

## Verojen käsittely vaikutusarvioinnissa ja yksikköarvoissa

Tiehallinnon selvityksiä 21/2003

Resurssikustannus-  
menetelmä

Tuotannontekijä-  
kustannukset



Hyvinvointi-  
menetelmä

Markkinahinnat



Juha Tervonen ja Heikki Metsäranta

# **Verojen käsittely hankearvioinnissa ja yksikköarvoissa**

**Tiehallinnon selvityksiä 21/2003**

*Kannen kuva: Heikki Metsäranta, Strafica Oy*

ISSN 1457-9871  
ISBN 951-803-048-0  
TIEH 3200809

ISSN 1459-1553 (www.tiehallinto.fi)  
ISBN 951-803-049-9 (www.tiehallinto.fi)  
TIEH 3200809-v (www.tiehallinto.fi)

Multiprint Oy  
Vaasa 2003  
Julkaisua myy/saatavana:  
Tiehallinto, julkaisumyynti  
Telefaksi 0204 22 2652  
E-mail: julkaisumyynti@tiehallinto.fi

TIEHALLINTO  
Tekniset palvelut  
Opastinsilta 12 A  
PL 33  
00521 HELSINKI  
Puhelinvaihte 0204 22 150

**Juha Tervonen, Heikki Metsäranta: Verojen käsittely vaikutusarvioinnissa ja yksikköarvoissa.** Helsinki 2003. Tiehallinto, Tekniset palvelut. Tiehallinnon selvityksiä 21/2003. 47 s. + liitt. 2 s. ISSN 1457-9871, ISBN 951-803-048-0, TIEH 3200809.

**Asiasanat:** ajokustannukset, arvonlisävero, hankearviointi, kustannus-hyötyanalyysi, tiehanke, tienpidon tuote

**Aiheluokka:** 02

## TIIVISTELMÄ

Yhteiskuntataloudellisen kannattavuusarvioinnin teorian mukaan hankkeen tai toimenpiteen kustannuksia ja hyötyjä pitää verrata toisiinsa vertailukelpoisin hinnoin. Muutoin hyötyjen ja kustannusten suhde vääristyy. Tällöin pitää tietää, kuinka käsitellä veroja hankkeen tai toimenpiteen kustannusten ja sen vaikutusten arvottamisessa.

Verojen käsittely vaihtelee eri maissa ja eri liikennemuotojen kesken. Usein hankkeen investointikustannukset sekä vaikutukset arvioidaan verottomin arvoin hankkeen nettohyödyn ja hyöty-kustannussuhteen kuvaamiseksi tuotannontekijähinnoin. Joskus kustannus-hyötyanalyysi toteutetaan taas markkinahinnoin, jotta julkisten varojen käyttöä koskevaa päätöksentekoa voidaan verrata yksityisiin investointi- ja kulutus päätöksiin. Samassa yhteydessä arvioidaan eri osapuolille koituvia vaikutuksia (mm. verotuksen vaikutukset) ja niiden jakautumista laajemmin, siitä huolimatta, että niin sanotut siirtosummat kumoavat toisensa kustannus-hyötyanalyysissä.

Kyseessä on siis kaksi saman asian erilaista esittämistapaa, ja molempien tuloksena saadaan ainakin periaatteessa sama nettohyötyjen arvo ja hyöty-kustannussuhde. Oleellista on, että samassa laskelmassa vaikutusten eri hinnoitteluperusteita (verottomat ja verolliset hinnat) ei sekoiteta keskenään.

Suomessa tieinvestointien sekä tienpidon tuotteiden kannattavuus- ja vaikutusarvioinnissa verojen käsittely ei ole tarkasti ohjeistettu. Investointikustannuksia käsitellään pääsääntöisesti verottomin hinnoin. On määriteltävä yleisperiaate, kuinka käsitellä veroja hankkeen tai toimenpiteen aikaansaamien vaikutusten osalta. Tämä tarkoittaa verottomien ja verollisten hintojen laskentaperiaatteiden määrittämistä sekä käytön ohjeistamista kannattavuusarvioinnin eri vaiheissa.

Tämän raportin mukaan tieinvestointien ja tienpidon tuotteiden kannattavuusarvioinnissa verojen käsittelyyn kehittämiseen on kaksi vaihtoehtoa:

1. Kehitetään nykyistä kustannus-hyötyanalyysimallia (resurssikustannusmenetelmä ja tuotannontekijäkustannukset).
2. Hyvinvointimenetelmään siirtyminen (maksuhalukkuusmenetelmä ja markkinahinnat; jakaumavaikutusten sekä verotuksen muutosten kuvaus).

Vaihtoehto 1 edellyttää ajokustannusten yksikköarvojen käsittelytapojen uudelleenarviointia, ja käytön ohjeistamista nykyisin sovelletussa hankearvioinnin kehikossa. Osa muutoksista koskee vain laskentakäytännön muuttamista, osa niistä edellyttää yksikköarvojen kehittämistä. Vaihtoehto 2 edellyttää sekä yksikköarvojen uudelleen määrittämistä, että hankearvioinnin kehikon kehittämistä. Kumman tahansa menetelmän kehittäminen edellyttää joka tapauksessa epäsuorien verojen korjauskertoimen määrittämistä verottomien ja verollisten yksikköarvojen määrittämistä varten.

**Juha Tervonen, Heikki Metsäranta: Skatterna i samhällsekonomiska kalkylprinciper och kalkylvärden.** Helsinki 2003. Vägförvaltningen. Vägförvaltningens utredningar 21/2003. 47 s. + bilagor 2 s. ISSN 1457-9871, ISBN 951-803-048-0, TIEH 3200809.

**Nyckelord:** fordonskatt, investeringsanalys, lönsamhetsanalys, mervärdeskatt, skattefaktorer, väginvestering

## SAMMANFATTNING

Teorin av samhällsekonomisk lönsamhetsanalys förutsätter att kostnader och nyttor av en investering värderas med jämförbara kalkylvärden. Annars blir kalkylresultatet förvriden. Därför är det viktigt, att man vet, hur skatterna behandlas i värderingen av investeringskostnader och effekter.

Behandlingsmetoder av skatter varierar mellan olika länder och olika transportsätt. Ofta samhällsekonomiska kalkylvärden behandlas utan skatter, då alla effekter värderas med produktionskostnadspriser. I andra typer av analys användas marknadspriserna, då kalkylen är jämförbar med privata investeringsbeslut. Samtidigt bedömer man fördelningen av nyttor, kostnader och skatter, trots det att de såkallade transfereringssummor upphävas i kalkylen.

I principen leder båda två sätt att genomföra en samhällsekonomisk kalkyl till samma nyttokostnadskvot och nuvärde. Förutsättningen är dock att de olika prissättningsprinciper inte användas i samma kalkyl.

De finska anvisningarna för samhällsekonomiska kalkyler av transportinvesteringar är inte entydiga när det gäller behandling av skatter. Traditionellt har investeringskostnader behandlas utan skatter. Däremot finns det olika handlings sätt när det gäller värderingen av effekter. Anvisningar för värderingen av nyttor och kostnader och generella kalkylsprinciper borde samordnas.

Det finns två alternativa sätt att utveckla lönsamhetsanalysen inom transportsektorn:

1. De nuvarande kalkylsprinciperna utvecklas så att alla kalkylvärden definieras utan skatter.
2. Utvecklas sådana kalkylsprinciper, där värderingen baserar på marknadspriser och där fördelningen av effekter presenteras.

Det första alternativet förutsätter att alla nuvarande kalkylvärden definieras utan skatter. Det andra alternativet förutsätter att de nuvarande ramarna för samhällsekonomisk lönsamhetsanalys utvidgas för att ta hänsyn till fördelningen av nyttor, kostnader och skatter. Båda alternativ förutsätter att en skattefaktor definieras för korrigerings av nyttor och kostnader.

**Keywords:** cost-benefit analysis, excise tax, factor cost, investment appraisal, road investment, transport social costs, value added tax

## SUMMARY

The theory of cost-benefit analysis requires consistency in the valuation of capital investment and the impacts, specifically with regard to taxes in unit values used in the appraisal. Otherwise, the ratio of costs and benefits will be distorted.

The treatment of taxes in the transport appraisal varies between countries and modes of transport. In some cases, transport appraisal is conducted at factor cost to quantify the net socio-economic benefit of the investment. In other cases, the appraisal is based on market prices in order to follow the process of private economic decision-making. In the latter case, it is also common that the overall appraisal framework presents various distributional impacts of the investments. In such framework it is common, that transfer payments are presented to ensure the transparency of the appraisal.

The net benefit appraisal at factor costs and the wider appraisal framework with distributional impacts accounted at market prices are only different ways of arriving at the same result, the benefit-cost ratio of an investment. The crucial point is that factor costs and market prices must not be used in the same appraisal.

Clear guidelines do not exist for the treatment of taxation in Finnish transport appraisal. Conventionally, investment costs are treated at factor cost, while there is variation of the treatment of taxes in the valuation of impacts. Importantly, a general principle must be defined and clear guidelines must be prepared for the treatment of taxes in the valuation of the impacts of investments.

According to the findings of this report, there are two alternative ways of developing the treatment of taxes in transport appraisal. Both are interrelated with the overall development of the appraisal framework with respect to its coverage and transparency:

1. The current framework of appraisal is to be developed further by using factor cost as a basis for all unit values.
2. A broader framework of appraisal is developed for the assessment and presentation of distributional impacts. In this framework market prices are the preferred costing basis.

The first alternative requires detailed specification of correct unit values at factor cost for all impact categories that are considered in the current appraisal framework.

The second alternative requires the definition of unit values at market prices, and the broadening of the scope of the appraisal to include the presentation of distributional impacts that are now considered as transfer payments and thus not included in the appraisal. In both alternatives, there is a need to define the correction factor of indirect taxation.





## ESIPUHE

Verojen käsittelyä hankearvioinnissa tai laajemmin vaikutusarvioinnissa ei ole tällä hetkellä ohjeistettu Tiehallinnossa. Tämän selvityksen tavoitteena onkin ollut esittää mitä vaihtoehtoja verojen käsittelyn ohjeistamiseksi on valittavissa. Selvityksen tuloksia tullaan käyttämään myöhemmin hyväksi vaikutusarvioinnin menetelmien kehittämisessä. Selvitys on osa Tienpidon vaikutusten hallinnan tutkimusohjelmaa (VAHA) ja kuuluu tavoitealueeseen "Vaikutusten hallinnan menetelmien kehittäminen".

Projektipäällikkönä ja raportin pääasiallisena kirjoittajana on toiminut KTM Juha Tervonen Electrowatt-Ekono Oy:stä. Lisäksi työhön on osallistunut alikonsulttina DI Heikki Metsäranta Strafica Oy:stä. Tiehallinnon puolesta työstä on vastannut ylitarkastaja Anton Goebel teknisistä palveluista.

Helsingissä 16.1.2003

Tiehallinto  
Tekniset palvelut



**Sisältö**

1	JOHDANTO	11
2	VEROJEN KÄSITTELY SUOMESSA	13
2.1	Liikennehankkeiden arvioinnin yleisohjeet	13
2.2	Tiehallinto	14
2.2.1	Tiehankkeiden arvioinnin yleisohjeet	14
2.2.2	Tieliikenteen ajokustannukset -ohje	14
2.2.3	Hankearvioinnissa käytetyt mallit	14
2.2.4	Budjetointi ja kirjanpito	15
2.3	Ratahallinto	15
3	VEROJEN KÄSITTELY MUISSA MAISSA	16
3.1	Tarkastelun rajaukset	16
3.2	Ruotsi	16
3.3	Iso-Britannia	17
3.3.1	Laskentamenetelmä	17
3.3.2	Yksikköarvojen käsittely	18
4	VEROT TIEHALLINNON NYKYISESSÄ VAIKUTUSARVIOINNISSA	19
4.1	Verot investointikustannuksissa	19
4.2	Verot investoinnin vaikutustekijöissä	19
4.2.1	Ajoneuvokustannukset	19
4.2.2	Aikakustannukset	20
4.2.3	Onnettomuuskustannukset	22
4.2.4	Ympäristökustannukset	23
4.3	Yksikköarvojen käyttö liikennemalleissa	24
5	YHTEISKUNTATALOUDELLINEN KANNATTAVUUSARVIOINTI – TEORIAA	25
5.1	Kannattavuusarvioinnin korjauserät	25
5.2	Laskentatapojen ja verojen käsittelyn vaihtoehtoiset menettelyt	27
5.2.1	Laskentamenetelmät	27
5.2.2	Hinnoitteluperusteet	29
5.2.3	Laskentamenetelmän ja hinnoitteluperusteen valinta	29
5.3	Epäsuorien verojen korjauskerroin	31
5.4	Erityisverojen käsittely	31
5.5	Julkisen investoinnin tuotto- ja kannattavuusvaatimus	32
5.6	Liikenteen siirtymät ja valtion verotulojen muutokset	32

---

6	KUSTANNUS-HYÖTYLASKELMAN KAKSI MALLIA	34
6.1	Tarkastelun rajaukset	34
6.2	Resurssikustannusmenetelmä tuotannontekijähintaan	34
6.3	Hyvinvointimenetelmä markkinahintaan	37
6.4	Yhteenveto	39
7	SUOSITUKSET JA KEHITTÄMISTARPEET	40
7.1	Kehittämismvaihtoehdot	40
7.2	Vaihtoehto 1	41
7.3	Vaihtoehto 2	42
7.4	Erytyiskysymyksiä	44
	LÄHTEET JA KIRJALLISUUS	45
	LIITTEET	47
	VARJOHINNOITTELUN KUVAUS	
	H/K –SUHTEEN LASKENTATAULUKKO – ISO-BRITANNIA	

---

## 1 JOHDANTO

Tieinvestointien ja tienpidon tuotteiden kustannus-hyötyanalyysissä (kannattavuusarvioinnissa) verrataan hankkeen kustannuksia sen tuottamiin vaikutuksiin. Hankkeen kustannuksia ovat investointikustannukset, ja sen vaikutuksia ovat liikenteen yksityisten ja yhteiskunnallisten kustannusten (ajokustannusten) sekä ylläpitokustannusten muutokset. Sekä hankkeen tai toimenpiteen kustannusten että sen vaikutusten arvottamisessa eräs teoreettisesti vaikea, mutta ohjeistuksen tarpeessa oleva kysymys on, kuuluvatko yleiset kulutusverot ja erityisverot hankkeen kustannusarvioon ja vaikutusten arvoon vai eivät?<sup>1</sup>

Yhteiskuntataloudellisen kannattavuusarvioinnin teorian mukaan hankkeen tai toimenpiteen kustannuksia ja hyötyjä pitää verrata toisiinsa vertailukelpoisin hinnoin. Muutoin hyötyjen ja kustannusten suhde vääristyy, samoin kuin hankkeen tai toimenpiteen rahamääräinen nettohyöty. Tällöin pitää tietää kuinka käsitellä veroja hankkeen tai toimenpiteen kustannusten ja sen vaikutusten arvottamisessa.

Liikenneväyläinvestointien ja ylläpidon kannattavuusarvioinnin laskenta-perusteet verojen käsittelyn osalta vaihtelevat eri maissa, ja eri maissakin ne voivat vaihdella eri liikennemuotojen kesken. Usein väylähankkeen investointikustannukset sekä hankkeen vaikutukset arvioidaan verottomin arvoin hankkeen nettohyödyn ja hyöty-kustannussuhteen kuvaamiseksi niin sanotuin tuotannontekijähinnoin. Tällöin kiinnitetään myös vähemmän huomiota hankkeen vaikutusten jakautumiseen esimerkiksi verotuksen kautta.

Joissain tapauksissa kustannus-hyötyanalyysi toteutetaan taas markkinahinnoin, jotta julkisten varojen käyttöä koskevaa päätöksentekoa voidaan verrata yksityisen sektorin investointi- ja kulutus päätöksiin. Samassa yhteydessä halutaan arvioida eri osapuolille koituvia taloudellisia vaikutuksia ja niiden jakautumista laajemmin, siitä huolimatta, että niin sanotut siirtosummat kumoavat toisensa kustannus-hyötyanalyysissä.

Kyseessä on siis kaksi saman asian erilaista esittämistapaa, ja molempien tuloksena saadaan ainakin periaatteessa sama nettohyötyjen arvo ja hyöty-kustannussuhde. Laskelman erilaisen toteutustavan tarkoituksena on kuvata hankkeen vaikutusta joko laajemmin tai suppeammin. Oleellista kuitenkin on, että samassa laskelmassa vaikutusten eri hinnoitteluperusteita (verottomat ja verolliset hinnat) ei sekoiteta keskenään.

Suomalaisessa tieinvestointien sekä tienpidon tuotteiden kannattavuus- ja vaikutusarvioinnissa verojen käsittelyä koskeva käytäntö on vailla tarkkaa ohjeistusta etenkin vaikutusten osalta. Investointikustannuksia on pääsääntöisesti käsitelty verottomin hinnoin. Tämän vuoksi onkin määriteltävä yleisperiaate, kuinka käsitellä yleisiä veroja ja erityisveroja hankkeen tai toimenpiteen kustannusten ja sen aikaansaamien vaikutusten osalta. Tämä

---

<sup>1</sup> Tässä työssä ei oteta kantaa rakentamiskustannusten tai hankkeen vaikutusten arvottamismenetelmiin ja arvoihin muutoin kuin verojen käsittelyn osalta.

tarkoittaa verottomien ja/tai verollisten hintojen laskentaperiaatteiden määrittämistä, sekä käytön ohjeistamista kannattavuusarvioinnin eri vaiheissa.

Yleisperiaatteiden määrittämisen ohella on arvioitava, missä määrin veroja sisältyy ajokustannusten eri lajeihin, kuinka verottomat ja verolliset ajokustannukset on määritettävissä kustannuslajeittain ja kuinka yksikköarvoja on käsiteltävä hankearvioinnin vaihtoehtoisissa laskentamalleissa.

Erityiskysymyksenä on tarpeen arvioida, pitäisikö väylähankkeiden kannattavuusanalyysissä ottaa huomioon valtion verotuloihin kohdistuvat vaikutukset sellaisissa hankkeissa, jotka siirtävät liikennettä liikennemuodolta toiselle. Tämä on tyypillinen hyvinvoinnin jakautumiskysymys, joka koskettaa etenkin markkinahinnoin tehtävän kustannus-hyötylaskennan kehittämistä.

Verojen käsittelytapojen määrittämisen ohella raportissa joudutaan väistämättä käsittelemään kustannus-hyötylaskelman teoriaa ja kustannus-hyötylaskelman vaihtoehtoisia toteuttamistapoja (niin sanotut hyvinvointimenetelmä ja resurssikustannusmenetelmä), kuten myös hankearvioinnissa käytettyjen yksikköarvojen määrittämistapaa. Näin on siksi, että verojen oikeaoppiset käsittelytavat ovat suurelta osin mainituista seikoista riippuvaisia. Tämä seikka tekee aiheen käsittelyn monimutkaiseksi.

Tämän selvityksen tavoitteena on:

- määrittellä arvonlisäveron ja erityisverojen yhteiskuntataloudellisesti oikeaoppinen käsittelytapa väyläinvestointien ja tienpidon muiden tuotteiden kannattavuuslaskennassa,
- käydä läpi verojen esiintyminen hankearvioinnin (rakentamiskustannukset ja ajokustannukset) yksikköarvoissa,
- määrittellä kuinka verottomat ja verolliset hankearvioinnin yksikköarvot ovat laskettavissa,
- tehdä suositukset siitä, mitä hankearvioinnin yksikköarvojen eristä tulisi määrittää verottomina hintoina nykyistä selkeämmin sekä
- arvioida tarvetta määrittää valtion verotulojen muutoksia väylähankkeiden tai tienpidon tuotteiden aikaansaamien liikennemuotojen siirtymien yhteydessä.

Työssä annetaan mahdollisimman selkeä ja perusteltu suositus siitä, miten veroja tulisi käsitellä vaikutusarvioinnissa ja yksikköarvoissa. Tavoitteena on siis antaa eväät toimintaohjeen määrittämiselle osana hankearvioinnin käynnissä olevaa kehittämistyötä. Teoreettisia monimutkaisuuksia pyritään välttämään mahdollisimman pitkälle. Tarkastelu keskittyy hanketason kannattavuusarviointiin, mutta antaa osviittaa myös muulle vaikutusarvioinnille ja tuotetason kannattavuuslaskennalle. Työssä ei lasketa ajoneuvokustannusten uusia yksikköarvoja.

Lähtötietoina käytetään yhteiskuntataloudellisen kannattavuusanalyysin teoriaa, Tieliikenteen ajokustannukset 2000 –julkaisua tausta-aineistoinen sekä Tiehallinnon tuotteita koskevia kustannusaineistoja. Tärkeinä tausta-aineistoina käytetään muissa maissa sovellettuja käytäntöjä ja niiden dokumentoituja perusteluja (muun muassa Ruotsi ja Iso-Britannia).

## 2 VEROJEN KÄSITTELY SUOMESSA

### 2.1 Liikennehankkeiden arvioinnin yleisohjeet

Liikennehankkeiden kannattavuusarvioinnin yleisohjeistus perustuu Suomessa niin kutsutun YHTALI-työryhmän esitykseen ja liikennehankkeiden arvioinnin yleisohjeeseen (Liikenneministeriö, 1994). Ohjeistusta täsmennettiin joiltain osin vuoden 2000 yleisohjeessa (Liikenneministeriö, 2000). Yleisohjeistuksessa ei kuitenkaan oteta selkeää kantaa verottomien ja verollisten hintojen käyttöön väyläinvestointien kannattavuusanalysissä.<sup>2</sup>

Vuoden 1994 ohjeessa tehdään periaatteellinen suositus:

*”—resurssien arvon määrittämisen perusteena on ns. resurssikustannusperiaate. Tämä tarkoittaa sitä, että resurssin arvon määrää sen arvo parhaassa vaihtoehtoisessa käytössä. Useimmiten markkinahinta kuvastaa resurssien arvoa, mutta esimerkiksi vajaatyöllisyyden vallitessa työvoiman vaihtoehtoiskustannus on selvästi markkinahintaa alhaisempi.” (Liikenneministeriö, 1994, s. 17.)*

Periaatetta ei kuitenkaan konkretisoida, vaan asia siirretään ratkaistavaksi yksityiskohtaisemman ohjeistuksen ja yksikköarvoista sopimisen tasolle:

*”Ajoneuvo-, alus- ja liikennöintikustannuksia käsitellään kunkin liikennemuodon laskentajärjestelmien mukaan.” (Liikenneministeriö, 1994, s. 33.)*

*”Aika-, ajoneuvo-, onnettomuus- ja päästökustannusten yksikköarvoina käytetään jatkossa liikenneministeriön vahvistamia arvoja.” (Liikenneministeriö, 2000, s. 23.)*

Käytännössä mainittujen yleisohjeiden toteutusta esimerkiksi resurssien arvon varjohinnoittelusta ei ole toteutettu. Yleistäen, ainoastaan arvonlisäveron käsittelyyn on olemassa Tiehallinnon vakiintunut tarkemmin ohjeistamaton käytäntö.<sup>3</sup> Ratahallintokeskus on sittemmin ottanut selvän kannan verojen käsittelyyn (ks. tarkemmin luku 2.3):

*”Yleisenä periaatteena on, että yhteiskuntataloudellisessa laskelmassa käytettävät hinnat ovat verottomia. Junaliikenteen kysynnän arvioinnissa on kuitenkin aina käytettävä hintoja, jotka sisältävät mahdolliset verot, maksut ja subventiot.” (Ratahallintokeskus, 2000, s. 26.)*

---

<sup>2</sup> Uusi, aiemmat ohjeet korvaava liikennehankkeiden arvioinnin yleisohje on tekeillä ja julkaistaan vuoden 2003 alkupuolella. Tämän raportin suosituksia verojen käsittelystä arvioidaan siinä yhteydessä.

<sup>3</sup> Verojen käsittelyn teoriaa liikennehankkeiden kannattavuusanalysissä ovat Suomessa aiemmin arvioineet suositusten tekemisen kannalta ainakin Metsäranta (1994) yleisellä tasolla ja Särkilähti (1996) ratahankkeisiin keskittyen. Molemmat lähteet käyvät läpi verojen käsittelyä myös esimerkkilaskelmin.

## 2.2 Tiehallinto

### 2.2.1 Tiehankkeiden arvioinnin yleisohjeet

Tiehallinnossa ei toistaiseksi ole liikenneministeriön yleisohjetta tarkentavaa tiehankkeiden arviointiohjetta. Tiehallinnon oma tiehankkeiden hyötykustannussuhteen laskemisen yleisohje ei totea verojen käsittelystä mitään.

Tiehankkeiden arviointiin on kuitenkin olemassa Tieliikenteen ajokustannukset -julkaisu (Tiehallinto, 2001e), joka sisältää tiehankkeen kannattavuuslaskelman kannalta olennaisimman ohjeistuksen. Verojen käsittelyn osalta ohjeistus on lyhyt eikä täysin kattava.

### 2.2.2 Tieliikenteen ajokustannukset -ohje

Tieliikenteen ajokustannukset -julkaisu (Tiehallinto, 2001e) sisältää ajoneuvo-, aika- ja onnettomuuskustannusten perusarvot sekä kustannusten laskentamenetelmät ja -mallit hanketarkasteluja varten. Verojen käsittely on ohjeessa esillä ajoneuvokustannusten kohdalla:

*”---ajoneuvokustannukset on jaettu yhteiskuntataloudellisiin ja kokonaiskustannuksiin. Näistä ensimmäisiä sovelletaan tavallisesti yhteiskuntataloudellisissa laskelmissa, koska polttoaineiden ja ajoneuvojen hintoihin sisältyvät erityisverot ovat tulonsiirtoja yhteiskunnan eri sektoreiden välillä. Kokonaiskustannukset onkin esitetty lähinnä vertailun vuoksi.” (s. 7.)*

*” Tiehankkeiden taloudelliset tarkastelut tulee tehdä hankkeen olosuhteisiin sovitetuilla yksikkökustannuksilla --- Kustannuksia voidaan tarkastella joko arvonlisäveron sisältävinä tai ilman niitä. Tarkastelutapa riippuu siitä, miten vertailtavat investointikustannukset on määritetty.” (s. 7.)*

Investointikustannuksen verollisuuteen ohjeessa ei kiinnitetä huomiota. Aika-, onnettomuus-, päästö- ja melukustannusten yksikköarvojen kohdalla verollisuuteen ei myöskään oteta erikseen kantaa (hankearvioinnissa käsitettäviä yksikköhintoja käsitellään lähemmin luvussa 4).

### 2.2.3 Hankearvioinnissa käytetyt mallit

Hankearvioinnin taustalla on liikenne-ennuste, joka voidaan laatia kasvukertoimella tai mallien avulla. Liikennemallien avulla ennustetaan liikenteen kasvu, suuntautuminen, kulkumuotojakautuma ja reitinvalinta. Ennustemalleihin liittyy hankearviointi- ja ajokustannusohjeistuksesta riippumattomia oletuksia ajoneuvo- ja aikakustannuksista (ks. tarkemmin luku 4.3). Liikennemallien laatimisesta ja käytöstä ei Tiehallinnossa ole varsinaista ohjeistusta.



## 2.2.4 Budjetointi ja kirjanpito

Tiehallinnon toimintamenot ja tieverkon kehittämismenot budjetoidaan talousarviossa ilman arvonlisäveroa. Arvonlisävero ei siten rasita budjettia, eikä menoihin sen osalta tarvitse varsinaisesti varautua. Arvonlisävero on tähän asti maksettu valtiovarainministeriön hallinnonaloittain jakamattomien menojen määrärahasta (momentti 28.81.23). Vuoden 2003 talousarviossa tämä momentti on poistettu ja alv-menot on budjetoitu koko hallinnonalalle, eli myös Tiehallinnon osalta liikenne- ja viestintäministeriön momentille.<sup>4</sup> Tiehallinnon menot budjetoidaan siis edelleen ilman arvonlisäveroa.

Veroilla on merkitystä valtionhallinnon kirjanpidossa lähinnä kirjausteknisenä kysymyksenä. Valtion kirjanpidon käsikirja toteaa (Valtiokonttori, 1998):

*” Arvonlisäveromeno kirjataan talousarviokirjanpidon tilille sen mukaan, mille talousarviokirjanpidon tilille hankinta on budjetoitu. Kun arvonlisäverolliseen hankintaan käytetään määrärahaa, joka on budjetoitu ilman arvonlisäveroa, ostohintaan sisältyvä arvonlisävero kirjataan talousarviossa osoitetulle yhteiselle arvonlisäveromenomomentille. Verollisina budjetoitujen määrärahojen käytössä veron osuus hinnasta kirjaetaan ao. määrärahan veloitukseksi.”*

Käytännössä hoito- ja rakennusurakoiden arvonlisäverot palautuvat urakoitsijoilta arvonlisäverotilityksinä takaisin valtiolle.

Valtionlaitoksille on olemassa yleisohjeistus julkisen investointilaskennan ja kustannus-hyötyanalyysin perusteita varten (Etelälähti ym., 1992). Ohjeissa ei kuitenkaan todeta mitään arvonlisäveron tai muiden verojen käsittelystä investointien kustannusten ja hyötyjen määrittämisessä.

## 2.3 Ratahallinto

Ratahankkeiden arviointiohjeissa todetaan, että (Ratahallintokeskus, 2000):

- Investoinnin kustannusarvio määritetään verottomin hinnoin.
- Junaliikenteen kysynnän arvioinnissa on kuitenkin aina käytettävä hintoja, jotka sisältävät mahdolliset verot, maksut tai subventiot.

Rataliikenteen kunnossapito- ja liikennöintikustannukset arvioidaan verollisin hinnoin. Liikennöintikustannusten verollinen hinta vastaa hintaa, jonka kuluttajat maksavat palvelusta osana matkalippujen hintaa, ja siten verollinen hinta kuvaa liikennöinnin yhteiskuntataloudellista kustannusta. Junaliikenteen hyötyeristä arvostuksiin (maksuhalukkuuteen) perustuvia ovat ainakin periaatteen tasolla aikakustannukset, päästökustannukset sekä onnettomuuskustannukset.

---

<sup>4</sup> Tiedonanto 13.11.2002: talouspäällikkö Liisa Uusheimo, Tiehallinto.

### 3 VEROJEN KÄSITTELY MUISSA MAISSA

#### 3.1 Tarkastelun rajaukset

Verojen käsittelyn käytännöt vaihtelevat eri maissa ja jopa samassa maassa eri väylämuotojen kesken. Käytäntöjen perustelut on dokumentoitu vaihtelevalla tarkkuudella. Eri maiden käytännöt ovat perusteltuja, mutta rakentuvat eri laskentamenetelmille (vrt. luku 5.2). Seuraavaksi käydään läpi muutamien maiden käytäntöjä, joista parhaiten dokumentoidut ovat Ruotsi ja etenkin Iso-Britannia.

Yksikään malli ei sinänsä sovellu suoraan Suomeen siirrettäväksi, koska niiden ominaispiirteet riippuvat kunkin maan ja liikennemuodon hankearvioinnin kehityskaaresta sekä kussakin maassa käytössä olevista vaikutustekijöiden arvottamismenetelmistä. Samoista syistä minkään maan mallit eivät myöskään ole täysin teoreettisesti oikeaoppisen mallin mukaisia.

#### 3.2 Ruotsi

Ruotsissa tie- ja ratahankeissa julkisten varojen käytön arvottamisessa käytetään kahta verokerrointa kuvaamaan verojärjestelmän vaikutuksia varojen yhteiskuntataloudelliseen arvoon (Vägverket, 1997; SIKA, 1999; SIKA, 2000).

Verokertoimella 1 alun perin verottomana arvioitu tuotannontekijöiden käyttö arvotetaan loppukäyttäjien maksuhalukkuuden mukaisesti. Tuotannontekijöiden veroton arvo kerrotaan siten Ruotsin välillisen verotuksen (arvonlisäverokannan) keskiarvolla 1,23. Toisin sanoen, yhden julkisella sektorilla käytetyn kruunun arvo olisi yksityisessä kulutuksessa on 1,23 kruunua. Verokerrointa 1 sovelletaan kaikkiin väylähankkeen kustannuseriin, niin rakentamis- kuin ylläpitokustannuksiin.

Verokerroin 2 ottaa huomioon julkisesta investoinnista tai muusta varojen käytöstä seuraavan lisäverotulojen keräämisen aiheuttamat hyvinvoinnin menetykset. Verotuksen kiristämisen oletetaan siis aiheuttavan vääristymiä talouden toiminnassa, esimerkiksi kotitalouksien ja yritysten tulonmuodostukseen liittyvissä valinnoissa.

Epäoptimaalisuuksien aiheuttamat tappiot pitää ruotsalaisen käsityksen mukaan hinnoitella verovarojen käytön yhteydessä. Kertoimen suuruus on 1,3. Toisien sanoen, yhden verokruunun kerääminen maksaa talouden toiminnalle koituneina tappiona arvion mukaan 1,30 kruunua.<sup>5</sup> Kaikki väylähallintojen määrärahojen käyttö kerrotaan siten myös tällä kertoimella. Investointeihin ja menoihin, jotka rahoitetaan vastikemaksuilla (esimerkiksi käyttömaksuilla), ei sovelleta tätä kerrointa.

---

<sup>5</sup> Tämän kertoimen suuruus on määritelty ruotsalaisin tutkimuksin (ks. SIKA, 1999).

Molempia kertoimia sovelletaan useimmiten yhtä aikaa kaikkiin tie- ja ratahallinnon käyttämien tuotantopanosten kustannuksiin. Toisin sanoen, kaikki ensin verottomina arvoitetut investointi- ja ylläpitokustannukset korotetaan lopullisessa kustannus-hyötyanalyysissä vastaamaan yhteiskuntataloudellista kustannusta kertoimella 1,53.<sup>6</sup>

Verokerrointa 1 käytetään myös arvoitettaessa tiettyjä väylän käyttäjien kustannuksia ja hyötyjä (ajan arvo työajan matkoilla; henkilö- ja tavarajunan, linja-auton, bussin ja kuorma-auton liikennöintikustannukset; henkilöauton ajokustannukset; lipputulojen muutokset). Niin sanottuja ulkoisia kustannuksia (onnettomuudet, melu ja päästöt) ei arvoiteta verokertoimella 1. Myöskään yksityisten matkojen ajan arvoa, rahdin ajan arvoa sekä rahdin vaurioriskin arvoa ei ole määritetty verokertoimella 1.

### 3.3 Iso-Britannia

Iso-Britanniassa tiehankkeiden kustannus-hyötyanalyysi on todennäköisesti kehittyneempää sekä ohjeistettua, ja sen perustelut paremmin dokumentoitu kuin muualla (Sugden, 1999; Sudgen, 2002; UK Department of Transport, 2002; HM Treasury, 2002a ja 2002b). Lisäksi tiehankkeiden kannattavuusarviointiin on olemassa erillinen menetelmä ja laskentaohjelma (COBA), joita on kehitetty jo 1970-luvulta alkaen.<sup>7</sup>

#### 3.3.1 Laskentamenetelmä

Iso-Britanniassa sovelletaan nykyään hankkeen hyötyjen ja kustannusten laskennassa hyvinvointimenetelmää (ks. luku 3.2), joka perustuu verollisten hintojen käyttöön.<sup>8</sup> Menetelmä on suoraan Sugdenin (2002) esittämän teorian mukainen.

Ensi vaiheessa verottomina arvioidut hankkeen rakentamiskustannukset muutetaan hyöty-kustannussuhteen laskentaa varten verollisiksi hinnoiksi kertoimella, joka vastaa välillisten verojen keskimääräistä tasoa (tällä hetkellä kertoimen arvo on 1.209).

Tähän on päädytty siksi, että hankkeen vaikutusten arviointi halutaan perustaa väylien käyttäjien maksuhalukkuuden mukaisiin arvostuksiin, jolloin myös hankkeen rakentamiskustannukset on arvioitava markkinahinnoin.

Laskentakehikon kehittäminen liittyy vahvasti myös vaikutusarvioinnin laajentamiseen kaikille vaikutuspiirissä oleville liikkujaryhmille tieliikenteessä sekä muilla liikennemuodoilla (multi-modal studies) ja vaikutusten kuvaamiseen eri kohderyhmissä (henkilöliikenne, tavaraliikenne, muiden liikenne-

<sup>6</sup> Tämä arvo vastaa ruotsalaisen käsityksen mukaan julkisten varojen vaihtoehtokustannusta.

<sup>7</sup> Kaikki ohjekirjat ja laskentataulukot ovat saatavilla internetistä. Työkaluvalikoimaan kuuluu lisäksi TUBA (Transport User Benefit Appraisal), joka laskee hankkeen vaikutukset tien käyttäjien tasolla sekä QUADRO-malli, joka laskee tietöiden aiheuttamien viivästysten kustannuksia. Näiden mallien tulokset syötetään hankkeen kustannus-hyötyanalyysiin (COBA).

<sup>8</sup> Itse asiassa menettelyä muutettiin vuonna 2000 siirtymällä hinnoittelutavan osalta tuotannontekijäkustannuksista markkinahintoihin sekä laskentamenetelmän osalta resurssikustannuksista maksuhalukkuuteen perustuvaan käytäntöön.

muotojen käyttäjät, kaupunkiväestö, maaseutuväestö, eri tulotasoryhmät, auton omistajat, autottomat jne.).

Maksuhalukkuusperusteinen hyvinvointimenetelmä kuvaa vaikutusten osalta sekä kuluttajien että liikennepalveluiden tuottajien ylijäämän muutokset hyötyinä ja kustannuksina laskelman eri puolilla, jolloin nettomääräisenä ilmaistusta lopputuloksesta siirtosumat ovat jääneet pois. Tämä menettely on läpinäkyvä, koska se kuvaa jakaumavaikutukset kaikilta osin, kuitenkin lopputulosta vääristämättä.<sup>9</sup>

Iso-Britanniassa palvelujen tarjoajien (tuottajien) hyötyjen laskeminen osana hankearviointia on nähty tärkeäksi koska etenkin joukkoliikenteen palvelutarjonta on nykyaikana hyvin pitkälle yksityistä, kuten jossain (lisääntyvässä) määrin myös teiden käyttö on maksullista.

Jos hankkeen rakentamiskustannukset arvioitaisiin viime kädessä yksistään verottomin hinnoin, olisi verojen erottaminen hankkeiden vaikutuksia kuvaavista arviosta tarpeen ettei hyöty-kustannussuhde vääristy. Tämä olisi vaikeaa, jos ei jopa mahdotonta, kaikkien hankkeen vaikutuspiirissä olevien kuluttajien ja tuottajien ylijäämää (sekä valtion verotulomuutoksia) kuvaavien hintojen osalta.

### 3.3.2 Yksikköarvojen käsittely

Yksikköarvot, joita sovelletaan hyvinvointimenetelmän mukaisessa kustannus-hyötyanalyysissä, perustuvat hankkeen vaikutusten määrittämiseen kuluttajien ja yritysten kokemien kustannusten (perceived cost) mukaisesti. Tämän vuoksi työajan matkat on arvioitava työnantajien kokemien kustannusten mukaan, ja työajan ulkopuoliset matkat kuluttajien kokemien kustannusten mukaan.<sup>10</sup>

Työnantajille arvonlisävero ei ole todellinen kustannus (koska sen maksavat loppukuluttajat), ja siksi työajan matkat tulee arvottaa verottomaan hintaan. Muut verot, lähinnä polttoaineverot, ovat välituotteiden ja lopputuotteiden hinnoissa perittäviä maksuja, jotka vastaavat ympäristön 'kulumisen' arvoa, ja siten ne huomioidaan kustannuseränä kustannus-hyötylaskelmassa. Tämä on perusteltua siksi, että Iso-Britanniassa ei ole käytössä päästöjen erillistä arvottamismenettelyä kuten esimerkiksi Suomessa.

---

<sup>9</sup> Kommenttina huomautettakoon, että mikäli lopputuloksena tavoitellaan tasapuolista jakaumavaikutusten kuvaamista, lisääntyy arvioinnin vaativuus, koska silloin esimerkiksi operaattoreiden (linja-autoyhtiöt ja tavaraliikenne) hyvinvointivaikutukset on myös huomioitava, kuten myös valtion verotulojen muutokset.

<sup>10</sup> Tämä periaate tosin on samanlainen myös resurssikustannusmenetelmässä (ks. luku 5).

## 4 VEROT TIEHALLINNON NYKYISESSÄ VAIKUTUSARVIOINNISSA

### 4.1 Verot investointikustannuksissa

Tiehankkeen kustannusarvio määritetään Tiehallinnon, urakoitsijoiden ja/tai konsulttien yksikköhintatietojen pohjalta. Kustannusarvio koostuu materiaali-kustannuksista, työvoimakustannuksista, kuljetuskustannuksista, hallinnollisista kustannuksista ja pääomakustannuksista. **Hankkeen kustannusarvio määritetään käytännössä aina ilman arvonlisäveroa.** Sen sijaan kustannusarvioon sisältyvät kaikki muut verot, jotka liittyvät eri tuotantopanksiin. Näistä merkittävimpiä ovat työvoimakustannusten työnantajamaksut ja työntekijän tuloverot sekä kuljetuskustannuksiin sisältyvät polttoaineverot.

Hankearvioinnissa kustannusarvion kustannustasoa muutetaan vastaamaan ajokustannusten kustannustasoa. Tällä hetkellä (Tiehallinto, 2001e) kustannusarvio esitetään maarakennuskustannusindeksin (1995=100) pisteluvun 117,3 mukaisessa kustannustasossa. Indeksillä kuvaa maarakennukseen liittyvien kustannustekijöiden (työvoima, oma kalusto, ostetut konepalvelut, ostetut kuljetuspalvelut, materiaalit, työmaan yhteiskustannukset) hintakehitystä. Indeksillä ei sisällä arvonlisäveroa (jonka suuruus ei tyypillisesti useinkaan muutu) eikä urakoitsijoiden katteita.

### 4.2 Verot investoinnin vaikutustekijöissä

Tiehankkeen kannattavuuslaskelmassa otetaan tyypillisesti huomioon investoinnin vaikutukset liikenteen:

- ajoneuvokustannuksiin,
- aikakustannuksiin,
- onnettomuuskustannuksiin sekä
- ympäristökustannuksiin (päästöt, melu).

Vaikutusten laskemisen lähtökohtana ovat investoinnin aikaansaamat muutokset liikennevirran nopeudessa (aika- ja ajoneuvokustannukset), polttoaineenkulutuksessa, päästöissä, melussa, onnettomuusmäärissä ja niiden vakavuusasteessa sekä liikennesuoritteessa ja sen sijoittumisessa. Lisäksi arvioidaan vaikutus kunnossapitokustannuksiin.

#### 4.2.1 Ajoneuvokustannukset

Tiehankkeiden taloudelliset tarkastelut tehdään hankkeen olosuhteisiin sovitetuilla yksikkökustannuksilla, joissa otetaan huomioon muun muassa keskimääräisistä ajoneuvokustannusten yksikköarvoista (taulukko 1) poikkeava ajoneuvokoostumus.

Ajoneuvokustannuksilla tarkoitetaan autoilun rahamääräisiä kustannuksia, joita ovat polttoaine-, korjaus-, huolto-, voitelu- ja rengaskustannukset, muut ylläpitokustannukset sekä hallinto- ja pääomakustannukset. Polttoainekustannusten yksikköarvot on määritetty eri ajoneuvotyyppien keskimääräisen

polttoaineenkulutuksen ja polttoaineen keskimääräisten kuluttajahintojen avulla. Korjaus-, huolto-, voitelu- sekä rengas- ja ylläpitokustannukset on määritetty pääosin kyselytutkimusten perusteella. Vakuutusmaksut sen sijaan eivät sisälly ajoneuvokustannuksiin.

Ajoneuvokustannukset on edelleen jaettu ajosuoritteesta, ajoajasta ja polttoaineenkulutuksesta riippuvaisiin osiin: Polttoaine-, korjaus-, huolto-, voitelu- ja rengaskustannusten oletetaan muuttuvan polttoaineenkulutuksen mukana. Ylläpito-, hallinto- ja pääomakustannukset on jaettu ajosuoritteesta ja ajoajasta määräytyviin osiin.

Ajoneuvokustannukset jaetaan yhteiskuntataloudellisiin ja kokonaiskustannuksiin. Perusarvoja opastetaan varovaisesti käyttämään ilman erityisveroja, ja tapauskohtaisesti harkiten (riippuen investointikustannusten verollisuudesta) alv:n kanssa tai ilman sitä.

*Taulukko 1. Ajoneuvokustannusten perusarvot 2000 (Tiehallinto, 2001e).*

Yhteiskuntataloudellinen kustannus			Kokonaiskustannus (sis. ALV)		
Autolaji	Ajoneuvokustannus (Ank) senttiä/km		Erityisverot senttiä/km	Muut kustannukset senttiä/km	Yhteensä (Ank+lisät) senttiä/km
	Sis. ALV	Veroton			
Henkilöauto	11,9	8,7	7,9	4,0	23,9
Pakettiauto	23,0	17,7	6,6	-	29,6
<b>Kevyt auto</b>	<b>13,1</b>	<b>9,6</b>	7,9	3,7	<b>24,7</b>
Linja-auto	66,3	52,5	9,3	-	75,5
Kuorma-auto	72,8	57,4	14,1	-	87,0
<b>Raskas auto</b>	<b>71,6</b>	<b>56,5</b>	13,1	-	<b>84,8</b>

Ajoneuvokustannukset lasketaan kustannusmallilla, joka on muotoa:

$$\text{Ank} = A/2 + v_0 / v \cdot A/2 + p / p_0 \cdot B$$

**A** = ajoneuvokustannusten kiinteä osa (ylläpito-, hallinto- ja pääoma kustannukset),

**v** = nopeus,

**v<sub>0</sub>** = vertailunopeus (henkilö- ja pakettiautoille, kuorma- ja linja-autoille)

**p** = polttoaineenkulutus, jonka laskemiseksi on oma mallinsa,

**p<sub>0</sub>** = keskimääräinen polttoaineenkulutus (henkilö- ja pakettiautoille, kuorma- ja linja-autoille),

**B** = ajoneuvokustannusten muuttuva osa (polttoaine-, korjaus-, huolto-, voitelu- ja rengaskustannukset).

Ajokustannusohjeessa esitetään tämän mallin yhteydessä yksikköarvot (parametrit A ja B) muodossa, joka sisältää alv:n. Näin käytännössä ohjeistetaan laskemaan ajoneuvokustannukset ilman erityisveroja, mutta alv:n kanssa (mukaan lukien alv erityisverosta).

#### 4.2.2 Aikakustannukset

Aikakustannukset lasketaan suoraan tiejaksolle laskettujen nopeusmuutosten tai liikennemalleista saatujen aikasuoritemuutosten ja taulukossa 2 esitettyjen autokohtaisten ajan arvojen perusteella.

Taulukko 2. Aikakustannusten perusarvot 2000 (Tiehallinto 2001e).

Autolaji	Matkan tarkoitus	Kuormitus henkilöä/auto	€/tunti, henkilö	€/tunti, auto
Henkilöauto	Työajan matka (11 %)	1,5	24,08	36,31
	Työ- tai asiointimatka (37 %)	1,6	4,07	6,50
	Vapaa- tai loma-ajan matka (52 %)	2,0	4,07	8,12
	Keskimäärin	1,8	5,90	10,6
Pakettiauto	Työajan matka (35 %)	1,5	20,08	30,12
	Työ- tai asiointimatka (30 %)	1,6	4,07	6,50
	Vapaa- tai loma-ajan matka (35 %)	1,9	4,07	7,72
	Keskimäärin	1,7	8,93	15,19
Kevyt auto	Työajan matka (14 %)	1,5	23,70	35,59
	Työ- tai asiointimatka (36 %)	1,6	4,07	6,49
	Vapaa- tai loma-ajan matka (50 %)	2,0	4,07	8,12
	Keskimäärin	1,8	6,18	11,07
Linja-auto		1+11	6,51	77,84
Kuorma-auto		1,1	17,31	19,04
Raskas auto				26,70

Henkilöliikenteen ajan arvo on sidottu teollisuustyöntekijän keskimääräiseen tehdyn työajan bruttotuntipalkkaan (noin 11,6 € vuonna 2000). Ajan arvo vaihtelee matkan tarkoituksen mukaan seuraavasti:

- *Työajan matkat:* ajan arvo on 1,2 kertaa bruttotuntipalkan ja vastaavien välillisten työnantajakulujen summa. Työnantajakulut ovat 73 prosenttia bruttopalkasta. Kerroin 1,2 tulee oletuksesta, että työaikana liikkuvien palkka on keskimääräistä korkeampi.
- *Kodin ja työpaikan väliset sekä ostos- ja asiointimatkat:* ajan arvo on 35 prosenttia keskimääräisestä bruttotuntipalkasta.
- *Muut vapaa- ja loma-ajan matkat:* ajan arvo on 35 prosenttia keskimääräisestä bruttotuntipalkasta.

*Pakettiautoilla* käytetään muuten samoja yksikköarvoja kuin henkilöautomatkoilla, paitsi että työajan matkojen arvoa ei kerrota lisäkertoimella 1,2.

*Linja-autoilla* ajan arvo on laskettu kuljettajan bruttotuntipalkan ja työnantajakulujen sekä matkustajien ajan arvon summana. Matkustajien ajan arvona käytetään samalla tavalla matkan tarkoituksen mukaan vaihtelevia arvoja kuin henkilöautomatkoilla. Työajan matkojen arvoa ei kuitenkaan kerrota lisäkertoimella 1,2. Kuljettajan palkka on 10,4 € (vuonna 2000) tunnissa ja välilliset työnantajakustannukset 66 prosenttia palkasta.

*Kuorma-autoilla* ajan arvo määräytyy ajohenkilöstön keskimääräisen bruttotuntipalkan (11,1 € vuonna 2000) ja vastaavien välillisten työnantajakustannusten (66 %) summana. Kuljetettavalle tavaralle ei lasketa ajan arvoa.

Ajan arvot sisältävät muun muassa tuloverot ja työnantajakulut, eli ne ovat tuotannon tekijähintaisia (eivät sisällä välillisiä veroja). Hinnoittelun lähtökohtana voidaan kuitenkin pitää työnantajien maksuhalukkuutta, koska keskimääräinen tuntipalkka työnantajakuineen kertoo työnantajan maksuhalukkuudesta.

### 4.2.3 Onnettomuuskustannukset

Ajokustannuksia laskettaessa arvioitujen liikennesuoritteiden avulla määritetään odotettavissa olevat onnettomuusmäärät, joista voidaan määrittää vuotuiset onnettomuuskustannukset. Taulukossa 3 esitettäviin onnettomuuskustannusten perusarvoihin sisältyy suorien taloudellisten menetysten lisäksi kansantaloudellisen tuotantopanoksen menetys nettoperiaatteella laskettuna sekä hyvinvoinnin menetystä kuvaava summa, joka on määritetty niin sanotun yksilöllisen maksuhalukkuuden pohjalta (erikseen kullekin henkilövahinkotyypille).

*Taulukko 3. Onnettomuuskustannusten perusarvot vuoden 2000 hinnoissa (Tiehallinto, 2001e.)*

Onnettomuuden seuraus/onnettomuustyyppi	Kustannus (€)
Kuolema	1 934 200
Pysyvä vamma	1 084 800
Tilapäinen vamma	151 400
– Vakava	260 700
– Lievä	50 500
Vammautunut keskimäärin	248 100
Kuolemaan johtanut onnettomuus	2 430 300
Vammautumiseen johtanut onnettomuus	315 400
Henkilövahinko-onnettomuus	386 800
Omaisuuksivahinko-onnettomuus	16 800
Tieliikenneonnettomuus keskimäärin	84 100

Taloudellisia kustannuksia ovat kustannuserät, jotka aiheutuvat onnettomuudessa syntyneiden vahinkojen korjaamiseen käytetyistä resursseista, onnettomuuden seurauksena syntyvistä tuotannonmenetyksistä ja muista vastaavista suorista rahallisista menoista. Nämä kustannukset muodostuvat seuraavasti:

- onnettomuuden uhrin kansantaloudellinen tuotannon menetys,
- sairaanhoitokulut,
- hallintokulut (vakuutusyhtiöt, poliisi, sairausvakuutus, oikeuslaitos),
- ennen aikaisten hautajaisten kustannukset ja
- ajoneuvovahingot ja muut aineelliset vahingot.

Tuotannon menetys on laskettu nettoperiaatteella. Bruttokansantuotteesta (joka on talouden lopputuotteiden summa) on ensiksi vähennetty yksityinen kulutus ja erotus on tämän jälkeen jaettu työvoiman määrällä. Lisäksi on otettu huomioon henkilön todennäköisyys kuulua työvoimaan ja todennäköisyys kuolla muuhun syyhyn ennen eläkeikää. Onnettomuudessa kuolleeseen ja 100-prosenttisesti invalidisoituneeseen henkilön tuotanto menetetään kokonaan onnettomuushetken ja eläkeiän väliseltä ajalta (keskimäärin 32 vuotta). Tuotannon menetys on määritetty keskimääräisenä bkt-tuotoksena henkeä kohti, joka on veroton tekijä.

Sairaanhoito-, hautaus- ja muut suoraan rahamääräiset kustannukset on pääosin arvioitu vakuutusyhtiöiden maksamien korvausten perusteella. Näin ollen summat ovat yhdistelmä verottomia hintoja ja markkinahintoja, mutta pääosin ne ovat verottomia julkisen sairaanhoidon kustannusten mukaan.



Lisäksi yksikköarvoissa on merkittävänä tekijänä inhimillisen hyvinvoinnin menetys, josta käytetään nimitystä riskiarvo. Riskiarvot lasketaan yksilöllisen maksuhalukkuuden perusteella. Tämä tekijä rinnastuu periaatteessa verolliiseen markkinahintaan.

#### 4.2.4 Ympäristökustannukset

Tiehankkeen ympäristökustannuksina arvioidaan melun ja pakokaasujen aiheuttamien haittojen kustannukset. Päästömäärät kerrotaan taulukon 4 yksikköhinnoilla.

*Taulukko 4. Tieliikenteen pakokaasupäästöhaittojen kustannukset päästökomponenteittain (Tiehallinto, 2001e).*

Komponentti	Yksikkö	Taajamat	Haja-asutus-alueet	Keskimäärin
NO <sub>x</sub>	€/t	1 110	404	706
PM <sub>2,5</sub>	€/t	122 104	3 868	63 911
CO	€/t	29	1	20
Hiilivedyt	€/t	62	62	62
Kasvihuonekaasut CO <sub>2</sub> -ekvivalentteina	€/t	34	34	34

Päästöjen yksikkökustannukset on määritetty vaikutuspolkumenetelmällä arvioimalla haittojen aiheuttamat taloudelliset menetykset. Menetysten yksikköhintoja määritettäessä on tarkasteltu kuolemantapauksia sekä sairastavuutta kustannuksineen, niihin liittyvää hyvinvoinnin menetystä, metsän ja pellon tuoton vähenemistä sekä ilmastomuutosta, korroosiota sekä likaantumista. Arvottaminen on tehty tuotannontekijähintojen ja maksuhalukkuusarvojen yhdistelmänä.

Melukustannuksia laskettaessa arvioidaan tiehankkeissa sekä nykyisten että suunniteltujen teiden melualueet ja niillä asuvat asukkaat. Haittojen kustannukset lasketaan melun häiritseväksi kokevien asukkaiden määrän ja melun yksikköhinnan avulla (taulukko 5).

*Taulukko 5. Tieliikenteen melun häiriönä kokevien asukkaiden osuudet ja meluhaitan yksikköhinnat 2000 (Tiehallinto, 2001e).*

Melutaso (dB(A))	Häiriötä kokevien osuus asukkaista %	€vuodessa / melun häiriönä kokeva asukas
55 – 65	33	959
65 – 70	50	959
70 –	100	959

Melun yksikköhinnan taustalla ovat ulkomaiset tutkimukset, joissa melun yksikkökustannus on määritetty haitan poistamiskustannuksen kautta. Suomessa käytettävät arvot perustuvat sovittuun käytäntöön, ei niinkään tutkimustuloksiin. Arvon voidaan käsittää olevan tuotannontekijäkustannuksiin perustuva.

### 4.3 Yksikköarvojen käyttö liikennemalleissa

Yksinkertaisessa tapauksessa tarkasteltavan tieosuuden liikenne-ennuste määritetään käyttämällä valtakunnallisesti kyseiselle alueelle ja tietyypille määritettyä kasvukerrointa. Kasvukertoimen määrittämisessä on yhtenä tekijänä mukana polttoaineen hinta, jota tällöin käsitellään kuluttajahintana eli kaikkine veroineen.

Perinteinen malleilla muodostettava liikenne-ennuste muodostuu neljän vaiheen malleista (ks. tarkemmin esim. Liikenneministeriö, 1998):

1. Tuotosmallit: Matkojen ja kuljetusten määrä.
2. Suuntautumismallit: Matkojen ja kuljetusten määränpää.
3. Kulkutavanvalintamallit: Matkojen ja kuljetusten jakautuminen eri kulkutavoille (tämä vaihe toisinaan sivuutetaan).
4. Sijoittelumallit: Liikennevirrat verkolla ja linjoilla.

Liikennemalleissa käytetään havaintoaineistosta estimoituja parametreja kuvaamaan kuluttajien yleistettyä matkavastusta. Matka-aika ja -kustannus ovat osaltaan selittämässä liikenteen kuluttajien käyttäytymistä. Matkan hintana käytetään joukkoliikenteen osalta matkalipun verollista hintaa. Autoliikenteelle yleensä huomioidaan vain polttoainekustannus (verollinen kuluttajahinta) olettaen, että lyhyellä aikavälillä vain välittömästi liikkumisen määrän mukaan muuttuva polttoainekustannus vaikuttaa kulkutavan tai reitin valintaan. Ajan arvo on erilainen eri malleissa ja matkaryhmissä. Havaintoaineiston mukaista liikennekäyttäytymistä voidaan myös selittää hyvinkin erilaisilla ajan arvoilla, riippuen muista käytettävistä parametreista.

Ajoneuvo-, aika-, onnettomuus- ja ympäristökustannusten muutosten arvioinnissa mallituloksia käytetään apuna (esim. suoritemuutokset) tai sitten ajokustannusmallit rakennetaan sisään liikennemalliin. Molemmissa tapauksissa kustannusvaikutukset lasketaan ajokustannusohjeen yksikköhinnoin.

Hieman erilainen arviointitapa sen sijaan on esimerkiksi Meplan-mallissa, jossa liikenteen hyödyt arvioidaan estimoitujen maksuhalukkuusfunktioiden kautta. Kuluttajien ylijäämien arvioimiseen käytetään verollisia hintoja. Vastaavasti valtion verotulojen muutokset esitetään toisaalla laskelmassa.

## 5 YHTEISKUNTATALOUDELLINEN KANNATTAVUUSARVIOINTI – TEORIAA

### 5.1 Kannattavuusarvioinnin korjauseurat

Julkisen hankkeen tavoite taloudellisesta näkökulmasta arvioituna on tuottaa tuotantotoiminnan lisäys, joka ei toteutuisi ilman julkisen vallan toimenpiteitä.<sup>11</sup> Liikenneväylähankkeissa tämä tarkoittaa sellaista liikkumiskustannusten ja yhteiskuntataloudellisten kustannusten alenemista, joka pienentää talouden resurssikulutusta liikkumisen osalta ja lisää tuotantokykyä sitä kautta.

Yhteiskuntataloudellisessa kustannus-hyötyanalyysissä hankkeen vaikutusten ja investointikustannusten arvioijalla on teorian mukaan muutama perustehtävä, joilla korjataan investointikustannusten ja vaikutustekijöiden 'näennäiset markkina-arvot' vastaamaan tietyin ehdoin arvioituna niiden todellista yhteiskuntataloudellista arvoa sekä vastaamaan toisiaan hankkeen kannattavuutta arvioitaessa.

Näitä perustehtäviä ovat:

1. Määritellään tulevaisuuteen ulottuvien kustannus- ja hyötyvirtojen nykyarvo diskonttauslaskennalla, joka huomioi inflaation vaikutuksen ja markkinahintojen tiedossa olevat muutokset.<sup>12</sup>
2. Määritellään resurssikustannuksille 'oikeat' hinnat (varjohinnat), silloin kun esimerkiksi vähäinen kilpailu tai suhdannetekijät vääristävät resurssin markkinahintaa.
3. Korjataan markkinahintoja resurssikustannusten kuvaamiseksi verojen ja tukien osalta silloin kun se on tarpeellista.<sup>13</sup>
4. Määritetään arvot sellaisille kustannuksille ja hyödyille, joille ei ole olemassa markkina-arvoa (ulkoisvaikutukset).
5. Määritellään hankkeen toteuttamiseen tarvittavien verovarojen keräämisen aiheuttama talouden toiminnan vääristyminen, eli kuvataan välitulla tekniikalla verojen keräämisen aiheuttamaa tehottomuutta.

Nykyarvojen määrittäminen (tehtävä 1) on laskentateknisesti helppo toteuttaa. 'Ikuisuusongelman' kuitenkin muodostaa korkokannan valinta, eli mikä painoarvo annetaan tulevaisuuden kustannuksille ja tuotoille suhteessa tar-

---

<sup>11</sup> Tästä hyvinvoinnille aikaan saatavasta puhtaasta lisähyödystä käytetään termiä *additionaalisuus*.

<sup>12</sup> Korkotekijällä on itse asiassa useita eri tehtäviä, joita on harvoin määritelty tarkasti. Korolla tulisi ennakoita inflaation ja markkinahintojen tulevat muutokset sekä arvottaa yhteiskunnan aikapreferenssi nykyisten ja tulevien hyötyjen kesken. Aiheeseen ei upota tässä raportissa tämän enempää.

<sup>13</sup> Resursseilla tarkoitetaan sekä yhteiskunnan resursseja (investoinnin arvo, hankkeen vaikutukset yhteiskunnan resursseihin; mm. päästöt, melu) että kuluttajan resursseja (kaikki ajokustannukset; matka-aika, ajoneuvokustannukset, yksityiset päästö-, melu- ja onnettomuuskustannukset). Täten, kaikki hanke-laskennan erät ovat käsitteellisesti resurssikustannuksia.

kasteluhetken kustannuksiin ja tuottoihin. Lisäksi samalla tekijällä pitää ennakoida mahdolliset hintatason muutokset hankkeen laskenta-aikana.<sup>14</sup>

Tehtävä 2, varjohintojen määrittäminen, on lähinnä teoreettinen kysymys, koska se on käytännössä erittäin vaikeaa (ks. tarkemmin esimerkiksi Metsäranta, 1994; liite 1). Ainoastaan työn hinnoittelu markkinahintoja alhaisemmaksi voisi tulla kyseeseen työllistämisyistä tehtäville sekä korkean työttömyyden aikana tehtäville rakentamishankkeille.<sup>15</sup>

Tehtävä 3, verojen erottaminen resurssikustannuksista, kuuluu tämän raportin aihepiiriin. Tällä tarkoitetaan lähinnä välillisten verojen (arvonlisävero) erottamista rakentamiskustannuksista sekä hankkeiden vaikutuksia kuvavista arvottamiseristä (lähinnä tieliikenteen ajokustannukset).

Perinteisesti kannattavuusarviointi on tehty suppeasti nettohyödyn muutosta (investointikustannusten ja hankkeen nettomääräisten yhteiskuntataloudellisten vaikutusten erotusta) kuvaten. Hyötyjen uudelleen jakautumista (rahan siirtymistä taskusta toiseen esimerkiksi verotuksen, yritysten tulojen tai väyläpalvelujen hinnoittelun kautta) ei ole kuvattu samassa laskelmassa.

Hyödyn jakautuminen voidaan toki laskea ja kuvata kannattavuusarvioinnissa, mutta se pitää toteuttaa läpinäkyvästi, eikä siirtosummaa saa sisällyttää hankkeen nettohyötyyn. Tällainen laaja-alainen arviointi on itse asiassa saavuttamassa suosiota, koska väylähankkeet ovat yhä useammin julkisen ja yksityisen sektorin yhteisesti toteuttamia (yhteisrahoitus) tai yksityisen sektorin kokonaan toteuttamia (esimerkiksi maksulliset tiet).

Lisäksi tiehankkeiden arviointiin liitetään yhä useammin muiden liikenne- ja joukkoliikenteen vaikutusten arviointia sekä vaikutusten sosioekonomista arviointia eri kohderyhmissä, jolloin lipputulojen ja subventioiden muutokset (tuottajan ylijäämä) halutaan kuvata osana hankkeen vaikutuksia (kuluttajan ylijäämän ohella). Myös liikenteen siirtymien aiheuttamia valtion verotulojen muutoksia voidaan kuvata laaja-alaisessa kannattavuusarvioinnissa.

Tehtävään 4, eli ulkoisvaikutusten (päästöt, onnettomuudet, melu) hinnoitteluun, on olemassa vakiintuneet menetelmät ja niitä sovelletaan hankkeiden vaikutusten arvioinnissa. Verojen käsittely liittyy periaatteellisesti myös ulkoisvaikutusten arvottamiseen. Erityisveroja (polttoainevero ja ajoneuvo-erot) voidaan käsitellä tekijöinä, jotka liittyvät ympäristöresurssien kulutukseen.

Tehtävä 5 liittyy siihen, että verovaroin toteutettava hanke aiheuttaa ansiotuloverotuksen kiristymisen kautta kuluttajien taholla kulutuksen pienene-  
misen sekä epäoptimaalisia päätöksiä muun muassa työn suhteen. Siten julkiselta hankkeelta vaadittava tuotto voidaan määrittää vastaavasti kor-

<sup>14</sup> Nykyarvon määrittämisen korkotekijää ei saa sekoittaa hankelaskennassa julkisen lainanoton korkokustannusten määrittämisessä käytettävään korkokantaan.

<sup>15</sup> Varjohintojen määrittäminen koskee tilanteita, joissa markkinoiden toiminta on epätäydellistä (ei kilpailua tai kilpailu on rajoitettua) eikä resurssin hinta tuolloin vastaa sen todellista arvoa. Eräs esimerkki on työn yhteiskuntataloudellinen arvo työttömyystilanteessa, jolloin lisätyöllistettyjen osalta työkustannusten arvo on pienempi kuin markkinoilla noteeratut työnantajien työllistämiskustannukset. Toinen esimerkki on niiden tuotteiden hinnat, jotka sisältävät tukia, jolloin tuet on hinnoiteltava osana resurssikustannuksia.

keammaksi joko painottamalla hankkeen kustannuksia kertoimella tai edellyttämällä hankkeelta korkeampaa hyöty-kustannussuhdetta.

Käytännössä teorian edellyttämää kustannus-hyötylaskelmaa kaikkine yhteiskuntataloudellisine seurausvaikutuksineen on mahdotonta toteuttaa. Ainakin investoinnin kuluttamien resurssien (työn ja materiaalien) varjohinnoittelu on pääsääntöisesti jäänyt toteuttamatta. Verojenkin käsittelyyn on määritettävä riittävän yksinkertainen menettely ja asian tarkastelu on rajattava lähinnä hankkeen välittömiin vaikutuksiin ja niiden oikeaoppiseen käsittelyyn.

## 5.2 Laskentatapojen ja verojen käsittelyn vaihtoehtoiset menettelyt

Kustannus-hyötyanalyysin toteuttamisessa laskentamenetelmän valinta ja laskennassa käytettävien hintojen määrittäminen ovat eri asioita (Sugden, 2002). Taulukko 6 esittää kaksi vaihtoehtoista laskentamenetelmää (hyvinvointimenetelmä ja resurssikustannusmenetelmä) sekä kaksi vaihtoehtoista hinnoitteluperustetta (tuotannontekijäkustannus ja markkinahinnat).

*Taulukko 6. Kustannus-hyötyanalyysin vaihtoehtoiset laskentamenetelmät ja hinnoitteluperusteet (Sugden, 2002).*

Laskentamenetelmä-vaihtoehdot	Hinnoitteluperuste-vaihtoehdot
hyvinvointimenetelmä (welfare method)	markkinahinnat (market price)
resurssikustannusmenetelmä (real resource method)	tuotannontekijäkustannukset (factor cost)

Laskentamenetelmät kuvaavat kustannus-hyötylaskelman lähinnä vaikutusten jakautumisen kannalta eri tavalla. Lopputulos, hankkeen hyötyjen ja kustannusten *suhde*, on periaatteessa molemmilla laskentamenetelmillä (ja kummalla tahansa hinnoitteluperusteella) sama, kunhan laskentamenetelmiä tai hinnoitteluperusteita ei sekoiteta toisiinsa samassa laskelmassa.

### 5.2.1 Laskentamenetelmät

Laskentamenetelmien perusominaisuudet ovat seuraavat:

- *Hyvinvointimenetelmän* periaate on laskea yhteen kaikkien hankkeen vaikutuspiirissä olevien tahojen (kuluttajat, yritykset, yhteiskunta<sup>16</sup>) hyvinvointivaikutusten suuruus ja kohdistuminen. Tässä laskelmassa siirtosumat (summat, jotka ovat toisille osapuolille hyöty

<sup>16</sup> Yhteiskunta on taho, johon kohdistuu sellaiset vaikutukset joita ei hankearvioinnissa kohdisteta yksilöihin (mm. ympäristökustannukset). Usein näissä tilanteissa vaikutukset käsitetään kohdistuvan muihin kuin laskelmassa muutoin arvioituihin tienkäyttäjiin, eli niin sanottuihin kolmansiiin osapuoliin.

ja toisille kustannus) pidetään mukana juuri jakauma- ja kohdistumisvaikutusten kuvaamiseksi.

- *Resurssikustannusmenetelmän* periaate on muuten sama kuin edellä, mutta mainittuja siirtosummaa ei sisällytetä laskelmaan. Resurssikustannusten muutoksella tarkoitetaan sellaisia hankkeen vaikutuksia, jotka nettomääräisesti lisäävät tai vähentävät resurssien määrää hankkeen toteuttajan ja sen vaikutuspiirissä olevien kuluttajien, yritysten ja yhteiskunnan tahoilla.<sup>17</sup>

**Selitys:** Hyvinvointimenetelmässä laskelmassa otetaan huomioon kaikkien hankkeen vaikutuspiirissä olevien yksilöiden (kuluttajat ja yritykset) hyvinvointivaikutukset. Nämä erät kirjataan joko hankkeen kustannuspuolelle (hyvinvoinnin menetys, ts. kustannus) tai hankkeen hyötypuolelle (hyvinvoinnin lisäys, ts. hyöty). Päällekkäiset laskentaerät (siirtosummat), toisen hyöty ja toisen kustannus, asetetaan toisiaan vasten, ja lopputuloksena saadaan hankkeen nettomääräiset hyödyt ja kustannukset. Tällöin hankkeen vaikutukset on esitetty läpinäkyvästi, mutta lopputulos on sama kuin resurssikustannusmenetelmässä. Siirtosummista puhdistettu hyvinvointimenetelmän - laskelma vastaa määritelmällisesti resurssikustannusmenetelmän mukaista laskelmaa.

**Esimerkki:** Oletetaan, että lasketaan oluen tuottamisen yhteiskunnallista hyötyä resurssikustannuksin. Oluen yhden lisäannoksen tuotantokustannukset vastaavat yhteiskunnallisia kustannuksia. Yhden lisäoluen juomisen tuoma kuluttajan nautinto vastaa tällöin oluen yhteiskunnallista hyötyä. Itse oluen maksamista, rahan siirtämistä kuluttajan taskusta oluen tuottajan taskuun, ei sisällytetä laskelmaan, eikä resurssikustannuslaskelmassa siten kuvata kuluttajan ja tuottajan ylijäämää.

Maksuhalukkuusmenetelmässä otettaisiin sen sijaan huomioon oluen kuluttajan kokema ylijäämä (oluesta maksetun hinnan ja maksimimaksuhalukkuuden välinen ylijäämä) sekä tuottajan ylijäämä (oluesta saadun hinnan ja tuotannon rajakustannuksen positiivinen erotus). Menetelmä siten kertoo, miten oluen tuottamisen hyödyt kohdistuvat eri osapuoliin.

**Esimerkki:** Jos tiehanke tuottaa aikasäästöjä, on säästynyt aika todellinen resurssikustannusten säästö, koska yksilö voi käyttää sen hyvinvointinsa lisäämiseen työntekona tai vapaa-aikana, eikä se vähennä kenenkään muun hankkeen vaikutuspiirissä olevan hyötyä.

Jos uusi tie on maksullinen, ovat käyttömaksut siirtosummaa, koska ne vaihtavat taskua tienkäyttäjän ja tieyhtiön kesken. Näin ollen tiemaksut eivät ole todellisia resurssikustannuksia. Maksun keräämisen hallinnolliset kustannukset ovat sen sijaan todellisia resurssikustannuksia.

<sup>17</sup> Resurssija ja resurssikustannuksia ovat kaikki kustannus-hyötylaskelman erät, joille ei ole 'vastinsummaa' laskelman hyöty- tai kustannuspuolella, eli kaikki laskentaerät, jotka eivät ole siirtosummaa.

## 5.2.2 Hinnoitteluperusteet

Investointikustannusten ja sen vaikutusten eri hinnoitteluperusteiden perusominaisuudet ovat seuraavat:

- Tuotannontekijäkustannukset kuvaavat resurssien arvoa ilman epäsuoria veroja.
- Markkinahinnat sisältävät epäsuorat verot.

Kustannus-hyötyanalyysissä kumpi tahansa hinnoitteluperuste sopii kumman tahansa laskentamenetelmän (hyvinvointimenetelmän tai resurssikustannusmenetelmän) soveltamiseen. Hinnoitteluperusteen valinta vastaa lähinnä kustannus-hyötylaskelman kirjanpidollisen yksikön valintaa.

Tuotannontekijä- ja markkinahintojen ero perustuu siihen, että sama tuotannontekijä tai tuote on arvoltaan erilainen kuluttajalle ja tuottajalle. Kuluttaja tekee kulutuspäätöksen tuotteista markkinahinnan mukaan, verot mukaan luettuna. Tuottaja kuitenkin saa tuotteesta hinnan, josta kuluttajan maksama arvonlisävero on poistettu. Kulutus- ja tuotantopäätös tehdään siten eri (raja)hinnan perusteella.

Jotta hankkeen kuluttamien tuotannontekijöiden ja sen aikaan saamien vaikutusten hintoja vertailtaisiin oikein, on kaikkien yksikköarvojen oltava laskelmassa saman kirjanpitoyksikön mukaan arvotettu. Hinnoitteluperusteen yhtenäistämiseksi ja hintojen korjaamiseksi yhteneviksi hankelaskennassa voidaan tarvita *epäsuorien verojen korjauskerrointa*.

**Esimerkki:** Jotta miljardin euron hintainen tiehanke (veroton hinta) olisi kannattava kuluttajien näkökulmasta markkinahintaan arvioituna, on sen tuotettava hyötyjä vähintään niin paljon, että niiden arvo on yhtä suuri kuin miljardin euron arvo kulutusmarkkinoilla, eli miljardi euroa arvonlisäveroineen. Toisin sanoen, kansalaisten maksuhalukkuus tällaisen hankkeen tuomista hyödyistä on oltava vähintään yhtä suuri kuin miljardi euroa + arvonlisävero. Siksi maksuhalukkuusperusteisessa hankearvioinnissa investointikustannukset on määriteltävä tässä tapauksessa markkinahintaan, jonka vuoksi myös hankkeen vaikutukset on määriteltävä markkinahintaan.

## 5.2.3 Laskentamenetelmän ja hinnoitteluperusteen valinta

### *Laskentamenetelmä*

Vaikka laskentamenetelmät ovat periaatteessa yhtä hyviä, on menetelmän käyttämisestä tehtävä valinta jollain perusteella. Hyvinvointimenetelmän ja resurssikustannusmenetelmän kesken valinta perustuu pitkälti siihen, mitä laskentaeriä otetaan mukaan kustannus-hyötylaskelmaan, eli halutaanko soveltaa laajaa arviointikehikkoa kuvaamalla jakaumavaikutuksia tuottajien ja kuluttajien ylijäämän huomioinnilla, vai ei.

Hyvinvointimenetelmän käyttöä on perusteltu sillä, että käsitteellisten virheiden mahdollisuus on pienempi ja sen logiikka on läpinäkyvämpi. Laskenta-kehikko on laajempi, ottaen huomioon kuluttajien ja tuottajien ylijäämän

muutokset laajemmin, mukaan luettuna verotuksen kautta tulevat muutokset (mikäli markkinahintoja käytetään laskentaperusteena).

Toisaalta, resurssikustannusmenetelmän käyttö on loogista sikäli kun hankearvioinnin tekeminen lähtee liikkeelle investoinnin kuluttamien rakentamis-resurssien määrittämisestä, eikä jakaumavaikutuksia haluta esittää.

### *Hinnoitteluperuste*

Hinnoitteluperusteen valinta riippuu siitä mille periaatteelle tarkastelukehikko halutaan rakentaa. Mikäli hankearvioinnissa halutaan painottaa hankkeen vaikutusten esittämisen merkitystä tähdäten maksuhalukkuusperusteiseen päätöksentekoon arvottaen vaikutuksia nimenomaan tienkäyttäjien arvostusten pohjalta, on mielekästä käyttää yksikköarvojen markkinahintoja (maksuhalukkuusarvoja).<sup>18</sup>

Mikäli tavoitteena on suppea yhteiskunnallisen resurssikulutuksen muutoksen kuvaaminen, on mielekästä käyttää tuotannontekijähintoja. Tämä on perinteinen tapa, joka on lähtenyt julkisesti toteutetun investoinnin kustannusarvion määrittämisestä sen vaatimien tuotantopanosten (työ, materiaalit, pääoma) mukaan tuotannontekijähintaan.

Maksuhalukkuuteen perustuva arvottaminen ja laskentayksikön käyttö oletettavasti lisää tulevaisuudessa suosiota siksi, että hankkeiden toteutus on alati enemmän kuluttajien arvottamiin vaikutuksiin perustuvaa. Toisin sanoen, hankepäätöksiä tehdään alati enemmän markkinakriteerein.

Lisäyksityiskohta markkinahinnoista on niiden määräytyminen teorian mukaan viime kädessä kuluttajien ja tuottajien *kokemina* kustannuksina. Kuluttajien viime kädessä kokemat kustannukset ovat suoraan markkinahintaisia (sisältäen epäsuorat verot), mutta yritysten viime kädessä kokemat kustannukset eivät sisällä arvonlisäveroa sen vähennyskelpoisuuden vuoksi.<sup>19</sup> Siksi kuluttajien ja yrityksen maksuhalukkuus jostain hyödystä (hankkeesta) perustuu käsitteellisesti eri hinnanmäärittämisperusteeseen.

Tämä seikka on huomioitava tarkoin määritettäessä hankkeen vaikutusten 'markkinahinta' erikseen yksityisautoilijoiden ja yritysten tapauksessa. Seikalla on merkitystä määritettäessä etenkin työajan ja työajan ulkopuolisten matkojen ajan ja ajokustannusten arvoa.

---

<sup>18</sup> Maksuhalukkuustutkimuksissa oletetaan, että kuluttajien ilmaisema maksuhalukkuusarvo (stated preference) on aina markkinahintainen, olipa arvotettava hyödyke markkinahyödyke tai esimerkiksi ympäristöhyödyke. Näin on siksi, että maksuhalukkuusilmaus ympäristöhyödykkeestä tai muusta markkinattomasta hyödykkeestä (esimerkiksi vapaa-ajan arvosta) perustuu aina vertailuun jota tehdään muiden (markkinahintaisten) hyödykkeiden suhteen.

<sup>19</sup> Yritysten ostot (ml. työvoiman ostaminen) ovat yleensä kaikki välituotepanoksia, joista koostuu niiden markkinoille (toisille yrityksille ja kuluttajille) myymät väli- tai lopputuotteet. Arvonlisävero määrätään viime kädessä lopputuotteiden hintaan, eli lopputuotteiden kulutuksessa maksettavaksi.



### 5.3 Epäsuorien verojen korjauskerroin

Yhtenevien hintojen käyttö kustannus-hyötyanalyysissä vaatii korjauskerrointa, jolla voidaan siirtää investointikustannuksen ja hankkeen vaikutusten hinnoitteluperusteesta toiseen. Hankelaskentaan koottavat hintatiedot eivät siis välttämättä ole valitun hinnoitteluperusteen edellyttämässä muodossa, ja toisaalta laskentatuloksia voidaan haluta esittää kahden eri hinnoitteluperusteen mukaisesti.

*Epäsuorien verojen korjauskertoimen avulla verottomat hinnat voidaan muuttaa verollisiksi, ja päinvastoin. Tärkeää on, että laskenta-arvot ovat kaikki joko tuotannontekijähintaisia tai markkinahintaisia. Lopputuloksen kannalta (hyötyjen ja kustannusten suhde) ei ole merkitystä kumpaa käytetään.*

Valtio voi arvioida panostuksiaan (kulutustaan) tuotannontekijäkustannuksin, koska sen itselleen maksama arvonnalisävero ei ole sille todellinen kustannustekijä. Tällöin kuitenkin hankkeen vaikutukset olisi arvioitava samalla hinnammääritysmenusteella, eli verottomaan hintaan. Mikäli tuotannontekijähintaan arvioitavan hankkeen vaikutuserissä on markkinahintaan tai maksuhalukkuuteen perustuvia yksikköarvoja (kuten esimerkiksi ajan arvo), on nämä myös deflatoitava korjauskertoimen osamäärällä tuotannontekijäkustannusperusteisiksi.

Vastaavasti, jos investointikustannukset on määritelty verolliseen hintaan, on hankkeen vaikutuksia kuvaavat yksikköarvot määritettävä kautta linjan markkinahintaperusteisesti.

Epäsuorien verojen korjauskertoimen suuruuden määrittäminen pitää tehdä teorian mukaan ottamalla huomioon ne arvonnalisäverokannat, joita eri hyödykkeillä on Suomessa (8, 17 ja 22 %), sekä painottamalla näihin verokantoihin kuuluvien hyödykkeiden osuutta kokonaiskulutuksessa. Toisin sanoen, yleisin arvonnalisäverokanta (22 %) ei käy korjauskertoimeksi.

### 5.4 Erityisverojen käsittely

Polttoaineverot ja muut autoilijoiden maksamat erillisverot ovat osa markkinahintaista ajoneuvokustannusta. Erityisverot voidaan myös käsittää osaksi tuotannontekijähintaa, jos ne on tarkoituksellisesti asetettu vastaamaan ympäristöhaittojen kustannuksia. Ympäristöverot tulee tällöin periaatteessa ottaa kustannus-hyötyanalyysissä huomioon kuin mitkä tahansa muut hankkeen vaikutusten arvot (mm. Hanley & Spash, 1993). Tällöin erillisvero käsitetään tuotannontekijän (ympäristön 'kuluttamisen') hinnaksi.

Käytännössä tieliikenteen erityisveroilla on ainakin Suomessa hyvin väljä yhteys liikenteen päästöjen aiheuttamiin haittoihin. Oikeastaan ainoastaan polttoaineiden hiilidioksidivero on sellainen, ja senkin osuus polttoaineiden verosta on varsin pieni. Tähän saakka Suomessa erityisverot on jätetty pois ajoneuvokustannuksista.

Toisaalta, jos päästöt on hinnoiteltu hankkeen vaikutusten osalta omilla yksikköarvoilla, tulevat päästöjen ympäristövaikutukset (resurssien kulutuksen lisääntyminen tai vähentyminen) siten otetuksi huomioon, eikä erityisveroja

ole syytä huomioida ajokustannusten muutoksissa, koska se voisi johtaa kaksinkertaiseen laskentaan.

## 5.5 Julkisen investoinnin tuotto- ja kannattavuusvaatimus

Julkiselta investoinnilta voidaan periaatteessa odottaa yksityistä investointia korkeampaa tuottoa, koska se toteutetaan verovaroin, joiden kerääminen vääristää talouden toimintaa. Julkisen investoinnin tuottovaatimuksen määrittäminen on tosin vaikeaa, ellei mahdotonta. Siksi asiaa on tarpeen käsitellä epäsuorin menetelmin.

**Esimerkki:** Jos valtio toteuttaa miljardin euron tiehankkeen, sen on lisättävä budjettitasapainon säilyttämiseksi välitöntä verotusta enemmän kuin miljardilla eurolla. Näin käy siksi, että miljardin euron ansiotuloveron lisäys vähentää kuluttajien käytettävissä olevia tuloja miljardilla, jonka myötä myös miljardin euron kuluttamista vastaavat arvonlisäverot jäävät valtiolta saamatta. Näin ollen välitöntä verotusta pitää nostaa budjettitasapainon vuoksi summalla: miljardi + arvonlisäveron osuus.

Ruotsissa tämä seikka otetaan huomioon painottamalla tie- ja ratainvestoinnin kustannuksia erillisellä kertoimella. Käytäntö on varsin harvinainen muihin maihin verrattuna. Toisena esimerkkinä Australiassa on arvioitu, että verotuksen kiristämisestä työn tarjonnalle koituvan vääristymän yhteiskunnallinen kustannus on niin suuri, että julkisen hankkeen investointikustannusta tulisi korottaa 24 %:lla, tai sitten hankkeelta edellytettävä hyötykustannussuhde pitäisi olla suuruudeltaan vähintään 1.24 (eräänlainen kynsarvo).<sup>20</sup>

Periaatteessa, mikäli liikennehanke lisää erillisverojen tuottoa, vähentää se talouden tehokkuutta heikentävien ansioverotulojen keräämistarvetta, ja siten vähentää talouden toiminnan vääristymiä. Tätä näkökulmaa on toki vaikea viedä käytäntöön hankearvioinnissa.

Suomessa on sovellettu myös käytäntöä, että liikenneinvestoinneilta odotetaan hyöty-kustannussuhdetta, joka on suuruudeltaan vähintään 1,5. Toisin sanoen, hankkeen laskennallisten taloudellisten hyötyjen on ylitettävä hankkeen investointikustannukset vähintään puolitoistakertaisesti, vaikka periaatteessa suhde 1 jo kertoo hankkeen kattavan kustannuksensa.

## 5.6 Liikenteen siirtymät ja valtion verotulojen muutokset

Raportin aiheeseen liittyy väylähankkeiden hyvinvointivaikutusten arvioinnin näkökulmasta myös liikenteen siirtymistä (tai lisääntymisestä) koituvat valtion verotulojen muutokset. Väylien käyttäjiltä kerätyt verotulot riippuvat liikenteen kulku- ja kuljetusmuotojakaumista sikäli, että eri liikennemuotojen maksamat erillisverot (tässä yhteydessä merkittäviä lähinnä polttoaineverot

<sup>20</sup> Facts and furbpies in benefit-cost analysis: Transport. The Bureau of Transport and Regional Economics. Deoartment of Transport and Regional Services. <http://www.bte.gov.au/docs/html/chap7.htm>

ja vuotuiset ajoneuvojen verot) ovat erisuuruisia. Näin ollen liikenteen määräen muutoksilla sekä kulkumuotojakaumien muutoksilla voi olla valtiolle merkittäviäkin verotulovaikutuksia liikennesektorin sisällä. Sitä kautta ne voivat heijastua muille verotuksen sektoreille lisäverojen keräämistarpeen kautta, tai verotuksen keventämisen kautta.

Verotulojen muutoksen arvioinnin informatiivisuus hankkeen vaikutusarvioinnin kannalta riippuu siitä, vaikuttaako investointi talouden toimintaan sen jakautumisen kautta, vai kasvattaako hanke kokonaistuotosta (lisäantyykö verotettavien hyödykkeiden tuotanto). Ensin mainitussa tapauksessa verotulojen muutos ei synny uuden tuotannon aikaansaamasta arvonlisäyksestä, ja on siten puhtaasti verotuksen jakautumisen muutos. Jos hanke sen sijaan on merkittävä ja lisää talouden tuotantoa, on osa verotulojenkin muutoksesta uuden arvonlisäyksen aikaansaamaa ja se voitaisiin periaatteessa ottaa huomioon hankearvioinnissa (nettomääräisen lisäyksen osalta).

Väylähankkeista koituvista liikenteen siirtymistä seuraavat valtion verotulojen muutokset eivät yleensä ole seurausta talouden kokonaistuotannon lisäyksestä. Toisin sanoen, esimerkiksi henkilöautoilijoita siirtyy käyttämään joukkoliikennettä, jolloin valtio ei saa näiden henkilöautoilijoiden muuten maksamia polttoaineveroja. Resurssikustannusmenetelmän näkökulmasta valtion tai veronmaksajien taskussa olevilla veromarkoilla on sama arvo. Jos siirtymä kulkumuodon valinnassa vähentää erillisverojen kertymää valtiolle (tapio), jää yhteiskunnan jäsenille vastaava summa käyttöön (voitto) (mm. Hanley & Spash, 1993). Tätä ei tarvitse sisällyttää resurssikustannusmenetelmän mukaiseen laskelmaan. Hyvinvointimenetelmän näkökulmasta sen sijaan tämäkin (jakauma)vaikutus on sellainen, joka voidaan kuvata osana hankelaskelmaa.

Koska on käytännössä vaikeaa todistaa selvästi milloin väylähankkeet lisäävät talouden tuotantoa ja etenkin määrittää sen suuruus, on verotulojen muutoksen arviointi perusteltua lähinnä silloin, jos halutaan kuvata hankkeen jakaumavaikutuksia, sekä vaikutuksia valtion budjettitasapainoon ja sitä kautta verotuksen muutostarpeisiin.

Esimerkiksi Iso-Britanniassa valtion verotulomuutokset (arvonlisävero ja erillisverot) arvioidaan (tai ainakin ne ovat mukana hankkeen taloudellisten vaikutusten laskentakehikossa; ks. taulukko Liite 2: Other Government Impacts). Liikenteen siirtymistä koituvat verotulojen muutokset voidaan toki arvioida valtionaloudelle koituvana vaikutuksena sinänsä, jos niin halutaan, pitää valtiota yhtenä hankkeen vaikutuspiirissä olevana tahona (agenttina) kuluttajien ja yritysten tavoin. Valtionaloudellisia vaikutuksia ei kuitenkaan saa sekoittaa hankkeen tuottamaan nettohyötyyn.

## 6 KUSTANNUS-HYÖTYLASKELMAN KAKSI MALLIA

### 6.1 Tarkastelun rajaukset

Seuraavaksi määritellään kaksi kustannus-hyötylaskelman perusmallia, joissa on otettu huomioon Suomessa nykyisin käytetty hankelaskennan menettely yksikköarvoineen ja niiden määrittämistapoineen. Arvottamismenetelyjen oikeaoppisten mallien määrittämisessä joudutaan väistämättä kommentoimaan myös hankelaskennan yksikköarvojen määrittämistapaa, ja viittaamaan oikeaoppisempaan menettelyyn niissä tapauksissa, missä Suomen menettely poikkeaa siitä.

Esitetyistä malleista toinen vastaa Suomessakin sovellettua perinteistä tuotannon tekijäkustannuksiin perustuvaa resurssikustannuslaskelmaa (hankkeen vaikutukset suppeasti arvioituna verottomilla yksikköarvoilla) ja toinen vastaa 'uusinta suuntausta' arvioida hanketta hyvinvointimenetelmällä markkinahintaan (hankkeen arviointi jakaumavaikutukset mukaan luettuna).

Malleja ei ole tarkoitus esittää kaikkine seikkaperäisine yksityiskohtineen eikä matemaattisena muotoiluna, vaan yleispiirteittäin korostaen vaikutusarvioinnissa käytettävien yksikköarvojen oikeaoppista laskentatapaa laskentamallista riippuen. Mallien esittely perustuu keskeisesti Iso-Britanniassa aiemmin ja nykyisin sovellettuihin malleihin ja niiden teoreettisiin perusteluihin.

Näiden esitysten pohjalta luvussa 7 esitetään suositukset suomalaisen käytännön kehittämiseksi.

### 6.2 Resurssikustannusmenetelmä tuotannon tekijähintaan

Resurssikustannusmenetelmässä ollaan kiinnostuneita vain hankkeen tuotannosta yhteiskunnallisen hyvinvoinnin nettomääräisestä muutoksesta, mutta ei muutoksen jakautumisen tarkasta kuvaamisesta eri vaikutusryhmien kesken, kuin ei myöskään laajemmista vaikutusarvioinneista talouden toiminnassa ja esimerkiksi valtiontalouden budjettitaseessa.

Tällöin tarkastellaan hankkeen rakentamisen osalta investointikustannuksia ja 'suppeasti' hankkeen vaikutuksina muutoksia liikkujien resursseissa (aika- ja ajoneuvokustannukset sekä yksityiset onnettomuus- ja ympäristökustannukset<sup>21</sup>) sekä yhteiskunnan resursseissa, eli yhteiskunnan maksettavaksi koituvissa onnettomuus- ja ympäristökustannuksissa.

Kaikille vaikutustekijöille (aika-, ajoneuvo-, onnettomuus- ja päästökustannukset) on Suomessa olemassa yksikköarvot, ja ne on määritelty tietyin arvottamismenetelmin. Tarkastelua yksinkertaistaen nyt oletetaan, että vaikutustekijät on arvoitettu kaikki markkinahintojen (aika- ja ajoneuvokustannuk-

---

<sup>21</sup> Näillä tarkoitetaan niitä onnettomuus- ja ympäristökustannusten (sisäisiä) kustannustekijöitä, jotka lankeavat kansalaisten itsensä maksettaviksi.

set sekä melukustannukset) tai epäsuorien maksuhalukkuusmenetelmien avulla (onnettomuus- ja päästökustannukset) tai niiden yhdistelmänä. Periaatteessa ne siis kaikki kuvaavat vaikutusten arvoa maksuhalukkuusperusteisesti, eli markkinahintoihin rinnastettavin suurein.

Kaksi merkittävää seikkaa on otettava huomioon teoreettisesti oikeaoppisen tuotannontekijähintaisen resurssikustannusmenetelmän soveltamisessa:

- Jos hankkeen vaikutustekijät on arvotettu laskenta-arvojensa (esimerkiksi 'Tieliikenteen ajokustannukset' Suomessa) osalta maksuhalukkuusperusteisesti, on niiden arvot muutettava tietyin ehdoin epäsuorien verojen korjauskertoimella tuotannontekijähintaisiksi.
- Yritysten ja yksityisten kuluttajien osalta vaikutustekijän verollinen ja veroton hinta (tuotannontekijäkustannus ja markkinahinta) on käsiteltävä erikseen, koska yritykset ja kuluttajat arvioivat maksuhalukkuutensa eri pohjalta; yritykset yleensä suoraan verottomina hintoina ja kuluttajat aina verollisina hintoina. Tällä on merkitystä silloin, kun markkinahintoja muutetaan tuotannontekijähinnoiksi ja päinvastoin.

#### *Investointikustannuksen veroton arvo*

Hankkeen tuotannontekijähintainen investointikustannus on helppo määrittää käyttäen sen verotonta arvoa. Se määritellään joka tapauksessa hankkeen kustannusarvion muodostamisen yhteydessä. Investointikustannuksen hinnoitteluun ei siis tarvitse nyt puuttua.

#### *Aikakustannusten veroton arvo*

Aikakustannusten arvottamisen tulee periaatteessa perustua työ- ja vapaa-ajan arvosta ilmaistuun maksuhalukkuuteen. Maksuhalukkuusarvo on tällöin markkinahintaa vastaava suure. Ajan arvottaminen perustuu esimerkiksi Suomessa tällä hetkellä työajan matkojen osalta työvoimakustannuksiin ja asiointi- ja vapaa-ajan matkojen osalta sovittuun osuuteen siitä. Näin ollen ne kuvaavat maksuhalukkuutta työnantajien näkökulmasta (työajan matkojen osalta), mutta eivät tarkkaan ottaen asiointi- ja vapaa-ajan matkojen osalta. Työnantajien maksuhalukkuus vastaa kuitenkin käytännössä tuotannontekijän verotonta hintaa.<sup>22</sup>

Näin ollen:

- Työajan matkojen arvon voidaan käsittää olevan sellaisenaan tuotannontekijäkustannuksiin perustuva, koska se perustuu työnantajille koituihin työvoimakustannuksiin.
- Koska käytännössä asiointi- ja vapaa-ajan matkan ajan arvo on Suomessa johdettu tuotannontekijäkustannuksista, ei sitä tarvitse deflatoida resurssikustannusperusteista hankelaskentaa varten. Toi-

---

<sup>22</sup> Tuotannontekijöiden käyttöä valitessaan työnantaja vertaa työvoimakustannuksia (palkka + palkan sivukulut) esimerkiksi koneiden arvoon, jotka työnantaja arvioi myös verottomin hinnoin. Tästä seuraa, että työajan arvo on sama (palkka + palkan sivukulut) työnantajan näkökulmasta arvioituna sekä markkinahinnoin että tuotannontekijäkustannuksin.

sin olisi, jos asiointi- ja vapaa-ajan matkojen arvo olisi oikeasti maksuhalukuusperusteinen. Asiointi- ja vapaa-ajan matkojen yksikköarvo tulisi periaatteessa deflatoida epäsuorien verojen korjauskertoimella<sup>23</sup>, jotta se vastaisi käsitteellisesti tuotannontekijäkustannuksiin perustuvaa ajan arvoa.<sup>24</sup>

#### *Ajoneuvokustannusten veroton arvo*

Ajoneuvokustannusten arvo tulee ilmaista ilman ajoneuvokustannuksen osatekijöiden sisältämiä arvonlisäveroja. Se saadaan deflatoimalla verollista hintaa epäsuorien verojen korjauskertoimella. Useimpien ajoneuvokustannuksen tekijöiden osalta tämä on suoraviivainen operaatio, mutta polttoaineen hinnan osalta asian käsittely on hankalampi.

Polttoainevero on välillinen vero, mutta tiettyä hyödykettä varten määritetty. Periaatteessa se voidaan käsittää polttoaineen kulutuksesta seuraavien yhteiskunnallisten kustannusten (resurssikulutuksen) kuvaajaksi. Käytännössä tämä yhteys on olemassa vain polttoaineveron sisältävän hiilidioksidiveron osalta. Joka tapauksessa, mikäli polttoainevero käsitetään esitetyllä tavalla resurssitekijäksi, pitäisi se huomioida osana ajoneuvokustannusten tuotannontekijäkustannuksia (kuitenkin ilman polttoaineveroon lisättyä arvonlisäveroa).

Suomalaisessa hankearvioinnissa liikenteen päästöt on kuitenkin arvotettu erikseen, eli niille on olemassa yksityistä ja yhteiskunnan resurssikulutusta kuvaavat arvot. Lisäksi, resurssikustannusmenettelyn näkökulmasta polttoainevero on siirtosumma kuluttajan ja valtion kassan kesken. Näin ollen polttoaineen erillisveroa ei tule sisällyttää ajoneuvokustannusten yksikköarvoon (kuten ei myöskään arvonlisäveroja). Käsittely on sama niin kaupallisen kuin yksityisenkin liikenteen osalta.

#### *Onnettomuuskustannusten veroton arvo*

Onnettomuuskustannuksia kuvaavat yksikköarvot koostuvat useista eri tekijöistä, eli resurssikustannuksista (keskeisimmin sairaanhoito ja kansantalouden tuotannon menetys) sekä maksuhalukuusperusteisesta inhimillisen hyvinvoinnin menetyksen arvosta. Viimeksi mainitun osuus yksikköarvosta on varsin suuri.

Onnettomuuskustannusten tuotannontekijäkustannusperusteinen arvo tulee määrittää (kussakin henkilövahingon luokassa) siten, että yksikköarvon maksuhalukuusperusteinen osa tulee deflatoida epäsuorien verojen korjauskertoimella. Muilta osin onnettomuuskustannusten tekijät vastaavat tuotannontekijäkustannuksia.

---

<sup>23</sup> Tätä tekijää ei Suomen käytännöissä ole olemassa, joten siitä ei voi puhua numeerisena suureena. Hankearvioinnin kehittämiseksi sellainen tulisi kuitenkin määrittää (ks. luku 6).

<sup>24</sup> Mikäli asiointi- ja vapaa-ajan matkan ajan arvo olisi määritetty oikeaoppisesti maksuhalukuusperusteisellä, antaisivat kuluttajat vastauksena arvolausumia, joita on vertailtu vaihtoehtoisten markkinahintaisten hyödykkeiden arvoon (kuluttamiseen), ja siten kyselyllä hankittua maksuhalukuusarvoa voidaan pitää käsitteellisesti verollisiin markkinahintoihin vertautuvana.

### *Ympäristökustannusten veroton arvo*

Päästökustannuksia kuvaavat yksikköarvot koostuvat myös useista eri tekijöistä, eli resurssikustannuksista (keskeisimmin sairaanhoito, luontovaikutusten arvo ja tuotteiden tuotannon menetykset) sekä maksuhalukkuusperusteisen inhimillisen hyvinvoinnin menetyksen arvosta. Viimeksi mainitun osuus yksikköarvosta on varsin suuri, riippuen kuitenkin kunkin päästöyhdisteen vaikutuksista. Maksuhalukkuusperusteinen osa päästökustannusten yksikköarvosta vaihtelee joka tapauksessa runsaasti. Itse ajokustannuksissa kuvattu yksikköarvo (euroa päästötonnia tai liikennesuoritetta kohti) koostuu lukuisten eri vaikutusten yhdistelmästä.

Periaatteessa päästökustannusten maksuhalukkuusperusteinen osa pitäisi deflatoida epäsuorien verojen korjauskertoimella, jotta koko päästökustannus olisi tuotannontekijäkustannusten mukainen. Tämä on kuitenkin käytännössä edellä mainituista syistä vaikeaa.

Meluhaitan arvo perustuu Suomessa ulkomaisiin tutkimustuloksiin melun vähentämisen toimenpidekustannuksista. Näiden alkuperää ei tunneta tarkoin, mutta voidaan olettaa, että ne ovat tuotannontekijäkustannusten mukaisesti verottomia hintoja ja siten suoraan tuotannontekijäkustannusperusteiseen hankelaskentaan soveltuvia.<sup>25</sup>

## **6.3 Hyvinvointimenetelmä markkinahintaan**

Seuraavaksi käydään läpi hankkeen arviointi hyvinvointimenetelmällä markkinahintaan. Nyt ei kiinnitetä huomiota hankkeen hyvinvointivaikutusten arvioinnin laajentamiseen muun muassa tuottajan ja kuluttajien ylijäämiin eri liikennemuodoilla, vaikutusten jakautumiseen liikkuja- ja tuloryhmiin sekä valtion budjettitasapainoon, koska se on sinänsä erillisen selvityksen aihe. Sen sijaan keskitytään kuvaamaan hankearvioinnissa käytettävien yksikköarvojen muutostarpeita siinä laajuudessa kuin vaikutuksia arvotetaan Suomen nykyisessä hankelaskennan käytännössä.

### *Investointikustannuksen verollinen arvo*

Hankkeen markkinahintainen investointikustannus on helppo määrittää muuttamalla sen veroton arvo epäsuorien verojen korjauskertoimella markkinahinnaksi. Investointikustannuksen hinnoitteluun ei tarvitse puuttua nyt tämän enempää.

### *Aikakustannusten verollinen arvo*

Mikäli aikakustannusten arvo perustuu työ- ja vapaa-ajan arvosta ilmaistuun maksuhalukkuuteen, olisi se markkinahintaa vastaava suure. Työajan matkan arvo vastaa Suomessa nyt maksuhalukkuusarvoa vain työnantajien näkökulmasta arvioituna. Koska asiointi- ja vapaa-ajan matkan ajan arvottaminen perustuu Suomessa sovittuun osuuteen työvoimakustannuksista

---

<sup>25</sup> Oikeaoppisesti määritelty meluhaitan yksikköarvo olisi muodoltaan onnettomuus- ja päästökustannusten tapainen, eli sisältäisi sekä resurssikustannuksia että markkinahintoja.

(tuotannontekijäkustannuksista), eivät arvot ole maksuhalukkuusperusteisia ja siten markkinahintaisia.

Tästä seuraa, että markkinahintaiseen investointikustannukseen vertaaminen edellyttää myös ajan arvojen olevan markkinahintaisia. Näin ollen:

- Asiointi- ja vapaa-ajan matkojen tuotannontekijähintainen yksikköarvo tulisi periaatteessa kertoa epäsuorien verojen korjauskertoimella, jotta se vastaisi käsitteellisesti maksuhalukkuuteen perustuvaa ajan arvoa.
- Työajan matkojen arvon voidaan käsittää olevan markkinahintainen.

#### *Ajoneuvokustannusten verollinen arvo*

Ajoneuvokustannusten markkinahintainen arvo sisältää sekä erityis- että arvonlisäveroja. Markkinahintainen arvo lasketaan kertomalla tuotannontekijähintaiseksi muutettu yksikkökustannus verokertoimella. Tuotannontekijähinta yleisimmän käsityksen mukaan sisältää myös erityisverot.

Polttoainekustannusten sisältämät erityisverot voidaan jättää yksikköhinnnoista pois vain, jos oletetaan, että päästökustannusten erillinen käsittely vastaa erityisverojen arvoa. Tällöin siis oletetaan, että polttoaineiden erityisverot on määrätty päästökustannusten perusteella.

#### *Onnettomuuskustannusten verollinen arvo*

Onnettomuuskustannuksia kuvaavat yksikköarvot koostuvat useista eri tekijöistä, eli resurssikustannuksista (keskeisimmin sairaanhoito ja kansantalouden tuotannon menetys) sekä maksuhalukkuusperusteisesta inhimillisen hyvinvoinnin menetyksen arvosta. Viimeksi mainitun osuus yksikköarvosta on varsin suuri.

Onnettomuuskustannusten tuotannontekijäkustannusperusteiset tekijät tulee määrittää markkinahinnoiksi epäsuorien verojen korjauskertoimella. Muilta osin onnettomuuskustannusten tekijät vastaavat markkinahintoja.

#### *Ympäristökustannusten verollinen arvo*

Päästökustannusten yksikköarvot koostuvat myös useista eri tekijöistä, eli resurssikustannuksista (keskeisimmin sairaanhoito, luontovaikutusten arvo ja tuotteiden tuotannon menetys) sekä maksuhalukkuusperusteisesta inhimillisen hyvinvoinnin menetyksen arvosta. Viimeksi mainitun osuus yksikköarvosta on varsin suuri, riippuen kuitenkin kunkin päästöyhdisteen vaikutuksista. Maksuhalukkuusperusteinen osa päästökustannusten yksikköarvosta vaihtelee joka tapauksessa runsaasti. Itse ajokustannuksissa kuvattu yksikköarvo (euroa päästötonnia tai liikennesuoritetta kohti) koostuu lukuisten eri vaikutusten yhdistelmästä.

Periaatteessa tuotannontekijäkustannusperusteinen osa päästökustannusten yksikköarvoa pitäisi muuttaa epäsuorien verojen korjauskertoimella markkinahintaiseksi. Tämä on kuitenkin edellä mainituista syistä vaikeaa.



Meluhaitan yksikköarvot pitäisi muuttaa markkinahintaisiksi epäsuorien verojen korjauskertoimella.

## 6.4 Yhteenveto

Taulukossa 7 esitetään yhteenveto hankearvioinnissa käytettävien investointikustannuksien ja hankkeen vaikutuksia kuvaavien yksikköarvojen nykytila sekä niiden kehittämistarpeet verojen käsittelyn suhteen resurssikustannusmenetelmän sekä hyvinvointimenetelmän näkökulmista.

*Taulukko 7. Investointi- ja ajokustannusten sisältämien verojen vaihtoehtoiset käsittelytavat.*

	<b>Nykytila</b>	<b>Resurssikustannusmenetelmä tuotannontekijähintaan</b>	<b>Hyvinvointimenetelmä markkinahintaan</b>
<b>Investointikustannus</b>	Kustannusarvio on tuotannontekijähintainen.	Kustannusarvio on tuotannontekijähintainen.	Kustannusarvio muutetaan markkinahintaiseksi verokertoimella.
<b>Aikakustannukset</b>	Perustuu työmatkoilla työvoimakustannuksiin ja on tuotannontekijähintainen.  Muilla matkoilla perustuu osuuteen työmatkan ajan arvosta. Se ei ole suoraan tuotannontekijähintainen eikä markkinahintainen.	Työmatkojen osalta nykyinen arvo on valmiiksi tuotannontekijähintainen.  Muiden matkojen osalta arvo voidaan käsittää tuotannontekijähintainen.	Työmatkojen osalta nykyinen arvo kuvaa myös työnantajan maksuhalukkuutta.  Muiden matkojen osalta arvo pitää muuttaa verokertoimella markkinahintaiseksi.
<b>Ajoneuvo-kustannukset<sup>26</sup></b>	Yksikköarvoissa on eritelty verot ja tuotannontekijähintaiset kustannukset.	Käytetään yksikkökustannusta, jossa ei ole mukana arvonalisäveroa eikä erityisveroja.	Veroista puhdistettu yksikkökustannus muutetaan markkinahintaiseksi verokertoimella.
<b>Onnettomuus-kustannukset<sup>27</sup></b>	Yksikköarvot koostuvat sekä tuotannontekijä- että markkinahintaisista osatekijöistä.	Markkinahintaiset kustannusten osatekijät muutetaan tuotannontekijähintaisiksi verokertoimella.	Tuotannontekijähintaiset kustannusten osatekijät muutetaan markkinahintaisiksi verokertoimella.
<b>Ympäristökustannukset<sup>28</sup></b>	Päästöjen yksikköarvot koostuvat sekä tuotannontekijä- että markkinahintaisista osatekijöistä.  Melukustannusten yksikköarvot ovat tuotannontekijähintaisia.	Päästöjen yksikköarvojen markkinahintaiset osatekijät muutetaan tuotannontekijähintaisiksi verokertoimella.  Melukustannusten yksikköarvot ovat valmiiksi tuotannontekijähintaisia.	Päästöjen yksikköarvojen tuotannontekijähintaiset osatekijät muutetaan markkinahintaisiksi verokertoimella.  Melukustannusten yksikköarvot muutetaan markkinahintaisiksi verokertoimella.

<sup>26</sup> Polttoaine-, korjaus-, huolto-, voitelu-, rengas-, ylläpito-, hallinto- ja pääomakustannukset.

<sup>27</sup> Sairaanhoido- ja hallintokulut, aineelliset vahingot, uhrin työn menetys sekä hyvinvoinnin menetys.

<sup>28</sup> Ympäristökustannuksia ovat tieliikenteen pakokaasupäästöjen ja melun aiheuttamat haitat.

## 7 SUOSITUKSET JA KEHITTÄMISTARPEET

### 7.1 Kehittämismuutokset

Tieinvestointien ja tienpidon tuotteiden kannattavuusarvioinnissa verojen käsittelyn kehittämisen osalta on olemassa kaksi perusvaihtoehtoa:

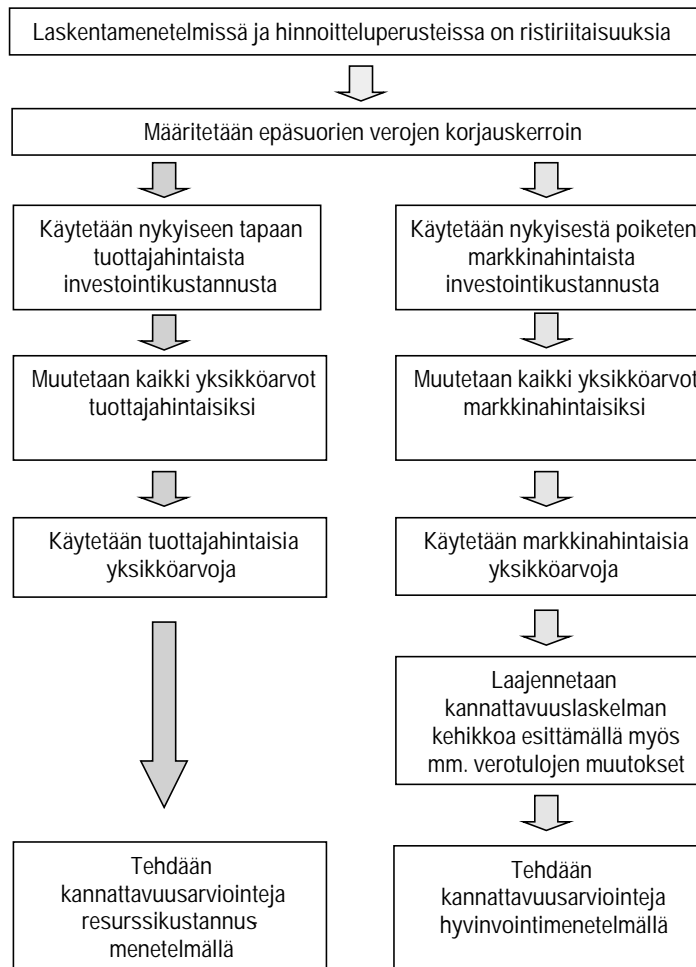
- Vaihtoehto 1: Kehitetään nykyistä kustannus-hyötyanalyysimallia (ressurssikustannusmenetelmä ja tuotannon tekijäkustannukset).
- Vaihtoehto 2: Siirrytään hyvinvointimenetelmän käyttöön (maksuhalukkuusmenetelmä ja markkinahinnat; kuluttajan ja tuottajan ylijäämän, jakaumavaikutusten sekä verotuksen muutosten kuvaaminen).

Vaihtoehto 1 edellyttää tiettyjen ajokustannusten yksikköarvojen käsittelytapojen uudelleenarviointia ja niiden käytön ohjeistamista nykyisin sovellettuun hankearvioinnin kehiköön. Tämä on toteutettavissa nopeastikin. Osa muutoksista nykyiseen järjestelmään verrattuna koskee vain käytännön muuttamista, osa edellyttää laskentatoimituksia yksikköarvojen osalta.

Vaihtoehto 2 edellyttää hankearvioinnin kehikön kehittämistä suurelta osin uuden lähestymistavan mukaiseksi. Se voi kuitenkin olla jossain vaiheessa tarpeen, käytäntöjen kehittyessä muissa maissa alati enemmän samaan suuntaan. Menetelmän käyttöönotto ja kehittäminen vaativat ensin toimintatapojen muuttamisen hyväksyntää hallinnonalalla, ja sen jälkeen panostuksia sekä menetelmäkehitykseen että sen käyttöönoton ja käytön ohjeistukseen. Lisäksi hankearvioinnin perusmenetelmien tulisi olla vähintäänkin teoreettisesti yhteneviä eri liikennemuodoilla. Tämä edellyttää oletettavasti edelleen kehittämistyötä.

Kumman tahansa menetelmän kehittäminen edellyttää joka tapauksessa epäsuorien verojen korjauskertoimen määrittämistä. Sitten kun sellainen on määritelty, on mahdollista toteuttaa herkkyyyslaskelmia vaihtoehdon 1 mukaisten toimenpide-ehdotusten vaikutuksista hyöty-kustannussuhteeseen jonkin esimerkiksi aiemmin jo lasketun hankelaskelman avulla.

Kuva 1 esittää graafisen yhteenvedon hankearvioinnin vaihtoehtoisista kehittämismahdollisuuksista.



Kuva 1. Liikennehankkeen kannattavuusarvioinnin vaihtoehtoiset menettelyt verojen käsittelyn suhteen.

## 7.2 Vaihtoehto 1

Vaihtoehto 1 edellyttää vaikutuserien yksikköarvojen (ajokustannusten) käsittelyn kehittämistä siten, että ne vastaavat käsitteellisesti, nykyinen arvottamismenetelmä huomioon otettuna, oikein hankearvion 'vastinepuolta', eli hankkeen verotonta investointikustannusta.

Tämä tarkoittaa sitä, että kukin ajokustannuserä pitää käydä läpi luvussa 6.3 kuvatulla tavalla, ja arvioida, ovatko ne tällä hetkellä verotonta hintaa vastaavalla tavalla teoreettisesti oikeaoppisesti määritetty. Maksuhalukkuusarvoja pitäisi säätää alaspäin epäsuorien verojen korjauskertoimella, jotta ne vastaisivat käsitteellisesti verotonta investointikustannusta.

Koska näin ei kaikilta osin tällä hetkellä ole, hyötyeriä yliarvostetaan hanke-laskennassa hieman. Ongelmallista on, että yksikköarvot ovat käytännössä usein tuotannontekijäkustannusten ja maksuhalukkuusarvojen yhdistelmä. Yksikköarvojen määrittämisestä tuotannontekijähintaan voi tulla siten sekava, etenkin jos se toteutetaan kovin tarkasti.

Resurssikustannusmenetelmän ja tuotannontekijähintojen käyttämistä puoltaa se, että laskelma säilyy kompaktina, nykyisen kaltaisena eikä monimutkaisten ja arvottamismenetelmää vailla olevien jakaumavaikutusten kuvaimista pyritäkään liittämään siihen.

Vaihtoehdon 1 soveltamisen peruslinjaukset ja siten tämän raportin toimenpidesuosituksen ovat yhteen vetäen seuraavat:

- Investointi- ja kunnossapitokustannukset määritetään edelleen ilman arvonlisäveroa.
- Ajoneuvokustannukset käsitellään kaikilta osatekijöiltään ilman erityisveroja ja arvonlisäveroa (*muutos nykyiseen*).
- Aikakustannukset käsitellään työajan matkojen osalta nykyiseen tapaan.
- Aikakustannukset käsitellään asiointi- ja vapaa-ajan matkojen osalta nykyiseen tapaan ellei todeta, että ajan arvo vastaa käsitteellisesti maksuhalukkuusarvoa. Jos näin todetaan, on asiointi- ja vapaa-ajan matkojen arvo deflatoitava epäsuorien verojen korjauskertoimella (*mahdollinen muutos nykyiseen*).
- Onnettomuskustannukset deflatoidaan epäsuorien verojen korjauskertoimella maksuhalukkuutta kuvaavan yksikköarvon tekijän osalta (*muutos nykyiseen*).
- Ympäristökustannukset deflatoidaan epäsuorien verojen korjauskertoimella maksuhalukkuutta kuvaavan yksikköarvon tekijän osalta (*muutos nykyiseen*).
- Määritellään epäsuorien verojen korjauskerroin.

Lisähuomautuksena kuitenkin mainittakoon, että onnettomuus- ja ympäristökustannusten osalta arvojen deflatointi korjauskertoimella on varsin hienosyinen toimenpide, ja sen toteutettavuutta on syytä arvioida ensin tarkemmin. Näin ollen sitä ei suositella välittömänä toimenpiteenä.

### 7.3 Vaihtoehto 2

Vaihtoehto 2 edellyttäisi hankearvioinnin laajuutta koskevan ajattelun uudistamista ja monelta osin uudenlaisen arviointikehikon käyttöön ottoa. Hankkeet arvioitaisiin nykyistä laajemmin vaikutuksin verolliseen hintaan, kuluttajan ja tuottajan ylijäämien mukaan (mukaan luettuna jakaumavaikutukset).

Toisin sanoen, investointikustannukset määritettäisiin ensin budjetointisyistä verottomasti, mutta sen jälkeen muutettaisiin epäsuorien verojen korjauskertoimella verollisiksi. Vaikutusten osalta kaikki arvot määritettäisiin verollisina ja sen lisäksi tarkastelua laajennettaisiin koskemaan tuottajan ja kuluttajien ylijäämiä tielikenteessä sekä muilla vaikutuspiirissä olevilla liikenne- ja tavarankuljetusmuodoilla (joukkoliikenne, tavarankuljetus). Myös valtiontaloudelliset vaikutukset (vaikutukset veronmaksajiin) otettaisiin tarkasteluun.

Vaihtoehdon 2 soveltamisen peruslinjaukset ja siten tämän raportin toimenpidesuosituksen ovat yhteen vetäen seuraavat:

- Investointi- ja kunnossapitokustannukset määritetään (kustannus-hyötylaskelman viime vaiheessa) arvonlisäveron kanssa.
- Ajoneuvokustannukset muutetaan markkinahintaiseksi verkertoimen avulla.
- Aikakustannukset käsitellään työajan matkojen osalta nykyiseen tapaan.
- Jos todetaan, että asiointi- ja vapaa-ajan matkojen ajan arvo vastaa käsitteellisesti maksuhalukkuutta, voidaan nykyisiä arvoja soveltaa suoraan. Muutoin, on nykyiset yksikköarvot deflatoitava epäsuorien verojen korjauskertoimella (tai määrittävä erikseen tutkimalla todelliset maksuhalukkuusarvot).
- Onnettomuuskustannukset kerrotaan epäsuorien verojen korjauskertoimella tuotannontekijäkustannuksia kuvaavien yksikköarvon osatekijöiden osalta.
- Ympäristökustannukset kerrotaan epäsuorien verojen korjauskertoimella tuotannontekijäkustannuksia kuvaavien yksikköarvon osatekijöiden osalta.
- Määritellään epäsuorien verojen korjauskerroin.

Menettely laajentaisi tarkastelua ja toisi hankkeiden vaikutusten kuvaamiseen läpinäkyvyyttä. Malli on käytössä ainakin Ruotsissa ja Iso-Britanniassa ja sen suosio tullee lisääntymään aikaa myöten.

Käytännön toteutuksen kannalta hankalaa mallin kannalta on, että tarkkaan ottaen markkinahintaisen ajokustannuksen yksikköarvon määrittämiseksi (välilliset) verot on ensin poistettava niistä yksikköarvoista joissa veroja on, ja sen jälkeen yksikköarvot on määrittävä yhtenevästi markkinahintaisina epäsuorien verojen keskimääräisellä korjauskertoimella. Lisäksi joidenkin yksikköarvojen tapauksessa ne on ensin pilkottava osatekijöihinsä, koska yksikköarvot muodostuvat sekä tuotannontekijäkustannuksista, että markkinahinnoista, tai niihin rinnastuvista tekijöistä.

Hyvinvointimenetelmän käyttöönottoa ja kehittämistä puoltaa se, että hankkeen vaikutusten kuvaamisen läpinäkyvyyttä voidaan parantaa. Lisäksi investointeja koskeva päätöksenteko muistuttaa tässä kehikossa enemmän yksityisen sektorin päätöksentekoa.

## 7.4 Erityiskysymyksiä

### *Valtion verotulojen muutokset*

Valtion verotulojen muutoksen arviointi on osa hyvinvointimenetelmällä markkinahinnoin tehtävää laskelmaa. Tässä asiassa on kyse enemmänkin vaikutusarvioinnin yleisestä kehittämisestä, jota voidaan toki tehdä jo nyt valmistautuen laajempaan hyvinvointivaikutusten jakaamaa kuvaavan hankearvioinnin kehikon muodostamiseen. Ensisijaisesti tarkastelua kannattaa tämän tekijän osalta kehittää välittömästi liikenteeseen ja liikkumiseen liittyvien verovaikutusten osalta.

Pelkkä kokonaisverokertymän muutos kertoo vain liikenteen verokertymän vähenemisestä tai lisääntymisestä, jolla on lähinnä valtiontaloudellista merkitystä (budjettitasapainon arviointi). Sen sijaan jos kyetään nimeämään mihin liikkujaryhmiin sekä kulku- ja kuljetusmuotoihin liikenteen verotuksen muutokset kohdistuvat, on arvioinnilla jo enemmän arvoa hyvinvointivaikutusten jakautumisen kuvaamisessa.

### *Epäsuorien verojen korjauskerroin*

Verottomien ja verollisten hankearvioinnin yksikköarvojen kuvaaminen edellyttää joka tapauksessa epäsuorien verojen korjauskertoimen määrittämistä luvussa 5.3 esitetyllä periaatteella. Mikäli esimerkiksi yleisintä arvonlisäverokantaa käytettäisiin suoraan kertoimena, tapahtuisi verottomien ja verollisten hintojen välillä siirtyminen epätarkasti ja teorian näkökulmasta väärin.

### *Hankearvioinnin yksikköarvojen käyttö liikennemalleissa*

On tarpeellista arvioida millä tavoin tieliikenteen ajokustannusten yksikköarvot ja hankearvioinnissa käytettävissä liikennemalleissa kuluttajien käyttäytymistä selittävät parametrit ovat yhdenmukaisia. Tällä hetkellä tilanne ei ole aivan ongelmaton. On mahdollista, että havaittu ja malleilla selitetty muutos liikennekäyttäytymisessä (esimerkiksi siirtyminen liikennemuodosta toiseen) osoittautuu nykyisillä yksikköarvoilla kannattamattomaksi.

Ongelma palautuu hyvin usein siihen, että kulkumuodon ja reitin valintaan vaikuttavia laadullisia tekijöitä ei osata arvottaa. Pohdintaan liittyy oleellisesti kysymys verojen käsittelystä, koska malliparametreina käytetään kuluttajien kokemaa kustannusta (perceived cost), joka on markkinahintainen käsite, kun taas esimerkiksi resurssikustannusmenetelmässä liikennehankkeen vaikutusten arvot tulisi olla tuotannontekijäkustannuksia.

## LÄHTEET JA KIRJALLISUUS

Asian Development Bank (2002). Guidelines for the Economic Analysis of Projects. <http://www.adb.org>

Etelälahti, P., Kangaspunta, M & Wallin, J. (1992). Investointi- ja pääomakustannuslaskennan opas. Valtiokonttori. VAPK-Kustannus.

European Commission (1997). Guide to Cost-Benefit Analysis of Major Projects. In the context of EC Regional Policy. [http://europa.eu.int/comm/regional\\_policy/sources/docgener/guides/cost/pdf/3\\_som\\_en.pdf](http://europa.eu.int/comm/regional_policy/sources/docgener/guides/cost/pdf/3_som_en.pdf)

Hanley, N. & Spash, C. (1993). Cost-Benefit Analysis and the Environment. Edward Elgar.

HM Treasury (2002a). The Green Book. Appraisal and Evaluation in Central Government. Treasury Guidance. Draft under consultation.

HM Treasury (2002b). The Green Book. Appraisal and Evaluation in Central Government. Annexes. Draft under consultation.

Just, R., Hueth, D. & Schmitz, A. (19??). Applied Welfare Economics and Public Choice. Prentice-Hall, Inc.

Liikenneministeriö (1994). Liikenteen väylähankkeiden vaikutusselvitysten yhdenmukaistaminen. Liikenneministeriön julkaisu 26/94.

Liikenneministeriö (1998). Hanke-ennusteiden laadinta. Liikenneministeriön julkaisu 54/98.

Liikenneministeriö (2000). Hankearvioinnin yleisohjeet. Julkaisu 8/2000.

Metsäranta, Heikki (1994). Verojen käsittely liikenneinvestointien yhteiskuntataloudellisessa arvioinnissa. Liikenneministeriön julkaisu 6/94.

Ratahallintokeskus (2000). Ratainvestointien hankearviointi. Luonnos 16.10.2000. Ratahallintokeskus ja Viatek Oy.

SIKA (1999). Översyn av samhällsekonomiska kalkylprinciper och kalkylvärden på transportområdet. ASEK. Redovisning av regeringssupdrag. Juni 1999. SIKA Report 1999:6.

SIKA (2000). Summary of ASEK estimates. SIKA Report 2000:3.

Statens vegvesen (1995). Konsekvensanalyser. Del 1. Prinsipper og metodegrunnlag. Håndbok 140.

Sugden, R. & Williams, A. (1978). The principles of practical cost-benefit analysis. Oxford University Press.

Sugden, R. (1999). Developing a Consistent Cost-Benefit Framework for Multi-Modal Transport Appraisal. Economics Research Center, University of East Anglia.

Sugden, R. (2002). The Treatment of Taxation in the Cost-Benefit Appraisal of Transport Appraisal. Department for Transport. <http://www.roads.dft.gov.uk/roadnetwork/heta/resresult/treatment/02.htm>

Särkilähti, Pekka (1996). Ratainvestointien yhteiskuntataloudellinen kannattavuus. Helsingin kaupunkorakennuslaitos. Laskentatoimen tutkielma.

Tervonen, Juha (1999). Accident costing using value transfers. New unit costs for personal injuries in Finland. Technical Research Centre of Finland, VTT Publications 396.

Tielaitos (1999). Sillan kustannusarvio. Siltayksikkö.

Tielaitos (2000). Hyöty-kustannussuhde ja tiehankkeen kannattavuus. Tie- ja liikennetekniikka. <http://www.tiehallinto.fi/hktulkki/>

Tiehallinto (2001a). Kapean nelikaistaisen tien rakennuskustannukset ja toteutettavuus. Vt 5 Vehmassmäki – Hiltulanlahti. Tiehallinnon selvityksiä 36/2001.

Tiehallinto (2001b). Kapean nelikaistaisen tien kunnossapito. Vt 5 Vehmassmäki – Hiltulanlahti. Tiehallinnon selvityksiä 77/2001.

Tiehallinto (2001c). Tiesuunnitelman kustannusarvioon ja vaihtoehtovertauun sopivia yksikköhintoja. Tiesuunnitelman kustannusarvion laskentataulukko tieshinta.xls. Tiehallinnon sisäisiä julkaisuja 40/2001.

Tiehallinto (2001d). Tarjousten vertailumallin kehittäminen. Päälysteiden kulumiskestävyyden vertailu. Tiehallinnon sisäisiä julkaisuja 22/2001.

Tiehallinto (2001e). Tieliikenteen ajokustannukset. Suunnitteluvaiheen ohjaus. 1.6.2001.

Transport Canada (1994). Guide to benefit-cost analysis in transport Canada. <http://www.tc.gc.ca/en/menu.htm>

UK Department for Transport (2002). Major Scheme Appraisal in Local Transport Plans. Part 1: Detailed Guidance on Public Transport and Highway Schemes.

Vägverket (1997). Vägverkets samhällsekonomiska kalkylmodell. Ekonomisk teori och värderingar. Publikation 1997:130.

Valtiokonttori (1998). Valtion kirjanpidon käsikirja 2.1. Tilivirastoille ja talousarvion ulkopuolella oleville valtion rahastoille.



## **LIITTEET**

1 Varjohinnoittelun kuvaus

2 Hyöty-kustannussuhteen laskentataulukko Iso-Britanniassa



## VARJOHINNOITTELUN KUVAUS

Metsärannan (1994) mukaan kannattavuuslaskelmassa investointikustannukselle tulisi käyttää yhteiskuntataloudellista varjohintaa, joka määritettäisiin seuraavasti:

$$\text{Investointikustannus} = \text{Työvoiman varjohinta} + \text{Materiaalin varjohinta}$$

Työvoimakustannusten varjohinta määritetään:

$$\begin{aligned} \text{Työvoimakustannus} = & \\ & [\text{Työvoima(uudet työntekijät)} * \text{Nettopalkka}] \\ & + [\text{Työvoima (muut)} * (\text{Bruttopalkka} + \text{työntajamaksut})] \end{aligned}$$

Muiden investointikustannusten (materiaalihankinnat ym.) osalta varjohinta määritetään vastaavasti:

$$\begin{aligned} \text{Materiaalikustannus} = & \\ & (\text{Tuotannon lisäys}) * (\text{Tuotantokustannukset}) \\ & + (\text{Kulutuksesta otettu}) * (\text{Markkinahinta}) \end{aligned}$$

Edellä esitetty verojen käsittelytapa on Metsärannan mukaan teoriassa perusteltu silloin, jos oletetaan tarkasteltavan projektin aiheuttamien hinnannuutosten olevan marginaalisia.

Laskelman hyöty- ja haittaerille varjohinta määritetään Metsärannan mukaan seuraavalla kaavalla:

$$\text{Kust(KOKO)} = (\text{Raha}_{\text{netto}}) * \text{Verokerroin} + \text{Aika} + \text{Onnettomuus} + \text{Muut}$$

Kust(KOKO) = kuluttajien ja tuottajan kustannusten yhteiskuntataloudellinen varjohinta

Raha<sub>netto</sub> = muutos rahamääräisissä kustannuksissa (ilman veroja)

Aika = liikenteessä käytetyn työ- ja vapaa-ajan muutoksen arvo

Onnettomuus = muutos onnettomuuskustannuksissa

Muut = muutos muissa mahdollisissa arvostuksiin perustuvissa kustannuserissä

Verokerroin = välillisten verojen keskimääräistä suuruutta vastaava kerroin

Metsäranta kuitenkin toteaa, ettei yhteiskuntataloudellisen laskelman lopputuloksen kannalta ei siis ole suurta merkitystä sillä, arvioidaanko kustannukset verollisina, verottomina vaiko varjohinnoin. Laskelman johdonmukaisuuden ja informaatioarvon kannalta verojen yhteiskuntataloudellisesti perusteltu käsittely on kuitenkin tarpeen.

H/K –SUHTEEN LASKENTATAULUKKO – ISO-BRITANNIA

Transport Economic Efficiency (TEE) Table (UK Department for Transport, 2002)

Impact	TOTAL Present Value 1998 prices and values	Car	Bus and coach	Rail	Other
<b>User benefits</b>					
Personal travel					
Travel time					
Vehicle operating costs					
User charges					
NET IMPACT	(1)				
Freight					
Travel time				Rail freight	Other
Vehicle operating costs					
User charges					
NET IMPACT	(2)				
<b>Private Sector Provider Impacts</b>					
Revenue			Bus and coach	Rail	Other
Operating costs	(a)				
Investment costs	(b)				
Grant/subsidy					
NET IMPACTS	(3)				
<b>Public Sector Provider Impacts</b>					
Revenue					
Operating costs	(c)				
Investment costs	(d)				
NET IMPACTS	(4)				
<b>Other Government Impacts</b>					
Grant/subsidy payments	(e)		Bus and coach	Rail	Other
Indirect tax revenues					
NET IMPACTS	(5)				
<b>TOTAL</b>					
Net Present Value, NPV	(6)=(1)+(2)+(3)+(4)+(5)				
Present Value of Costs, PVC	(7)=(a)+(b)+(c)+(d)				
Present Value of Cost to Government	(8)=(4) + (e)				
Benefit/Cost Ratio, BCR	(9)=[(6)-(7)]/-(7)				
Value/Cost to Gov't Ratio, VCGR	(10)=[(6)]/-(8)				



---

ISSN 1457-9871  
ISBN 951-803-048-0  
TIEH 3200809