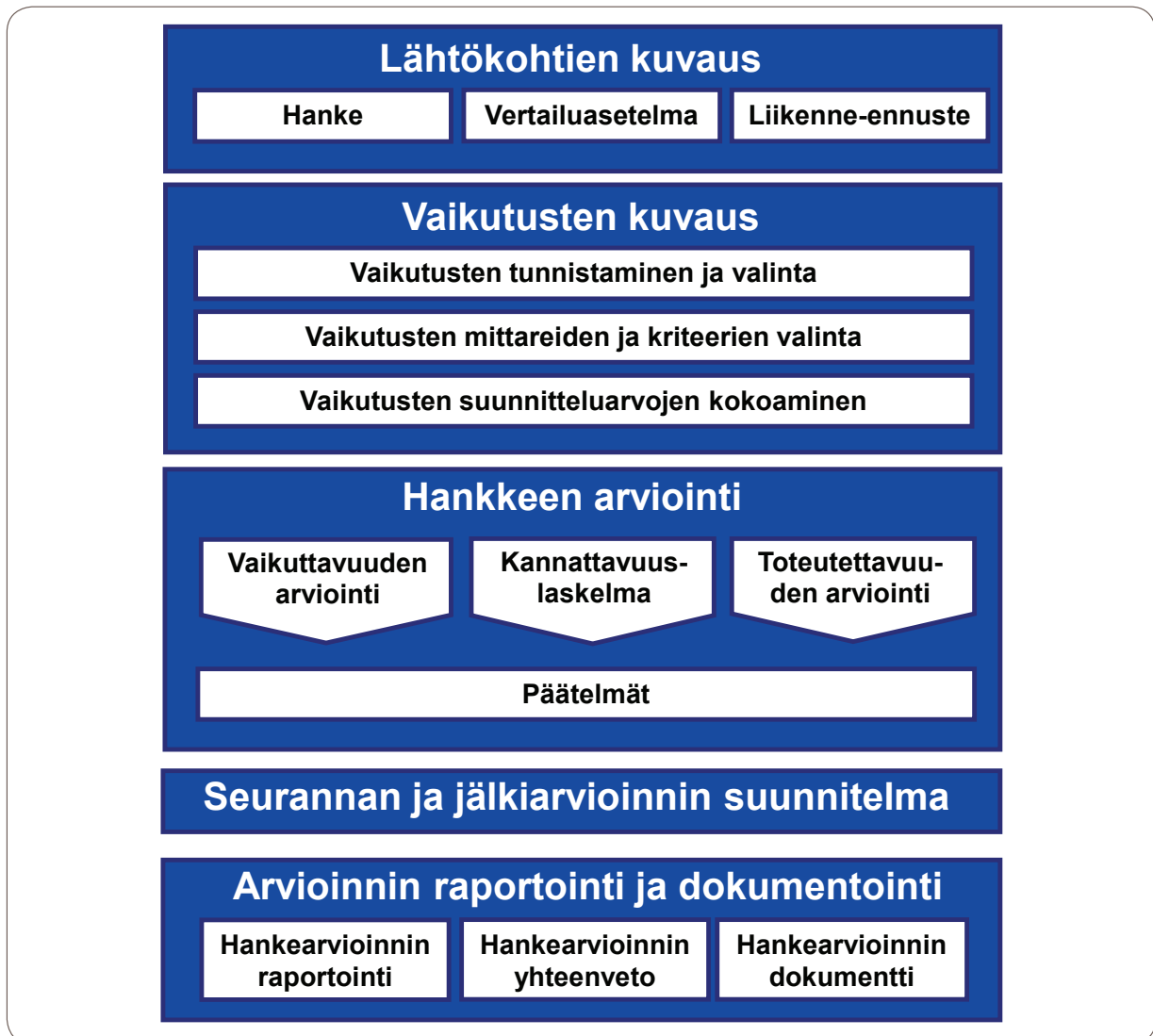


## Liikenneväylien hankearvioinnin yleisohje





# Liikenneväylien hankearvioinnin yleisohje

Liikenneviraston ohjeita 14/2011

*Kannen kuva: Liikenneväylien hankearvioinnin kehikko*

Verkojulkaisu pdf ([www.liikennevirasto.fi](http://www.liikennevirasto.fi))

ISSN-L 1798-663X

ISSN 1798-6648

ISBN 978-952-255-693-6

Liikennevirasto

PL 33

00521 HELSINKI

Puhelin 020 637 373

20.9.2011

Suunnittelun ohjaus

Vastaanottaja  
Liikenneviraston Investointi-toimiala  
ja ELY-keskukset

Kohdistuvuus  
Liikennevirasto, ELY-keskukset

Voimassa  
1.10.2011 - toistaiseksi

Korvaa/muuttaa

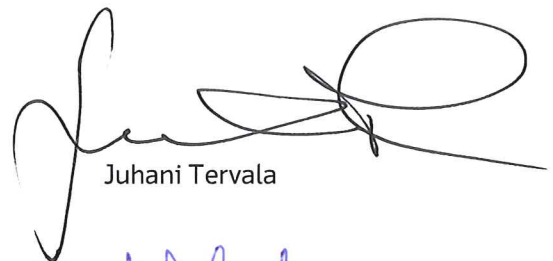
- Liikenneväylähankkeiden arvioinnin yleisohje, Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 34/2003
- Ratainvestointien hankearviointiohje, Ratahallintokeskuksen julkaisuja B 12, 2004
- Vesiväyläinvestointien hankearviointiohje, Merenkululaitoksen julkaisuja 1/2005
- Tiehankkeiden arviointiohje, Tiehallinto 2008

Asiasanat  
hankearviointi, vaikutusten arviointi

## Liikenneväylien hankearvioinnin yleisohje

Liikenneväylien hankearvioinnin yleisohjeessa on esitetty tie, rata- ja vesiväylähankkeiden kannattavuusarvioinnin yleiset periaatteet. Näitä periaatteita tulee noudattaa kaikissa Liikenneviraston ja ELY-keskusten laatimissa liikenneväyläinvestointien hankearvioinneissa, joille esitetään rahoitusta valtion talousarviosta. Ohjeeseen perustuen laaditaan erilliset liikennemuotokohtaiset tie-, rata- ja vesiväylähankkeiden arviointiohjeet. Yleisohjeen periaatteita noudatetaan ennen tarkentavien ohjeiden valmistumista. Liikennevirasto kehittää myös laajempaa hankkeiden arviointia sisältäen hankkeiden taloudelliset sekä työllisyys-, päästö- ja aluepolitiikkaan liittyvät vaikutukset ja ottaa niitä myöhemmin käyttöön osana laajojen hankkeiden arviointia.

Pääjohtaja



Juhani Tervala

Liikenne-ekonomisti



Anton Goebel

LISÄTIETOJA  
Anton Goebel  
Liikennevirasto  
puh. 020 637 3904

## Esipuhe

Tie-, rata- ja vesiväyläinvestointien hankearvioinnin yhteisistä periaatteista sovittiin ensimmäisen kerran vuonna 1994 liikenneministeriön nk. YHTALI-työryhmän raportin pohjalta (liikenneministeriön julkaisu 4/1994). Yleisohjeen viimeisin päivitys tehtiin vuonna 2003 (liikenne- ja viestintäministeriön julkaisu 34/2003), jonka jälkeen on julkaistu tarkentavia arviointiohjeita erikseen tie-, rata- ja vesiväylähankkeille, joukko- ja kevyelle liikenteelle sekä telematiikka- ja matkakeskushankkeille.

Ohjeistuksen päivitystarve on ollut esillä jo muutamia vuosia. Viimeksi Valtiontalouden tarkastusvirasto suositteli ohjeistuksen tarkistamista vuonna 2010 julkaistussa tarkastuskertomuksessaan (Valtiontalouden tarkastusviraston tuloksellisuustarkastuskertomukset 211/2010). Ohjeistuksen laadinnan ja ylläpidon vastuu on siirtynyt liikenne- ja viestintäministeriöltä Liikennevirastolle, mutta ministeriö edelleen hyväksyy ohjeen (ks. liite 6).

Tämän liikenneväylien hankearvioinnin yleisohjeen kirjoittivat DI Heikki Metsäranta Strafica Oy:stä ja VTT Seppo Laakso Kaupunkitutkimus TA Oy:stä. Liikennevirastossa ohjeen laadinnasta vastasi liikenne-ekonomisti Anton Goebel, jonka vetämään työryhmään kuuluivat liikennetalousasiantuntijat Taneli Antikainen ja Jukka Valjakka sekä liikenneasiantuntija Harri Lahelma liikennevirastosta ja neuvotteleva virkamies Tuomo Suvanto liikenne- ja viestintäministeriöstä (11/2010 asti). Useat asiantuntijat Liikennevirastossa, liikenne- ja viestintäministeriössä sekä suunnittelutoimistoissa antoivat ohjeen laadintaan arvokkaita kommentteja sen luonnosvaiheessa.

Helsingissä syyskuussa 2011

Liikennevirasto  
Liikennejärjestelmä-toimiala

## Sisällysluettelo

1	JOHDANTO .....	7
2	ARVIOINTIKEHIKKO .....	8
2.1	Arvioinnin vaiheet .....	8
2.2	Hanke- ja toimenpidetyypin merkitys.....	9
2.3	Arviointi eri suunnitteluvaiheissa .....	10
3	LÄHTÖKOHTIEN KUVAUS.....	12
3.1	Hanke.....	12
3.1.1	Hankkeen lähtökohdat ja tarkoitus.....	12
3.1.2	Hankkeen sisältö ja suunnittelutilanne.....	12
3.1.3	Hankkeen tavoitteet ja kytkennät laajempaan kokonaisuuteen.....	13
3.1.4	Kustannusarvio.....	13
3.2	Vertailuasetelma.....	15
3.2.1	Vertailuvaihtoehdon määrittely.....	15
3.2.2	Maankäytön ja liikennejärjestelmän kehitys eri vaihtoehdoissa.....	15
3.3	Liikenne-ennuste.....	17
4	VAIKUTUSTEN KUVAUS .....	18
4.1	Vaikutusten tunnistaminen ja valinta.....	18
4.2	Vaikutusten kriteerien ja mittareiden valinta.....	20
4.3	Vaikutusten suunnitteluarvojen kokoaminen .....	20
4.4	Eräiden vaikutusten tarkentavia ohjeita .....	22
4.4.1	Rakentamisen aikaiset vaikutukset .....	22
4.4.2	Ympäristövaikutukset.....	22
4.4.3	Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen.....	23
4.4.4	Laajemmat taloudelliset vaikutukset .....	23
5	VAIKUTUSTEN ARVIOINTI.....	25
5.1	Vaikuttavuuden arviointi.....	25
5.1.1	Yleiset periaatteet.....	25
5.1.2	Vaikutusakselien määrittäminen.....	25
5.1.3	Vaikuttavuuden laskenta ja tulosten esittäminen.....	26
5.2	Kannattavuuslaskelma .....	28
5.2.1	Yleiset periaatteet.....	28
5.2.2	Verojen käsittely laskelmassa.....	28
5.2.3	Eräiden yksikköarvojen korottaminen laskenta-aikana.....	28
5.2.4	Tunnuslukujen laskenta .....	28
5.2.5	Laskelman rakenne .....	29
5.2.6	Laskelmaan tulevien hyöty- ja kustannuserien määrittäminen .....	29
5.2.7	Laskelman herkkyytstarkastelu .....	32
5.3	Toteutettavuuden arviointi.....	34
5.4	Päätelmät.....	34
6	SEURANTA JA JÄLKI- ARVIOINTI.....	36
7	RAPORTOINTI JA DOKUMENTOINTI.....	37
7.1	Hankearvioinnin raportointi .....	37
7.2	Hankearvioinnin dokumentti.....	37

**LIITTEET**

- Liite 1 Hankearvioinnin sanastoa
- Liite 2 Yleissuunnitelmavaiheen hankearvioinnin yhteenvedon malli
- Liite 3 Esimerkki vaikutusakselin määrittämisestä
- Liite 4 Taustaa ja perusteluja eräille ohjeen kohdille
- Liite 5 Liikenneväylien suunnittelun ja arvioinnin ohjeita
- Liite 6 Ministeriön hyväksymiskirje



# 1 Johdanto

Tämä yleisohje määrittelee valtion liikenneväyläinvestointien yhteiskuntataloudellisen kannattavuusarvioinnin eli *hankearvioinnin* yleiset periaatteet. Yleisohjeen periaatteita on noudatettava valtion talousarviossa nimettyjen liikenneväyläinvestointien hankearvioinnissa. Yksityiskohtaisempi arviointiohjeistus annetaan tarkentavissa ohjeissa, jotka pohjautuvat tähän yleisohjeeseen. Hankearvioinnin ohjeistus on osa suunnittelu- ja arviointiprosessin ohjeistusta (Kuva 1, liite 5.)

Hankearvioinnin ohella liikenneväyläinvestoinnista on mahdollisesti tehtävä ympäristövaikutusten arviointi (YVA) asiaa käsittelevän lain (468/1994) ja asetuksen (713/2006) mukaisesti. YVA ja hankearviointi ovat rinnakkaisia ja toisinaan täydentäviä arviointeja.

Hankearvioinnin aiempi yleisohje (Liikenne- ja viestintäministeriö 2003) on tarkistettu kauttaaltaan. Ohjetta on muokattu ottaen huomioon uusin tutkimustieto, liikenneväylien hankearvioinnin kansainväliset ohjeet sekä kotimaiset kokemukset, tarpeet ja suositukset.

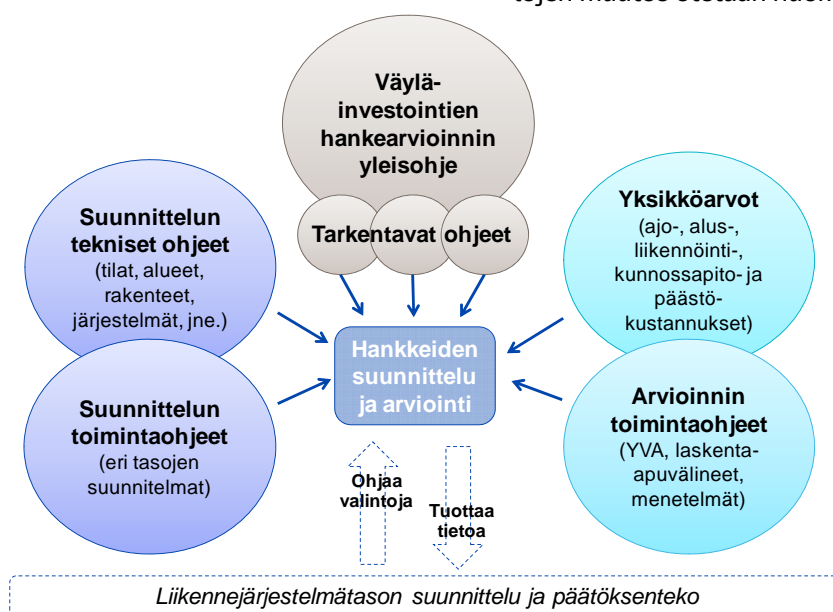
Aiempaan yleisohjeeseen verraten merkittävimmät muutokset ovat seuraavat:

## Ohjeen kattavuus

- yleisohjeen kattavuus laajennetaan myös isoihin korvausinvestointeihin
- isoista uus- ja laajennusinvestoinneista on pääsääntöisesti suunniteltava ja arvioitava kevennetty suunnitteluvaihtoehto (O++)
- hankearvioinnin osana esitetään seurannan ja jälkiarvioinnin suunnitelma
- hankkeen vaikuttavuuden arvioinnilta edellytetään yhdenmukaista menetelmää ja esittämistapaa.

## Kannattavuuslaskelma ja laskenta-arvot

- investointikustannus eritellään teknistaloudellisen pitoajan mukaan, ja jäännösarvo määritetään hankkeen osien pitoaikojen mukaisesti (ilman 25 % kattoa)
- suunnittelukustannukset arvioidaan ja otetaan huomioon
- investointikustannuksissa käytetään samaa hintatasoa kuin yksikköarvoissa
- rakentamisaikaiset vaikutukset arvioidaan ja otetaan huomioon arvioinnissa
- aika-, onnettomuus-, päästö- ja melukustannusten yksikköhintaa kasvatetaan laskenta-aikana 1,5 % vuodessa perusvuoden hintatasosta
- diskonttokorko on 4 % (aiemmin 5 %)
- rahamääräisten käyttäjähyötyjen (ajoneuvokustannukset, kuljetus- ja matkakustannukset) arvottamisessa käytetään verot ja maksut sisältäviä hintoja, ja käyttäjähyötyjen muutoksiin sisältyvät vero- ja maksutulojen muutos otetaan huomioon.



Kuva 1. Väyläinvestointien hankearvioinnin yleisohje ja ohjeistus.

## 2 Arviointikehikko

### 2.1 Arvioinnin vaiheet

Liikenneväylän hankearviointiin kuuluu arvioinnin kohteen lähtökohtien kuvaus, vaikutusten kuvaus, hankkeen arviointi, seurannan ja jälkiarvioinnin suunnitelma sekä raportointi ja dokumentointi (kuva 2).

Lähtökohtien kuvauksessa selostetaan hankkeen taustalla olevat liikenteelliset tarpeet, suunnittelutilanne, kytkennät laajempiin kokonaisuuksiin ja tavoitteisiin sekä kustannusarvio. Vertailuasetelman kuvauksessa esitetään vertailtavat vaihtoehdot ja toimintaympäristön (maankäyttö, liikennejärjestelmä) kuvaus. Liikenne-ennusteen kuvauksessa tuodaan esiin sekä liikenteen peruskasvu että hankkeen vaikutus liikenteen kysyntään.

Hankkeen vaikutusten kuvaukseen valitaan päätöksenteossa merkittävät vaikutukset, joista

kuvataan kriteerit, mittarit, tavoitteet ja suunnitteluarvot. Osa vaikutustiedoista kootaan hankkeen suunnitelmista ja mahdollisista erilliselvyksistä, ja osin ne tuotetaan hankearvioinnissa.

Hankkeen vaikutuksia arvioidaan vaikuttavuuden arvioinnilla ja kannattavuuslaskelmalla. Toteutettavuuden arvioinnissa käsitellään rahoituspäätöksen kannalta huomionarvoisia riskejä sekä suunnittelun ja hallinnollisten prosessien etenemistä. Analyysin perusteella tehdään päätelmät hankkeen yhteiskuntataloudellisesta tehokkuudesta, vaikuttavuudesta ja toteutettavuudesta. Hankkeen seurannan ja jälkiarvioinnin sisällöstä ja ajoituksesta esitetään suunnitelma.

Arvioinnin tulokset esitetään erillisenä raportina tai osana suunnitelmaraporttia. Yleissuunnitelmavaiheen hankearvioinnista tehdään korttimainen yhteenveto. Arvioinnin lähtötiedot, menetelmät ja prosessi dokumentoidaan tarkkuudella, joka tekee mahdolliseksi arvioinnin toistettavuuden ja laadunvarmistuksen.



Kuva 2. Liikenneväylien hankearvioinnin kehikko.

## 2.2 Hanke- ja toimenpite- tyypin merkitys

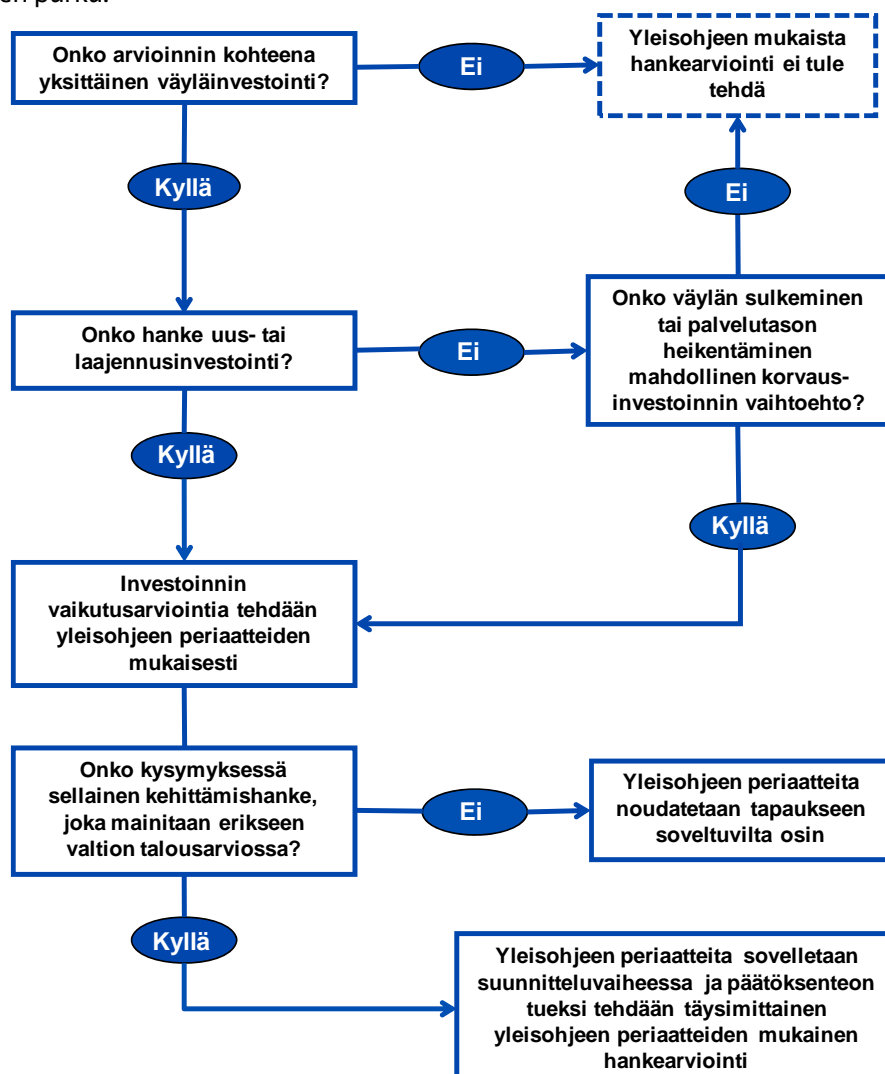
Hankearvioinnin yleisohje on tarkoitettu yksittäisten liikenneväyläinvestointien arviointiin. Hankearvioinnin kohteena voi olla:

- **korvausinvestointi:** väylän korjaaminen rakenteellisen kunnan säilyttämiseksi,
- **laajennusinvestointi:** väylän tai sen osan toimivuuden parantaminen tai
- **uusinvestointi:** uuden väylän rakentaminen.

Tavallisesti hankearvioinnin kohteena on pääosin uus- tai laajennusinvestointi. Pelkän korvausinvestoinnin hankearviointi on erityistapaus, jossa vertailuvaihtoehtona on palvelutason alentaminen tai väylän sulkeminen liikenteeltä ja mahdollinen purku.

Pääsääntöisesti kaikista valtion talousarviossa erikseen nimetyistä väyläinvestoinneista tulee tehdä yleisohjeen periaatteita kaikilta osin noudattava täysimittainen hankearviointi (ks. liite 4, kohta 1). Kaikissa muissakin Liikenneviraston suunnittelemissa investoinneissa on perusteltua noudattaa yleisohjeen arviointiperiaatteita tapaukseen soveltuvalla tavalla. Hankearvioinnin yleisohje ei sellaisenaan sovellu yksittäistä hanketta laajempien suunnitelmien vaikutusten arviointiin.

Yleisohjeen mukaisen hankearvioinnin tarkoituksenmukainen laajuus on ratkaistava tapauskohtaisesti. Hankearvioinnin laajuuden valintaan vaikuttavat kohteen koko ja sen vaikutusten merkittävyys.



Kuva 3. Hankearvioinnin soveltamistarpeen määrittely.

## 2.3 Arviointi eri suunnitteluvaiheissa

Hankearviointia tarvitaan yksittäisen hankkeen kaikissa suunnitteluvaiheissa. Arvioinnin muoto, tarkkuus ja tehtävä kehittyvät suunnittelun edetessä. Esisuunnitteluvaiheista yleissuunnitteluun hankearviointi tuottaa tietoa suunnittelun päätösten tueksi. Yleissuunnitelmasta eteenpäin hankearviointi tuottaa tietoa rahoitus-/toteutus päätösten tueksi.

**Esisuunnittelu** (esi-, tarve- tai kehittämisselvitys) on hankkeen ensimmäinen varsinainen suunnitteluvaihe, jossa kartoitetaan hankkeen tarpeellisuus, vaihtoehtoiset ratkaisut ja ajoitus. Tässä vaiheessa on erityisen tärkeää, että kaikki mahdolliset ratkaisuvaihtoehdot tunnistetaan. Esisuunnittelusta asti on huolehdittava siitä, että hankkeelle suunnitellaan järkevä vertailuvaihtoehto (ks. tarkemmin luku 3.2) sekä kevennetty investointivaihtoehto (0++).

Esisuunnittelun hankearviointi painottuu hankkeen lähtökohtiin ja alustavaan vaikuttavuuden arviointiin. Vaihtoehtojen tehokkuutta tulee arvioida karkealla tasolla. Alustavan arvioinnin tuloksia käytetään päätettäessä hankkeen jatkosuunnittelusta. Olennaista on tieto siitä, kuinka hyvin hanke ratkaisee alkuperäiset ongelmat, ja ovatko hankkeen alustavasti arvioidut hyödyt sellaisessa suhteessa kustannuksiin, että jatkosuunnittelu on perusteltua. Merkittävät riskit on tunnistettava.

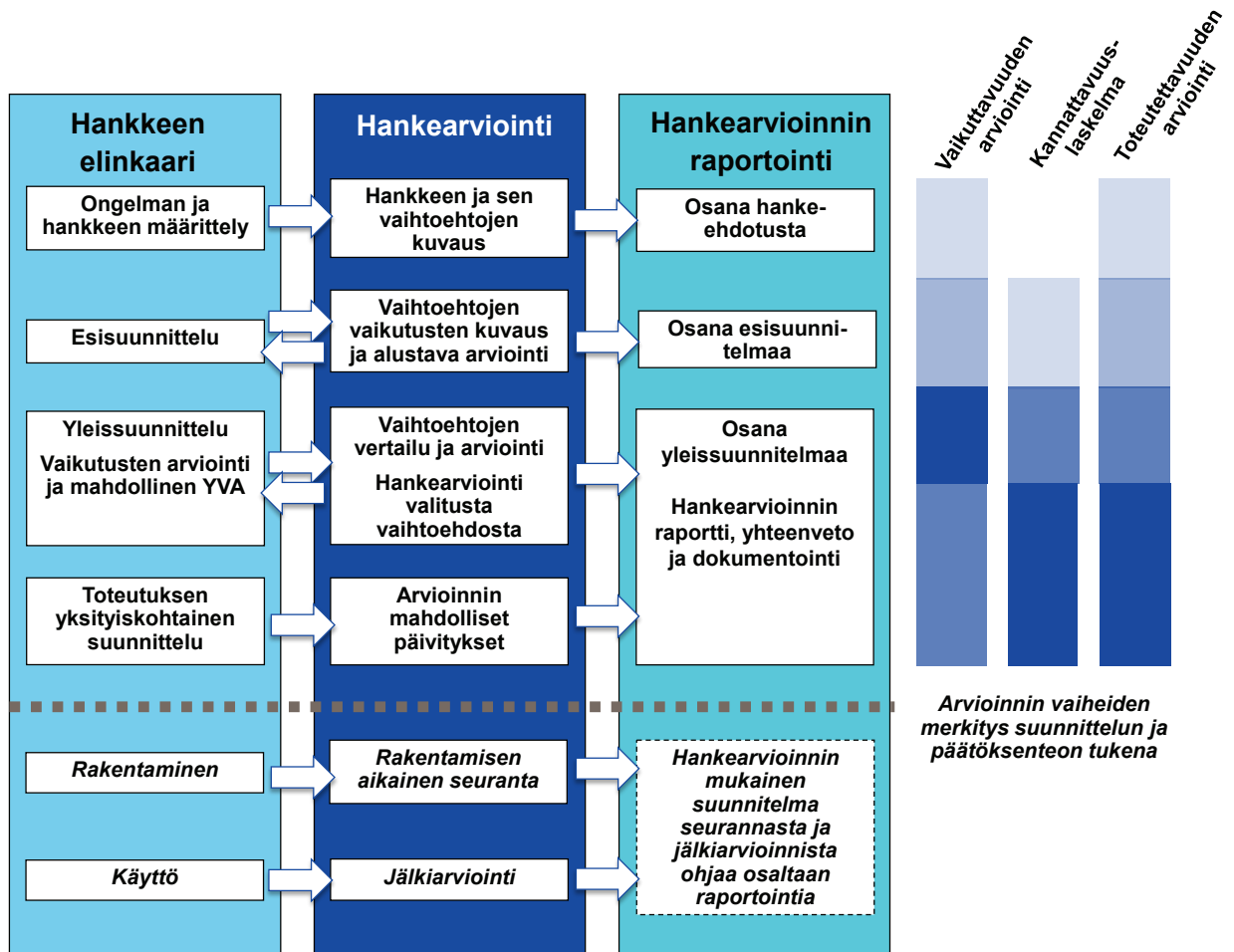
**Yleissuunnittelussa** määritetään väylän tai sen osan yleispiirteinen sijainti sekä tekniset ja toiminnalliset ratkaisut niin, että ratkaisujen taloudellinen ja ympäristöllinen toteuttamiskelpoisuus voidaan varmistaa. Mahdollinen YVA-menettely tai muu ympäristövaikutusten arviointi ajoittuu yleissuunnitelmavaiheeseen.

Yleissuunnittelussa verrattavia (linjaus)vaihtoehtojen vertailuun tarvitaan sekä vaikuttavuuden arviointia että kannattavuuslaskelmaa. Vaikuttavuuden arvioinnin merkitys korostuu vaihtoehtojen vertailussa. Vaihtoehtojen toteuttavuuden eroja tulee myös arvioida.

Hankkeen rahoituspäätöstä tukeva hankearviointi tehdään siitä vaihtoehdosta, johon yleissuunnittelussa päädytään. Ratkaisu hankevaihtoehtojen ja kevennetyn 0++:n välillä tehdään tässä suunnitteluvaiheessa. Valitusta vaihtoehdosta laaditaan täysimittainen hankearviointi, joka raportoidaan osaksi yleissuunnitelmasta tai erillisenä raporttina sekä korttimaisena yhteenvetona. Lisäksi arviointi dokumentoidaan.

**Toteutuksen yksityiskohtainen suunnittelu** tehdään tie- tai ratasuunnitelmassa. Yksityiskohtaisessa suunnitelmassa hankkeen sisältö ja samalla kustannusarvio tarkentuvat. Hankearviointia on muutettava vastaamaan uusinta tietoa. Kustannusarvion muutoksen lisäksi on otettava huomioon hankkeen sisällön mahdollisten muutosten vaikutukset. Hankearvioinnin päivitys on erityisen tärkeää silloin, jos päätöksentekoprosessi hankkeen rahoituksesta on vielä kesken. Muutokset tulee dokumentoida erillisessä muistiossa.

Rakennussuunnittelu tehdään yleensä rahoituspäätöksen jälkeen. Yleisohjeen mukaisesta hankkeen arvioinnista ei päätöksentekoa ajatellen enää tällöin ole hyötyä. Sen sijaan jälkiarviointia varten tarvitaan tietoa hankkeen kustannusten ja sisällön muutoksista suunnittelun loppuvaiheissa ja rakentamisen aikana.



Kuva 4. Liikenneväyläinvestoinnin hankearvioinnin rooli, sisältö ja tarkkuus hankkeen elinkaaren aikana.

## 3 Lähtökohtien kuvaus

### 3.1 Hanke

#### 3.1.1 Hankkeen lähtökohdat ja tarkoitus

Hankkeen tarkoitus kuvataan esittämällä syyt joiden takia investointi tehdään. Maantielain (503/2005) ja Ratalain (110/2007) perusteella voidaan todeta, että väyläinvestoinnin pääasiallisena syynä voi olla jokin tai useampi seuraavista:

- liikenteellinen yleinen tarve, kuten palvelutason riittämättömyys suhteessa kysynnän määrään ja laatuun
- liikenteen aiheuttamien haittojen poistaminen, kuten liikennekuolemien vähentäminen tai liikenteen melulle altistumisen vähentäminen
- maan- tai alueidenkäytön tarve, kuten uusi asuin- tai työpaikka-alue tai alueen kasvu.

Hankekuvauksessa erotellaan hankkeen ensisijaiset ja toissijaiset syyt. Liikenneväyläinvestoinnin ensisijaisia syitä ovat nykyisen/tulevan liikenteen tarpeet, liikenteen haittojen vähentäminen ja maankäytön synnyttämä tarve). Liikenneväyläinvestoinnille toissijaisia syitä ovat esimerkiksi elinkeinotoiminnan edistäminen tai aluekehityksen tukeminen.

#### 3.1.2 Hankkeen sisältö ja suunnittelutilanne

Arvioitavasta hankkeesta on kuvattava hankkeen tyyppi, sijainti sekä keskeiset määrälliset tiedot. Hankekuvausta havainnollistetaan hankkeen sijaintia tai ratkaisuperiaatetta selostavalla kuvalla. Hankkeen kuvauksessa kerrotaan myös laaditut suunnitelmat, suunnitelmatilanne ja hankkeen toteutusvalmius.

Hankkeen sisältö kuvataan riittävällä tarkkuudella (vrt. kohta 3.1.4 ). Hankkeen erityispiirteet on aiheellista tuoda esille. Ympäristösyistä tehtävät tunnelit ja ali-/ylikulut sekä esteettisten arvojen perusteella tehdyt ratkaisut ovat esimerkkejä poikkeuksista, jotka on perusteluineen erikseen mainittava. Jos ratkaisujen mitoitusliikenne poikkeaa olennaisesti perusennusteesta,

on sekin mainittava ja perusteltava erikseen. Pääsääntö on, että ratkaisujen mitoituksessa ja vaikutusten arvioinnissa käytetään samaa liikenne-ennustetta.

Hankkeen suunnittelutilanteesta on kerrottava, mikä suunnitteluvaihe hankkeesta on meneillään (hankearviointia raportoidaessa). Hankkeen suunnitteluhistoria kuvataan siinä mitassa kuin arvioinnin kannalta on perusteltua. Hankearvioinnissa merkityksellisiä ovat tiedot hankkeen toteuttamisen edellyttämistä suunnitelmista ja kaavoista, ympäristövaikutusten arvioinnista, luvista ja niihin rinnastettavista päätöksistä.

Liikenneväylähankkeen taustalla voi olla vuosikymmenienkin takaisia suunnitelmia, linjauksia tai periaatepäätöksiä. Hankkeeseen liittyvät maankäyttöratkaisut voivat niin ikään olla merkittäviä. Kaikki tällaiset asiat on kuvattava sillä tarkkuudella, että hankkeen tarkoitus käy olennaisilta osiltaan selväksi.

Lisäksi esitetään arvio siitä, kuinka paljon suunnitteluun ja siihen liittyviin prosesseihin (maankäytön suunnittelu, mahdolliset valitusajat ja -prosessit) vielä tarvitaan aikaa.

Hankkeen suunnittelussa tarkastellut vaihtoehdot on hankearvioinnissa kuvattava riittävällä tarkkuudella. Kuvauksesta tulee käydä ilmi, millaisia hankevaihtoehtoja on tarkasteltu. Isoista uus- ja laajennusinvestoinneista tutkitaan useampia hankevaihtoehtoja, joista yhden tulee olla nk. kevennetty hankevaihtoehto ("0++"). Hankekuvausessa kerrotaan, millä kriteereillä vaihtoehtoja on tähän hankearviointiin mennessä vertailtu ja millä perusteella on päädytty hankearvioinnin kohteena olevaan hankevaihtoehtoon (ks. myös luku 3.2).

**Esimerkki 1.** Ratahankkeen suunnittelussa tutkitut vaihtoehdot ja valinnan perustelut.

Kaukoliikenteen ratahankkeen suunnittelussa on tutkittu seuraavia vaihtoehtoja:

- Vertailutilanne (0+): Henkilöjunien nopeustaso on nykyinen 140 km/h. Tavarajunien suurin sallittu akselipaino on 22,5 tonnia ja 24,5 tonnia venäläisillä vaunuilla erikoisluvalla. Korvausinvestointeja 193 M€.
- Hankevaihtoehto A (maksimi/tavoite): Henkilöjunien nopeustaso on 200 km/h (kaksoisraiteet) ja tavarajunien suurin sallittu akselipaino 25 tonnia (100 km/h) koko yhteysväillä. Investointikustannus on noin 700 M€.
- Hankevaihtoehto B: Henkilöjunien nopeus on 200 km/h ja tavarajunien suurin sallittu akselipaino 25 tonnia (80 km/h) koko välillä. Investointikustannus on noin 580 M€.
- Hankevaihtoehto C: Henkilöjunien nopeus on 200 km/h vilkkaimmalla osalla yhteysväliä (kaksoisraiteet). Tavarajunien suurin sallittu akselipaino on 25 tonnia (80 km/h) koko välillä. Investointikustannus on noin 400 M€.
- Hankevaihtoehto D: Henkilöjunien nopeus on 200 km/h koko välillä (kaksoisraiteet). Tavarajunien suurinta sallittua akselipainoa ei nosteta. Investointikustannus on noin 400 M€.

**Vaihtoehtojen vertailussa kriteereinä käytettiin investointikustannusten lisäksi arvioitua vaikutusta henkilö- ja tavaraliikenteen tarjontamahdollisuuksiin (junamääriin) ja liikenteen kysyntään.** Tarkasteluissa havaittiin, että nykyiseen tasoon korjaaminen (0+) mahdollistaisi henkilöliikenteen kysynnän maltillisen kasvun (5 %), mutta tavaraliikenteen kasvu ei olisi mahdollista. Nopeuden nosto vilkkaimmalla välillä (C) antaisi mahdollisuuden kasvattaa junatarjontaa 1 junaparilla ja koko yhteysvälin nopeuden nosto (A, B, D) 2 junaparilla. Matkamäärä kasvaisi vastaavasti 10–15 % tai 25–30 %. Mahdollisimman suuri kysynnän kasvu todettiin tavoiteltavaksi (A, B tai D). Tavaraliikenteen kysyntätarkastelujen perusteella (mm. yrityshaastattelut) päädyttiin siihen, että kaksoisraiteiden tuoma kapasiteetin kasvu (kaksoisraiteet) ja kantavuuden nosto ovat ratkaisevia tekijöitä. Nopeuden nosto (80 km/h => 100 km/h) ei sen sijaan ole niin tärkeää. Hankevaihtoehdoksi valittiin vaihtoehto B (580 M€).

### 3.1.3 Hankkeen tavoitteet ja kytkennät laajempaan kokonaisuuteen

Hankkeen tavoitteissa kuvataan suunta, johon hankkeen toteuttamisella pyritään. Tavoitteet pohjautuvat hankkeen syihin (kohta 3.1.1) määrittellen tarkemmin tahtotilan siitä, miten tarpeisiin halutaan vastata. Tavoitteiden tulisi kohdistua hankkeen syiden näkökulmasta olennaisiin asioihin, joihin hankkeen ratkaisulla voidaan vaikuttaa. Tavoitteiden määrittelyssä on pyrittävä riittävään yksinkertaisuuteen (päälekkäisyyksien välttämiseen), kattavuuteen, tarkkuuteen ja ymmärrettävyyteen. Tavoitteistossa on (hankkeen syiden mukaan jäsentäen) aiheellista erotella ensisijaiset tavoitteet ja toissijaiset tavoitteet.

Hankekuvauksessa on myös tuotava esille, miten hanke liittyy laajempaan kokonaisuuteen. Mainitsemisen arvoisia kytkentöjä ovat esimerkiksi:

- hankkeen verkollinen asema (kansallisesti ja kansainvälisesti)

- hankkeen rooli alueen liikennejärjestelmäsuunnitelmissa (aiesopimukset)
- hankkeen asema maakuntien liittojen maakuntaohjelmissa (joissa on mm. erikseen nimettyjä hankkeita)
- hankkeen rooli valtakunnallisissa alueidenkäyttötavoitteissa.

Arviointi voi tarkastella osahanketta, jonka vaikutuksista merkittävä osa syntyy vasta kokonaisuudesta (esimerkiksi uuden sataman liikenneväylät). Tällöin selostetaan hankkeen merkitys kokonaisuuden kannalta.

### 3.1.4 Kustannusarvio

Hankkeen ja vaihtoehtojen kustannukset esitetään samassa hintatasossa kuin arvioinnissa käytettävät yksikköarvot. Käytettyä hintatasoa vastaava vuosi mainitaan. Kustannukset esitetään verottomana (ilman arvolisäveroa).

Keskeisimmät kustannustekijät ja osahankkeet eritellään toiminnallisesti itsenäisiin osiin sen

mukaisesti, mitä Liikennevirasto muissa ohjeissa määrää väylien kustannusarvion laadinnasta ja yhtenäisen hankeosanimikkeistön käytöstä. Suunnittelukustannukset (yleissuunnittelun jälkeiseltä osaltaan) arvioidaan ja esitetään omina kustannuseränä.

Kunnossapitokustannusten arviointia sekä jäännösarvon määrittämistä varten hankeosakokonaisuuudet (liikenneväylät, yhdistävät rakenteet, jne.) pitää eritellä osiinsa teknistaloudellinen pitoajan perusteella. Pitoajan määrittämisessä on otettava huomioon fyysinen kuluminen, joka ajan kuluessa tapahtuu muun muassa sään ja liikennekuormituksen seurauksena. Sen lisäksi on otettava huomioon palvelutasovaatimusten muuttuminen ajan myötä.

Liikenneväylien pitoajoissa voi perustellusti olla suuriakin tapauskohtaisia eroavaisuuksia. Huomattava osa väyläinvestoinnin kustannuksista kohdistuu tavallisesti sellaisiin hankeosiin, joiden pitoaika on korkeintaan 40 vuotta. Tätä pidempiä pitoaikoja käytettäessä on erikseen perusteltava, miten ja miksi kyseinen hankkeen osa säilyy teknisesti ja taloudellisesti käyttökelpoisena 40 vuoden jälkeen. Pisimmät pitoajat ovat tyypillisesti silloilla, tunneleilla, leikkauksilla, pengerryksillä, vesiväylillä ja alusrakenteilla.

#### **Esimerkki 2.** Erään tiehankkeen kustannusarvion erittely.

Hintataso: Maarakennuskustannusindeksi 137 (2000=100).

<b>Liikenneväylät</b>		
Ajoväylä	10 M€	pitoaika 30 vuotta (päällysteet 10 vuotta)
Kevyen liikenteen väylät	2 M€	pitoaika 30 vuotta
<b>Liittymä- ja risteysalueet</b>		
Ikean liittymä	2 M€	pitoaika 30 vuotta (päällysteet 10 vuotta)
Muut liittymät	4 M€	pitoaika 30 vuotta (päällysteet 10 vuotta)
<b>Liikennettä palvelevat alueet</b>		
Bussipysäkit	3 M€	pitoaika 15 vuotta
<b>Yhdistävät rakenteet</b>		
Sillat	16 M€	pitoaika 60 vuotta
Haakon tunneli	15 M€	pitoaika 80 vuotta
<b>Informaatiojärjestelmät</b>		
Telematiikka	10 M€	pitoaika 10 vuotta
<b>Suunnittelu</b>		
Tie- ja rakennussuunnittelu	6 M€	
<b>Yhteensä</b>	<b>65 M€</b>	

Tässä hankkeessa jäännösarvoa jää 30 vuoden jälkeen silloista ja tunnelista (ks. esimerkki 14 kohdassa 5.2.6). Kunnossapitokustannusten määrittelyssä on hoidon ja ylläpidon lisäksi otettava huomioon päällysteiden, bussipysäkkien ja telematiikan ylläpito tai uusiminen.



## 3.2 Vertailuasetelma

### 3.2.1 Vertailuvaihtoehdon määrittely

Hankevaihtoehtojen (ks. edellä kohta 3.1.2) vertailukohdaksi tarvitaan vertailuvaihtoehto. Vertailuvaihtoehdon tulee olla mahdollisimman hyvä ja totuudenmukainen arvio tilanteesta, jossa hanketta ei toteuteta. Vertailuvaihtoehto on luonteeltaan ”do minimum” eli siinä tehdään vain välttämätön. Vertailuvaihtoehto ei saa olla korostetun huono eikä korostetun hyvä.

Vertailuvaihtoehto sisältää aina kunnossapitoa ja useimmiten korvausinvestointeja. Usein vertailuvaihtoehtoon kuuluu myös vähäisiä laajennusinvestointeja, joilla säilytetään liikenteellinen palvelutaso liikenteen kasvaessa. Kehityskulku ilman hanketta voi merkitä myös palvelutason heikkenemistä tai palvelun lopettamista. Ideaalitapauksessa vertailuvaihtoehto on suunniteltu hyvin ja voidaan kuvata lähes yhtä tarkasti kuin arvioinnin kohteena oleva hanke.

Vertailuvaihtoehdon määrittelyä havainnollistetaan kuvassa 5. Liikenneväyläinvestoinnin vertailuvaihtoehto on tyypiltään jokin seuraavista:

- **heikennetty nykytila (0-):** väyläpalvelu lopetetaan tai palvelutasoa heikennetään pysyvästi
- **nykytila (0):** kohteessa tehdään vain kunnossapitoa ja korvausinvestointeja
- **parannettu nykytila (0+):** kohteessa tehdään lisäksi laajennusinvestointeja, joiden ensisijainen tavoite on palvelutason säilyttäminen ja joiden kustannusarvio on hankkeeseen verrattuna vähäinen.

Jos suunnittelussa on tehty päätös siitä, että palvelutason kehittämiseksi ei ole vaihtoehtoa, verrataan arvioinnissa kahta hankevaihtoehtoa. Päätöksen perustelut on esitettävä.

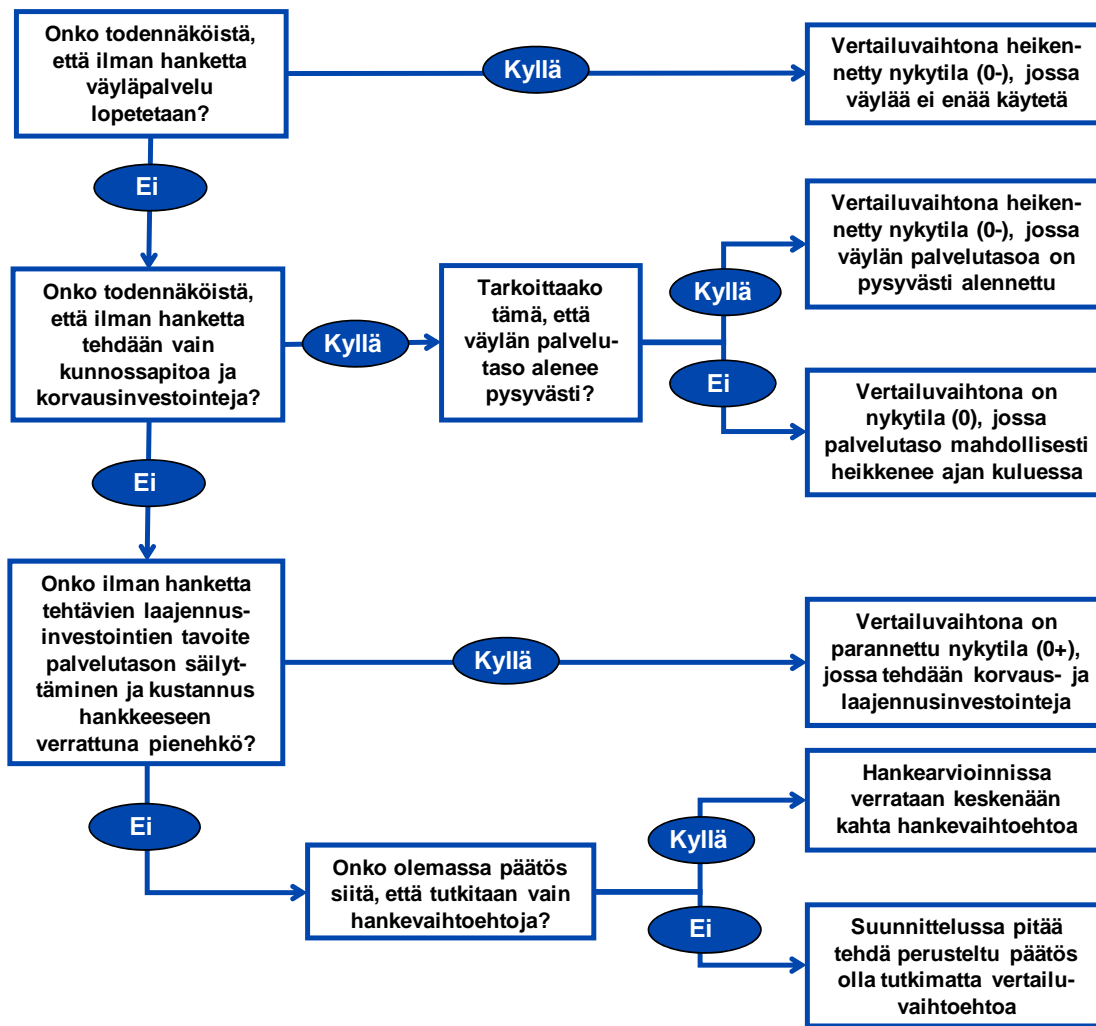
### 3.2.2 Maankäytön ja liikennejärjestelmän kehitys eri vaihtoehdoissa

Hankkeen vaikutusalueen maankäytön ja liikennejärjestelmän kehittymisestä tehdään mahdollisimman totuudenmukainen arvio kuhunkin vaihtoehtoon.

Hankearvioinnin maankäyttöarvioiden tulee olla linjassa voimassa olevien (tai jo tiedossa olevien tulevien) kaavojen kanssa. Joissakin liikenneväylähankkeissa voidaan pitää todennäköisenä, että maankäyttö kehittyisi eri tavoin eri vaihtoehdoissa. Tällaisissa tapauksissa hankearvioinnissa on tärkeintä, että hankevaihtoehdon maankäyttö voidaan määrittellä täsmällisesti ja se on kaavojen mukainen (ks. kohta 4.4.3 ja liite 4 kohta 3). Maankäytön sijoittuminen vertailu- tai muissa vaihtoehdoissa voidaan myös osoittaa, jos se on hyvin perusteltavissa.

Liikennejärjestelmän kehittymisen arvioissa otetaan huomioon kaikki tekeillä olevat tai tehtäviksi jo päätetyt investoinnit ja muut toimet. Tämän lisäksi voi olla tarpeen harkita muita liikennejärjestelmä- ja muissa suunnitelmissa esiintyviä kohteita. Hankearvioinnissa on otettava huomioon sellaiset kohteet, joiden toteutuminen tai toteuttamatta jättäminen selvästi riippuu tarkasteltavasta hankkeesta. Tämän jälkeen harkitaan tulevat sellaiset hankkeesta riippumattomat kohteet, jotka toteutuessaan kuitenkin vaikuttavat jollain tavoin hankkeen hyötyihin tai kustannuksiin. Hankkeesta riippumattoman liikennejärjestelmän ja maankäytön tulee olla samanlainen kaikissa vaihtoehdoissa.

Kaikkia epävarmoja mutta merkityksellisiä muutoksia on suositeltavaa tarkastella herkkyystarkasteluna.



Kuva 5. Hankkeen vertailuvaihtoehdon määrittely.

### Esimerkki 3. Erään keskisuuren kaupungin ohikulkutien vertailuasetelman määrittäminen.

Nykyinen tie kulkee kaupungin keskustan tuntumassa. Liikenteen kasvun myötä tietä olisi parannettava ja nopeusrajoitusta alennettava. Hanke vaikuttaa erikoistavarakaupan sijoittumiseen. Vertailuasetelma on seuraava:

- **Hanke:** Rakennetaan ohikulkutie mitoitussnopeudella 80 km/h. Ohikulkutiellä on eritasoliittymät, meluntorjunta, pohjavesisuojauskset ja kevyen liikenteen yhteydet. Hankkeeseen liitetty nykyisen katuverkon laajennuksia. Seutuliikenteen linja-autoreitteihin tapahtuu muutoksia. Nykyisen tien nopeusrajoitus alennetaan 60 km/h:iin. Ohikulkutien uusien eritasoliittymien alueelle sijoittuu 100 000 kerrosneliometriä uusia erikoistavarakaupan toimintoja.
- **Vertailuvaihtoehto:** Nykyinen tie levennetään, kevyen liikenteen pääraiteille (3 kpl) rakennetaan alikulku nykyisen tien ali, ja nopeusrajoitus alennetaan kuten hankevaihtoehdossakin. 100 000 kerrosneliometriä uutta erikoiskaupan tilaa sijoitetaan Aapernaumin ja Beepernaumin alueille. Seutuliikenteen linja-autoreitit säilyvät nykyisellään.
- **Muun maankäytön ja liikennejärjestelmän kehitys:** Liikenne-ennusteissa käytetään lähtökohtana Tilastokeskuksen kuntakohtaista väestöennustetta molemmissa vaihtoehdoissa. Alueen liikennejärjestelmän oletetaan kehittyvän voimassa olevan liikennejärjestelmäsuunnitelman mukaisesti (muilla hankkeilla ei ole erityistä vaikutusta tarkasteltavan hankkeen hyötyihin, mutta ne poistavat tarkasteltavalta verkolta muita ongelmia). Lisäksi kaukoliikenteen merkittävän ratakankkeen valmistumisen vuonna 2019 arvioidaan vähentävän kaupungin läpikulkevaa pitkämatkaista liikennettä 5 % molemmissa vaihtoehdoissa.

### 3.3 Liikenne-ennuste

Liikenneväylän hankearvioinnissa tarvitaan usein ennusteet sekä hankkeesta riippumattomasta liikenteen kysynnän kasvusta että hankkeen kysyntävaikutuksesta (ks. esimerkki 4). Joukkoliikenteeseen vaikuttavissa hankkeissa tarvitaan lisäksi liikennepalveluiden tarjonnan ennuste (esimerkiksi ennuste junatarjonnasta).

Liikenteen kysynnän ja tarjonnan ennusteet esitetään hankkeen lähtökohtien kuvauksessa. Lisäksi hankearvioinnin dokumentoinnissa on käytettyjen ennusteiden laadintatavoista ja lähtökohdista selostettava ainakin seuraavat asiat:

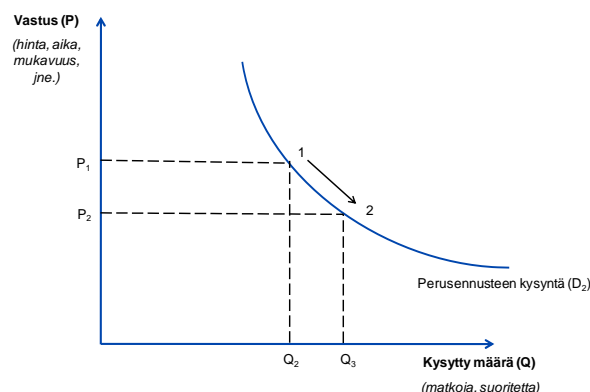
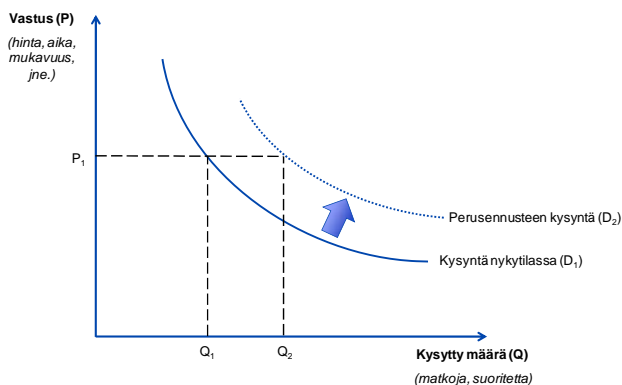
- liikennekysynnän taustatekijöiden kehitys (väestö-, työpaikka- ja autokantaennusteet, muu liikennejärjestelmä, maankäyttö)
- tarjontaennusteen taustalla olevat oletukset muun muassa kaluston kehityksestä ja liikenteen järjestämistavoista
- ennusteiden laadintamenetelmät.

Kysyntäennusteen taustalla väestöennusteen tulee kuntatasolla olla Tilastokeskuksen alueittaisen väestöennusteen mukainen. Muun ennusteen käyttö on perusteltava erikseen.

Tavallisesti asetelma on sellainen, että liikenteen kysynnän perusennuste kuvaa vertailuvaihtoehdon kysyntää ja hankevaihtoehdolle tehdään uuden tarjonnan mukainen kysyntäennuste. Hankkeen vaikutus on ennusteiden erotus. Ajallisesti ennusteiden pitää ulottua suunnitteluhetkestä hankkeen tarkastelujakson loppuun.

Ennusteiden laatimiseen valitaan hankkeen ja arviointitilanteen luonteeseen sopiva menetelmä. Yksinkertaisimmillaan ennusteet voidaan laatia keskimääräisiä joustokertoimia ja asiantuntija-arviota käyttäen. Liikennemalleja on yleensä perusteltua käyttää silloin, kun arvioinnin kohteella voidaan olettaa olevan merkittäviä vaikutuksia reitinvalintaan, suuntautumiseen tai kulkutapajakaumaan. Tällaisia hankkeita ovat ainakin kaupunkiseutujen tie- ja ratahankkeet sekä valtakunnalliset ratahankkeet.

#### Esimerkki 4. Liikenteen perusennusteen ja hankkeen kysyntävaikutuksen eroista.



Vaikutusalueen liikenteen kysynnän peruskasvu syntyy muun muassa väestön ja työpaikkojen määrän ennakoitusta kasvusta sekä talouden ja autonomistuksen kehittymisestä. Jos liikenteen määrä (Q) esitetään yleistetyin matkavastuksen (P) funktiona oheisen kuvan tavoin, niin liikenteen peruskasvu ilmenee siinä kysyntäkäyrän siirtymisenä oikealle ( $D_1 \Rightarrow D_2$ ). Tämän seurauksena liikennemäärä kasvaa ( $Q_1 \Rightarrow Q_2$ ).

Hanke vaikuttaa vaikutusalueen asukkaiden ja yritysten kokemaan matkavastukseen (P). Hanke parantaa palvelutasoa ja siten alentaa matkavastusta ( $P_1 \Rightarrow P_2$ ). Tästä parannuksesta hyötyvät ne, jotka vertailuvaihtoehdossakin käyttäisivät hankkeen kohteena olevaa väyläpalvelua ( $Q_2$ ). Lisäksi matkavastuksen alentaminen lisää liikenteen kysyntää ( $Q_2 \Rightarrow Q_3$ ).

## 4 Vaikutusten kuvaus

### 4.1 Vaikutusten tunnistaminen ja valinta

Liikenneväylähankkeiden arvioinnin näkökulma on yhteiskuntataloudellinen. Tämä tarkoittaa sitä, että tarkastelun kohteena ovat kaikki hankkeen merkitykselliset vaikutukset riippumatta siitä, mihin ne kohdistuvat ja millaisia ne ovat. Tämä on yleissääntö sekä tarkasteltavien vaikutusten valintaan että vaikutusalueen rajaukseen. Valtakunnan rajat ylittävien vaikutusten osalta otetaan huomioon vain ne vaikutukset, jotka (tavalla tai toisella) kohdistuvat Suomen asukkaisiin sekä Suomessa toimiviin yrityksiin ja muihin yhteisöihin.

Vaikutuksia tarkastellaan rakentamisen aikana sekä hankkeen liikenteelle avaamista seuraavan 30 vuoden aikana. Tarkasteltavista asioista pyritään aina esittämään:

1. nykytila nykyhetkessä
2. tila vertailuvaihtoehdossa ennustetilanteissa
3. tila hankevaihtoehdoissa ennustetilanteissa
4. hankevaihtoehtojen erot vertailuvaihtoehtoon eli vaihtoehtojen vaikutukset ennustetilanteissa.

Ennustetilanteina on yleensä perusteltua esittää liikenteelle avaamisvuoden lisäksi vähintään kaksi ajallista poikkileikkausta (esimerkiksi vuodet 15 ja 30). Vaikutukset kuvataan määrällisesti aina kuin mahdollista. Jos määrällistä tietoa ei ole saatavissa, vaikutukset kuvataan laadullisesti. Laadulliset vaikutukset luokitellaan ja tehdään sillä tavoin arvioitaviksi.

Vaikutustietojen lähteinä ovat hankkeen suunnitteluaineisto, mahdollinen ympäristövaikutusten arviointi (YVA) ja mahdolliset erillisselvitykset. Usein keskeistä vaikutustietoa tuotetaan hankearvioinnin yhteydessä esimerkiksi liikenteellisin analyyssein. Kaikista kuvattavista vaikutuksista mainitaan tietolähde, joka voi olla kirjallinen lähde, arviointimenetelmä tai asiantuntija.

Vaikutusten ryhmittely voi vaihdella hankkeittain. Vaikutusten tunnistamisen tarkistuslistana ja vaikutusten ryhmittelyn lähtökohtana voi käyttää esimerkiksi tienpidon vaikutuskartasta johdettua jäsentelyä (taulukko 1).

Kaikissa liikenneväylähankkeissa tarkastellaan yleensä ainakin seuraavia vaikutuksia:

- vaikutukset käyttäjiin (kuten aika- ja rahamääräiset kustannukset)
- vaikutukset tuottajiin (kuten liikennöintikustannukset ja rahti-/lipputulot)
- vaikutukset julkiseen talouteen (kuten väylienpidon kustannukset ja verotulot)
- vaikutukset liikenneturvallisuuteen (kuten onnettomuusriskin muutos ja onnettomuus-kustannukset)
- vaikutukset ympäristöön (kuten vaikutus päästömääriin, melulle ja tärinälle altistumiseen sekä päästö- ja melukustannuksiin).

Lisäksi voi olla muita vaikutuksia. Vaikutusten valinnassa perussääntö on ottaa tarkasteluun kaikki ne vaikutukset, joilla on merkitystä päätöksenteossa eli suunnitteluvaihtoehtojen valinnassa, investointien priorisoinnissa ja toteutuspäätöksissä. Vaikutusten valinnassa on lisäksi kiinnitettävä huomiota niiden arviointikelpoisuuteen:

- vaikutus voidaan kuvata ja määritellä
- vaikutusta voidaan mitata määrällisesti ja/tai laadullisesti
- vaikutuksen arvo eri vaihtoehdoissa voidaan määrittää toistettavalla tavalla.

## Liikenneväylien hankearvioinnin yleisohje

Taulukko 1. Tienpidon vaikutuskartasta (Tiehallinnon selvityksiä 1/2007) johdettu tarkistuslista hankkeen vaikutusten tunnistamiseen.

Vaikutus-alue	Vaikutusalueen osatekijät	Vaikutuksen kohteita	Eräitä hankearvioinnissa esiintyviä mittareita
Liikenteellisen saavutettavuus	Liikkumisen mahdollisuudet	Yhteyksien olemassaolo	
		Yhteyden käytön rajoitukset ja esteet	Nopeusrajoitus => Aikasuorite Suurin sallittu syväys Suurin sallittu akselipaino
	Yhteyksien toimivuus	Matka-aika: Nopeus, matkan pituus	Aikasuorite, aikakustannus, ajo-/matkasuorite
		Liikkumisen sujuvuus: Puutteellisen palvelutason ja häiriöiden aiheuttamat viivytykset	Aikasuorite, aikakustannus, ajo-/matkasuorite
		Matka-ajan ennustettavuus: Häiriöherkkyys, tiedotuksen laatu	Aikasuorite, aikakustannus
	Liikkumisen mukavuus	Väylien kunnon, laadun ja ympäristön kokeminen	
		Liikennetilanteiden ja liikkumisympäristön kokeminen	
		Palveluiden laadun kokeminen	
	Liikkumisen ja kuljettamisen kustannukset	Omalla ajoneuvolla liikkumisen kustannus	Ajoneuvokustannus
		Joukkoliikenteen käytön kustannus (hinta) käyttäjälle	Lippumenot ja muut palvelun käyttökustannukset
Kuljetuspalvelujen hinta (kuljetusten ostajalle)		Aluskustannus, rautatiekuljetusten kuljetuskustannus, kuorma-autojen ajoneuvo- ja aikakustannukset	
Liikenneturvallisuus	Liikenneonnettomuudet	Kuolemat ja loukkaantumiset	Henkilövahinkojen määrä, onnettomuuskustannus
		Aineelliset vahingot	
	Liukastumiset	Loukkaantumiset	
	Turvallisuuden tunne	Tunne omasta turvallisuudesta Tunne lähimmäisten (esimerkiksi lasten) turvallisuudesta	
Ympäristö	Luonnonympäristö	Maa, vesi, ilma, elollinen luonto, luonnonvarat	Liikenteen päästöt ilmaan, päästökustannus, pohjavesisuojausten määrä
	Rakennettu ympäristö	Viher- ja virkistysalueet ja -reitit, kaupunki- ja taajamakuva, kulttuurimaisema, kulttuurihistoriallisesti arvokkaat kohteet	
Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset	Terveys, viihtyisyys, elinolot	Melu, ilman laatu, liikuntamahdollisuudet, tunne elinympäristön turvallisuudesta	Melulle altistuneiden määrä, melukustannus
	Toimintojen saavutettavuus	Kevyen liikenteen yhteydet, väylien estevyys, esteettömyys	Kevyen liikenteen väyläpituus
	Yhteisöihin kohdistuvat vaikutukset	Väestön määrä ja väestörakenne, työllisyys ja työpaikkarakenne, alueen ulkoinen kuva, yhteisön identiteetti, yhteisöllisyys ja yksityisyys	
Yhdyskuntarakenne	Liikkumis- ja kuljetustarve	Yhdyskuntarakenteen eheys, liikennesuorite, kulkumuotojakouma, palveluiden saavutettavuus eri alueilla ja väestöryhmissä	
	Maankäyttö	Vaikutusalueen maankäyttösuunnitelmien toteutuminen tai toteutumisedellytykset	Maankäytön erilaisuus eri vaihtoehdoissa
Alueiden kehittymisen	Alueen vetovoima asukkaiden näkökulmasta	Toimintojen saavutettavuus sekä elinympäristön viihtyisyys alueen viihtyisyystekijöinä	Matkavastuksen muutokset (alueellisesti)
	Alueen vetovoima yritysten ja muiden yhteisöjen näkökulmasta	Työpaikka-alueiden saavutettavuus, yhteydet keskustajamiin ja kaupunkiseutuihin, logistiset palvelutasotekijät	Matkavastuksen muutokset (alueellisesti)
Talous	Välittömät taloudelliset vaikutukset	Kustannukset kotitalouksille	Ajokustannukset, lippumenot
		Vaikutukset julkishallinnon keräämiin veroihin, maksuihin ja maksamiin subventioihin	Polttoaineverot, ratamaksu, luotsaus- ja väylämaksut, tienkäyttömaksut, joukkoliikenteen ostot ja lipputuki
		Vaikutukset yritysten tuloihin (ml. lipputulot)	Lipputulot
		Kustannukset yrityksille ja yhteisöille (ml. liikennöintikustannukset)	Aluskustannukset, liikennöintikustannukset
	Väylänpidon menot, taloudellisuus, tehokkuus ja tuottavuus	Investointien ja kunnossapidon menot	
Välilliset taloudelliset vaikutukset	Suorat ja epäsuorat vaikutukset tuotantoon ja työllisyyteen, syrjäytymisvaikutukset (verojen käyttötarve, ulkoisvaikutukset)		

## 4.2 Vaikutusten kriteerien ja mittareiden valinta

Valituille vaikutuksille määritetään yksi tai useampia kriteerejä, jotka täsmentävät vaikutuksen tavoiteltavia ominaisuuksia ja muutoksen tavoiteltavaa suuntaa. Esimerkiksi vaikutukseen ”matka-aika” voidaan liittää kriteerejä ”nopeimman matka-ajan lyhentäminen”, ”vaihtojen vähentäminen”, ”odotusaikojen lyhentäminen”.

Kriteereille määritetään mittarit (indikaattorit), joiden avulla voidaan määrittää vaikutuksen tila hankevaihtoehdossa ja vertailuvaihtoehdossa eri ajankohtina (nykyhetkessä, rakentamisen aikana ja ennustetilanteissa). Hyvälle mittarille voidaan asettaa esimerkiksi seuraavia vaatimuksia:

- mittari kuvaa juuri tarkasteltavaa ilmiötä (validius, yksiselitteisyys)
- mitta-asteikko riittävän laaja kattamaan mahdolliset muutokset (tyhjentävyys)
- mittari on riittävän herkkä hankkeen aikaan saamille muutoksille (responsivisuus)
- mittarin arvo on määritettävissä toistettavasti ja vertailukelpoisesti (luotettavuus)
- mittarilla on merkityssisältöön liittyvä tulkinta ja sille on määriteltävissä luonnontieteellinen tai hallinnollinen kynnys-, raja- tai tavoitearvo (tulkittavuus, ymmärrettävyys)
- mittarin arvo on määriteltävissä kohtuullisella työllä ja kustannuksella (toteutettavuus, kustannustehokkuus).

Useimmille liikenneväyläinvestoinnin olennaisille vaikutuksille ja kriteereille on löydettävissä käypä mittari, jonka arvot voidaan määrittää suoraan suunnitelmista tai erilaisin hankearvioinnissa vakiintunein laskentamenetelmin ja apuvälinein.

## 4.3 Vaikutusten suunnitteluarvojen kokoaminen

Valittujen mittareiden suunnittelu- ja tavoitearvot kootaan hankkeen suunnitelmista ja muista arvioinneista (yleensä YVA) tai määritetään osana hankearviointia. Suunnitteluarvot ovat suunnittelun kuluessa tutkituille vaihtoehdoille määritetyjä vaikutuksen arvoja.

Suunnitteluarvot on kaikissa tapauksissa löydettävissä tai määriteltävissä hankevaihtoehdoille ja vertailuvaihtoehdolle. Niin ikään vaikutusmittarin arvo nykyhetkessä on usein tiedossa. Vaikuttavuuden arviointi tehdään hanke- ja vertailuvaihtoehtojen suunnitteluarvojen perusteella (ks. luku 5.1).

Suunnitteluarvojen rinnalle kootaan tavoitearvot niistä vaikutuksista, joille on suunnittelussa asetettu (määrällinen tai suuntaa-antava) tavoite. Tavoitearvoja ei määritetä hankearvioinnissa, mutta ne tuovat lisäinformaatiota vaikutusten arviointiin.

**Esimerkki 5.** Erään vesiväylähankkeen arviointiin valitut vaikutukset ja niiden suunnittelu- ja tavoitearvot.

Tarkasteltava vaikutus (kriteeri ja mittari)	Nykytila (2012)	Tavoite (2040)	Ve 0 (2040)	Hanke (2040)
Lastikapasiteetti (1 000 tonnia/alus)	70	-	70	100
Aluskustannukset (M€/a)	4,3	-	5,0	3,1
SO <sub>2</sub> -päästöt (tonnia/a)	15	-	18	12
CO <sub>2</sub> päästöt (1 000 tonnia/a)	65	-	72	48

**Esimerkki 6.** Erään tiehankkeen arviointiin valitut vaikutukset ja niiden suunnittelu- ja tavoitearvot.

Tarkasteltava vaikutus (kriteeri ja mittari)	Nykytila (2012)	Tavoite (2040)	Ve 0+ (2040)	Ve 0++ (2040)	Ve 1 (2040)	Ve 2 (2040)
Pääsuunnan matka-aika (min)	25,0	<i>lyhenee</i>	25,9	24,5	20,5	20,8
Jonon aiheuttama keskimääräinen viivytys (min/matka)	6	<i>lyhenee</i>	6	5	3	3
Kuolemaan johtavia onnettomuuksia (kpl/a)	1,0	<i>vähenee</i>	1,9	1,8	0,8	0,8
Pohjavesien pilaantumisriskin muutos (km suojaamatonta pohjavesialuetta)	2,10	<i>riski pienenee</i>	4,53	1,36	2,02	1,62
Tieliikenteen CO <sub>2</sub> päästöt (1 000 tonnia/a)	31,4	< 26	56,0	56,4	55,7	56,3
Luonnon monimuotoisuus (haittaindeksi)	0,0	-	0,0	0,1	0,5	0,4
Tieliikenteen melulle altistuvien määrä (henkilöä)	70	<i>vähenee</i>	160	25	13	16
Muutos tieliikenteen hiukkaspäästöille altistuvien määrässä (vähennemä, henkilöä)	0	-	0	0	1492	1492
Uusien tielinjojen estehaitta (haittaindeksi)	0	-	1	0,96	0,38	0,61
Vaikutus yhdyskuntarakenteen eheyteen (indeksi)	3	-	1	2	6	5

**Esimerkki 7.** Erään kaukoliikenteen ratahankkeen arviointiin valitut vaikutukset ja niiden suunnittelu- ja tavoitearvot.

Tarkasteltava vaikutus (kriteeri ja mittari)	Nykytila (2012)	Tavoite (2040)	Ve 0+ (2040)	Ve 0++ (2040)	Ve 1 (2040)	Ve 2 (2040)
Nopein matka-aika Helsinkiin (min)	360	240	360	260	240	240
Keskimääräinen kokonaismatka-aika (min/matka)	180	-	220	150	150	150
Henkilöliikenteen junatarjonta (juna/vrk/molemmat suunnat)	22	-	22	27	30	24
Junamatkojen määrä (matkaa/vrk)	3 500	<i>kasvaa</i>	3 300	4 400	6 000	5 000
Kuormattujen tavaravaunujen keskimääräinen akselipaino (tonnia)	18,5	<i>kasvaa</i>	17,5	18,5	22,0	22,0
Tieliikenteen suoritteiden muutos nykyverkkoon (milj. ajon-km/a)	-	<i>pieneenee</i>	-29	-36	-55	-45
Tasoristeysonnettomuuksia (kpl/a)	0,90	0	0,95	0,55	0,0	0,0
Radan estevaikutus (haittaindeksi)	1,1	-	1,2	1,3	1,7	1,5

## 4.4 Eräiden vaikutusten tarkentavia ohjeita

### 4.4.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Liikenneväyläinvestointien rakentamisen aikaiset vaikutukset kohdistuvat pääasiassa samoihin asioihin kuin hankkeen käytönaikaiset vaikutukset. Tyypillisiä rakentamisaikaisia vaikutuksia voivat olla matka-aikaan vaikuttavat liikenteen rajoitukset ja tilapäisratkaisut, työmaaliikenteen haitat liikenteelle ja ympäristöön sekä rakentamisen pöly-, päästö- ja meluhaitat.

Pääsääntönä on, että hankearvioinnissa otetaan aina huomioon rakentamisen aikaiset viivytykset henkilö- ja tavaraliikenteelle (ks. liite 4, kohta 2). Muut rakentamisen aikaiset vaikutukset esimerkiksi matkustusmukavuuteen ja elinympäristön viihtyisyyteen otetaan huomioon, jos ne ovat arvioitavissa ja merkityksellisiä.

On myös aiheellista huomata, että merkittävät rakentamisen aikaiset ympäristövaikutukset selvitetään hankkeen YVA:ssa.

#### *Esimerkki 8. Rakentamisen aikaisten viivytysten arviointi.*

Eräissä ratahankkeissa tehdään kahden kaupungin välisen rataosuuden korvausinvestointi ja sen yhteydessä nopeuden noston edellyttämiä tasoristeysten poistoja ja kohtaamispaikkoja. Turvalaitteet uusitaan. Projekti kestää kaksi vuotta. Tänä aikana kaikkien junien aikataulu hidastuu 10 minuuttia rakennuskohteiden nopeusrajoitusten takia. Lisäksi rata on kokonaan poikki kumpanakin kesänä 6 viikon ajan. Tällöin matkustajat kuljetetaan linja-autolla, jolla matka-aika on keskimäärin tunnin pidempi kuin junalla. Rataosuudella tehdään vuodessa 600 000 matkaa, joista 30 000 kesän liikennekatkojen aikana. Aikataulun hidastumisen vaikutus vuodessa on  $(600\,000 - 30\,000)$  matkaa \* 0,167 tuntia = 95 190 tuntia. Katkojen vaikutus vuodessa on 30 000 tuntia. Matkustajien viivytykset kahden vuoden rakennustöiden aikana ovat yhteensä 250 380 tuntia. Nykyisellä matkatarkoitustajakaumalla ajan arvo on keskimäärin 8,60 €/tunti. Rakentamisen aikaisten viivytysten yhteenlaskettu aikakustannus on siten 2,15 M€.

Eräissä tiehankkeissa parannetaan päätien yhteysväliä rakentamalla keskikaiteisia osuuksia, lisäkaistoja, eritasoliittymiä, kevyen liikenteen väyliä, hirviaitoja ja meluntorjuntaa. Hanke kestää 2 vuotta. Töitä tehdään 120 km:n pituisen yhteysvälin eri kohdissa samanaikaisesti. Rakennuskohteiden liikennejärjestelyt vaihtelevat. Kaikissa kohteissa pääsuunnan nopeusrajoitus on alennettu (80 km/h => 40 km/h), isoimmissa kohteissa on osan aikaa vuodesta oletettavasti lyhyitä kiertotieratkaisuja. Nopeusrajoituksen alentamisen vaikutus kilometrin pituisessa kohteessa pidentää matka-aikaa noin 45 sekuntia. Yhteysvälin rakentamistöiden kokonaisviivytykseksi arvioidaan keskimäärin 5 minuuttia/auto. Yhteysvälin KVL on 6 500. Vuotuinen viivytys on yhteensä noin 197 708 autotuntia. Rakentamisen aikainen viivytys on yhteensä 395 416 autotuntia. Yhteysvälin ajoneuvojakaumalla ajan arvo on keskimäärin 19,10 €/tunti/auto. Rakentamisen aikaisten viivytysten yhteenlaskettu aikakustannus on siten 7,55 M€.

### 4.4.2 Ympäristövaikutukset

Ympäristövaikutusten osalta pääsääntö on se, että kohteen kaikki merkitykselliset ympäristövaikutukset arvioidaan, kuvataan ja analysoidaan ympäristövaikutusten arvioinnissa (yleensä YVA). Hankearvioinnissa hyödynnetään tämän erillisen arvioinnin tuloksia vaikutusten ja niiden mittarien valinnassa ja suunnitteluarvojen kokoamisessa.

Vaikutukset päästöihin ja melulle altistumiseen esitetään määrällisenä (tonnit, melulle altistuneiden määrä henkilöinä) sekä rahamääräiseksi arvotettuna käyttämällä päästö- ja melukustannuksille määritettyjä yksikköarvoja.



Päästövaikutuksia syntyy, jos tutkittava hanke vaikuttaa kaluston suoritteisiin tai energiankulutukseen. Kaluston ominaispäästöjen kehityksessä tulee noudattaa valtakunnallisesti yhdenmukaista tapaa (esimerkiksi VTT:n LIPASTO-laskentajärjestelmän oletuksia ominaispäästöjen kehittymisestä).

Terveydelle haitallisia yhdisteiden (CO, HC, NO<sub>x</sub>, PM<sub>2,5</sub> ja SO<sub>2</sub>) päästömäärien muutoksia tarkastellaan vain Suomen aluerajojen sisällä. Kasvihuonekaasupäästöjen (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O) muutoksia voidaan tarkastella laajemmin, jos tarkasteltavan väyläinvestoinnin voidaan osoittaa vaikuttavan myös Suomen aluerajojen ulkopuolella syntyviin päästöihin.

Melualtistuksen muutosten arvioinnissa on otettava huomioon liikennemäärän ja nopeuden vaikutus, maankäytön muutoksen vaikutus ja meluntorjunnan vaikutus.

#### *Esimerkki 9. Yhdyskuntarakennevaikutuksen määrittäminen.*

Helsingin seudun uusi lähiliikenne rata liittyy uuden maankäytön suunnitteluun. Lähtökohtana suunnittelussa on, että kehitettävät alueet kytketään lähiliikenteeseen uudella radalla ja asemilla. Vertailutilanteessa, jossa rataa ei ole, näiden uusien alueiden maankäytön tehokkuus on alempi. Sitä ei ole suunniteltu, minne tämä poisjäävä maankäyttö ilman rataa sijoitettaisiin.

Radan yhdyskuntarakennevaikutus otetaan huomioon hankearvioinnissa siten, että hankevaihtoehdon liikenne-ennusteen pohjana on hankevaihtoehdon suurempi maankäyttöluku. Näin ollen osa uuden radan liikenteestä on tästä uudesta maankäytöstä (vertailuvaihtoehtoon nähden lisämaankäytöstä) johtuvaa. Kannattavuuslaskelmassa yhdyskuntarakennevaikutuksen hyödyksi lasketaan maankäytön lisäyksestä johtuvan kysynnän kuluttajan ylijäämän muutos (puolikkaan säännöllä).

#### **4.4.4 Laajemmat taloudelliset vaikutukset**

Liikenneväylähankkeen laajemmilla taloudellisilla vaikutuksilla tarkoitetaan sellaisia merkittäviä vaikutuksia, jotka eivät sisälly tai tule riittävästi esiin suorien liikenteen käyttäjähyötyjen kautta (aika- ja kustannusvaikutukset). Laajempia taloudellisia vaikutuksia voi syntyä muun muassa seuraavista tekijöistä:

- yritysten tuottavuushyödyt, jotka syntyvät liikkumisen ja kuljetusten tehostumisen lisäksi tuotannossa tai tuotantopanosten käytössä
- keskittymisedut, jotka seuraavat tuotannon mittakaavaetujen tai kasautumistekijöiden

#### **4.4.3 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen**

Liikenneväyläinvestoinnin mahdollinen vaikutus tai kytkentä fyysiseen ja toiminnalliseen yhdyskuntarakenteeseen tulee esille vertailuasetelmassa. Tyypillisesti kysymys on siitä, että uuden väylän tai yhteyden vaikutusalueelle suunnitellaan uutta tai tehostettua maankäyttöä. Tämä vaikutus on otettava huomioon hankearvioinnissa, jos hankkeen ja uuden maankäytön välillä on selvä syy-seuraussuhde.

Arvioinnin kohteena olevan väylän varteen sijoitettu maankäyttö on liikenne-ennusteen yksi lähtökohta. Uusi maankäyttö tuo väylälle uutta liikennettä, jonka hyöty määritetään ”puolikkaan säännöllä” (ks. esimerkki 13 luvussa 5.2.6). Näin saadaan otettua huomioon ne käyttäjähyödyt, jotka johtuvat hankkeen seurauksena tulevasta uudesta maankäytöstä. Muita maankäytön muutoksista tai eroista johtuvia vaikutuksia ei hankearvioinnissa pääsääntöisesti oteta huomioon. (Ks. liite 4, kohta 3.)

hyödyntämisen aikaansaamasta tehostumisesta (mm. maankäytön tehostuminen)

- yritysten markkina-aseman muutokset (kilpailun lisääntyminen tai vähentyminen)
- työmarkkinoiden laajeneminen tai tihtyminen
- epäsuorat järjestelmävaikutukset eli muilla markkinoilla (maa-, kiinteistö-, asunto-, työ-) tapahtuvien muutosten vaikutus liikennejärjestelmään.

Laajemmat taloudelliset vaikutukset ovat todennäköisimpiä ja merkittävimpiä suurissa hankkeissa, joilla on laajoja vaikutuksia liikennejärjestelmään tai jotka avaavat liikenteen pullonkauloja. Laajempien taloudellisten vaiku-

tusten arviointiin ei ole osoitettavissa yleis-päteviä kertoimia tai nyrkkisääntöjä.

Jos suorien käyttäjähyötyjen arvioinnin jälkeen on osoitettavissa kiistatta merkittäviä laajempia taloudellisia vaikutuksia, ne tulee selvittää erikseen asianmukaisella menetelmällä, joita ovat:

- alueelliset tuotantofunktiomallit
- alueellinen yleisen tasapainon malli
- liikenne – maankäyttömallit.

Arvioinnissa on eriteltävä valtakunnalliset ja alueelliset hyödyt. Valtakunnalliset taloudelliset hyödyt perustuvat esimerkiksi viennin tai ulkomaalaisten matkailijoiden määrän kasvuun hankkeen ansiosta. Alueelliset siirtymät puolestaan perustuvat siihen, että taloudellisen tuotoksen kasvu hankkeen vaikutusalueella johtuu vastaavasta supistumisesta muilla alueilla. Tällöin kysymyksessä on alueen osuuden

kasvu toiminnassa, jonka kokonaismäärään hankkeella ei ole merkittävää vaikutusta (esimerkiksi kauppa, kotimaan matkailu).

Alueelliseen siirtymään perustuvaa hyötyä ei voida pitää valtakunnallisesta näkökulmasta yhteiskunnallisena hyötynä. Kuitenkin niidenkin selvittäminen ja esittäminen voi olla perusteltua seudullisesta tai paikallisesta näkökulmasta, esimerkiksi perusteena hankkeen paikalliselle osarahoitukselle.

Laajempia taloudellisia vaikutuksia ei pidä ottaa mukaan kannattavuuslaskelmaan. Tästä huolimatta on vielä erikseen kiinnitettävä huomiota siihen, missä määrin malleilla lasketut laajemmat taloudelliset hyödyt on jo otettu huomioon suorien hyötyjen laskennassa. (Ks. liite 4, kohta 4.)

#### *Esimerkki 10. Esimerkki laajempien taloudellisten vaikutusten arvioinnista.*

**Alueellinen yleisen tasapainon malli:** Runkoverkkosuunnitelman taloudellisia vaikutuksia kansantalouteen ja aluetalouteen tutkittiin kaksivaiheisella menetelmällä. Ensimmäisessä vaiheessa Suomen liikenneverkkoa kuvaavalla EUNET-liikenneverkkomallilla laskettiin, miten liikenne tehoituisi runkoverkkojen alueella väylien palvelutason paranemisen myötä. Toisessa vaiheessa laskettiin taloudelliset kerrannaisvaikutukset huomioon ottavalla kansantaloutta kuvaavalla mallilla liikenteessä tapahtuvien muutosten vaikutukset sekä koko kansantalouden että maakunnallisten aluetalouksien tasolla. (Runkoverkkosuunnitelman aluetaloudelliset vaikutukset. VATT-keskustelualoitteita 394.)

**Alueellinen tuotantofunktiomalli:** Alueellisen raskaan liikenteen tienkäyttömaksun laajempia aluetaloudellisia vaikutuksia selvitettiin kyseisen alueen keskeisten teollisuustoimialojen osalta. Selvityksessä sovellettiin alueellista tuotantofunktiomallia. Selvityksen neljässä vaiheessa (1) arvioitiin kuorma-autokustannusten osuus eri toimialojen tuotoksesta, (2) laskettiin tienkäyttömaksun keskimääräinen vaikutus kuorma-autokuljetuksen yksikkökustannukseen, (3) laskettiin joustokertoimen avulla maksun aiheuttaman lisäkustannuksen vaikutus toimialojen tuotokseen, työpanokseen ja kuljetussuoritteeseen ja (4) laskettiin muutosten vaikutus kunkin toimialan yritysten yhteenlaskettuun käyttökatteeseen. (Kaakkois-Suomen raskaan liikenteen tienkäyttömaksujen liikenteelliset ja aluetaloudelliset vaikutukset 2008. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisu 24/2008.)

**Liikenne – maankäyttömalli:** Helsingin seudun maankäyttö- ja raideverkkoselvityksessä tarkasteltiin maankäytön ja liikennejärjestelmän kokonaisuutta raideverkon näkökulmasta. Lähtökohtana olivat projektiot Helsingin seudun väestö- ja työpaikkakasvusta. Strategioita on tutkittu MYLLY-rakennemalleilla, jossa seudun liikenneyhteyksien (joukko- ja tieliikenteen) palvelutasot on kuvattu etäisyyksien, nopeuden ja vuoromäärän avulla. Saavutettavuus riippuu liikenneyhteyden palvelutasosta ja siitä, kuinka paljon työpaikkoja ja asukkaita yhteyden varrella on. Mitä saavutettavampi paikka on, sitä vetovoimaisempi se on. Koko seudun arvioitu kasvu sijoitetaan saavutettavuusien suhteessa. (Maankäyttö- ja raideverkkoselvitys MARA, HLJ2011.)

## 5 Vaikutusten arviointi

### 5.1 Vaikuttavuuden arviointi

#### 5.1.1 Yleiset periaatteet

Vaikuttavuuden arviointi tehdään vaikutusten kuvauksessa valituille vaikutuksille määritellyin kriteerein ja mittarein (ks. luku 4). Vaikuttavuuden arviointi antaa kannattavuuslaskelmaa (kohta 5.2) laajemman kuvan hankkeen vaikutuksista. Samalla se on osin päällekkäinen kannattavuuslaskelman kanssa. Vaikuttavuuden arvioinnin vaiheet ovat vaikutusakselien määrittäminen, vaikuttavuuden laskenta ja tulosten esittäminen.

#### 5.1.2 Vaikutusakselien määrittäminen

Vaikuttavuuden arvioinnissa jokaiselle vaikutukselle määritetään vaikutusakseli (kuva 6), jossa vaikutuksesta on vähintään seuraavat pisteet (arvot ovat ennustetilanteen arvoja):

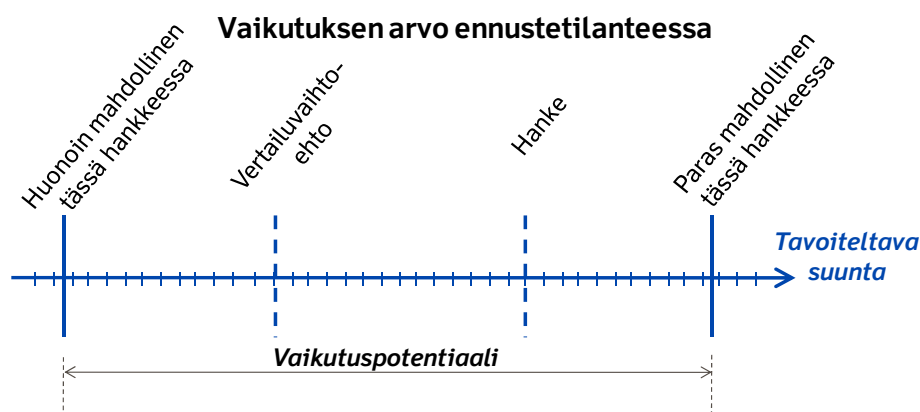
- huonoin mahdollinen arvo tässä hankkeessa
- arvo hankkeen vertailuvaihtoehdossa
- arvo tarkasteltavassa vaihtoehdossa
- paras mahdollinen arvo tässä hankkeessa.

Akselille voidaan sijoittaa nykytilan arvo nykyhetkellä ja mahdollinen suunnittelutavoite, jolla tarkoitetaan suunnittelussa tavoitteeksi asetettua arvoa. Nämä arvot tuovat päätelmissä käytökelpoista lisätietoa, mutta niitä ei käytetä vaikuttavuuden laskennassa.

Vaikutusakselin huonoin ja paras arvo määritetään seuraavasti:

- **Huonoin** arvo saavutetaan, kun hankkeessa tehdään niin vähän kuin mahdollista tämän vaikutuksen hyväksi. Vaikutuksen huonoin arvo voi olla jonkin tutkitun vaihtoehdon suunnitteluarvo. Määrittäminen voidaan tehdä myös asiantuntija-arviona siitä, kuinka huonon arvon vaikutus voisi huonoimmassa tapauksessa saada. Huonoimman tapauksen tulee kuitenkin olla realistinen.
- **Paras** arvo saavutetaan, kun hankkeessa tehdään niin paljon kuin mahdollista tämän vaikutuksen hyväksi. Vaikutuksen paras arvo voi olla jonkin tutkitun vaihtoehdon suunnitteluarvo. Määrittäminen voidaan tehdä myös asiantuntija-arviona siitä, kuinka hyvän arvon vaikutus voisi parhaimmalla tapauksella saada. Parhaimman tapauksen tulee kuitenkin olla realistinen.

Vaikutuksesta riippuen tavoiteltava suunta voi olla vaikutuksen minimointi (kuten matka-aika) tai maksimointi (kuten joukkoliikenteen kulkutapaosuus). Vaikutusakseli etenee aina tavoiteltavaan suuntaan: Minimoitavassa vaikutuksessa huonoin arvo on vaikutuksen suurin mahdollinen arvo, ja maksimoitavassa vaikutuksessa huonoin arvo on vastaavasti pienin mahdollinen arvo. Vaikutusakseli määrittää hankkeen vaikutuspotentiaalin. Vaikutuspotentiaali kuvaa sitä vaihteluväliä, jossa vaikutuksen arvo voi tässä hankkeessa olla ottaen huomioon budjetin ja eri normien asettamat rajoitukset.



Kuva 6. Vaikutusakseli.

### 5.1.3 Vaikuttavuuden laskenta ja tulosten esittäminen

Kunakin vaikutuksen ja vaihtoehdon osalta vaikuttavuus määritetään seuraavasti:

$$(5) \quad V_i(ve) = \frac{v_i(ve) - v_i(\text{huonoin})}{v_i(\text{paras}) - v_i(\text{huonoin})}$$

jossa

$V_i(ve)$  on vaikutuksen  $i$  vaikuttavuus vaihtoehdossa  $ve$

$v_i(ve)$  on tarkasteltava vaikutuksen  $i$  arvo vaihtoehdossa  $ve$

$v_i(\text{huonoin})$  on vaikutuksen  $i$  huonoin arvo

$v_i(\text{paras})$  on vaikutuksen  $i$  paras arvo.

Vaikuttavuus asettuu kussakin vaikutuksessa välille 0–100 %. Vaikuttavuuden arvo 0 % kuvaa huonointa tämän hankkeen suunnitelmissa tai mahdollisissa ratkaisuisissa esiintynyttä tilannetta, ja vaikuttavuuden arvo 100 % vastaa parasta tässä hankkeessa mahdollista tilannetta. Hanke- ja vertailuvaihtoehtojen vaikuttavuuksien erotus kertoo siitä, missä vaikutuksissa hankevaihtoehto on vertailuvaihtoehtoa parempi tai huonompi.

Vaikuttavuuden arvioinnista on raportoitava tarkasteltujen vaikutusmittareiden määritelmä (ks. liite 3) laskennassa käytettyine arvoineen (ks. esimerkki 11).

Vaikuttavuuden arvioinnin tulos havainnollistetaan pylväskuvoin, joissa erotellaan kannattavuuslaskelmassa mukana olevat vaikutukset ja laskelman ulkopuoliset vaikutukset (esimerkki 12). Kuvioista havaitsee vaihtoehtojen vaikutusprofiilit, hankevaihtoehtojen erot suhteessa vertailuvaihtoehtoon sekä sen, miltä osin kannattavuuslaskelma kattaa tämän hankkeen päätöksenteossa merkitykselliset vaikutukset. Korkeat vaikuttavuudet kertovat siitä, mihin vaikutuksiin hankkeen suunnittelussa on erityisesti panostettu. Käytännössä väyläinvestoinnissa on aina jossain määrin keskenään ristiriitaisia tavoitteita, jolloin hanke ei voi saada 100 % vaikuttavuutta kaikkien vaikutusten suhteen.

Eri vaikutuksille määritellyt vaikuttavuudet eivät ole sellaisenaan yhteenlaskettavia. Vaikuttavuuden arvioinnin tuloksista ei suoraan voi päätellä hankkeen kokonaisvaikuttavuutta eikä paremmuutta tai huonoutta vertailuvaihtoehtoon nähden.

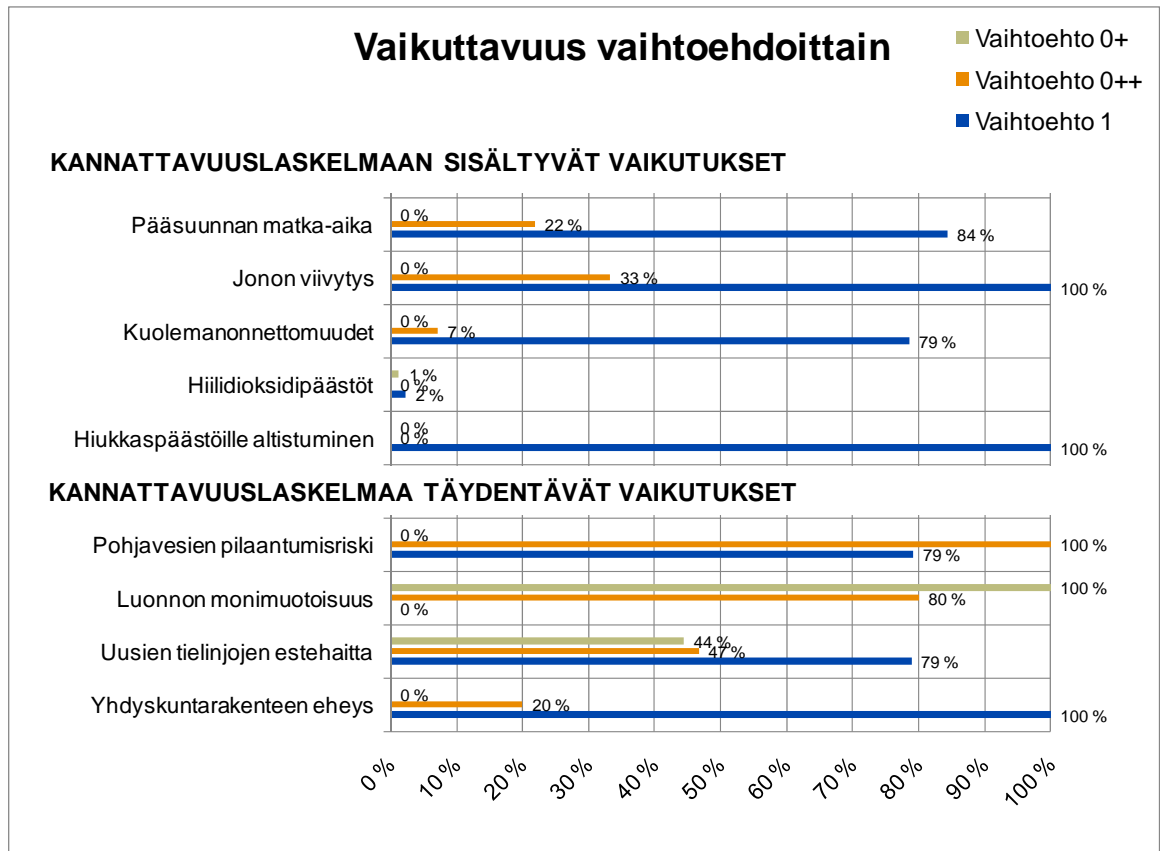
**Esimerkki 11.** Erään tiehankkeen vaikutusakseliin ja vaikuttavuuden määrittäminen.

Tarkasteltava vaikutus (kriteeri ja mittari)	Suunta	Vaikutusakseli					Vaikuttavuus		
		Huonoin arvo	Ve 0+ (2040)	Ve 0++ (2040)	Ve 1 (2040)	Paras arvo	Ve 0+ (2040)	Ve 0++ (2040)	Ve 1 (2040)
Pääsuunnan matka-aika (min)	MIN	25,9	25,9	24,5	20,5	19,5	0 %	22 %	84 %
Jonon aiheuttama keskimääräinen viivytys (min/matka)	MIN	6	6	5	3	3	0 %	33 %	100 %
Kuolemaan johtavia onnettomuuksia (kpl/a)	MIN	1,9	1,9	1,8	0,8	0,5	0 %	7 %	79 %
Pohjavesien pilaantumisriskin muutos (km suojaamatonta pohjavesialuetta)	MIN	4,53	4,53	1,36	2,02	1,36	0 %	100 %	79 %
Tieliikenteen CO <sub>2</sub> päästöt (1 000 tonnia/a)	MIN	56,4	56,0	56,4	55,7	26,4	1 %	0 %	2 %
Luonnon monimuotoisuus (haittaindeksi)	MIN	0,5	0,0	0,1	0,5	0	100 %	80 %	0 %
Tieliikenteen melulle altistuvien määrä (henkilöä)	MIN	160	160	25	13	0	0 %	84 %	92 %
Muutos tieliikenteen hiukkaspäästöille altistuvien määrässä (vähenemä, henkilöä)	MAX	0	0	0	1492	1492	0 %	0 %	100 %
Uusien tielinjojen estehaitta (indeksi)	MIN	1,8	1	0,96	0,38	0	44 %	47 %	79 %
Vaikutus yhdyskuntarakenteen eheyteen (indeksi)	MAX	1	1	2	6	6	0 %	20 %	100 %

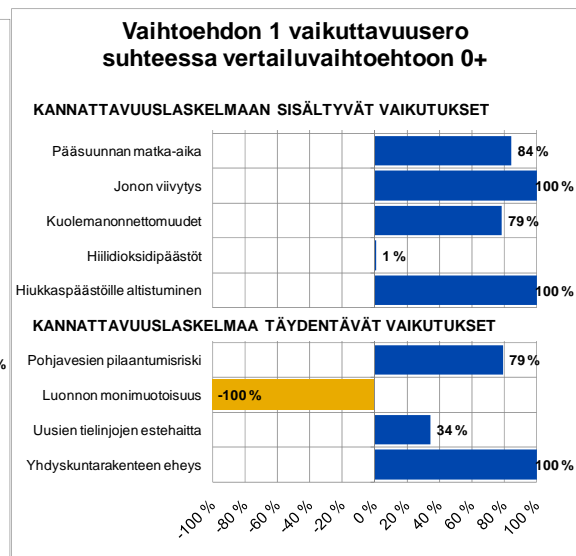
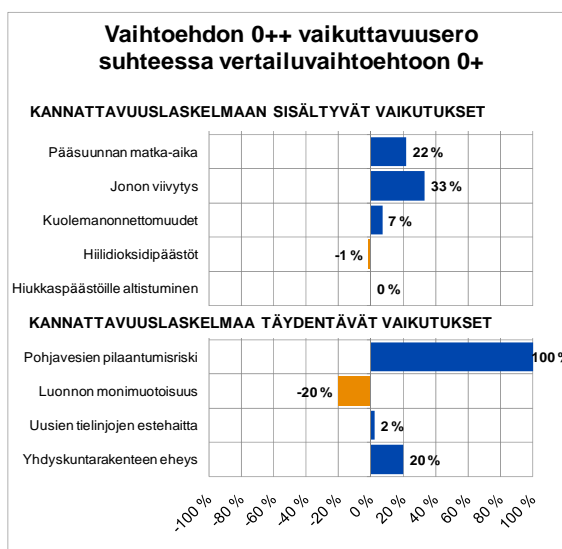


**Esimerkki 12.**

*Erään tiehankkeen vaikuttavuuden arvioinnin lopputulos kuvana.*



Kuvio havainnollistaa vaihtoehtojen vaikuttavuusprofiilin. Pylvään pituus osoittaa sen, mihin hankkeessa on varsinaisesti panostettu. Toisaalta kuvioista näkee myös vertailuvaihtoehdon paremmuuden joissakin vaikutuksissa.



Saman informaation voi esittää erotuskuvana, jossa hankevaihtoehtojen (0++ ja Ve 1) vaikuttavuuksista on vähennetty vertailuvaihtoehdon (0+) vaikuttavuudet.

## 5.2 Kannattavuuslaskelma

### 5.2.1 Yleiset periaatteet

Kannattavuuslaskelman avulla arvioidaan liikenneväyläinvestoinnin keskeisimmät vaikutukset. Hankearvioinnin kannattavuuslaskelmassa noudatetaan yhteiskuntataloudellisen hyötykustannusanalyysin periaatteita.

Kannattavuuslaskelmassa tutkitaan hankevaihtoehdon ja vertailuvaihtoehdon (tai toisen hankevaihtoehdon) välistä eroa. Laskelmaan voidaan ottaa mukaan kaikki ne vaikutukset, joiden rahamääräiseen arviointiin on olemassa menetelmä ja selkeät arvotuserusteet.

Kannattavuuslaskelman perusvuosi (vuosi 0) on se vuosi, jolloin hanke valmistuu ja avataan liikenteelle. Investointikustannukset ja rakentamisen aikaiset liikenteelliset vaikutukset otetaan huomioon rakentamisen alusta vuoteen nolla. Investoinnin käyttöönotosta seuraavat vaikutukset lasketaan 30 täydeltä vuodelta. Vaikutusten nykyarvon laskennassa käytetään 4 % diskonttokorkoa. (Ks. liite 4, kohdat 7 ja 8).

Hankkeen hyödyt ovat yleisesti kustannussäästöjä, kuten liikennöintikustannusten pieneminen tai matka-ajan lyheneminen. Haittoja ovat vastaavasti kustannuslisät, esimerkiksi kunnossapito- tai päästökustannusten kasvu. Kukin hyöty- ja kustannuserä otetaan huomioon vain kerran.

### 5.2.2 Verojen käsittely laskelmassa

Hankearvioinnin laskentatapa on (yksinkertaistettu) hyvinvointimenetelmä, jossa verot otetaan huomioon seuraavasti (ks. liite 4, kohta 5):

- investointi-, kunnossapito- ja liikennöintikustannukset ovat ilman arvonlisäveroja
- liikennöintikustannuksissa ja tavaraliikenteen (raskaat ajoneuvot) hyötyjen määrittämisessä otetaan huomioon erityisverot (vähennyiskelvottomat verot)
- kuluttajan hyödyn määrittämisessä otetaan huomioon erityisverot (polttoainevero) ja arvonlisävero

- vero-, maksu- ja lipputulojen muutokset esitetään eroteltuna sekä maksajan että saajan kohdalla, jolloin nettovaikutus on 0
- aika-, onnettomuus-, päästö- ja melukustannusten muutokset hinnoitellaan verottomin yksikköhinnoin.

Käyttäjähintoihin sisältyvät verot ja maksut otetaan huomioon sekä saajan että maksajan kohdalla erimerkkisinä.

### 5.2.3 Eräiden yksikköarvojen korottaminen laskenta-aikana

Aika-, onnettomuus-, päästö- ja melukustannusten yksikköarvoja korotetaan laskenta-aikana 1,5 % vuodessa tulotason kasvua seuraten. Korotusta ei tehdä muihin kustannuksiin. (Ks. liite 4, kohta 9.)

### 5.2.4 Tunnuslukujen laskenta

Investoinnin seurauksena syntyy vuosina 1–30 hyötyjä  $H_t$  (kustannussäästöjä) ja kustannuksia  $K_t$  (kustannusten kasvua). Hyöty- ja kustannuserien nykyarvot vuonna 0 ( $H_p, K_p$ ) määritetään seuraavasti:

$$(1) \quad H_p, K_p = \sum_{t=1}^{30} \frac{1}{1,04^t} (H_t, K_t)$$

Rakentamisen aikana (vuodesta  $-n$  vuoteen 0) syntyy investointikustannuksia  $I_t$  ja rakentamisen aikaisia haittoja  $Kr_t$ . Näiden nykyarvot vuonna 0 ( $I_p, Kr_p$ ) määritetään seuraavasti:

$$(2) \quad I_p, Kr_p = \sum_{t=-n}^0 \frac{1}{1,04^t} (I_t, Kr_t)$$

Osa investointikustannuksista ja rakentamisen aiheuttamista haitoista voi syntyä vuosina 1–30. Tällaisia ovat liikenteelle avaamisen jälkeen tehtävät täydentävät toimet ja laskenta-ajan kuluessa tehtävät korvausinvestoinnit. Nämä kustannukset diskontataan perusvuoteen kaavassa (1) esitetyllä tavalla.

Investoinnin jäännösarvo  $J$  on vuonna 30 (laskenta-ajan lopussa) saatava hyöty, jonka nykyarvo  $J_p$  määritetään seuraavasti:

$$(3) \quad J_p = \frac{1}{1,04^{30}} (J)$$

Kannattavuuden perustunnusluku on hyöty-kustannussuhde, joka lasketaan seuraavasti:

$$(4) \quad \frac{H}{K} = \frac{H_p - K_p - Kr_p + J_p}{I_p}$$

Hyöty-kustannussuhde saa arvon 1 silloin, kun hankkeen yhteiskuntataloudelliset hyödyt ovat yhtä suuret kuin investointikustannus. Hanke on yhteiskuntataloudellisesti kannattava, jos hyöty-kustannussuhteen arvo on suurempi kuin 1.

### 5.2.5 Laskelman rakenne

Kannattavuuslaskelma sisältää hankkeen rahaksi muutetut hyöty- ja haittaerät. Laskelman ei tarvitse noudattaa tiettyä rakennetta, mutta useimmissa tapauksissa laskelman sisältää seuraavia osia:

#### INVESTOINTIKUSTANNUS

- 1) hankkeen investointikustannus

#### HYÖDYT JA HAITAT

- 2) vaikutukset väylänpidon kustannuksiin
- 3) välilliset investoinnit
- 4) käyttäjähyödyt
  - ajoneuvo- ja aikakustannukset
  - lippumenot
  - verot ja maksut
- 5) tuottajan ylijäämän muutos
  - liikennöintikustannukset
  - verot ja maksut
  - tulot liikennepalveluista
- 6) turvallisuusvaikutukset
  - onnettomuuskustannukset
- 7) ympäristövaikutukset
  - päästökustannukset
  - melukustannukset
- 8) vaikutus julkistalouteen
  - vero-, maksu- ja muut tulot
  - tuet, ostot ja muut menot
- 9) investoinnin jäännösarvo.

Kaikkien väyläinvestointien kannattavuuslaskelmat pitää tehdä samoilla yleisperiaatteilla. Eri liikennemuotojen ja hankkeiden erilaisuuden takia laskelmien yksityiskohdat voivat kuitenkin poiketa toisistaan.

### 5.2.6 Laskelmaan tulevien hyöty- ja kustannuserien määrittäminen

#### Investointikustannus

Tarkasteltavan vaihtoehdon investointikustannus sisältää ne kustannukset, jotka ylittävät vertailuvaihtoehtoon sisältyvien investointitoimien kustannukset.

Tarkastelujakson aikana korvausinvestoinnein uusittavat rakenteet ja laitteet otetaan laskelmassa huomioon investointikustannuksena.

Investointikustannus tulee laskelmaan verottomana ja samassa hintatasossa kuin laskelmassa käytettävät yksikköarvot.

#### Kunnossapito- ja muut väylänpidon kustannukset

Muutokset väylänpitäjän vuotuisissa kunnossapito- ja muissa väylänpidon kustannuksissa otetaan laskelmassa huomioon hankkeen vaikutuksena. Olennaista tässäkin tapauksessa on hankevaihtoehdon ero vertailuvaihtoehtoon.

Tarkastelujakson kuluessa käyttöikänsä päähän tulevien väylän osien (vrt. luku 3.1.4) uusimisen kustannukset ajoitetaan tarkastelujaksolle käyttöiän päättymisen kohdalle.

#### Välilliset investoinnit

Arvioitavalla hankkeella voi olla seurausvaikutuksia muihin kuin suoraan hankkeeseen tai vertailuvaihtoehtoon sisältyviin investointeihin. Tällaiset välilliset investoinnit otetaan huomioon kannattavuuslaskelmassa, jos tarkasteltavan hankkeen ja sen vertailuvaihtoehdon yhteys näihin muihin investointeihin on yksiselitteinen.

Hankkeen tai sen vertailuvaihtoehdon välillisiä investointeja voivat esimerkiksi olla jotkut kuntien väyläinvestoinnit tai satamien investoinnit, jotka eivät kohdistu valtion (väylä)-omaisuuteen. Hankkeen toteutuessa vältettävä välillinen investointikustannus otetaan laskelmaan hyötynä, joka syntyy sinä vuonna, jolloin vältettävä investointi tehtäisiin vertailuvaihtoehdossa. Vastaavasti hankkeen seurauksena

tehtävä välillinen investointikustannus otetaan laskelmaan haittana, joka syntyy kyseisen investoinnin arvioidulla toteutushetkellä.

### Käyttäjähöydyt

Kuluttajan ylijäämän muutosta mitataan yleistettyjen kustannusten avulla. Yleistetty kustannus sisältää ajoneuvo-, aika- ja lippukustannukset sekä mahdollisesti muita palvelutasotekijöitä. Ajoneuvo-, lippu- ja mahdollisia muita rahamääräisiä kustannuksia käsitellään verollisina. Aikakustannusten yksikköhintaa korotetaan talouskasvun myötä. Käytettävä vuotuinen kasvukerroin on 1,015 (ks. liite 4, kohta 9).

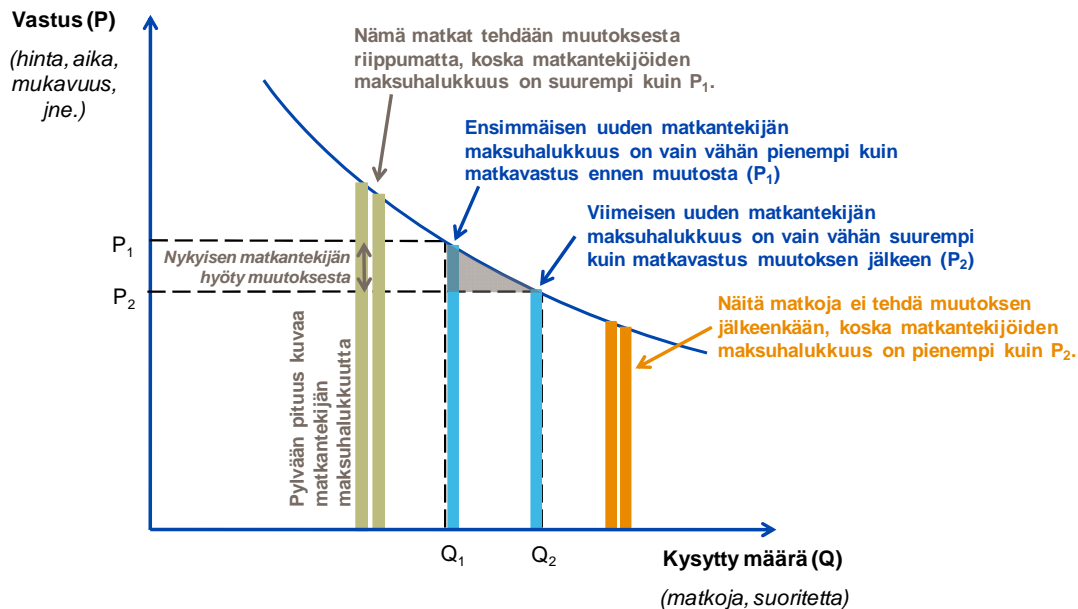
Hankkeen seurauksena kustannukset muuttuvat, jolloin kuluttajan ylijäämän suuruus muuttuu. Jos tarkasteltava hanke ei vaikuta liikenteen määrään, saadaan kuluttajan ylijäämän muutos kertomalla yleistettyjen kustannusten

muutos (per yksikkö) liikenteen määrällä. Jos hankkeella on vaikutus liikenteen suuntautumiseen tai kulku- tai kuljetustavan valintaan, on kuluttajan ylijäämän laskemiseen käytettävä nk. puolikkaan sääntöä (ks. esimerkki 13).

Jos siirtymä liikennemuodosta toiseen on merkittävä, voi liikennettä menettävän liikennemuodon ruuhkaisuuden väheneminen ja palvelutaso paraneminen muuttaa yleistettyä kustannusta ja siten kuluttajan ylijäämää (niillä, jotka eivät "siirry"). Nämä muutokset määritetään ja otetaan laskelmassa huomioon.

Joukkoliikenteen käyttäjähöydyt arvioinnissa otetaan huomioon matkan eri vaiheiden (kävely, odotus, vaihto) arvo matkustajalle (ks. liite 4, kohta 10) ja tätä kutsutaan palvelutasohöydyksi. Palvelutasotekijöiden arvo määritellään suhteessa aikakustannukseen.

### Esimerkki 13. Puolikkaan sääntö kuluttajan ylijäämän muutoksen laskemisessa.



Puolikkaan säännöllä estimoidaan uuden/siirtyvän kysynnän kuluttajan ylijäämän muutosta, kun tarjonnassa tapahtuu suhteellisen vähäinen muutos. Tällöin oletetaan, että kysyntä kasvaa lineaarisesti hinnan (vastuksen) laskiessa. Kuvan esimerkissä vastus pienenee ( $P_1 \Rightarrow P_2$ ), jolloin kysyntä kasvaa ( $Q_1 \Rightarrow Q_2$ ). Jokaisen nykyisen matkan hyöty on yhtä suuri kuin vastuksen muutos ( $P_1 - P_2$ ). Uusien matkojen osalta kuluttajan ylijäämän  $\Delta CS_u$  (kuvassa varjostettu kolmio) lasketaan:

$$\Delta CS_u = \frac{1}{2} (Q_2 - Q_1) (P_1 - P_2)$$



### **Tuottajan ylijäämän muutos**

Tuottajan ylijäämän muutos otetaan huomioon niissä hankkeissa, jotka vaikuttavat liikennepalvelujen tuottajien kustannuksiin tai tuloihin. Tuottajan ylijäämä saadaan laskemalla liikennepalvelujen tuottajien liikennöintikustannusten ja lipputulojen muutos.

Tavaraliikenteen kustannuksiin vaikuttavissa investoinneissa ei ole käytännössä mahdollista erotella tuottajan (kuten varustamo) ja kuluttajan (kuten metsäyhtiö) ylijäämää. Näitä käsitellään yhtenä kokonaisuutena.

Tuottajan ylijäämässä otetaan huomioon kaikki vähennyskelvottomat verot (eli muut kuin arvonlisävero). Veron osuus eritellään.

### **Turvallisuusvaikutukset**

Onnettomuuskustannukset otetaan huomioon tie- ja rautatieliikenteeseen vaikuttavissa hankkeissa. Tieliikenteestä otetaan huomioon moottoriajoneuvoliikenteen onnettomuuksien lisäksi jalankulku- ja pyöräilyonnettomuudet.

Onnettomuuksien rahamääräinen arvo lasketaan keskimääräisillä verottomilla yksikköarvoilla, jotka ovat samassa hintatasossa kuin investointikustannukset. Yksikköarvoa korotetaan laskenta-aikana talouden kasvun myötä. Koko onnettomuuskustannukselle käytettävä vuotuinen kasvukerroin on 1,015 (ks. liite 4, kohta 9).

### **Ympäristövaikutukset**

Kannattavuuslaskelmassa otetaan huomioon vaikutukset päästöjen ja melun kustannuksiin. Päästökustannukset otetaan yleensä huomioon tie-, rautatie- ja vesiliikenteeseen vaikuttavissa hankkeissa. Päästöjen kustannukset määritetään keskimääräisillä verottomilla yksikköarvoilla, jotka ovat samassa hintatasossa kuin investointikustannukset. Päästökustannusten yksikköarvoja korotetaan vastaavasti kuin onnettomuuskustannusten yksikköarvoja. Käytettävä vuotuinen kasvukerroin on 1,015 (ks. liite 4, kohta 9).

Melukustannukset otetaan yleensä huomioon tie- ja rautatieliikenteeseen vaikuttavissa hankkeissa. Kustannusten laskennassa käytetään melulle altistumisen verottomia yksikköhintoja, jotka ovat investointikustannuksia vastaavassa hintatasossa. Melukustannusten yksikköarvoja korotetaan talouskasvun myötä vuotuisella kasvukertoimella 1,015 (ks. liite 4, kohta 9).

### **Vaikutus julkistalouteen**

Käyttäjähyytyjä arvioidaan markkinahinnoin, joihin sisältyy veroja, maksuja ja subventioita. Tällaisia ovat muun muassa polttoainevero, matkalipun hinta ja sen arvonlisävero, matkalipun tukiosuus, ratamaksu, väylämaksu, luotausmaksu ja Saimaan kanavan lupamaksu.

Veroissa, maksuissa tai subventioissa tapahtuu muutoksia, jos hanke vaikuttaa niiden suuruuteen (hintoihin) tai jos hanke vaikuttaa liikenteen kysyntään (määrä, kulutapa). Markkinahintoihin sisältyvät verot, maksut ja subventiot otetaan huomioon maksajan (kuluttaja/liikenteen tuottaja) ja saajan (valtio) kohdalla erimerkkisinä.

### **Investoinnin jäännösarvo**

Investoinnin jäännösarvo määritetään tapauskohtaisesti ottaen huomioon hankkeen kustannusarviossa (kohta 3.1.4) määritetyt pitoajat (ks. myös liite 4, kohta 7). Kannattavuuslaskelmassa jäännösarvo on vuoteen 30 sijoitettava hyöty. Mahdolliset purkukustannukset otetaan laskelmassa huomioon negatiivisena jäännösarvona.

#### **Esimerkki 14. Erään tiehankkeen jäännösarvon määrittäminen.**

62 M€:n tiehankkeen kustannusarvion erittelyssä on määritelty hankkeen osien teknistä taloudelliset pitoajat (Esimerkki 2 luvussa 3.1.4). Kustannuserittelystä nähdään, että 30 vuoden jälkeen on hankkeen siltojen (16 M€) pitoajasta käyttämättä 30 vuotta ja tunnelista (15 M€) 50 vuotta. Jäännösarvo vuonna 30 lasketaan:  $(30/60) \cdot (16 \text{ M€}) + (50/80) \cdot 15 \text{ M€} = 17,38 \text{ M€}$ . Jäännösarvon nykyarvo 4 % korolla on 5,36 M€.

Esimerkki 15. Erään tiehankkeen kannattavuuslaskelman yhteenveto.

	Ve 0 (M€)	Ve 0++ (M€)	Ero (M€)	Ve 2 (M€)	Ero (M€)
<b>KUSTANNUS (K)</b>		<b>31,4</b>	<b>31,4</b>	<b>48,1</b>	<b>48,1</b>
investointikustannus		29	29	44,5	44,5
4 % korko rakentamisen ajalta (2 vuott )		2,	2,4	3,6	3,6
<b>HYÖDYT (H)</b>	<b>684,2</b>	<b>641,4</b>	<b>45,2</b>	<b>613,0</b>	<b>76,2</b>
<b>Väylänpitäjän kustannukset</b>	<b>2,1</b>	<b>2,3</b>	<b>-0,2</b>	<b>2,6</b>	<b>-0,5</b>
kunnossapitokustannukset	2,1	2,3	-0,2	2,6	-0,5
<b>Matkojen sujuvuus ja turvallisuus</b>	<b>483,4</b>	<b>449,1</b>	<b>34,3</b>	<b>425,1</b>	<b>58,3</b>
aikakustannukset	329,1	300	29,1	280,5	48,6
ajoneuvokustannukset (sis. verot)	118,1	119	-0,9	120,5	-2,4
onnettomuuskustannukset	36,2	30,1	6,1	24,1	12,1
<b>Kuljetusten toimivuus</b>	<b>113,7</b>	<b>105</b>	<b>8,7</b>	<b>102,3</b>	<b>11,4</b>
raskaan liikenteen aikakustannukset	68,5	60,5	8	58,5	10
raskaan liikenteen ajoneuvokustannukset (sis. erityisverot)	45,2	44,5	0,7	43,8	1,4
<b>Ympäristövaikutukset</b>	<b>26</b>	<b>25</b>	<b>1</b>	<b>22</b>	<b>4</b>
päästökustannukset	11,5	12,5	-1	13,5	-2
melukustannukset	14,5	12,5	2	8,5	6
<b>Julkistaloudelliset vaikutukset</b>	<b>61,1</b>	<b>61,4</b>	<b>0,3</b>	<b>62,1</b>	<b>1</b>
polttoaineverot	45,8	46	0,2	46,4	0,6
arvonlisäverot	15,3	15,4	0,1	15,7	0,4
<b>Jäännösarvo</b>		<b>0,9</b>	<b>0,9</b>	<b>1,5</b>	<b>1,5</b>
jäännösarvo 30 vuoden käytön jälkeen		0,9	0,9	1,5	1,5
<b>HYÖTY-KUSTANNUSSUHDE (H/K)</b>			<b>1,44</b>		<b>1,58</b>
<b>INVESTOINNIN NYKYARVO (M€)</b>			<b>13,8</b>		<b>28,0</b>

### 5.2.7 Laskelman herkkyytarkastelu

Kannattavuuslaskelmasta pitää tehdä herkkyytarkastelu, joka antaa tietoa laskelmiin sisällyttävistä epävarmuustekijöistä. Epävarmuustekijöiden määrä ja luonne vaihtelevat riippuen muun muassa hankkeen luonteesta ja arvioinnissa käytetyistä menetelmistä.

Herkkyytarkastelut tehdään vertaamalla laskelman kannalta kriittisten tekijöiden vaikutusta hankkeen perustarkastelun tunnuslukuihin. Herkkyytarkastelutarpeet on yleensä perusteltua tunnistaa ennen varsinaista hankearviointia, jotta esimerkiksi kysyntäennusteissa voidaan tuottaa tarvittava määrä alavaihtoehtoja.

Pääsääntönä on, että kaikkien merkittävästi lopputulokseen vaikuttavien tekijöiden epävarmuus on käsiteltävä. Herkkyytarkastelun yhteydessä esitetään perustelut valituille

tekijöille. Yleensä ainakin seuraavat tekijät ovat perusteltuja herkkyytarkastelun kohteita:

- investointikustannus
- liikenne-ennusteet
- oletukset maankäytön ja muun liikennejärjestelmän kehittymisestä
- aikasäästöt.

Herkkyytarkastelussa käsiteltävien vaihteluvälien tulee olla perusteltuja. Esimerkiksi investointikustannuksen osalta pitää käyttää kustannusarvion laadinnassa todettua epävarmuutta. Liikenne-ennusteessa epävarmuuden syitä voivat olla väestöennusteen epävarmuus, menetelmän (esimerkiksi joustoja käytettäessä) epävarmuus tai riippuvuus yhdestä/harvasta toimijasta. Liikennejärjestelmän kehittymisen arvioinnin perustapaus on noudattaa voimassa olevia suunnitelmia ja käsitellä epävarmuutena

esimerkiksi hankkeiden lykkääntymistä rahoituksen puutteessa.

Jos hankkeella oletetaan olevan vaikutus maankäytön sijoittumiseen, tulee herkkyystarkastelussa arvioida herkkyyttä sen suhteen, miten maankäyttö arvioidaan vertailuvaihtoehdossa. Aikasäästöjen herkkyyttä taas voi tarkastella sen suhteen, mikä on laskelmassa käytetty matkantarkoituskajakauma.

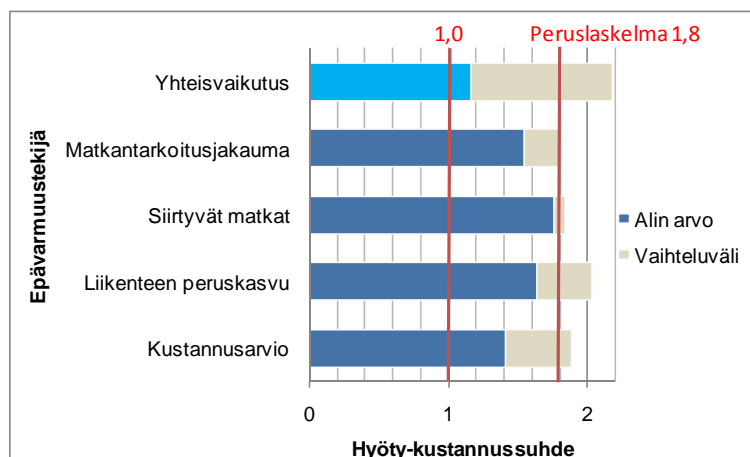
Herkkyystarkastelussa tulee pyrkiä hahmottamaan todennäköisiä vaihteluvälejä ja arvioida

hankkeen kannattavuuden käyttäytyminen niissä rajoissa. Vaihteluvälejä ei saa määrittää mekaanisesti ( $\pm X \%$ ).

Herkkyystarkastelujen tuloksena esitetään kaikkien tehtyjen epävarmuustarkastelujen tulosten vaikutus hyöty-kustannussuhteeseen. Epävarmuustekijöiden todennäköisyyksiä, yhteisvaikutuksia ja yleisesti ottaen merkitystä hankearvioinnin tuloksen kannalta on arvioitava.

**Esimerkki 16.** Erään ratahankkeen kannattavuuslaskelman herkkyystarkasteluun valitut tekijät ja herkkyystarkastelun lopputulos kuvana.

Tutkittu epävarmuustekijä	Vaihteluväli	Määrittämisperuste	Vaikutus laskelmassa
Kustannusarvio	-5 %..+30 %	Arvioitu maaperäolosuhteiden mahdollisen vaihtelun ja aiempien ratahankkeiden toteumatietojen perusteella.	Investointikustannus ja sen laskennallinen korko rakennusaikana, jäännösarvo.
Junamatkojen kysynnän peruskasvu	-10 % .. +15 %	Alaraja: Lentoliikenteen tarjonta paranee ja hinnat alenevat, ja pienempi osa kasvusta tulee junaliikenteeseen. Yläraja: Alueen väestökasvu toteutuu maakunnan ennusteiden mukaisena.	Nykyisten matkojen määrä => käyttäjähyödyt.
Siirtyvän liikenteen määrä	-40 .. +38 %	Alaraja: Junamatkojen kysynnän jousto on -0,2 ja kysynnän peruskasvu -10 %. Yläraja: Junamatkojen kysynnän hintajousto on -0,4 ja kysynnän peruskasvu +15 %.	Siirtyvien matkojen määrä => käyttäjähyödyt, lipputulot. Vähenevän tieliikennesuorituksen määrä => Onnettomuus- ja päästökustannukset, verotulot.
Matka-aikasäästöjen arvo	-15 % .. 0 %	Keskimääräisellä matkantarkoituskajaumalla aikasäästön arvo on alempi, koska työajan matkojen osuus on pienempi.	Käyttäjähödyt.



## 5.3 Toteutettavuuden arviointi

Toteutettavuuden arvioinnin tarkoitus on nostaa esille hankkeen rahoituspäätöksen kannalta huomionarvoisia riskejä sekä suunnittelu- ja hallinnollisten prosessien etenemistä.

Hankkeen riskeistä saa tietoa ensinnäkin suunnittelun dokumenteista, koska riskien tunnistaminen ja arviointi on osa väylähankkeiden suunnittelua. Toiseksi hankkeen kysynnän ja tarjonnan sekä kustannusten riskejä on käsitelty hankearvioinnissa (mm. liikenneennuste, kannattavuuslaskelma herkkyystarkasteluineen ja vaikuttavuuden arviointi).

Toteutettavuuden arvioinnissa merkitykselliset riskit ovat tavallisesti joitakin seuraavista:

- **Teknisten ratkaisujen toimivuuden riskit:** Arvioitava hanke saattaa sisältää tekniikkaa tai ratkaisuja, joiden toteuttamiseen ja käyttöön liittyy tavanomaista suurempia riskejä.
- **Liikennöinnin riskit:** Erityisesti ajoituksen kannalta voi olla tärkeä kysymys, millaiset ovat liikennöitsijän edellytykset tai riskit tuottaa investoinnin mahdollistamia palveluja. Palvelun mahdollinen riippuvuus valtion tai kuntien tuesta on esimerkiksi syytä käsitellä.
- **Kysynnän riskit:** Hankkeen kysyntä (ja siten hyödyt ja kannattavuus) voi riippua merkittävästi yhdestä tai muutamasta toimijasta tai maankäytöstä (kaavoitus ja rakentaminen).
- **Kustannusriskit:** Investointikohteen erityispiirteistä voi seurata, että kustannusarvio on tavanomaista epävarmempi. Kustannusarvion olennainen kasvu suunnittelun edetessä vaikuttaa paitsi kannattavuuteen myös rahoitusmahdollisuuksiin ja hankkeen rakentamisen kestoon.
- **Ympäristö- ja turvallisuusriskit:** Hankkeen rakentamisella tai käytöllä (tai toteuttamatta jättämisellä) voi olla merkittäviä luontoon, rakennettuun ympäristöön tai ihmisten terveyteen kohdistuvia riskejä. Nämä riskit on tunnistettu ympäristö-

vaikutusten arvioinnissa, joka on tässä kohdin tärkeä tietolähde.

Riskien yhteydessä on tuotava esille suunnittelussa tai hankearvioinnissa todetut mahdollisuudet ja keinot hallita tai pienentää riskejä.

Riskien lisäksi toteutettavuuden arvioinnissa käsitellään hankkeen etenemiseen vaikuttavia asioita:

- **Lainsäädäntö ja lupa-asiat:** Hankkeen eteneminen sisältää mahdollisesti erilaisia lainsäädännön edellyttämiä lupaprosesseja valitusteineen.
- **Suunnittelutilanne:** Suunnitteluprosessin vaihe ja odotettavissa oleva kesto sekä kaavoitustilanne ja sen merkitys hankkeen toteuttamiselle. Suunnitelmien vanheneminen voi myös olla toteutuspäätöksen kannalta merkittävä tieto.
- **Rahoitusmahdollisuudet:** Rahoitusmahdollisuuksien arvioinnissa voidaan nostaa esille mahdollisuudet valtion ja kunnan talousarvion ulkopuoliseen rahoitukseen, kuten EU:n tuet ja yksityisen rahoituksen mahdollisuus.

Toteutettavuuden arvioinnissa ei saa ennakoida kansalaisten, yhteisöjen, hallinnon tai poliittisen vallan päätöksiä (kuten valitusten aihe ja määrä tai rahoituspäätökset).

## 5.4 Päätelmät

Päätelmissä vedetään yhteen vaikutusten ja toteutettavuuden arvioinnin tulos. Päätelmissä kerrotaan, miten arvioinnin perusteella voidaan sanoa hankkeen vaikuttavuudesta, tehokkuudesta ja toteutettavuudesta.

Päätelmissä tuodaan esille arvioinnin kohteen ja siitä tehtävän (rahoitus)päätöksen kannalta olennaiset asiat. Päätelmät perustuvat hankkeen lähtökohtiin, tavoitteisiin, ennusteisiin, vaikutuksiin ja niiden analyysiin sekä riskien arviointiin.

**Liikenneväylien hankearvioinnin yleisohje**

---

Päätelmistä pitää tavallisesti käydä ilmi ainakin seuraavia asioita:

- Mitä vaikutuksia investointi aiheuttaa?
- Kuinka tehokas investointi on yhteiskuntataloudellisesti arvioituna? Mitkä ovat hankkeen merkittävimmät hyödyt ja haitat?
- Mitä muita hyötyjä ja haittoja investoinnilla on kuin kannattavuuslaskelmassa huomioon otetut? Mikä on niiden merkitys?
- Missä määrin lähtökohtana olleet tarpeet, tavoitteet ja ongelmat ratkeavat ja tavoitteet toteutuvat?
- Mikä on hankkeen rooli maakunnan ja valtakunnallisten tavoitteiden toteuttamisessa?
- Liittyykö hankkeeseen olennaisia riskejä tai hidastavia tekijöitä?
- Mille tekijöille arvioinnin tulos ja päätelmät ovat erityisen herkkiä?

Jos analyysin pohjalta ei voida tehdä selviä suosituksia, tulee tämä kertoa päätelmissä. Päätelmät pitää myös tarvittaessa ehdollistaa tietyille herkkyystekijöille, jos niiden merkitys on suuri (suositellaan esimerkiksi eri vaihtoehtoja sen mukaan, kuinka paljon alueen väkiluvun uskotaan kasvavan).

## 6 Seuranta ja jälkiarviointi

Hankearvioinnin osana esitetään yleispiirteinen suunnitelma hankkeen seurannan ja jälkiarvioinnin toteutuksesta ja sisällöstä. Väylähankkeen seuranta on Maantielain (503/2005) ja Ratalain (110/2007) mukainen tehtävä. Yleisesti ottaen hankkeen seurantaan ja jälkiarviointiin liittyy seuraavia vaiheita:

- ennen rakentamista tehtävä tiedonhankinta valituista vaikutusalueista
- joidenkin valittujen mittareiden jatkuva seuranta (jälkiarviointiaineiston kokoamista), joka voi alkaa ennen rakentamista ja jatkaa hankkeen valmistuttua toistaiseksi
- heti hankkeen valmistuttua tehtävä arviointi hankkeen teknisten ratkaisujen ja kustannusten toteutumista
- muutama vuosi hankkeen valmistumisen jälkeen tehtävä arviointi suorien liikenteellisten muutosten toteutumisesta
- useita vuosia hankkeen valmistumisen jälkeen tehtävä laajempi jälkiarviointi, jossa tarkastellaan suorien liikenteellisten muutosten ohella hankkeen vaikutuksia laajemmin.

Seurannan ja jälkiarvioinnin suunnitelmassa tuodaan esille arvioitavassa hankkeessa tärkeät seurattavat ja arvioitavat asiat: Mitä seurataan ja arvioidaan, milloin ja miten?

Seuranta ja jälkiarviointi tulee kohdentaa hankkeen päätöksenteon kannalta merkittäviin vaikutuksiin ja etenkin niihin seikkoihin, joiden suhteen on todettu epävarmuuksia. Tapauskohtaisesti kiinnostaviksi jälkiarvioinnin kohteeksi voivat nousta esimerkiksi toteutunut tarjonta, nopeudet, aluskoko, akselipaino tai jokin muu vastaava. Seuranta ja jälkiarviointi voi hankkeen vaikutusten ohella olla jossain tapauksessa kiintoisaa suunnata myös institutionaalisiin kysymyksiin, kuten eri tahojen suunnitelmien ja päätöksenteon edistyminen.

Jälkiarvioinnissa on pyrittävä tunnistamaan syyt olennaisiin poikkeamiin siitä, mitä ennakkoon on arvioitu. Analyysin päätarkoituksena on tuottaa tietoa tulevien hankkeiden vaikutusarviointiin ja suunnitteluratkaisujen valintaan.

Ennuste- ja arviointimenetelmät ovat voineet muuttua (olennaisestikin) siitä, mitä arvioinnin kohdetta aikanaan arvioidessa oli käytössä. Tulevia arviointeja ajatellen jälkiarvioinneissa voikin olla hyödyllistä testata, päästäänkö uusilla menetelmillä toteutunutta kehitystä vastaaviin arvioihin.

## 7 Raportointi ja dokumentointi

### 7.1 Hankearvioinnin raportointi

Hankearvioinnista on yleensä perusteltua laatia erillinen raportti, joka tulee Liikenneviraston tai ELY-keskuksen julkaisusarjaan ja siten myöhemmin saataville.

Hankearvioinnin raportin rakenne noudattaa hankearvioinnin kehikkoa sisältäen pääsääntöisesti aina seuraavat osat:

1. Lähtökohtien kuvaus
  - a. hanke
  - b. vertailuasetelma
  - c. liikenne-ennuste
2. Vaikutusten kuvaus
  - a. vaikutusten ja mittareiden valinta
  - b. suunnittelu- ja tavoitearvot
3. Vaikutusten arviointi
  - a. vaikuttavuuden arviointi
  - b. kannattavuuslaskelma
  - c. toteutettavuuden arviointi
  - d. päätelmät
4. Seurannan ja jälkiarvioinnin suunnitelma
5. Dokumentointi ja laadunvarmistus
  - a. dokumentin sisältö ja saatavuus.

Raportin lisäksi tehdään korttimainen hankearvioinnin yhteenveto, jossa kerrotaan kahdella sivulla hankkeen keskeiset lähtökohdat, hankearvioinnin tulos ja lisätietojen lähteet. Yleissuunnitelmavaiheen hankearvioinnin yhteenvetokortin rakenne esitetään liitteessä 2.

Hankearvioinnin raportoinnin perusteellisuus on harkittava tapauskohtaisesti. Hankkeen koko ja merkittävyys vaikuttavat tarvittavaan laajuuteen sekä esimerkiksi hankkeeseen (ennen päätöksentekoa) liittyvän keskustelun laajuus.

### 7.2 Hankearvioinnin dokumentti

Raportin ja yhteenvedon ohella hankearvioinnista on tehtävä riittävän tarkka dokumentointi. Pääsääntö on esittää asiat sillä tarkkuudella, että arviointi on tarkistettavissa, arvioitavissa ja tarpeen mukaan päivitettävissä. Yleisesti huollellinen raportointi ja dokumentointi edistävät hyvää arviointikäytäntöä sekä arvioinnin käyttökelpoisuutta päätöksenteossa.

Liikenneväyläinvestoinnin hankearvioinnin dokumentoinnin tärkeimmät osat ovat liikenneennusteiden ja kannattavuuslaskelman riittävän yksityiskohtainen kuvaaminen. Dokumentista on aiheellista myös löytyä eri vaiheissa käytetyn tiedon lähdeviitteet sekä perustelut ja selostukset siitä, jos lähdeviitteessä esitettyä tietoa on arvioinnin yhteydessä jalostettu tai tulkittu.

Hankearvioinnin dokumentointi voi sisältää useampia teksti-, taulukko- ja kuvamuotoisia osia. Dokumentoinnin ymmärrettävyyteen ja käytettävyyteen on kiinnitettävä huomiota. Dokumentoinnin sisällysluettelo ja sijainti esitetään hankearvioinnin raportissa.





## Hankearvioinnin sanastoa

### **O++ -vaihtoehto**

Väyläinvestoinnin vaihtoehto, joka on kustannuksiltaan ja teknisiltä ratkaisuiltaan hankevaihtoehtoja kevyempi.

### **Aikakustannus**

Kuluneen ajan ja ajan arvon tulo. Yksi ajokustannusten komponenteista. Aikakustannusten yksikköarvot (tuntihinnat) riippuvat matkan tarkoituksesta. Kuljetettavalle kuormalle ei lasketa aikakustannuksia.

### **Ajan arvo**

(Liikenteessä) kuluneelle ajalle määritetty yksikköhinta, esim. euroa/tunti. Käytetään aikakustannuksia laskettaessa.

### **Ajokustannukset**

Autoliikenteen ajokustannuksia ovat ajoneuvo-, aika-, ja onnettomuuskustannukset sekä melun ja pakokaasujen haittojen kustannukset (ks. ympäristökustannukset).

### **Ajoneuvokustannus**

Ajoneuvon pääoma-, hallinto- ja käyttökustannukset. Yksi ajokustannusten komponenteista. Muuttuvia ajoneuvokustannuksia ovat polttoaine-, korjaus, huolto-, voiteluaine- ja rengaskustannukset. Kiinteitä ajoneuvokustannuksia ovat pääoman poisto- ja korkokustannukset sekä ylläpito- ja hallintokustannukset.

### **Erityisvero**

Vero, jota peritään vain tietystä hyödykkeestä. Autoilun erityisveroja ovat mm. ajoneuvovero ja polttoainevero.

### **Hankearviointi**

Yksittäisen liikenneväylähankkeen vaikutusten arviointi, johon sisältyy hankkeen kuvaus, vaikutusten kuvaus, vaikutusten arviointi sekä seurannan ja jälkiarvioinnin suunnitelma.

### **Diskonttaus**

Tulevan hyödyn tai kustannuksen nykyarvon (tarkasteluhetken arvon) laskeminen.

### **Diskonttokorko**

Diskonttauksessa käytettävä korko, laskentakorko. Laskelmassa käytettävä yhteiskuntataloudellinen korko kuvaa yhteiskunnallista aikapreferenssiä.

### **Herkkyysanalyysi**

Menetelmä epävarmuuden vaikutusten arvioimiseksi. Hankkeen kannattavuuden (ja vaikuttavuuden) tarkastelu eri epävarmuustekijöitä muuttaen.

### **Hyvinvointimenetelmä**

Hyöty-kustannusanalyysin laskentaperiaate, jossa lasketaan yhteen kaikkien hankkeen vaikutuspiirissä olevien tahojen (kuluttajat, yritykset, muu yhteiskunta) hyödyt ja haitat. Siirtosummat pidetään mukana jakauma- ja kohdistumisvaikutusten kuvaamiseksi. *Ks. resurssikustannusmenetelmä.*

**Hyöty-kustannussuhde**

Hyötyjen ja kustannusten suhde. Suomessa kannattavuus lasketaan nettoperiaatteella eli tuloksena esitetään nykyarvoisen nettohyödyn suhde investointikustannukseen. Bruttoperiaate tarkoittaisi bruttohyötyjen vertaamista investoinnin ja vuotuisten kustannusten summaan.

**Jäännösarvo**

Laskenta-ajan päättyessä jäljellä olevaa pitoaikaa vastaava osuus hankkeen kustannuksista. Jäännösarvo voi olla myös negatiivinen, jos rakenteet on purettava käyttäjän jälkeen.

**Kannattavuuslaskelma**

Laskelma rahamääräisiksi muutettujen hyötyjen ja kustannusten suuruudesta ja suhteesta investointikustannukseen.

**Kulikutapa (kulkumuoto)**

Liikennemuoto, jolla ihmiset tai tavarat liikkuvat (esimerkiksi kävely, pyöräily, joukkoliikenne, henkilöauto jne.).

**Kulutusajakauma**

Eri kulutusajakausien osuudet ihmisten tai tavaroiden tekemistä matkoista (matkojen määrästä) taikka matka-/kuljetussuoritteesta (kilometreistä).

**Kuluttajan ylijäämä**

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

**Kustannus**

Yleiskielinen ilmaisu rahamääräisestä tai rahamääräiseksi muutetusta uhrauksesta tai haitasta (esim. investointikustannus, ajoneuvokustannus, aikakustannus, päästökustannus).

**Laskenta-aika**

Ajanjakso jonka kuluessa syntyvät hyödyt ja haitat otetaan huomioon kannattavuuslaskelmassa. Laskenta-aika alkaa siitä, kun hanke avataan liikenteelle, ja sen pituus on 30 vuotta.

**Liikenteen kysyntä**

Ihmisten ja yritysten tarve liikkua ja kuljettaa. Tarpeen suuruutta heijastaa maksuhalukkuus ja se ilmenee liikenteenä (tuotos, suuntautuminen, kulikutapa, reitti).

**Laadullinen arviointi**

Laatua ja ominaisuuksia käsittelevä kvalitatiivinen arviointi. *Ks. määrällinen arviointi.*

**Liikennemalli**

Liikennekäyttäytymistä kuvaava (matemaattinen) mallijärjestelmä.

**Liikennöimiskustannukset**

Liikennevälineiden hankinta- ja käyttökustannukset sekä liikenteen hallinto- ja valvontakustannukset.

### **Maksuhalukkuus**

Kuluttajan halukkuus maksaa tavarasta tai palvelusta. Kulutuspäätöksen edellytys on, että maksuhalukkuus on vähintään pyydetyn hinnan tai koetun kustannuksen suuruinen.

### **Melukustannus**

Liikenteen melusta aiheutuvien haittojen rahamääräisesti arvotetut kustannukset. Meluhaitasta on määritelty sopimus pohjaisesti kiinteä yksikköhinta kutakin melulle altistuvaa asukasta kohti.

### **Määrällinen arviointi**

Määrää ja suuruutta käsittelevä kvantitatiivinen arviointi. *Ks. laadullinen arviointi.*

### **Nykyarvo**

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

### **Onnettomuuskustannus**

Liikenneonnettomuuksien rahamääräisesti arvotetut kustannukset. Onnettomuuksien hintoihin sisältyy suorien taloudellisten menetysten lisäksi myös hyvinvoinnin menetystä kuvaava kustannus, joka on määritetty ns. yhteiskunnallisen maksuhalukkuuden pohjalta.

### **Painottamaton matka-aika**

Joukkoliikennematkan absoluuttinen kokonaismatka-aika, joka sisältää kävelyyn, odottamiseen, vaihtoihin ja ajoneuvossa kuluvan ajan.

### **Painotettu matka-aika**

Joukkoliikennematkan laskennallinen matka-aika, joka on laskettu käyttämällä matkan eri vaiheille niiden suhteellista rasittavuutta kuvaavia painokertoimia (aika-vastaavuutta).

### **Pitoaika**

Investoinnin arvioitu elinikä sen taloudellinen ja tekninen vanhentuminen huomioonottaen.

### **Puolikkaan sääntö**

Laskentaperiaate, jonka avulla voidaan määrittää käyttäjähyödyn suuruus hankkeen ansiosta syntyvälle tai siirtyvälle liikenteelle.

### **Resurssikustannusmenetelmä**

Hyöty-kustannusanalyysin laskentaperiaate, jossa kaikkien hankkeen vaikutuspiirissä olevien tahojen (kuluttajat, yritykset, muu yhteiskunta) nettomääräiset vaikutukset lasketaan yhteen. Siirtosummaa ei oteta huomioon. *Ks. hyvinvointimenetelmä.*

### **Suunnitteluarvo**

Vaikutuksen arvo tietyssä vaihtoehdossa ennustetilanteessa.

### **Suunnittelutavoite**

Hankkeen vaikutukselle suunnittelussa asetettu tavoitearvo.

**Tarjonta (joukkoliikenteen)**

Joukkoliikennepalvelun olemassaolo ja laatu, jota kuvaavat alueellinen kattavuus, vuoroväli ja vuorotiheys. Käytetään jossain yhteydessä laajemmin tarkoittamaan joukkoliikennepalvelun kokonaislaatua mukaan lukien matka-aika ja matkan laatu-tekijät.

**Tuottajan ylijäämä**

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

**Vaikuttavuuden arviointi**

Analysoidaan suunniteltujen toimien vaikutuksia suhteessa vaikutuspotentiaaliin.

**Vaikuttavuus**

Vaikutuksen arvon suhde vaikutuspotentiaaliin.

**Vaikuttavuustavoite**

Vaikuttavuudelle asetettu tavoitearvo (paras suunnitteluarvo).

**Vaikutuksen arvottaminen**

Markkinahinnattoman vaikutuksen muuttaminen raha-määräiseksi.

**Vaikutus**

Toimenpiteen aiheuttama muutos jonkin asian tilassa. Tilanteen muuttumattomuuskin voi olla vaikutus.

**Vaikutusakseli**

Jana huonoimmasta mahdollisesta vaikutuksen arvosta parhaimpaan mahdolliseen vaikutukseen arvoon.

**Vaikutuspotentiaali**

Vaikutusakselin pituus.


**Vertailuvaihtoehto**

Arvioitavan hankkeen vertailukohta. Suunnitelma tai arvio tilanteesta, jossa hanketta ei toteuteta. Hankkeen vaikutukset määritetään suhteessa vertailuvaihtoehtoon.

**Yleistetty matkakustannus (matkavastus)**

Yleistetty matkakustannus koostuu raha-määräisistä kustannuksista, matka-ajasta sekä erilaisista laatu-tekijöistä, jotka liikkuja ottaa huomioon päätöksenteossaan.

# Yleissuunnitelmavaiheen hankearvioinnin yhteenvetomalli

	<b>Hankkeen nimi</b>
<b>Yleissuunnitteluvaiheen hankearvioinnin yhteenveto</b>	<b>Päiväys</b>
<p>Karttaesitys tai muu kuva, joka antaa yleiskuvan hankkeen sijainnista ja laajuudesta</p>	<b>HANKE</b> Kuvataan hankkeen (yleissuunnitelman tai vastaavan perusteella valittu vaihtoehto; ks. <i>tarkemmin kortin kääntöpuoli</i> ) sisältö kertomalla hankkeen kustannusarvio (ja sitä vastaava MAKU-indeksin taso) sekä luettelomalla keskeiset hankeosat kustannusarvioineen. Hankeosien luettelossa käytetään voimassa olevaa hankeosanimeistä. Arvio hankkeen yleissuunnitelmavaiheen jälkeisen suunnittelun kustannuksista esitetään omana eräänään.
<b>HANKKEEN LÄHTÖKOHDAT</b>	<b>HANKEARVIOINNIN TULOS</b>
Kerrotaan hankkeen merkitystä ja roolia määrittävät lähtökohdat, joita voivat olla esimerkiksi:	Esitetään hankearvioinnin tulos päätelmien pohjalta (ks. <i>tarkemmin kortin kääntöpuoli</i> ). Tässä kohdassa tuodaan esille arvioinnin kohteen ja siitä tehtävän (rahoitus)päätöksen kannalta olennaiset asiat, joita tavallisesti ovat seuraavat:
<ul style="list-style-type: none"><li>• verkollinen asema kansallisesti ja kansainvälisesti</li><li>• suhde rinnakkaisiin yhteyksiin (tiet, radat, lentoreitit, vesiväylät)</li><li>• asema kaupunki-/yhdyksuntarakenteessa.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• hankkeen merkittävimmät vaikutukset</li><li>• vaikuttavuuden arvioinnin päätelmät (hankkeen tärkeimmät erot verrattuna muihin vaihtoehtoihin)</li><li>• hankkeen yhteiskuntataloudellinen tehokkuus (hyöty-kustannussuhde)</li><li>• merkittävimmät epävarmuustekijät ja tuloksen herkkyys niiden suhteen.</li></ul>
Kerrotaan liikenteen määrä ja koostumus (vähintään erottelu matkoihin ja kuljetuksiin) nykytilanteessa ja esitetään ennuste liikenteen kasvusta. Jos suunniteltava hanke vaikuttaa olennaisesti tulevaan kysyntään, esitetään ennusteen vaihteluväli.	Kerrotaan suunnittelutilanne, mahdolliset rahoituspäätökset (EU-rahoitus, valtuuspäätös), mahdolliset sopimukset kuntien ja/tai muiden tahojen kanssa (jälkirahoitus/rahoitusosuudet).
Kerrotaan hankkeen suunnittelua perustelevat syyt, jotka voivat olla joitakin seuraavista:	
<ul style="list-style-type: none"><li>• liikenteellinen yleinen tarve (teknisen ja liikenteellisen palvelutason riittämättömyys)</li><li>• liikenteen aiheuttamien haittojen poistaminen</li><li>• maan- tai alueidenkäytön tarve.</li></ul>	
Hankkeen syistä kerrotaan vielä täsmällisemmin, missä määrin ne ovat olemassa jo nykytilassa ja miten ne muuttuvat liikenteen kasvun myötä.	
Lisätietoja: Hankearvioinnin raportin viitetiedot Hankkeesta vastaavan viranomaisen yhteystiedot	

Liikennevirasto	Hankkeen nimi
Hankearvioinnin yhteenveto	Päiväys
<p><b>VAIHTOEHTOJEN VERTAILU</b></p> <p>Kerrotaan, millaisia vaihtoehtoja on suunniteltu ja miten niitä on arvioitu. Vaihtoehtojen vertailusta esitetään olennaiset tiedot sen perustelemiseksi, miksi on päädytty valittuun vaihtoehtoon (<i>joka etusivulla esitettiin</i>).</p>	<p><b>KANNATTAVUUSLASKELMA</b></p> <p>Kerrotaan kannattavuuslaskelman keskeiset tulokset ja niiden perusteella tehdyt päätelmät hankkeen tehokkuudesta (yhteiskuntataloudellisesta kannattavuudesta). Kerrotaan käytetty laskenta-aika ja laskentakorko sekä laskelmassa käytettyjen yksikköarvojen lähde/lähteet.</p>
<p><b>VAIKUTTAVUUDEN ARVIOINTI</b></p> <p>Kuvataan vaikuttavuuden arvioinnissa käsitellyt vaikutukset mittareineen. Kerrotaan vaikuttavuuden arvioinnin keskeiset tulokset ja päätelmät.</p>	<p>Kannattavuuslaskelma (taulukkona), jossa merkittävimmät hyöty- ja kustannuserät eriteltyinä.</p>
<p>Pylväskuva vaihtoehtojen vaikuttavuuksista.</p>	<p>Kerrotaan laskelman merkittävimmät epävarmuudet ja esitetään herkkyystarkastelun keskeiset tulokset.</p>
	<p><b>TOTEUTETTAVUUDEN ARVIOINTI</b></p> <p>Kerrotaan hankkeen päätöksenteon kannalta olennaiset riskit sekä suunnittelu- ja hallinnollisten prosessien eteneminen (tästä hetkestä eteenpäin).</p> <p>Hankkeen liittyminen kaavoitukseen ja muihin suunnitelmiin ja ohjelmiin voi olla aiheellista mainita.</p>
<p>Lisätietoja: Hankearvioinnin raportin viitetiedot Hankkeesta vastaavan viranomaisen yhteystiedot</p>	

## Esimerkki vaikutusakselin määrittämisestä

Mittarin nimi	Nopein matka-aika Helsinkiin
<b>Mittarin määrittely</b>	Kaukoliikenteen rataverkon kehittämisen keskeinen tavoite on nopeustason nousu. Radan rakenteita, välityskykyä ja tekniikka parantamalla sekä tasoristeykset poistamalla luodaan edellytykset nopeammalle liikenteelle. Tarjonnan toteutunut nopeus riippuu lisäksi operaattorin kalustosta ja aikataulujen kokonaisuudesta. Kaukoliikenteen nopeuden tilaindikaattorina käytetään nopeinta matka-aikaa Helsinkiin, joka saadaan aikataulusta (olevasta tai suunnitellusta).
<b>Kriteeri</b>	Nopeimman matka-ajan lyhentäminen.
<b>Indikaattori</b>	Aikataulun mukainen nopein matka-aika yhteysvälin valitulta asemalta Helsingin päärautatieasemalle arkipäivänä.
<b>Tavoiteltava suunta</b>	Nopeinta matka-aikaa pyritään aina minimoimaan. Rataverkon kehittämisen pitkän aikavälin suunnitelmissa on eri aikoina määritelty nopeimman matka-ajan tavoitteita keskeisistä kaupungeista Helsinkiin. Jos tällainen tavoite on ollut suunnittelussa yhtenä lähtökohdana, on se tuotava hankearvioinnissa näkyville.
<b>Nykytila</b>	Nykytilanteen mukainen nopein matka-aika saadaan aikataulusta.
<b>Suunnitteluarvo</b>	Ennustetilanteen mukainen nopein matka-aika saadaan asiantuntija-arviona määritellystä tulevaisuuden aikataulusta, jossa otetaan huomioon rataa tehdyt parannukset (nopeustaso) ja operaattorin pitkän aikavälin kalusto- ja aikataulusuunnitelmat.
<b>Paras arvo</b>	Tavallisesti paras arvo on tutkittujen vaihtoehtojen suunnitteluarvoista paras nopein matka-aika. Paras arvo voi olla tätäkin parempi, jos on perusteltu näkemys siitä, että parannetun radan ja käytettävissä olevan kaluston nopeustaso mahdollistaisi nopeamman aikatauluratkaisun.
<b>Huonoin arvo</b>	Tavallisesti huonoimpana arvona voidaan pitää nykytilan mukaista nopeinta matka-aikaa. Jos suunnittelussa tutkituista vaihtoehtoista johonkin sisältyy liikenteen rajoituksia tai muita palvelutasoa heikentäviä tapahtumia, voi huonoin arvo olla jonkin vaihtoehdon suunnitteluarvo.





## Taustaa ja perusteluja eräille ohjeen kohdille

### 1. Yleisohjeen kattavuuden laajentaminen korvausinvestointeihin

Liikenneviraston tuotemäärittely (Liikennevirasto 2011) tunnistaa korvausinvestointien seuraavasti:

- Kohteessa väylä tai sen osa rakennetaan lähestulkoon uudelleen, nykyisen tekniikan ja laatuvaatimusten mukaiseen tasoon. Kohde joudutaan rajatun korjauksen sijasta rakentamaan osittain uudestaan. Ero ylläpitoon on, että investointi edellyttää rakennussuunnitelman tai käyttöluvan.
- Jos kohteessa parannetaan myös liikennöitävyyttä (esim. uusi kantavuus-, nopeus tai turvallisuustaso), se luokitellaan laajennusinvestoinniksi.
- Liikenteenhallinnan laitteisiin ja järjestelmiin liittyvät investoinnit ovat vastaavanlaisella määrittelyllä korvausinvestointeja.

Tietyt korvausinvestoinnit (erityisesti vähäliikenteiset radat) voivat olla kalliita. Päätöksenteossa tulisi olla tieto siitä, mikä on peruskorjauksen hyöty suhteessa esim. lakkauttamiseen. Jos on päätös siitä, että lakkauttaminen ei ole vaihtoehto, voi olla tarpeen arvioida peruskorjauksen ajoituksen merkitystä. Vertailuvaihtoehtona on silloin esimerkiksi tehostettu kunnossapito.

Korvausinvestointien hankearvioinnin laatiminen edellyttää tarkempaa ohjeistusta. Luontevasti tämä voisi sisältyä ratahankkeen arviointiohjeeseen (jos tarkemmat ohjeet tehdään liikennemuodoittain). Korvausinvestointien ottaminen arvioinnin piiriin vastaa VTV:n haasteeseen (Valtiontalouden tarkastusvirasto 2010) parantaa päätösten perusteluja/läpinäkyvyyttä.

### 2. Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Periaatteessa on selvää, että rakentamisen aikaiset vaikutukset tulee ottaa huomioon. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat todellisia hankkeen vaikutuksia, jotka voidaan arvioida periaatteessa yhtä tarkasti (ellei tarkemmin) kuin hyödyt avaamisen jälkeiselle 30 vuodelle. Esimerkiksi Englannissa (Department for transport 2010) rakentamisen aikaiset vaikutukset kuuluvat arviointiin ilman erillisiä perusteluja, ja arviointiin on omat ohjelmistonsakin. Suomessa arvioinnin edellytyksiä on jo kehitetty tietyömaiden osalta (Kalliokoski ym. 2004).

Rakentamisen aikaiset haitat voivat olla merkittäviä esimerkiksi hankkeen toteutuksen venyessä (vrt. Seinäjoki–Oulu). Hankearvioinnin herkkyytarkastelussa pystyy kuvaamaan rakentamisen keston vaikutusta, jos rakentamisen aikainen liikenteellinen haitta on arvioitu.

Käytännössä muutos aiheuttaa lisätyötä: Tarkentavissa ohjeissa on määriteltävä periaatteet rakentamisen aikaisten viivytysten ja siten vaikutusten laskemiseksi. Asiaa pitänee lähestyä työmaiden tyypittelyn kautta. Arvioinneissa tämä työvaihe vie myös hieman aikaa.

### 3. Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen

Vertailuvaihtoehdon yhdyskuntarakenteen määrittely (eli maankäytön sijoittaminen) voi useissa tapauksissa olla hankala tehtävä, joka tulee pohdintaan vasta hankearviointivaiheessa. Mahdollisia valintoja voi olla paljon. Liikenneväylähankkeen yhdyskuntarakenteellisten vaikutusten arvioinnissa on ilmeinen vaara, että hankkeen hyödyiksi tulee laskettua sellaisia maankäytön muutoksista johtuvia vaikutuksia, jotka voitaisiin saavuttaa hankkeesta riippumatta. Lisäksi voi nousta esiin hankala kysymys siitä, missä määrin hankevaihtoehdon ja vertailuvaihtoehdon maankäytön muut kustannukset ja vaikutukset eroavat toisistaan ja miten ne tulisi ottaa huomioon.

Uusi ohjeistus tarkoittaa käytännössä sitä, että yhdyskuntarakenteelliset vaikutukset määritetään pääsääntöisesti seuraavalla tavalla:

1. lasketaan hankkeen hyöty ”kiinteälle kysynnälle” eli ottamatta huomioon hankkeen vaikutusta matkojen suuntautumiseen ja kulkutapaan (tästä saadaan ”hyöty nykyiselle matkalle”)
2. lasketaan hankkeen aiheuttaman kysyntämuutoksen hyöty ottamatta vielä huomioon maankäytön kasvun vaikutusta: ”siirtyvien” matkojen hyöty puolikkaan säännöllä ja lisäksi matkamäärä- ja suoritemuutoksista johtuvat vaikutukset päästöihin, onnettomuuksiin sekä lippu- ja verotuloihin)
3. lasketaan hankkeesta johtuvan maankäytön lisäyksen hyöty: ”uusien” matkojen hyöty puolikkaan säännöllä (kuluttajan ylijäämän muutos) sekä matkamäärästä johtuvat muutokset lipputuloihin (tuottajan ylijäämän muutos).

Yleisohjeen tasolla tämä on aiempaa täsmällisempää ohjeistusta. Arviointikäytäntönä on ollut, että hankkeesta johtuva lisämaankäyttö on vertailuvaihtoehdossa sijoitettu asiantuntija-arviona todennäköisimpään kohteeseen. Laskelmassa on sitten otettu huomioon myös maankäytön erilaisuudesta johtuvien suoritemuutosten vaikutus päästö- ja onnettomuuskustannuksiin. Hyötyerä on saattanut olla merkittäväkin. Uusi ohjeistus yhdenmukaistaa ja selventää yhdyskuntarakenteellisten vaikutusten arvioinnin käytännön.

### 4. Laajempien taloudellisten vaikutusten käsittely

Kansainväliset tutkimukset (mm. Heatco 2006; International Transport Forum 2008) osoittavat, että samankaltaisten hankkeiden laajempien vaikutusten suuruudessa on suuria vaihteluita alueista ja olosuhteista riippuen. Vaikutusten merkittävyys riippuu myös käytettävistä tutkimusmenetelmistä ja aineistoista. Yksittäisestä hankkeesta pätevätkään menetelmillä saatuja tuloksia ei voi yleistää. Tästä seuraa, että ei ole osoitettavissa mitään yksiselitteistä kerrointa tai nyrkkisääntöä, jonka avulla laajemat taloudelliset vaikutukset voitaisiin arvioida.

Suurissa hankkeissa, joilla on laajempia liikennejärjestelmävaikutuksia, tulee ensi sijassa arvioida mahdollisimman perusteellisesti hankkeen käyttäjähyödyt koko järjestelmässä. Jos vielä tämän jälkeen on osoitettavissa kiistatta merkittäviä laajempia taloudellisia vaikutuksia, ne tulee selvittää erikseen asianmukaisella menetelmällä. Laajempia taloudellisia vaikutuksia ei tule sisällyttää hyöty-kustannuslaskelmaan.

Laajempien taloudellisten vaikutusten selvityksessä on kiinnitettävä erityistä huomiota kaksinkertaisen hyötyjen laskennan välttämiseen.

## 5. Verojen käsittely

Tätä ohjetta edeltävä käytäntö on ollut käyttää verottomia hintoja. Kysyntämuutoksia on arvioitu verollisin hinnoin, mutta muutos on kannattavuuslaskelmassa arvotettu verottomin hinnoin. ”Puolikkaan säännöllä” määritettyihin hyötyihin on usein sisällytetty kuluttajan verollisia säästöjä, jotka on esitetty erimerkkisenä vastakkaisella puolella (verotulojen muutos), ellei asiaa ole erikseen päätetty tehdä toisin (Seinäjoki–Oulu- ja muut ratahankkeet). Tiehankkeissa on ollut yksinkertaista noudattaa resurssikustannusmenetelmää ja verottomia hintoja, koska suuntautumis- ja kulkutapa-muutoksia ei ole arvioitu.

Periaatteessa resurssikustannus- ja hyvinvointimenetelmät ovat yhtä hyviä, kuten myös tuotannontekijähintojen tai markkinahintojen käyttö. Käytännössä on siirryttävä hyvinvointimenetelmän puolelle, kun hanke aiheuttaa muutoksia matkojen suuntautumisessa tai kulkutavan valinnassa. Tästä huolimatta muutos voidaan hinnoitella verottomin tai verollisin hinnoin.

Kansainvälisesti yleinen käytäntö on arvioida ylijäämien arvoa verollisin hinnoin ja esittää sitten verotulojen muutokset erimerkkisenä julkisen sektorin kohdalla. Englannissa (Department for transport 2010) ja Ruotsissa (SIKA 2009) on tehty selvä linjaus siitä, että markkinahintoja käytetään kirjanpidollisena yksikkönä (hinnat muutetaan verokertoimella markkinahintaan, elleivät ole ”luonnostaan”). Ruotsissa ja Norjassa (Statens vegvesen 2006) on lisäksi ”verokerroin II”-perinne, jolla otetaan huomioon verojen keräämisen kulutusta syrjäyttävä vaikutus. Tällä hetkellä Ruotsin suositus on, että verokerroin II = 1,0 (eli sillä ei merkitystä). Norjan ohjeessa on verotulojen muutoksen lisäksi kohta veronhankinnan kustannuksille.

Uuden ohjeen mukaan kuluttajien ylijäämien muutokset kuvataan verollisin hinnoin ”oikean” suuruisena. Verotulojen muutos otetaan huomioon, ja tälle tulee vakiintunut kohta laskelmassa.

Tämä täsmennys/tarkennus vaikuttaa osaltaan rata- ja kaupunkiseutujen joukkoliikennehankkeiden kannattavuutta heikentävästi, koska niissä autosuoritteiden vähentymisestä seuraavaa polttoaineverotulojen vähenemää ei ole aiemmin yleensä otettu huomioon.

## 6. Taloudelliset tunnusluvut

Suomessa hyöty-kustannussuhde lasketaan ”bruttoperiaatteella” eli nimittäjässä on vain investointikustannus ja kaikki investoinnista seuraavat hyödyt ja kustannukset ovat osoittajassa. Tätä laskentatapa on kritisoitu muun muassa siksi, että liiketaloudellisissa hyöty-kustannusanalyseissä investoinnin kohteen käyttöaikana synnyttämistä kunnossapitokustannuksista päätetään samalla kun investoinnista, ja että tästä syystä hyödyt tulisi suhteuttaa investointi- ja kunnossapitokustannusten summaan. Hyöty-kustannussuhteen laskentatapa on pitkälle sopimuksenvarainen asia. Kunnossapitokustannusten muutos voidaan luontevasti myös tulkita enemmänkin vaikutukseksi kuin kiinteästi investoinnin yhteydessä sidottavaksi kulueräksi. Tässä mielessä nykyinen hyöty-kustannussuhteen määrittämistapa on perusteltu.

Muiden maiden ohjeistuksessa nettonykyarvo on kattavasti ensimmäinen esittävä indikaattori, ja sen rinnalla esitetään hyötyjen ja kustannusten suhde hieman vaihtelevin tavoin, kuten esimerkiksi:

- Englanti: hyötyjen nykyarvo / kustannusten nykyarvo ( $>1$ )
- Norja: nettonykyarvo / "budjettirahoitus" ( $>0$ )
- Ruotsi: nettonykyarvo / kustannusten nykyarvo ( $>0$ ).

Heatcon (2006) suositus on, että hankkeen kannattavuuden ensisijainen tunnusluku on nettonykyarvo (net present value, NPV). Tämän lisäksi voidaan käyttää (pääotekotilanteesta/asiayhteydestä riippuen) tunnuslukuina ja kriteereinä hyöty-kustannussuhdetta (benefit cost ratio, BCR) sekä nykyarvon suhdetta julkisen sektorin panostukseen (ratio of NPV and public sector support, RNPSS). Näistä viimeksi mainittu on lähimpänä Suomen tapaa laskea hyöty-kustannussuhde.

## 7. Laskenta-aika ja jäännösarvo

Teoreettisia perusteluja laskenta-ajan rajaamiseen ei ole. Käytännössä rajoituksia on tehty tulevaisuuden epävarmuuden, ennustemenetelmien sekä laskennan yksinkertaistamiseksi:

- Englannissa (Department for transport 2010) laskenta-aika on korkeintaan 60 vuotta
- Ruotsissa (SIKA 2009) laskenta-aika on korkeintaan 40 vuotta
- Heatco (2006) suositaa 40 vuoden kattoa laskenta-ajalle
- Norjassa (Statens vegvesen 2006) laskenta-aika on 25 vuotta.

Esimerkkimaissa jäännösarvo määritetään jäljellä olevan käyttöiän perusteella. Jäännösarvoa käytetään indikoimaan jäljellä olevaa käyttöarvoa.

Laskenta-ajan rajaaminen 30 vuoteen säilyttää nykyisen käytännön. 40 vuoden laskenta-aika olisi periaatteessa mahdollista sallia. 10 vuotta pidempi laskenta-aika tarkoittaisi 4 % laskentakorolla noin 14 % suurempia hyötyjä, jollei liikenne enää kasva. Käytännössä liikenteen kasvulle voidaan olettaa suurtakin kasvua viimeiselle 10 vuodelle. Näin ollen laskenta-ajan pidentämisen vaikutus hyötyihin olisi aina selvästi enemmän kuin 14 %.

Jäännösarvo on karkeampi tapa ottaa huomioon hankkeen jäljellä oleva arvo 30 vuoden kuluttua avaamisesta. Vanhan yleisohjeen (2003) mukaan jäännösarvo on enintään 25 % investointikustannuksesta. Käytännössä jäännösarvo on useimmiten asetettu suurimpaan sallittuun enempää perustelematta. 4 % diskonttorolla tämä tarkoittaa, että laskelmaan tuleva hyöty on 8 % investointikustannuksesta. Uuden yleisohjeen mukaisesti jäännösarvolla ei ole kattoa vaan sen tulee perustua tapauskohtaisesti määriteltyihin pitoaikoihin. Herkkystarkastelun perusteella jäännösarvon merkitys voisi uuden ohjeen mukaan olla enintään noin 15 % suuruusluokkaa, mutta useimmissa tapauksissa se olisi alle 8 %.

Yksi aiempaa ohjeistusta kohtaan kohdistettu kritiikki on käsitellyt sitä, että laskenta-ajan rajaaminen 30 vuoteen ja jäännösarvon maksimin asettaminen 25 %:iin aliarvioi pitkäikäisten investointien (kuten radat) hyödyllisyyttä. Uuden ohjeen mukaan 40 vuotta pidemmätkin pitoajat voidaan ottaa huomioon jäännösarvossa.

## 8. Laskentakorko

Korolle on kaksi eri käsitettä:

1. yritystaloudellinen diskonttokorko (*financial discount rate*)
2. yhteiskuntataloudellinen diskonttokorko (*social discount rate*).

Käsitteissä on erilainen lähestymistapa tulevaisuuteen ajoittuvien kustannusten ja hyötyjen arvottamiseen. Kummassakin päädytään korkoprosenttiin. Liikennehankkeisiin soveltuu lähinnä yhteiskuntataloudellinen diskonttokorko. Tämä on myös Heatcon (2006) suositus. Ruotsissa (SIKA 2009) liikennehankkeissa käytetään rinnalla yritystaloudellista korkoa mm. investointikustannuksissa ja yhteiskuntataloudellista korkoa mm. aika- ja ympäristöhyödyissä. Muissa tarkastelluissa maissa (Englanti, Norja, Ranska (Quinet 2006)) käytössä on yksi korko, joka on yhteiskuntataloudellinen korko.

Yhteiskuntataloudellinen korko koostuu lähes riskittömästä tuotosta (kuten Saksan valtion velkakirjat) ja yhteiskunnallisesta riskipreemiosta (ks. SIKA 2009). Yhteiskunnallinen riskipremio edustaa hintaa riskille hankkeen yhteiskunnallinen hyödyn menetyksestä. Yhteiskunnalliselle riskipreemiolle ei ole esitettävissä yksiselitteistä tutkimuksiin perustuvaa ohjearvoa. Vallitseva näkemys on, että se on merkittävästi alempi kuin yritystaloudelliseen diskonttokorkoon sisältyvä riskipremio, koska yhteiskuntataloudellisiin hankkeisiin ei normaalisti sisälly yritysten konkurssin tai merkittävän arvonalenemisen riskiä. Suomen osalta myös suuren luonnonkatastrofin riskiä voidaan pitää melko pienenä. Yleisohjeessa käytettävä yhteiskuntataloudellinen korko ja sen osatekijät perustuvat ruotsalaiseen suositukseen (SIKA 2009).

Tässä yleisohjeessa käytettävä 4 % korko perustuu seuraavaan olettamukseen:

- pitkän aikavälin riskitön tuotto on 2 %
- yhteiskunnallinen riskipremio on 2 %
- yhteiskuntataloudellinen diskonttokorko on 2 % + 2 % = 4 %.

Muiden maiden yhteiskuntataloudellisia korkoja: Saksa: 3 %, UK: 3,5 %, Ruotsi: 4 %, Ranska: 4 %, Norja: 4,5 %, Tanska: 6 % (SIKA 2009; Quinet 2006).

## 9. Yksikköarvojen korottaminen laskenta-aikana

Arvostuksiin perustuvien hintojen arvo muuttuu tulotason kasvun myötä. Tämä tarkoittaa sitä, että ajan, turvallisuuden ja terveyden/viihtyvyyden arvostus suhteessa rahaan kasvaa. Kun kaikki rahamääräiset arvot pidetään samassa hintatasossa, on arvostuksiin perustuvia hintoja nostettava tulotason kasvua seuraten. Vuotuisen korotuksen arvo (1,5 %) perustuu oletukseen pitkän aikavälin keskimääräisestä talouskasvusta (2 %/a) ja keskimääräisestä arvostuksen tulojoustosta (0,75):  $2 \% \times 0,75 = 1,5 \%$ . Arvostuksia heijastavien kustannuserien osuus aika-, onnettomuus-, päästö- ja melukustannuksissa hieman vaihtelee. Matka-aikasäästöjen ja meluhaitan hinta voidaan tulkita kokonaisuudessaan arvostusperusteisiksi. Onnettomuuskustannusten yksikköhinnassa arvostuserien osuus on arviolta noin 85 %, ja päästökustannuksissa noin 90 %.

Kaikille näille yksikköhinnoille käytetään tässä yleisohjeessa samaa vuosikasvun kerrointa, mikä hieman korostaa päästö- ja onnettomuuskustannussäästöjen merkitystä aika- ja melukustannuksiin nähden. Samaa kerrointa käytetään yksinkertaisuuden ja selkeyden vuoksi. Tätä perustellaan seuraavasti: Tulotason ennakoitu kasvu on sama-

kaikille laskentaerille. Arvostuksen joustavuudelle tulotason nousun suhteen ei ole arvostuseräkohtaisia yksiselitteisiä tutkimustuloksia, joiden perusteella kasvukerroin olisi perusteltua eriyttää arvostuserien välillä.

Suomessa Bkt on kasvanut keskimäärin 2,4 %/a (2,1 %/a/asukas; 2,3 %/a/työllinen) viimeisen 30 vuoden aikana v. 1980–2009 (Tilastokeskus, kansantalouden tilinpito). Tulevien vuosien talouskasvua on ennakoitu mm. Työvoima 2025 -tutkimuksessa (Työministeriö 2007) sekä Työvoiman tarve Suomen taloudessa 2010–2025 -tutkimuksessa (Honkatukia ym. 2010). TEM:n raportissa arvioidaan Suomen Bkt:n kasvuksi perusuralla 2 %/a ja tavoiteuralla 2,5 %/a jaksolla 2010–2025. VATT:n tutkimuksessa Bkt:n kasvuarvio on 2 %/a ja yksityisen kulutuksen kasvuarvio 2,7 %/a. Kun näistä arvioista saatava haarukka 2,0–2,7 %/a suhteutetaan väestökasvuun (0,4 %/a Tilastokeskuksen väestöennusteen mukaan 2010–2025), saadaan arvioksi kasvuarvioksi 1,6–2,3 %/a/asukas. Jos suhteuttajana käytetään työllisiä, haarukka pysyy alkuperäisenä, koska työllisten määrän ennakoitaan pysyvän suunnilleen samalla tasolla.

Heatco (2006) suosittelee yksikköarvojen kasvattamisen perusteeksi Bkt/asukas kasvu. Quinetin (2006) suosituksena on kulutus/asukas kasvu.

Kulutuksen tulojoustot vaihtelevat eri tutkimuksissa yleensä välillä 0,5–1 (prosentin tulojen lisäys johtaa 0,5–1,0 prosentin kulutuksen lisäykseen). Liikenteen kysynnän tulojoustoksi on saatu haarukka 0,65–1,25 (Litman 2010). Heatco ja mm. Quinet suosittelevat joustoa 0,7.

Yksikköarvojen kasvattaminen laskenta-aikana on laskentakäytäntöä mm. Englannissa, Ruotsissa ja Norjassa (Department for transport 2010, SIKa 2009, Statens vegvesen 2006). Heatco (2006) suosittelee arvojen korottamista. Korottamisen periaatteet hieman vaihtelevat eri maiden ohjeissa. Englannin ohjeistuksessa esim. korotetaan ajan arvosta vain vapaa-ajan matkojen arvoa, mutta Ruotsissa (ja Heatcon suosituksessa) kaikkien matkojen ajan arvoa. Molemmat lähestymistavat on ohjeissa perusteltu. Hiilidioksidipäästöjen suhteen on myös erilaisia lähestymistapoja. Heatcon mukaan CO<sub>2</sub>-päästöjen yksikköarvoa ei tule muuttaa, koska nykyinen arvo heijastaa nykyisiä vähentämistavoitteita, jotka ei oletettavasti muutu talouskasvun seurauksena. Ruotsissa taas CO<sub>2</sub>-päästöjen yksikköarvoja on nostettu kertaluokkaa suuremmaksi heijastamaan niiden poliittista merkitystä.

## 10. Joukkoliikenteen palvelutasotekijöiden arvottaminen

Joukkoliikenteen käyttäjän kokemaan palvelutasoon ja siten matkapäätöksiin vaikuttavat tekijät voidaan ryhmitellä esimerkiksi seuraavasti:

- matka-aikaan vaikuttavat ominaisuudet, kuten vuoroväli, vuorojen määrä, kävely aika, odotusaika ja ajoaika
- matkan koettuun laatuun vaikuttavat tekijät, kuten matkan vaiheesta johtuva lisävastus (vaihto, odotus, kävely), matkustusväljyys, täsmällisyys, koettu turvallisuus ja matkustusmukavuus
- matkan (koettu) hinta, johon vaikuttavat todellisen lipunhinnan lisäksi muun muassa maksutapa ja lippulaji
- joukkoliikenteen järjestelmäominaisuudet, kuten linjaston kattavuus, yhdistävyys, hallittavuus ja mahdollisuus käyttää palvelua tarvittaessa.

Joukkoliikenteessä matkan koetulla laadulla on absoluuttisen matka-ajan ja matkan hinnan lisäksi tutkimuksin osoitettu huomattava merkitys matkapäättöksiin. Tämä merkitsee sitä, että jos väylähanke vaikuttaa esimerkiksi vaihtojen määrään, odotusaikoihin ja kävelymatkoihin, niin se vaikuttaa joukkoliikenteen kysyntään eri tavoin kuin mitä absoluuttisen matka-ajan ja matkan hinnan muutoksesta pelkästään voi päätellä. Jotta hankkeen kysyntävaikutus ja laskettu käyttäjähyöty olisivat keskenään loogisia, pitää joukkoliikennehankkeen kannattavuuslaskelmassa arvottaa matka-ajan lisäksi palvelutasotekijöitä. Puhtaan matka-aikasäästön ja matkan hinnan perusteella tehty käyttäjähyödyn arviointi johtaisi usein tilanteeseen, jossa joukkoliikennematkojen määrä kasvaa, mutta tämä muutos on kannattavuuslaskelman perusteella käyttäjille tappiollista.

Matka-ajan komponentit (kävely, odotus, ajoaika) sekä vaihtojen lukumäärä ovat määrällisesti arvioitavissa ja ne ovat arvoitettavissa hankearvioinnissa. Näiden tekijöiden arvottamiseen on olemassa tutkimustietoa ja menetelmiä (ks. esimerkiksi Pesonen ym. 2006). Palvelutasotekijöitä mitataan usein matka-aikaan suhteutettuina lisävastuksina (aikavastaavuuksina), jolloin palvelutasotekijän arvo määräytyy suhteessa matka-aikasäästön arvoon. Tämä on tavanomainen arviointikäytäntö esimerkiksi Englannissa, Ruotsissa ja Norjassa (Department for transport 2010, SIKa 2009, Statens vegvesen 2006). Myös Heatco (2006) suosittelee painokertoimien käyttöä.

Joukkoliikenneinvestoinnin (tai joukkoliikenteeseen vaikuttavan investoinnin) hankearvioinnissa kuvataan palvelutason muutosta matkavastuksen muutoksena, josta osa on todellista aikaa ja osa mm. epämukavuuteen liittyvää lisävastusta. Molemmilla muutoksilla on sama yksikkö (minuutti tai tunti), jonka rahamääräinen arvo määritetään matka-aikasäästön yksikköarvojen avulla.

## 11. Lähdeviitteet

Banverket (2004). Beräkningshandledning. Hjälpmedel för samhällsekonomiska bedömningar inom järnvägssektorn. Handbok BVH 706.

Department for transport (2010). Transport Analysis Guidance, WebTag. Internet-osoite: <http://www.dft.gov.uk/webtag/>

HEATCO (2006). Developing Harmonised European Approaches for Transport Costing and Project Assessment. Deliverable 5. Proposal for Harmonised Guidelines. IER, Germany.

Honkatukia Juha, Ahokas Jussi & Marttila Kimmo (2010). Työvoiman tarve Suomen taloudessa vuosina 2010-2025. VATT-tutkimuksia 154.

International Transport Forum (2008). The Wider Economic Benefits of Transport: Macro-, Meso and Micro Transport Planning and Investment Tools. Summary and Conclusions. Joint Transport Research Centre. Discussion Paper No. 2008-6.

Kalliokoski Ari, Ristikartano Jukka, Vitikka Harri ja Tervonen Juha (2004). Tietyömaiden ja muiden tieliikenteen häiriötilanteiden vaikutukset. Tiehallinnon selvityksiä 34/2004. Helsinki.

Liikenne- ja viestintäministeriö (2003). Liikenneväylähankkeiden arvioinnin yleisohje. Julkaisuja 34/2003. Helsinki.

---

Liikennevirasto (2011). Liikenneviraston Toiminta- ja taloussuunnitelma 2012–2015. Liikennevirasto. Helsinki.

Litman Todd (2010). Transportation Elasticities. How Prices and Other Factors Affect Travel Behavior. Victoria Transport Policy Institute 250-360-1560.

Merenkululaitos (2005). Vesiväyläinvestointien hankearviointiohje. Merenkululaitoksen julkaisuja 1/2005.

Pesonen Hannu, Moilanen Paavo, Tervonen Juha ja Weiste Henriika (2006). Joukkoliikenteen palvelutasotekijöiden arvottaminen. Joukkoliikenteen tutkimusohjelma JOTU. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 36/2006.

Quinet Emile (2006). Transport Cost Benefit Analysis in France: Recent Changes, Progress and Shortcomings. Università degli Studi di Milano. Dipartimento di Scienze Economiche, Aziendali e Statistiche. Working Paper n. 2006–22.

Ratahallintokeskus (2004). Ratainvestointien hankearviointiohje. Ratahallintokeskuksen julkaisuja B12/2004. Helsinki.

SIKA (2009). Värden och metoder för transportsektorns samhällsekonomiska analyser – ASEK 4. SIKARapport 2009:3.

Sinha C K ja Labi S (2007). Transportation Decision Making. Principles of Project Evaluation and Programming. John Wiley & Sons, Inc. New Jersey, USA.

Statens vegvesen (2006). Konsekvensanalyser. Statens vegvesen, veiledning, Håndbok 140. Statens vegvesen, Norge.

Tiehallinto (2004). Tiehankkeiden arviointiohje. Suunnitteluvaiheen ohjaus. Tiehallinto, Helsinki.

Työministeriö (2007). Työvoima 2025. Työpoliittinen tutkimus 325.

Valtiontalouden tarkastusvirasto (2010). Väylähankkeiden toteuttamisen perustelut. Valtiontalouden tarkastusviraston tuloksellisuustarkastuskertomukset 211/2010. Helsinki.

Vägverket (2009). Gemensamma förutsättningar. Effektsamband för vägtransportssystemet. Publikation 2009:150.



## Liikenneväylien suunnittelun ja arvioinnin ohjeita

### Tiet

Tieliikenteen ajokustannusten laskenta 2010. Liikenneviraston ohjeita 22/2010. (pdf)

Tieliikenteen ajokustannusten yksikköarvot 2010. Liikenneviraston ohjeita 21/2010. (pdf)

Tiesuunnitelma – Toimintaohjeet. Tiensuunnittelun toimintajärjestelmä. Liikenneviraston ohjeita 20/2010. (pdf)

Yleissuunnitelma – Toimintaohjeet. Tiensuunnittelun toimintajärjestelmä. Liikenneviraston ohjeita 19/2010. (pdf)

Tienpidon toimenpiteiden esiselvitysopas. Suunnitteluvaiheen ohjaus. Tiehallinto 2009. (pdf)

Ympäristövaikutusten arviointi tiehankkeiden suunnittelussa. Tiehallinto 2009. (pdf)

Yleissuunnittelu - Sisältö ja esitystapa. Tiehallinto 2007. (pdf)

Tienpidon vaikutuskartta. Tiehallinnon selvityksiä 1/2007. (pdf)

### Vesiväylät

Aluskustannukset 2009. Merenkululaitoksen julkaisu 3/2009. (pdf)

Veneväylien suunnitteluohjeet. Merenkululaitoksen julkaisu 9/2006. (pdf)

Vesiväylien hankearviointiohje. Merenkululaitoksen julkaisu 1/2005. (pdf)

RIL 165-2-2006 Liikenne ja väylät II. Luku 12: Vesitiet. RIL 2006.

Vesiliikenteen aluskohtaisten päästökustannusten yksikköarvot 2002. Merenkululaitoksen julkaisu 4/2002. (pdf)

Laivaväylien suunnitteluohjeet. Merenkululaitoksen sisäisiä julkaisuja 1/2001. (pdf)

Approach Channels: A Guide for Design, Vol. 2. MarCom Working Group 30. Joint PIANC-IAPH Report. PIANC 1997.

Approach Channels: Preliminary Guidelines, Vol. 1. MarCom Working Group 30. Joint PIANC-IAPH Report. PIANC 1995.

### Rautatiet

Riskienhallinta radan suunnittelussa. Liikenneviraston ohjeita 10/2010 (pdf)

Radan suunnitteluohje, Ratahallintokeskuksen julkaisu B 20 (pdf)

Ratainvestointien hankearviointiohje, Ratahallintokeskuksen julkaisu B 12 (pdf)



1827/08/2011

24.10.2011

Liikennevirasto

PL 33  
00521 HELSINKI

## Liikenneväylien hankearvioinnin yleisohje

Liikenne- ja viestintäministeriö ilmoittaa Liikennevirastolle hyväksyvänsä Liikenneviraston toimittaman Liikenneväylien hankearvioinnin yleisohjeen käytettäväksi vaikutusten arvioinnissa. Uusi yleisohje kumoaa aiemman yleisohjeen (Liikenne- ja viestintäministeriö 2003: Liikenneväylähankkeiden arvioinnin yleisohje. Julkaisuja 34/2003. Helsinki.)

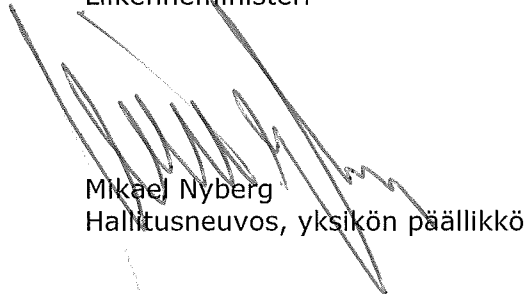
Ministeriö edellyttää kuitenkin samalla, että Liikennevirasto edelleen kehittää ohjeistusta hankkeiden vaikutusten arvioinnista sekä hankkeiden vaikutusten esittämistä.

Liikenneviraston tulee vuoden 2011 loppuun mennessä uudistaa hankekortti-menettely siten, että hankkeen vaikutuksia päästöihin kuvataan hankekorteissa.

Liikenneviraston tulee kehittää vaikutusten arviointia ja vaikutusten esittämistä siten, että vuoden 2012 loppuun mennessä on kehitetty kehikko, miten hankkeiden taloudelliset sekä työllisyys-, päästö- ja aluepolitiikkaan liittyvät vaikutukset huomioidaan arvioinnissa. Liikenneviraston tulee myös kehittää suunnittelumenettelyä siten, että aina ennen kehittämisinvestointeja tarkastellaan erilaisten keinovalikoimien mahdollisuutta liikenteen ongelmien ratkaisuisissa.



Merja Kyllönen  
Liikenneministeri



Mikael Nyberg  
Hallitusneuvos, yksikön päällikkö

Liitteet Liikenneväylien hankearvioinnin yleisohje  
Jakelu Liikennevirasto, kirjaamo  
Tiedoksi Liikennepolitiikan osaston johtoryhmä  
Kari Ruohonen, Anton Goebel, Liikennevirasto

49329 0.5





