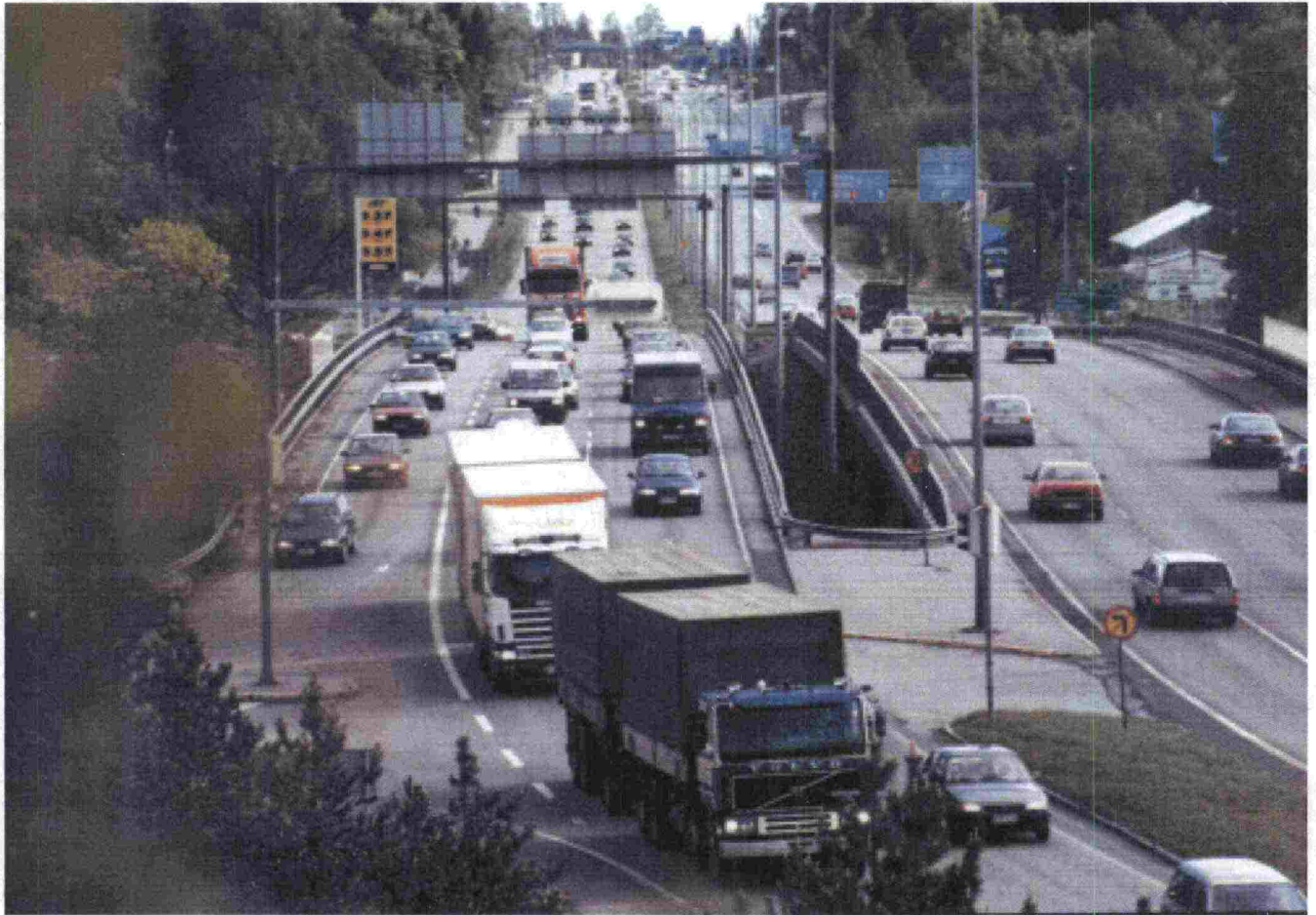


20060310



Tielaitos  
TIEHALLINTO

## Hyöty-kustannussuhde ja tiehankkeen kannattavuus



TIEHALLINTO

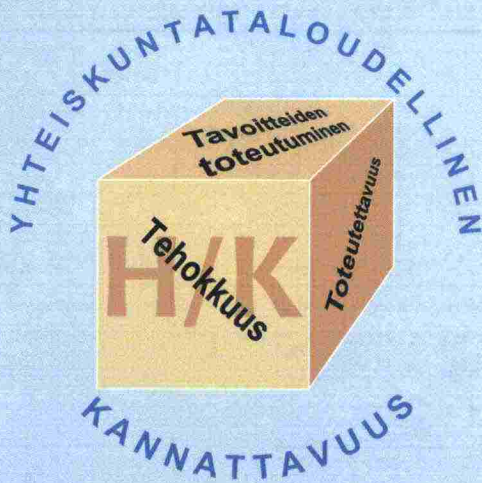
Kirjasto

Tie- ja liikennetekniikka

08 TIEH / HYÖ



# Kannattavuuslaskelma...



## Hankearvioinnin kehikko

### HANKEKuvaus

mm. ennusteet, ongelmat, vaihtoehdot

### VAIKUTUSSELVITYKSET

mm. liikennöitävyys, liikenneturvallisuus, elinkeinotoiminta, maankäyttö, ympäristö

### YHTEISKUNTATALOUDELLISET TARKASTELUT

Kannattavuuslaskelma

Vaikutusten analysointi ja tulkinta

Toteutettavuuden arviointi

### YHTEENVETO

Johtopäätökset, kooste

### Kannattavuuslaskelma

- rahamääräiset hyödyt ja kustannukset sekä niiden kohdentuminen
- hyöty-kustannussuhde
- herkkyystarkastelut

**H** = nettohyödyt 30 vuoden ajalta diskontattuna + jäännösarvo

**K** = investoinnit + rakennusajan korot

## ...on osa hankearviointia

Kannattavuuslaskelmia käytetään liikennehankkeiden kustannustehokkuuden arviointiin ja vertailuun sekä hankkeen sopivan ajoituksen selvittämiseen. Kannattavuuslaskelmia käytetään myös suunnitteluvaiheessa eri vaihtoehtojen vertailussa.

Kannattavuuslaskelma on yksi osa yhteiskuntataloudellista arviointia, joka on kustannustehokkuutta selvästi laajempi käsite. Päätöksenteon avuksi tarkoitettu hankearviointi koostuu kolmesta osasta ja yhteenvedosta.

Hankekuvauksesta ilmenevät ratkaistava ongelma, ratkaisukeinot ja hankkeen merkitys koko liikennejärjestelmän kannalta.

Vaikutusselvityksissä tutkitaan hankkeen vaikutusta liikenteen sujuvuuteen ja turvallisuuteen sekä ympäristöön, maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen. Tavoitteena on ottaa huomioon hankkeen kaikki olennaiset vaikutukset.

Yhteiskuntataloudellinen tarkastelu perustuu vaikutusselvitykseen. Se jakautuu edelleen kolmeen osaan, jotka ovat

- kannattavuuslaskelma
- vaikutusten analyysi
- toteutettavuuden arviointi.

Kannattavuuslaskelmassa rahallisia hyötyjä verrataan kustannuksiin ja selvitetään, kuka hankkeesta hyötyy ja kuka kärsii haittoja. Vaikutusanalyyseissä myös hankkeen muita kuin rahassa mitattavia vaikutuksia verrataan liikenne-, alue-, ympäristö- ja muihin tavoitteisiin. Toteuttamiskelpoisuuden arvioinnissa pohditaan hankkeen teknisiä ja taloudellisia riskejä, rahoitusta ja toteutustapaa sekä toteuttamisen mahdollisia esteitä.

## ...pyrkii vertailukelpoisuuteen

Kannattavuuslaskelmassa pyritään vertailemaan hankkeen rahaksi muutettuja hyötyjä ja kustannuksia eri osapuolille. Hyödyt syntyvät liikenteeseen kuluvien voimavarojen ja liikenteen haittojen vähentymisestä.

Hyöty-kustannussuhde (H/K-suhde) on yleisimmin käytetty kustannustehokkuutta kuvaava tunnusluku. Se vertaa uuden tai parannetun tien synnyttämiä säästöjä hankkeen hintaan. Jos säästöt ovat investointia suuremmat, on H/K-suhde yli yhden ja hanke rahaksi muutettujen vaikutusten suhteen kannattava.

TIETILÄHTEET

Kiikset

Keskeistä kannattavuuslaskelmassa on hyötyjen laskeminen pitkältä ajalta. Eriaikaisia hyötyjä ja haittoja verrataan diskonttauksen avulla. Diskontattuja, yhteenlaskettuja säästöjä kutsutaan säästöjen nykyarvoksi. Diskonttauskorkona tiehankkeiden arvioinnissa on viime vuosina käytetty kuuden prosentin korkoa. Tällöin esimerkiksi tiehankkeen estämä onnettomuus, joka olisi tapahtunut kymmenen vuoden kuluttua ja aiheuttanut kymmenen miljoonan markan vahingot, säästää nykyrahassa 5,6 Mmk (=  $10 \text{ Mmk} / 1,06^{10}$ ). Diskonttauksen avulla pyritään ottamaan huomioon toisaalta tulevaisuuden epävarmuus, toisaalta investoinnin tuottovaatimus.

### ...arvioi hyötyjä ja kustannuksia 30 vuodelta

Tiehankkeen hyödyt lasketaan tavallisesti 30 vuoden ajanjaksolta, koska esimerkiksi liikenteen tai liikennejärjestelmän kehityksen ennustaminen tämän pidemmälle on hyvin epävarmaa. Koska tien käyttöikä on tavallisesti suurempi, lasketaan tielle 30 vuoden laskenta-ajanjakson jälkeinen jäännösarvo, joka on tiehankkeilla enintään 30 %. Diskontattuna tämä on noin viisi prosenttia koko investoinnista.

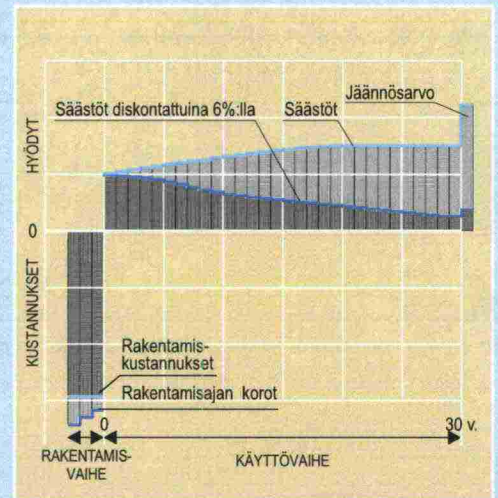
Laskelmassa hyödyiksi lasketaan diskontatut liikennetaloudelliset säästöt, joista vähennetään kunnossapitokustannukset ja muut käytön aikaiset kustannukset. Myös jäännösarvo katsotaan hyödyksi. Investoinniksi lasketaan itse investointi ja rakentamisen aikaiset korot.

### ...ei sisällä kaikkia hyötyjä ja haittoja

H/K -suhde kertoo vain ne hyödyt ja kustannukset, joille on sovittu rahallinen arvo. Lisäksi hankkeilla on paljon muita vaikutuksia, joita ei voida ottaa huomioon kannattavuuslaskelmassa. Esimerkiksi tien vaikutuksia maisemaan, luontoon, maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen ei osata arvioida rahassa. Toisaalta kevyen liikenteen olosuhteiden, ajomukavuuden tai ympäristön kohentamisen vaikutukset jäävät yleensä laskematta rahallisten hyötyjen joukkoon. Kuitenkin parannuksista aiheutuneet kustannukset sisältyvät tavallisesti kannattavuuslaskelmaan.

Kannattavuuslaskelmaan ei välttämättä saada mukaan myöskään kaikkia nykyisen tien parantamiseen liittyviä kustannuksia.

H/K-suhteen jääminen alle yhden ei siis välttämättä merkitse yhteiskuntataloudellista kannattamattomuutta. Toisaalta korkean H/K-suhteen hanke saattaa aiheuttaa niin paljon laskematta jääviä haittoja, ettei sen toteuttaminen ole kannattavaa.



#### Yhden kilometrin pituusero ...

- jos liikenne on 10 000 ajon/vrk
- raskaiden ajoneuvojen osuus on 10 %
- nopeusrajoitus on 100 km/h

#### ... aiheuttaa valtateillä seuraavat kustannusmuutokset:

⇒ Ajoneuvokustannukset	4,3 Mmk/v
⇒ Aikakustannukset	2,1 Mmk/v
⇒ Onnettomuus-kustannukset	0,5 Mmk/v
⇒ Kunnossapito-kustannukset	0,1 Mmk/v
	7,0 Mmk/v

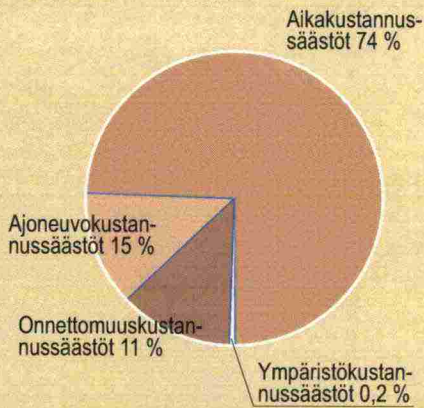
Kertymä 30 vuoden ajalta diskontattuna on 96 Mmk

#### Laskelman ulkopuolelle usein jääviä tekijöitä ovat esimerkiksi:

- täsmällisyyden parantuminen
- yhdyskuntarakenteelliset vaikutukset
- vaikutukset luontoon
- oheisinvestointien (kevyen liikenteen yhteyksien parantaminen, joukkoliikenteen järjestelyt, pohjavesisuojaus) vaikutukset
- vaikutukset viihtyvyyteen
- vaikutukset sosiaaliseen ja alueelliseen tasa-arvoon

# Hyödyt ja kustannukset

## Hyötyjen keskimääräinen jakautuminen suurissa tiehankkeissa



## Aikakustannusten perusarvoja:

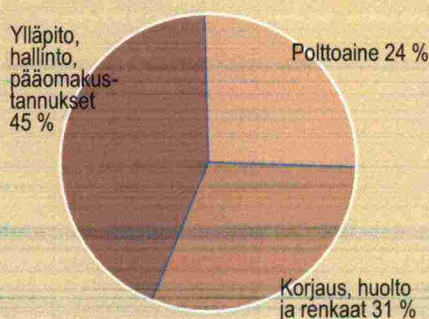
	mk/tunti/henkilö
Työajan matka	124.60
Työ- tai asiointimatka	21.00
Vapaa-ajan matka	12.00

	mk/tunti/auto
Henkilöauto	44.20
Pakettiauto	79.40
Kuorma-auto	107.70
Linja-auto	388.90

## Ajoneuvokustannusten perusarvoja:

	mk/km/auto
Henkilöauto	0.76
Pakettiauto	1.78
Kuorma-auto	4.06
Linja-auto	3.66

## Henkilöauton ajoneuvokustannusten muodostuminen (0,76 mk/km)



## Hyödyt muunnetaan markoiksi

Tiehankeen hyödyt syntyvät, kun liikenteeseen kuluvat voimavarat tai liikenteen haitat pienenevät. Parempi tieyhteys säästää etenkin aikaa, mutta myös polttoainetta ja itse ajoneuvoja. Myös onnettomuusriski ja mahdollisten onnettomuuksien vahingot pienenevät. Aikaan, ajoneuvoihin ja onnettomuuksiin liittyvistä kustannuksista käytetään yhteisnimitystä ajokustannukset.

Tiehanke vaikuttaa usein myös päästö- ja meluhaittoihin, mikä otetaan huomioon ympäristökustannuksina. Uuden tai parannetun tieyhteyden rakentaminen vaikuttaa vielä tien kunnossapitokustannuksiin, joita ovat mm. talvihoito, päällysteen kunnossapito sekä liikennemerkkien ja tiemerkkintöjen ylläpito.

Laskelmaa varten aika-, onnettomuus-, päästö- ja meluvaikutukset on muutettava rahaksi.

## Aikasäästöillä on suuri merkitys

Tavallisesti aikasäästöjen osuus tiehankeen laskennallisista hyödyistä on yli kaksi kolmasosaa. Aikasäästöillä tarkoitetaan paremman tieyhteyden säästämää matka-aikaa. Työaikana tehtävien matkojen nopeutuminen jättää enemmän aikaa tuottavaan työhön, mikä hyödyttää elinkeinoelämää ja kansantaloutta. Kuljetusyrityksissä aikasäästöt tehostavat kaluston käyttöä ja kalustoa tarvitaan vähemmän. Yksityismatkojen nopeutuminen lisää ihmisten arvostamaa vapaa-aikaa.

Myös matka-ajan ennustettavuus ja luotettavuus ovat tärkeitä tekijöitä. Odottamattomista viivytyksistä voi aiheutua suuriakin taloudellisia menetyksiä. Jos hanke tuottaa aikasäästöjä, tavallisesti myös matka-ajan ennustettavuus paranee. Täsmällisyyttä on kuitenkin vaikea muuntaa rahamääräiseksi, joten siihen liittyvät hyödyt jäävät yleensä laskelman ulkopuolelle.

## Ajoneuvokulut vähenevät

Tiestö vaikuttaa ajoneuvojen käytön kustannuksiin. Jos uusi tai parannettu tie lyhentää matkaa tai lisää sen sujuvuutta, polttoaine- ja huoltokustannukset pienentyvät ja ajoneuvojen kuluminen vähenee.

Ajoneuvokustannukset voidaan mitata rahassa. Ne lasketaan yhteiskuntataloudellisen näkökulman mukaan ilman auto- ja polttoaineveroja, koska nämä ovat tulonsiirtoja.

## Onnettomuuksien väheneminen tuo säästöjä

Tieliikenteen onnettomuuksien syyt ovat osin inhimillisiä. Ne liittyvät esimerkiksi kuljettajan fyysiseen tai henkiseen tilaan ja ominaisuuksiin. Tiestö ja sen hoito vaikuttavat osaltaan onnettomuusriskiin.

Laskennallisesti voidaan arvioida, kuinka erilaiset tienpidon toimenpiteet vähentävät onnettomuuksia. Vältetty onnettomuus merkitsee säästöä, jota arvioidaan rahassa. Eniten säästetään kuitenkin inhimillistä kärsimystä.

Onnettomuuden kustannukset määritetään kahdessa osassa: taloudellisina menetyksinä ja inhimillisinä menetyksinä. Taloudellinen menetys koostuu uhrin työpanoksesta sekä sairaanhoidon, hallinnon ja ajoneuvovahinkojen kuluista. Inhimillisen menetyksen kustannuksia arvioidaan maksuhalukkuuden perusteella. Yksinkertaistettuna maksuhalukkuus tarkoittaa sitä, paljonko ollaan halukkaita maksamaan onnettomuusriskin pienentämisestä.

## Ympäristöhaittoja on vaikea hinnoitella

Liikenteen pakokaasut haittaavat terveyttä, ilmastoa sekä maa- ja metsätaloutta. Tieliikenteen melu heikentää lähinnä viihtyisyyttä, mutta vaikuttaa jonkin verran myös terveyteen. Teihankkeet vaikuttavat kaikkien näiden haittojen määrään. Hankkeiden vaikutuksia esimerkiksi maisemaan tai luonnon monimuotoisuuteen ei kuitenkaan osata laskea rahassa, joten ne jäävät laskelmassa huomiotta.

Suomessa tieliikenteen päästöjen haitta-arvoon lasketaan sairaudet, korrosio, likaantuminen, viihtyisyyden väheneminen, metsän ja pellon tuoton väheneminen sekä kasvihuoneilmiö. Melun arvottaminen perustuu tutkimuksiin siitä, kuinka moni tien läheisyydessä asuva kokee melun haitalliseksi. Yksittäisen hankkeen vaikutukset melu- ja päästökustannuksiin ovat kuitenkin usein pieniä verrattuna muihin rahallisiin vaikutuksiin.

### Liikenneonnettomuuksien yksikkökustannuksia:

Henkilövahinko-onnettomuus keskimäärin	900 000 mk
• kuolemaan johtanut onnettomuus	9 100 000 mk
• vammautumiseen johtanut onnettomuus	170 000 mk
- pysyvään vammaan johtanut onnettomuus	5 600 000 mk
- tilapäiseen vammaan johtanut onnettomuus	58 500 mk
<b>Pelkästään omaisuusvahinkoihin johtanut onnettomuus keskimäärin</b>	<b>14 350 mk</b>

### Kannattavuuslaskelmaesimerkki

<b>Väylänpitäjän hyödyt</b>	
Kunnossapitokustannukset	-3 Mmk
	<b>-3 Mmk</b>
<b>Väylän käyttäjän hyödyt</b>	
Ajoneuvokustannukset	
Henkilöliikenne	20 Mmk
Tavaraliikenne	17 Mmk
Aikakustannukset	
Henkilöliikenne	128 Mmk
Tavaraliikenne	63 Mmk
Onnettomuuskustannukset	99 Mmk
	<b>327 Mmk</b>
<b>Ulkopuolisten hyödyt</b>	
Melukustannukset	3 Mmk
Päästökustannukset	1 Mmk
	<b>4 Mmk</b>
<b>Jäännösarvo</b>	<b>12 mmk</b>
<b>HYÖDYT YHTEENSÄ</b>	<b>340 Mmk</b>
<b>Kustannukset</b>	
Rakentamiskustannukset	227 Mmk
Rak. aikaiset korot	14 Mmk
	<b>241 Mmk</b>
<b>KUSTANNUKSET YHTEENSÄ</b>	<b>241 Mmk</b>
<b>HYÖTY - KUSTANNUSSUHDE</b>	
H/K = 340 Mmk / 241 Mmk	= 1,4

# Mitä kannattavuuslaskelma ke

## Kysymyksiä ja vastauksia:

**Eikö todellinen kannattavuusraja ole vähintään 1,5 eikä 1?**

*Yleispätevää ja tarkkaa kannattavuusrajaa ei ole perusteltua asettaa, koska kannattavuuslaskelmassa ei pystytä täydellisesti mittaamaan hankkeiden yhteiskuntataloudellista kannattavuutta.*

*Siksi H/K-suhdetta ei tulisi käyttää ainoana perusteena arvioitaessa hankkeiden kiireellisyttä tai keskinäistä paremmuutta.*

**Aikasäästöt eivät ole todellisia säästöjä; pitäisikö ne jättää pois laskelmista?**

*Ajan säästöillä on selvä taloudellinen merkitys elinkeinoelämälle. Aikaa säästävät investoinnit lisäävät myös kuljetusten toimintavarmuutta.*

*Yksityishenkilöiden ajan arvostusta on mitattu sillä, paljonko ihmiset ovat valmiita maksamaan matka-ajan lyhentymisestä. Useimmat ihmiset ovat esimerkiksi valmiita maksamaan vähintään 12 markkaa tunnin matka-aikasäästöstä mökkimatallaan.*

**Pienistä, muutaman minuutin aikasäästöistä ei ole todellista hyötyä. Eikö ne pitäisi jättää pois laskuista?**

*Pienet aikasäästöt ovat yhteenlaskettuina merkittäviä. Tieyhteyksiä parannetaan usein osuus kerrallaan. Iso aikasäästö on merkityksellinen, vaikka se syntyy pienissä erissä usean vuoden aikana.*

*Osa ihmisistä on valmis maksamaan vähintään markan välttääkseen mökkimatallaan kuuden minuutin viivytyksen. Näin ollen pienistäkin aikasäästöistäkin ollaan valmiita maksamaan, joten ne tulee ottaa mukaan laskelmiin.*

## Kustannustehokkuuden karkea tunnusluku

H/K-suhde kertoo karkeasti, miten kannattava hanke rahallisesti arvioiden on. H/K-suhde ei kuitenkaan kerro, vastaavatko vaikutukset valtakunnallisia tai paikallisia tavoitteita, ja jakautuvatko vaikutukset oikeudenmukaisesti. H/K-suhde ei myöskään kerro hankkeen toteuttamiskelpoisuutta.

Hanke, jonka H/K-suhde on yli yhden, ei välttämättä ole kannattava, jos sillä on merkittäviä laskelman ulkopuolelle jääviä haittoja. Vastavasti hanke, jonka H/K on alle yhden, voi olla järkevää toteuttaa, jos sillä on myönteisiä vaikutuksia, joita ei mitata rahassa. Tällaisia ovat usein hyödyt kevyelle liikenteelle, joukkoliikenteelle ja ympäristölle.

Korkea H/K-suhde ei välttämättä merkitse sitä, että suunniteltu ratkaisu olisi paras tai tehokkain keino ongelman poistamiseen. Sen sijaan H/K-suhde toimii hyvin vertailtaessa saman hankkeen eri vaihtoehtojen kustannustehokkuutta.

## Laskelman rajaus ja menetelmät vaikuttavat tulokseen

Kannattavuuslaskelmiin sisältyvien ajokustannussäästöjen laskenta perustuu malleihin. Laskentamenetelmistä ja -malleista sekä tarkastelun rajauksesta johtuva epävarmuus korostuu silloin, kun nykytilanteen ja ennustetilanteen väliset erot ovat suuria.

Erityyppisten hankkeiden H/K-suhteet eivät useinkaan ole vertailukelpoisia. Tämä johtuu siitä, että laskelman ulkopuolelle jäävät tekijät ja niiden merkitys saattavat poiketa eräissä tapauksissa toisistaan. Hankkeita saatetaan lisäksi arvioida erilaisilla menetelmillä, mikä heikentää vertailukelpoisuutta.

## Laskelman tulos on herkkä muutoksille

Kannattavuuslaskelmaa laadittaessa otetaan kantaa lukuisiin tekijöihin, joita ei välttämättä tunneta vielä riittävästi tai jotka muuten ovat epävarmoja. Nämä oletukset voivat kuitenkin vaikuttaa merkittävästi tuloksiin. Siksi laskelmassa tulisi pohtia keskeisimpien epävarmuustekijöiden vaikutusta.

## Hanke voi lykkäytyä

Kannattavuuslaskelmaa tehtäessä ei yleensä tiedetä hankkeen todellista aikataulua. On tavallista, että hanke toteutetaan vuosia arvioitua myöhemmin. Esimerkiksi viiden vuoden lykkäys nostaa hyötykustannussuhdetta keskimäärin kymmenen prosenttia, koska laskenta-

ajanjakson liikenne ja samalla hyödyt ovat sitä suurempia, mitä myöhempää ajankohtaa tarkastellaan.

Tämä ei kuitenkaan merkitse sitä, että ajoitusta kannattaa aina siirtää eteenpäin, koska lykättyiltä vuosilta menetetään hankkeen tuomat hyödyt. Ajoituksen ja kannattavuuden välinen suhde on herkkä erityisesti ruuhkia vähentävillä hankkeilla.

## Kustannusarviot muuttuvat

Rakentamiskustannusten ja hyöty-kustannussuhteen suhde on suoraviivainen. Rakentamiskustannusten kasvu 20 prosentilla pudottaa hyöty-kustannussuhdetta noin 17 prosenttia ja vastaava kustannusten alentuminen nostaa kannattavuutta 25 prosenttia.

Usein kustannusarvio kasvaa suunnittelun edetessä, mutta hankkeen todelliset kustannukset saattavat jäädä myös arvioitua pienemmiksi.

## Laskentakorko voi muuttua

Diskonttauskorko vaikuttaa voimakkaasti hyöty-kustannussuhteeseen. Koron pudottaminen esimerkiksi kuudesta prosentista neljään prosenttiin nostaa hyöty-kustannussuhdetta kolmanneksen.

Tieinvestointilaskelmien korkona on viime vuosina käytetty kuutta prosenttia. Koron tulisi olla sopusoinnussa valtion pitkän aikavälin lainanoton reaalikoron kanssa. Viimeaikaisen korkokehityksen perusteella kuuden prosentin diskonttauskorkoa voi pitää melko korkeana, ja laskentakorko saattaakin olla laskussa.

## Liikenteen kehitys voi yllättää

Liikenteen kasvu ennusteista poiketen vaikuttaa hyöty-kustannussuhteeseen merkittävästi. Jos liikenteen määrä on suurempi kuin on ennustettu, nousee investoinnin tuotto ja kannattavuus yleensä tätä enemmän. Tämä johtuu siitä, että ruuhkautuvassa liikenneympäristössä ajokustannukset kasvavat liikennemääriä nopeammin.

## Yksikköhinnat ovat valintoja

Ajan, onnettomuuksien ja ympäristöhaittojen yksikköhinnat perustuvat arvostuksiin, maksuhalukkuuteen ja valintoihin. Nämä ovat muuttuvia arvoja, joissa on usein pohtimisen varaa. Muutokset heijastuvat yksikköhintoihin ja edelleen hankkeiden kannattavuuslaskelmiin. Erityisesti aikaan liittyvät arvostukset vaikuttavat selvästi kannattavuuslukuihin, koska aikasäästöt muodostavat usein pääosan hankkeen kaikista hyödyistä.

## Kysymyksiä ja vastauksia:

**Uusi tie lisää liikennettä, päästöjä ja melua. Miten näiden huomioon ottaminen vaikuttaa kannattavuuteen?**

*Uusi tie vähentää päästöjä ja melua useammin kuin lisää niitä. Melu- ja päästökustannusten merkitys on yleisesti ottaen verraten pieni. Uusi tie ei juuri lisää automattoja, vaan siirtää niitä uudelle reitille. Yleensä tämä vähentää ihmisten altistumista pakokaasuille, koska ruuhkien väheneminen vähentää päästöjä, ja uusi tie rakennetaan yleensä harvemmin asutulle seudulle. Liikenteen siirtyminen pois taajamasta vähentää taajaman melua, ja jos uuden tien meluhaitat voidaan vielä torjua melu-esteillä, haitta vähenee.*

**Miksi maisemaan tai eläimiin kohdistuvat haitat eivät ole laskelmissa mukana?**

*Kannattavuuslaskelma on vain osa laajempaa yhteiskuntataloudellista arviointia. Kaikkien tiedostettujen vaikutusten hinnoitteluun ei ole keinoja. Vaikka tällaiset vaikutukset eivät sisälly kannattavuuslaskelmaan, ovat ne keskeisesti mukana hankkeen koko arvioinnissa.*

**Miksi tiehankkeet ovat aina varsin kannattavia verrattuna joukkoliikennehankkeisiin?**

*H/K-suhde ei aina ole käyttökelpoinen tunnusluku tie- ja joukkoliikennehankkeiden keskinäisen paremmuuden arviointiin. Tiehankkeiden vaikutukset ovat joukkoliikeneratkaisuja yksinkertaisempia ja paremmin mitattavissa. Joukkoliikennehankkeen vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, kulkumuotojakaumaan sekä matkustusmukavuuteen ja täsmällisyyteen saattavat olla merkittäviä. Niitä ei kuitenkaan ole totuttu mitaamaan rahassa, eivätkä ne siksi sisälly H/K-suhteeseen.*

## Julkaisuja

Liikennetalouden perusteita (Teknillinen korkeakoulu 1996)

Liikenteen väylähankkeiden vaikutus selvitysten yhdenmukaistaminen  
(Liikenneministeriö 26/94)

Liikenteen hankearvioinnin kehittämistarpeet (Liikenneministeriö 38/98)

Hankearvioinnin yleisohjeet (Liikenneministeriö 2000)

Tieliikenteen ajokustannukset 1995 (Tielaitos 1995)

Ajan arvottaminen eri liikennemuotojen hankkeissa (Liikenneministeriö 39/98)

Inhimillisten onnettomuuskustannusten arvottaminen (Liikenneministeriö B 9/99)



**Tielaitos**

TIEHALLINTO

Tie- ja liikennetekniikka

[www.tielaitos.fi](http://www.tielaitos.fi)