

EVASERVE

Moduuli:

(Liikennejärjestelmään kohdistuvien ohjelmien, suunnitelmien ja hankkeiden)

Yhteiskunnallisten vaikutusten arviointi

<http://www.evaserve.fi>

Muutoshistoria

Versio	Päiväys	Vastuhenkilö	Kommentteja
0.1	21.8.2006	Katja Estlander	Ensimmäinen luonnosversio

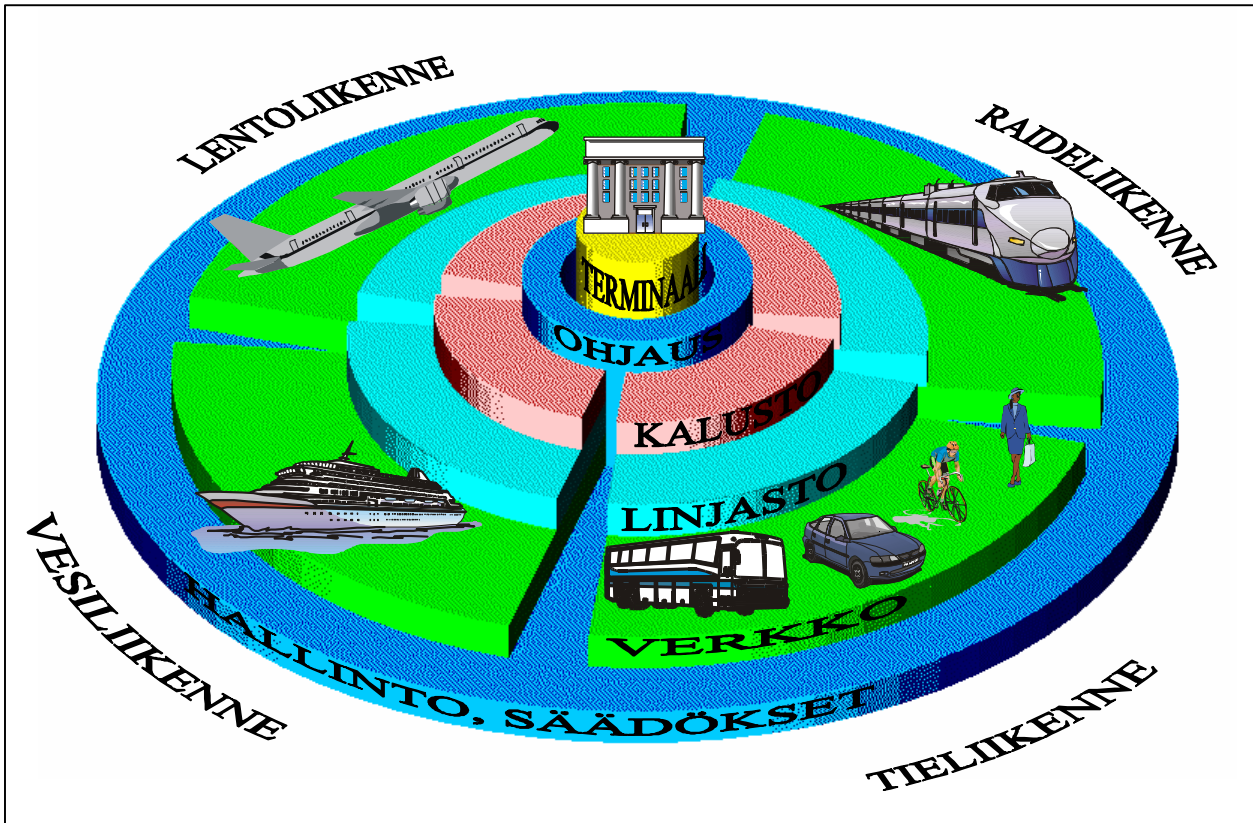
Sisältö

1. ARVIOINNIN TAVOITE	3
2. ARVIOINTIPROSESSIN KUVAUS, RAJAUS JA NÄKÖKULMAT	3
3. YHTEISKUNNALLISTEN VAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETELMIÄ JA MITTAREITA	6
3.1 Vaikutustietojen arviointi- ja keruumenetelmiä	6
3.2 Vaikutusten yhteenveto- ja vertailumenetelmiä	9
4. TULOKSET	12
5. PÄÄTELMÄT, SUOSITUKSET JA RAPORTOINTI	13
6. LIITYNTÄ MUIHIN MODUULEIHIN	14
7. LÄHDELUETTELO	14

1. Arvioinnin tavoite

Tässä moduulissa tarkastellaan liikennepoliittisten päätösten ja liikennejärjestelmään (kuva 1) kohdistuvien toimenpiteiden sekä niihin liittyvien palveluiden yhteiskunnallisten vaikutusten arviointia.

Arvioinnin tuloksia voidaan käyttää esimerkiksi vaihtoehtoisten strategioiden tai toimenpiteiden valintaan, hankkeiden edistymisen seurantaan ja toimenpiteiden toteutuksen aikaansaamien yhteiskunnallisten vaikutusten arviointiin.



Kuva 1. Liikennejärjestelmän osatekijät (Metsäranta, Sirkiä ja Markkanen 2000).

2. Arviointiprosessin kuvaus, rajaus ja näkökulmat

Yhteiskunnallisia vaikutuksia voidaan arvioida joko tutkimuksen vaikuttavuuden tai tutkittavan ilmiön vaikutusten kannalta.

Oksanen ym. (2003) esittävät tutkimustoiminnan yhteiskunnallisista vaikutuksista, niiden arvioitavuudesta ja vaikutusten kriteereistä seuraavia näkökohtia:

- tutkimuksen yhteiskunnalliset vaikutukset ovat vuorovaikutteisia prosesseja
- tutkimuksen yhteiskunnalliset vaikutukset vaihtelevat tutkimusaloittain, joten niitä ei voida hahmottaa eri tutkimusaloille yhtenäisellä tavalla
- tutkimuksen vaikutukset yhteiskuntaan leviävät erilaisten hyödyntämis- ja vaikutusmekanismien kautta.
- tutkimuksen yhteiskunnalliset vaikutukset tapahtuvat pitkällä aikajänteellä ja ovat yleensä välillisiä ja vaikeasti mitattavia.

Tämä moduuli kuvaa liikennejärjestelmään (kuva 1) kohdistuvien suunnitelmien, päätösten ja toimenpiteiden aikaansaamien yhteiskunnallisten vaikutusten arviointia.

Kutinlahti ja Hyytinen (2002) nimeävät seuraavat yhteiskunnalliset vaikutukset:

- Terveys, hyvinvointi ja elämänlaatu
- Luonnonvarojen kestävä käyttö ja energian säästö
- Onnettomuuksien ehkäiseminen sekä kansalaisten ja yhteiskunnan parantunut turvallisuus
- Puhdas ympäristö (saasteet ja myrkylliset päästöt, melu- ja hajuhaitat).

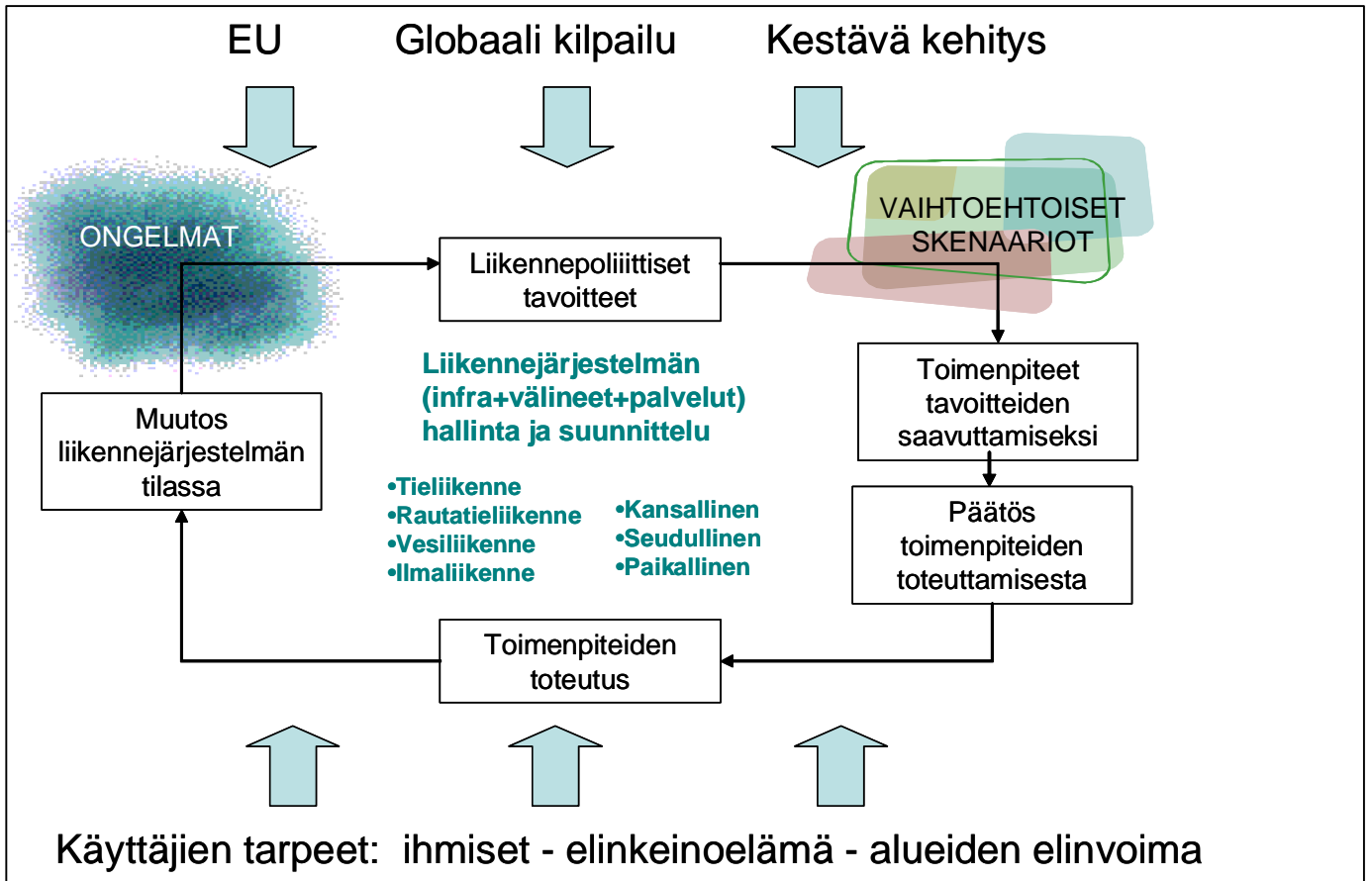
Liikennejärjestelmän muokkaaminen vaikuttaa kaikkiin yllä mainittuihin tekijöihin. Lisäksi liikennejärjestelmään kohdistuvilla toimilla voi olla merkittäviä taloudellisia vaikutuksia. Tässä moduulissa yhteiskunnallisilla vaikutuksilla tarkoitetaan vaikutuksia, jotka kohdistuvat päätöksentekijöiden ja viranomaisten asettamien strategisten tavoitteiden toteutumiseen, palveluntuottajien tai yhdyskuntien talouteen, liikennejärjestelmän toimivuuteen, ympäristön tilaan, liikenneturvallisuuteen ja palveluiden käyttäjien tai sidosryhmien talouteen, päivittäiseen liikkumiseen ja yleiseen hyvinvointiin. Yhteiskunnallisia vaikutuksia voidaan arvioida tulosten käyttötärpeen mukaan suunnitelmien laadinnan tai hankkeiden toteutuksen eri vaiheissa (taulukko 1).

Taulukko 1. Liikennejärjestelmän kehittäminen, päätöksentekoprosessi ja vaikutusten arviointi (EC 1999a, EC 2003a)

Vaihe	Arvioinnin sisältö
Etukäteisarviointi ennen toteutusta (Appraisal, ex-ante evaluation)	Suunnitelman yhteiskunnallisten tavoitteiden arvioitu toteutuminen. Käytetään usein vaihtoehtoisten toimintatapojen vertailussa ja valinnassa.
Seuranta hankkeen/hankkeiden edetessä (Monitoring, interim evaluation)	Hankkeen tekninen ja taloudellinen seuranta, yleensä ei arvioida yhteiskunnallisia vaikutuksia.
Jälkiarviointi hankkeen/hankkeiden valmistuttua (Evaluation, ex-post evaluation)	Suunnitelman toteutuneet vaikutukset ja niiden perusteella tarkasteltu yhteiskunnallisten tavoitteiden toteutuminen. Verrataan etukäteisarvioinnin tuloksiin.

Suomalaisen liikennejärjestelmän kehittämistä ohjaa liikenne- ja viestintäministeriön hallinnonalalleen asettama strateginen tavoite; hyvinvoiva Suomi. Tavoitteen toteutumista edistää tarvittavien matkojen ja kuljetusten toimivuus, siten että ne tukevat ihmisten hyvää arkea, elinkeinoelämän kilpailukykyä ja alueiden elinvoimaisuutta (Liikenne- ja viestintäministeriö 2006). Liikennepoliittisiin tavoitteisiin ja toimenpiteisiin vaikuttavat liikennejärjestelmän todetun tilan ja käyttäjien tarpeiden lisäksi EU-säädökset ja kansainvälinen kilpailu sekä pyrkimys kestäväan kehitykseen (kuva 2).

Maankäyttö- ja rakennuslain tavoitteena on järjestää alueiden käyttö ja rakentaminen niin, että voidaan luoda hyvän elinympäristön muodostumisen edellytykset. Näin edistetään ekologisesti, taloudellisesti, sosiaalisesti ja kulttuurisesti kestäväa kehitystä. Tavoitteena on myös turvata kaikille osallistumismahdollisuus asioiden valmisteluun. Myös suunnittelun laatu ja vuorovaikutteisuus, asiantuntemuksen monipuolisuus ja avoin tiedottaminen käsiteltävinä olevissa asioissa ovat lain tavoitteita. (Valtioneuvosto 1999a).



Kuva 2. Liikennejärjestelmän kehittäminen, päätöksentekoprosessi ja vaikutusten arviointi (Tuominen et al. 2006).

Liikennepoliittiset toimenpiteet vaikuttavat yleensä liikkumisen kysyntään, liikennepalveluiden tarjontaan tai liikennejärjestelmän tuottamisen ja ylläpidon kustannuksiin (EC 2003). Yhteiskunnallisten vaikutusten arvioinnin lähtötietona käytetään esimerkiksi arvioita liikenteellisistä muutoksista, ihmisten päivittäisen liikkumisen muutoksista ja ympäristövaikutuksista.

Liikenne- ja viestintäministeriö edellyttää, että ministeriön toiminta- ja taloussuunnitelmiin, investointiohjelmiin tai talousarvioihin ehdolla olevien liikennehankkeiden arvioinnissa sovelletaan liikenneväylähankkeiden yleisohjetta (Liikenne- ja viestintäministeriö 2003).

Eri väylälaitokset ovat tehneet omat arviointiohjeensa, jotka perustuvat yllä mainittuun yleisohjeeseen (esimerkiksi Ratahallintokeskus 2004, Tiehallinto 2004). Myös liikenteen telematiikkahankkeiden arviointia varten on laadittu arviointiohjeet (Kulmala et al. 2002).

Hankkeiden, suunnitelmien ja ohjelmien ympäristövaikutusten arviointia ohjaavat lait ympäristövaikutusten arvioinnista (YVA) ja suunnitelmien ja ohjelmien ympäristövaikutusten arvioinnista (SOVA) (Valtioneuvosto 1994, 1999b, 2005), jotka perustuvat aiheesta annettuihin EU-direktiiveihin (EC 1985, 1997, 2001 ja 2003c).

Laki ympäristövaikutusten arvioinnista (Valtioneuvosto 1994, 1999b) määrittelee, että ympäristövaikutuksia ovat hankkeen tai toiminnan aiheuttamat välittömät ja välilliset vaikutukset Suomessa ja sen alueen ulkopuolella. Kyseiset vaikutukset kohdistuvat

- a) ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen;
- b) maaperään, vesiin, ilmaan, ilmastoon, kasvillisuuteen, eliöihin ja luonnon monimuotoisuuteen;
- c) yhdyskuntarakenteeseen, rakennuksiin, maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön;
- d) luonnonvarojen hyödyntämiseen; sekä
- e) a–d alakohdassa mainittujen tekijöiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointiin on oma käsikirjansa (Kauppinen ja Tähtinen 2003). Liikenneturvallisuutta arvioidaan esimerkiksi TARVA-ohjelmalla (Turvallisuusvaikutusten ARviointi Vaikutuskertoimilla) (TARVA 2006). Tiehallinto on määritellyt onnettomuuskustannusten yksikköarvot (Tiehallinto 2006).

Yllä mainituissa ohjeissa käsitellään lähinnä hankkeiden etukäteisarviointia.

3. Yhteiskunnallisten vaikutusten arviointimenetelmiä ja mittareita

3.1 Vaikutustietojen arviointi- ja keruumenetelmiä

Liikennejärjestelmään kohdistuvien toimenpiteiden yhteiskunnalliset vaikutukset syntyvät välillisesti liikenteellisten muutosten johdannaisina. Vaikutustiedon keruumenetelmiä on useita, sillä myös vaikutuksia on useita erilaisia. Taulukossa 2 on esitetty liikennejärjestelmähankkeiden yleisesti tarkasteltavia vaikutuksia ja niiden arviointiin käytettäviä menetelmiä ja mittareita.

Vaikutusten arviointi on vuorovaikutteinen prosessi arvioitsijan ja päätöksentekijöiden välillä. Vuorovaikutus on tarpeen kaikissa suunnittelun vaiheissa; tavoitteiden asetannassa, ongelmien arvioinnissa, vaihtoehtojen määrittelyssä ja suunnitelmien vaikutusten arvioinnissa. Liikennejärjestelmään kohdistuvien hankkeiden yhteydessä on yleensä järjestettävä kansalaisten kuulemis- ja informointitilaisuuksia. (EC 2003).

Taulukko 2. Menetelmiä liikennejärjestelmään kohdistuvien toimenpiteiden yhteiskunnallisten vaikutusten arviointiin (European Commission 2003a, 2003b, Brent 1996, Tapaninen ja Tähtinen 2003, EC 1999a,b, Turtiainen 2000).

Käyttötarkoitus	Vaikutustyyppi	Menetelmiä	Mittareita
Liikennepolitiikan arviointi	liikennepoliittisen päätöksentekoprosessin toimivuus, strategisten linjausten vaikutukset	tavoitetarkastelut, skenaariotarkastelut, haastattelututkimukset, toimijaverkko-analyysi, EU-tutkimuksessa kehitettyjä ja käytettyjä menetelmiä: esim. SAMI-metodi (EC 2000) ja Fitness for purpose (TRANSFORUM 2006).	vaihtelevat tapauskohtaisesti päätöksentekotilanteen mukaan
Vaikutusten ennustaminen, toteutuneiden vaikutusten mittaaminen.	vaikutukset liikennejärjestelmään ja maankäyttöön	mallintaminen; esim. liikenne-maankäyttömallit, simulointimallit, liikenteen sijoitteluohjelmat, paikkatietojärjestelmät, liikennetekniset menetelmät ja mittaukset	liikenteelliset ja liikkumisen muutokset, maankäytön muutokset, liikenteen ja maankäytön vuorovaikutus, ajoneuvojakauman muutokset, esimerkiksi matka-ajat, odotusajat, tavoitettavuus, ruuhkat, nopeudet, järjestelmän tekninen toimivuus, tavaraliikenteen toimintaedellytykset
Lähtötietojen kerääminen vaihtoehtojen tarkastelua ja valintaa sekä tavoitteiden toteutumisen arviointia varten	ympäristövaikutukset, luonnonvarojen kulutus, tulevien sukupolvien elinolot	laskentamallit, identifiointimenetelmät (tarkistuslistat, vuorovaikutusmatriisit), tiedonkeruumenetelmät, vaikutusten ennustamismenetelmät, kommunikointimenetelmät (havainnollistamismenetelmät, ryhmätyömenetelmät), päästö-laskentamenetelmät, mittaukset	polttoaineen kulutus, maaperän ja vesistöjen saastuminen, yhdyskuntien häiriintyminen, kaupunkikuvan muutokset, CO ₂ -päästöt, ilmansaasteet, melu, vapaa-ajankäyttöön, maanviljelykseen ja kulttuurisiin kohteisiin jätetyt maa-alueet, maankäyttö; rakentamaton, rakennettu ja liikenteeseen käytetty maa-ala
	vaikutukset liikenneturvallisuuteen	käyttäytymistieteelliset menetelmät, haastattelut ja kyselyt, ennen-jälkeen-tutkimukset, tapahtuneet onnettomuudet, onnettomuustilastot, konfliktien analyysi, laskentaohjelmat (esim. TARVA 2006), turvallisuustarkastukset	altistus (esim. liikennesuorite), onnettomuusaste, onnettomuustiheys, onnettomuuskustannukset, kuolleiden ja loukkaantuneiden määrä, kuolemaan ja loukkaantumiseen johtaneiden onnettomuuksien määrä
	vaikutukset ihmisryhmien liikkumisen tasa-arvoon	käyttäytymistieteelliset menetelmät, laadulliset menetelmät, liikennetekniset mittaukset ja mallit, paikkatietojärjestelmät, taloustieteelliset mallit ja laskelmat	autottomien liikkumismahdollisuudet, joukkoliikenteen palvelutaso, liikkumisrajoitteisten saavutettavuus joukkoliikenteellä, tulojen epätasa-arvoisuus, tasa-arvoaikutukset, käyttäjän hyötyjen epätasa-arvoisuus, alueittaisten hyötyjen jakautuminen, veronmaksajien rahallisten hyötyjen muutokset

Käyttötarkoitus	Vaikutustyyppi	Menetelmiä	Mittareita
	sosiaaliset vaikutukset, ihmisiin kohdistuvat vaikutukset	haastattelut, kyselyt ja osallistumisaineistot, skenaariotarkastelut, vaikutusten taulukoiminen eri osallistujien kanssa, asetettujen tavoitteiden toteutumisen tarkastelu (toiminto-tavoite –analyysi), ryhmätyöt, asiantuntija- tai ryhmäarviointi	vaikutukset palvelutarpeeseen yhteiskunnan näkökulmasta, vaikutukset hyvinvointiin ihmisen tai yhteisön näkökulmasta, suorat ja välilliset vaikutukset, vaikutusten kohdentuminen
	talousvaikutukset, taloudellinen tehokkuus	ekonometriset ja tilastolliset menetelmät, ennen-jälkeen –tutkimukset, kysely- ja haastattelututkimukset, panostuotomallit	kasvupotentiaali, kustannukset (esim. investointikustannukset, järjestelmän ylläpitokustannukset, yhteiskunnan subventio), hyödyt (esim. kannattavuus)
Etukäteisarvioinnin vaihtoehtojen tai toteutuneiden vaikutusten vertailu	rahamääräisiksi muutetut vaikutustiedot	kustannus-hyötyanalyysi	hyöty/kustannus-suhde, nettonykyarvo (NPV), ja sisäinen korkokanta (IRR)
	usein taulukkomuotoinen esitys vaikutuksista ja tavoitteista	vaikuttavuusanalyysi	merkittävänä pidetyt vaikutukset suunnitelman tavoitteiden suhteen
	laadulliset tai määrälliset mittarit	monikriteerianalyysi	tarkasteltavien vaihtoehtojen keskinäinen järjestys, yhden vaihtoehdon valinta tai vaihtoehtojen ominaisuuksien havainnollistaminen
	laadullinen tieto	perustietojen analysointi, esim. osallistumismateriaalin jäsentäminen, täydentävät skenaariot, asiantuntijalausunnot, Delfi-tekniikat, haastattelut ja neuvottelut, kyselyt, ryhmätyöt, vertailutaulukot ja havainnollistaminen esimerkiksi kartta- tai kuvatekniikoilla	merkittävänä pidetyt vaikutukset ja vaihtoehtojen väliset erot sanallisesti kuvattuna, esimerkiksi raportin tekstinä, taulukoina tai kuvattuna kartoilla

3.2 Vaikutusten yhteenveto- ja vertailumenetelmiä

Kustannus-hyötyanalyysi

Vaikutusten arvioinnin päätarkoitus on tukea suunnittelua ja päätöksentekoa tuottamalla yhtenäisin perustein tietoa vaihtoehdoista yhden tai usean tavoitteen toteuttamiseksi. Kustannus-hyötyanalyysimenetelmän avulla arvioidaan, ovatko vaihtoehtojen tuottamat yhteiskunnalliset nettohyödyt toteuttamiskustannuksia suuremmat. Hyötymuutos perustuu yksilön maksuhalukkuuden muutokseen, ja rahan kautta erilaiset vaikutukset saadaan vertailukelpoisiksi. Jos asetettu tavoite on mahdollista saavuttaa usealla eri tavalla, kustannus-hyötyanalyysi paljastaa ne vaihtoehdot, joilla uhrattaville resursseille saadaan eniten tuottoa. (Glaister 1999, Estlander ja Pekkarinen 2005).

Käytännössä kustannus-hyötyanalyysi sisältää seuraavat työvaiheet (Hanley & Spash 1993, Brent 1996, OEEI 2000, Tiehallinto 2004):

- Määritetään projekti ja käytettävä investointikustannus.
- Tunnistetaan hankkeen kaikki vaikutukset.
- Tunnistetaan vaikutuksista ne, jotka ovat taloudellisesti merkittäviä
- Määritetään vaikutusten suuruus määrällisesti.
- Arvotetaan määrälliset vaikutukset.
- Arvojen diskonttaus. Muutetaan hyödyt, haitat ja investointikustannus perusvuoden nykyarvoon noudattamalla vahvistettuja laskenta-arvoja.
- Lasketaan hankkeen nettonykyarvo.
- Tehdään herkkyyksianalyysi.

Käytännön arvioinnissa tyydytään usein *osittaiseen kustannus-hyötyanalyysiin (standard CBA)*, jossa arvioidaan vain hankkeen tai liikennejärjestelmän sisäiset vaikutukset väylä- ja liikennepalveluiden tuottajiin sekä käyttäjiin. *Kattava kustannus-hyötyanalyysi* sisältää järjestelmän sisäisten vaikutusten ohella epäsuorat vaikutukset, ulkoisvaikutukset sekä jakaumavaikutukset (OEEI 2000). Vain kattava kustannus-hyötyanalyysi pystyy vastaamaan kysymykseen, onko yhteiskunnan resurssien käytön kannalta järkevä toteuttaa arvioitava suunnitelma. Kustannus-hyötyanalyysillä on vahva teoriapohja, ja se on hyvin dokumentoitu, mutta myös kiistelty arviointimenetelmä (ks. Hanley & Spash 1993, Brent 1996, Sudgen 2003).

Suomessa edellytetään, että liikenneväylähankkeiden yhteydessä tehtävän perusteleva vaikuttavuuden arviointi, johon kootaan rahamääräisten vaikutusten lisäksi kaikki oleelliset vaikutukset joita suunnitelmalla on (LVM 2003). Ohje käytettävistä tieliikenteen ajokustannusten yksikköarvoista (Tiehallinto 2006) määrittää laskelmissa käytettävät ajoneuvokustannusten, matka-aikasäästöjen, onnettomuuskustannusten ja ympäristökustannusten yksikköarvot.

Kustannus-vaikuttavuusanalyysi

Kustannus-vaikuttavuusanalyysi voidaan tehdä silloin kun joko hankekustannukset tai vaikutukset on kiinnitetty arvioinnin aluksi. Esimerkkinä voisi olla kaupungin tavoite vähentää jalankulkijoiden ja henkilöautojen kohtaamisonnettomuuksia x kpl. Tällöin valitaan toimenpiteet, joiden toteuttamiskustannukset ovat pienimmät yhtä vältettyä onnettomuutta kohti. Haveman (1967) toi esille vastauksessaan kustannus-hyötyanalyysin varhaiseen kritiikkiin, että monissa julkisen sektorin menoja koskevissa päätöksentekotilanteissa on täysin riittävää vertailla kustannuksia suhteessa suoriin vaikutuksiin, ilman vaikutusten arvottamista rahassa. Näin voidaan tehdä, jos tavoitteena on muuttaa kansalaisten perusoikeuksia esimerkiksi edellytyksiä koulutukseen, terveydenhuoltoon, liikkumiseen. (Estlander ja Pekkarinen 2005).

Jos tavoitteena on tietyn ympäristöstandardin saavuttaminen mahdollisimman kustannustehokkaalla tavalla, esimerkiksi vähentämällä liikkuvien päästölähteiden aiheuttamia päästöjä, Wang (2004) ehdottaa kustannus-vaikuttavuusanalyysin käyttöä tehokkaiden keinojen etsinnässä ja toteuttamisessa. Myös Nijland et al. (2003) arvioivat liikennemelun vähentämiskeinojen kustannus-vaikuttavuutta kokoamalla optimaalisen toimenpidekorin tietyn alueen meluongelman ratkaisemiseen.

Vaikka kustannus-vaikuttavuusanalyysi on yksinkertaisempi menetelmä kuin kustannushyötyarviointi, pitää siinäkin ottaa kantaa mm. seuraaviin kysymyksiin: huomioidaanko vain käyttäjäkustannukset vai yhteiskunnalliset kustannukset, käytetäänkö kustannusten laskemiseen tuottaja- vai kuluttajahintoja (verot ja tuet) sekä vaikutusten alueellinen ja ajallinen raja. Kustannus-vaikuttavuusanalyysiä käytetään esimerkiksi silloin, kun tavoitteet on asetettu tietyn etukäteisstandardin tai lain perusteella; esimerkiksi ilmanlaatu-, veden laatu- sekä tuotteiden ja palveluiden laatu- ja turvallisuusstandardit. Kustannus-vaikuttavuusanalyysi peilaa normatiivista hyvinvointikäsitettä tilanteessa, jossa tavoitevaikutusta on vaikea tai mahdoton arvottaa rahassa. (Estlander ja Pekkarinen 2005).

Monikriteerianalyysi

Liikennejärjestelmää muokkaavat toimenpiteet ovat usein laajoja ja niihin liittyy vaikutuksia, joiden rahallista arvoa on vaikeaa määrittää. *Monikriteerianalyysi* tuottaa tietoa siitä, missä määrin suunnitelma tai vaihtoehdot toteuttaisivat päätöksentekijöiden yhdessä sopimat tavoitteet. Menetelmää voidaan käyttää moniarvoisen suunnittelun työkaluna, ja silloin kun arviointiin liittyy useita toimijoita ja erisuuntaisia intressejä. Tavoitteita ja arviointikriteereitä muodostettaessa ja arvioitaessa käytetään päätöksenteon osallisten subjektiivisia mielipiteitä ja arvostuksia. Monikriteerianalyysin suppeana muotona voidaan pitää taulukkoa, jossa vaihtoehtoja tarkastellaan eri kriteerien suhteen. (Dodgson et al. 2000).

Monikriteerianalyysia voidaan käyttää silloin, kun tarkasteltavia vaihtoehtoja halutaan vertailla tai asettaa järjestykseen, mutta kaikkia vaikutuksia ei haluta tai voida esittää rahamääräisinä. Liikennejärjestelmähankeisiin liittyy usein monimutkaisia vaikutuksia, joiden rahallista arvoa olisi hyvin vaikeaa tai ristiriitaista määrittää. (Dodgson et al. 2000).

Monikriteerianalyysi soveltuu vaikutusarviointiin joko yksistään käytettynä tai täydentämään kustannus-hyötyanalyysiä. Menetelmän avulla voidaan tarkastella yhtä aikaa laadullisia ja määrällisiä, rahamääräisiä ja ei-rahamääräisiä vaikutuksia. Monikriteerimenetelmän valintaan vaikuttaa eniten se, tutkitaanko rajattua määrää vaihtoehtoja vai halutaanko optimoida määräämättömästä joukosta. Liikenne- ja yhdyskuntasuunnittelussa vaihtoehtojen määrä on yleensä rajallinen ja tiedossa. (Dodgson et al. 2000.) Sovelluksen valintaan vaikuttaa, halutaanko valita yksi paras vaihtoehto vai erotella muutama vaihtoehto useiden joukosta. Vaikuttavia tekijöitä ovat myös esimerkiksi kriteerien määrä ja päätöksentekijän osallistumisen laajuus. (Olson 1996, Estlander ja Pekkarinen 2005).

Monikriteerianalyysin avulla voidaan muodostaa käsitys siitä, miten tarkasteltava suunnitelma tai vaihtoehdot toteuttaisivat päätöksentekijöiden yhdessä sopimat tavoitteet. Tavoitteita ja arviointikriteereitä muodostettaessa ja arvioitaessa käytetään päätöksenteon osallisten mielipiteitä ja arvostuksia. Lisäksi voidaan käyttää subjektiivisia arvostuksia täydentävää, näitä objektiivisempaa aineistoa, esimerkiksi tietoja toteutuneista hinnoista. (Dodgson et al. 2000).

Monikriteerianalyysi etenee yleensä seuraavien kahdeksan vaiheen mukaisena (Dodgson et al. 2000):

- Päätöksentekotilanteen hahmottaminen
- Mikä on analyysin tarkoitus? Kuka/keikät tekevät päätökset? Keitä ovat avaintoimijat?
- Vaihtoehtojen muodostaminen
- Tavoitteiden ja kriteerien tunnistaminen
- Mitkä kriteerit kuvaavat vaihtoehtojen aiheuttamia muutoksia tavoitteiden suhteen?
- Vaihtoehtojen seurausten kuvaaminen kriteerien avulla
- Analyysi voidaan jättää tähän vaiheeseen, jos ei haluta määritellä painotuksia
- Painottaminen
- kriteereille annetaan painoarvot sen mukaan, kuinka tärkeitä ne ovat tehtävän päätöksen kannalta
- Vaihtoehtojen pisteytys painotusten ja kriteerien lukuarvojen mukaan
- Tulosten tarkastelu
- Herkkyysanalyysi

Laadulliset vertailumenetelmät

Helposti mitattavat, määrälliset tekijät saavat yleensä suunnittelussa ja päätöksenteossa suuren painoarvon. Päätösten taustalla vaikuttavat kuitenkin asenteet, mielikuvat tai pelot. Mitattavissa olevat tekijät kuvaavat todellisuutta tiettyyn rajaan asti. Laadullisten tekijöiden analysointi ja jäsentely arviointiprosessissa tuo nämä päätöksiin vaikuttaneet tekijät näkyviin. Mielikuvien, ristiriitojen, pelkojen, toiveiden ja todennäköisyyksien esittämisessä laadullinen vertailu täydentää vaikutusten arviointia. (Stakes 2005).

Laadullisten tekijöiden käsittely korostaa prosessia ja työn aikana tapahtuvaa oppimista, toisin kuin mitattavien suureiden etsiminen ja esittäminen, joka tähtää usein yksiselitteiseen yhden parhaan vaihtoehdon valintaan, Oppimisen tuloksena ei välttämättä ole yhtä parasta tavoiteltavaa tulevaisuutta. Laadullisen arvioinnin myötä valittavana on erilaisia mahdollisuuksia joista tulee todennäköisiä vaikutuksia ja jotka toteuttavat tavoitteita tietyntasoisesti. Stakesin (2005) ohjeiden mukaan laadullinen vertailu voidaan toteuttaa esimerkiksi seuraavilla kahdella tavalla:

1. Arvotetaan eri ratkaisumallit kuvaamalla niiden todennäköisiä vaikutuksia, epävarmuuksia ja ristiriitoja sanallisesti.
2. Erikseen määriteltyjen tavoitteiden toteutumista arvioidaan eri vaihtoehdoissa. Tavoitteet voivat olla myös mitattavia ja numeroin esitettäviä.

Laadulliset ja toiminnalliset asiat kuvataan sanallisesti mm. eri väestöryhmiin kohdistuvia vaikutuksia, epävarmuustekijöitä, perusteluja ja ehtoja. Yhteenvedo voidaan esittää matriisitaulukkona.

Laadullista arviointia voi kuvata vuorovaikutteisena osallistumisena, jonka jokaisessa vaiheessa saadusta tiedosta arvioija ensin tunnistaa ja valitsee alustavat tekijät ja seuraavaksi vaikutuksen kohde tai heidän edustajansa tarkistavat ja täydentävät asiantuntijatyötä. Arviota tarkennetaan saadun palautteen perusteella. (Stakes 2005).

Vaikutusten tunnistamisen menetelmiä ovat esimerkiksi perustietojen analysointi, täydentävät skenaariot, matemaattiset mallit, asiantuntijalausunnat, yksinkertaistettu Delfi-tekniikka, haastattelut, kyselyt, ryhmätyöt, vertailutaulukot ja havainnollistaminen esimerkiksi kartta- tai kuvatekniikoilla. Vaikutusten kuvauksessa voidaan tarkastella tavoitteiden toteutumisen mahdollisuuksia ja riskejä, kartalle alueellistettuja tekstilaatikoita, tyyppien kautta kuvattua vaikutusten kohdistumista, barometriesitystä ja tulevaisuusskenaarioita .

Osallistujien tunnistamat ja kuvaamat vaikutusketjut esitetään perusteluineen. Vaihtoehtoiset vaikutusketjut ja epävarmuudet, jotka syntyvät arvioijien erilaisista lähtötiedoista ja - arvoista tulee kirjata arvioinnin yhteyteen. Tärkeää on esittää eri näkökulmat ja pohtia syitä näkökulmaeroihin tai syntyneisiin ristiriitoihin.

Laadullisen aineiston käyttöä epäillään usein epäluotettavaksi ja subjektiiviseksi menetelmäksi. Julkinen kontrolli ja arvioinnin vaiheittaisuus parantavat vertailun luotettavuutta. Esimerkiksi kerättyjen perustietojen tulee esittää kaikki vertailtavat tekijät ja vertailu tulee tehdä järjestelmällisesti päätettyjen vertailutekijöiden pohjalta. Laadullinen arviointi on uskottavaa, kun eri työvaiheiden välillä on riittävästi tarkistusmahdollisuuksia ja perusteltuja valintoja. (Stakes 2005).

4. Tulokset

Arvioinnin tuloksia esitellään asiantuntijoille, päätöksentekijöille ja kansalaisille. Näiden kohderyhmien tarpeet tulosten esitystavan suhteen ovat erilaiset. Kun vaikutusten vertailun tuloksia esitetään päätöksentekijöille tai kansalaisille, on syytä koota ja esittää arviointiprosessin kaikissa välivaiheissa tehdyt päätökset ja oletukset. Asiantuntijoille esitettäessä tieto voi olla yksityiskohtaisempaa ja teoreettisempaa. Eri tyyppisiä **vaikutuksia käsittelevät tulokset** voidaan esittää esimerkiksi seuraavasti (EC 2003a, Dodgson et al. 2000, Estlander ja Pekkarinen 2005):

Taloudellinen tehokkuus – hyöty/kustannussuhde, taulukot ja kuvaajat eri kohderyhmien osalta, käyttäjien hyödyt esimerkiksi kartalla esitettynä, esitys siitä, miten aineisto liittyy kestävän kehityksen tavoitteeseen.

Ympäristönsuojelu – päästöille altistuvien määrän muutokset, mahdollisesti rahamääräisiä vaikutuksia, karttoja, kuvaajia, indikaattoreita esitettynä karttamuodossa, taulukoita.

Liikenneturvallisuus – onnettomuuksien nykytila ja ehdotetun toimenpiteen vaikutukset tähän, esimerkiksi kuinka monta henkilövahinkoa tai kuolemaan toimenpiteen ansiosta vältetään, yleensä taulukossa esitettynä, suurten hankkeiden turvallisuusvaikutuksia tarkastellaan toimenpiteittäin.

Asuinympäristön elinvoimaisuus – kevyen liikenteen onnettomuuksien maantieteellinen jakautuminen, kartat tai indikaattorit, jotka havainnollistavat eri alueiden eroja esimerkiksi sosiaalisten, kulttuuristen ja vapaa-ajan aktiviteettien suhteen, alueiden välisiä tavoitettavuuseroja kuvaavat indikaattorit.

Tasa-arvo ja sosiaalinen yhdenmukaisuus – indikaattoreita, jotka ilmaisevat ihmisryhmien välisiä tavoitettavuuseroja, suhteellisia muutoksia havainnollistavia karttoja ja kuvaajia, alueiden tai ihmisryhmien epätasa-arvoisuutta kuvaavia karttoja.

Talouskasvu – taloudellisen kasvun indikaattori, joka on määritetty käyttäjähöyötyjen, tuottajien ylijäämän ja valtion ylijäämän mukaan, indikaattori, joka ilmaisee käyttäjähöyötyjen alueellisen jakautumisen.

Kaikki tarkasteltavien suunnitelmien vaikutuksia kuvaavat ensisijaiset indikaattorit esitetään taulukoissa. Vaikutukset esitetään karttojen tai paikkatietojärjestelmän avulla aina kun on mahdollista. Vaikutusten **analyysi- ja vertailumenetelmien tulokset** esitetään usein seuraavilla tavoilla:

Kustannus-hyötyanalyysin tuloksena esitetään hankkeiden hyöty/kustannussuhde, nettonykyarvo ja sisäinen korkokanta.

Kustannus-vaikuttavuusanalyysin tulokset esitetään yleensä taulukoissa, jotka kuvaavat vaikutuksia joko sanallisesti, numeroin tai symbolien avulla.

Monikriteerianalyysin tulokset voivat olla käytetyn tekniikan mukaan joko esitys tarkasteltavien suunnitelmien paremmuusjärjestyksestä valittujen kriteerien mukaan, yhden vaihtoehdon valinta toteutuskelpoisimmaksi, tai vaihtoehtojen ominaisuuksien esittäminen vuorovaikutteisessa prosessissa päätöksentekijöiden kanssa.

Laadullisten vertailumenetelmien tulokset esitetään joko taulukoissa, joissa vaikutukset on esitetty sanallisesti, tekstinä jossa vaikutuksia kuvaillaan tai esimerkiksi kuvattuna kartalla tekstilaatikoissa.

5. Päätelmät, suositukset ja raportointi

Arviointitulosten raportointi on riippuvainen arvioinnin tasosta ja käyttötarkoituksesta. Esimerkiksi liikennepoliittisten tarkasteluiden tuloksena voidaan esittää liikennepoliittisten instrumenttien vaikuttavuusarvioita tai raportoida liikennepoliittisen päätöksentekoprosessin toimivuutta ja esittää suosituksia sen tehostamiseksi.

Hankearvioinnin tuloksia käytetään arvioitaessa yksittäisen hankkeen toteuttamista tai vaihtoehtoisten suunnitelmien vertailun lähtötietona. Tulokset esitetään usein määrätyn raportointimuodon mukaan, esimerkiksi hankekorttien muodossa. Liikenneväylähankkeiden arvioinnin yleisohje (liikenne- ja viestintäministeriö 2003) esittää kolme erilaista hankekorttimallia.

Suppeimmassa hankekortissa esitetään hankkeen lyhyt kuvaus ja karttakuva, nykytila ja ongelmat, hankkeen tärkeimmät positiiviset ja negatiiviset vaikutukset sekä rakentamiskustannukset, rahoittajat, rahoitusosuudet, kustannusarvion hintataso ja hyöty-kustannussuhde. Laajimmassa mallissa esitetään näiden suppeiden kuvausten lisäksi erilliset tarkemmat kuvaukset kyseisistä tekijöistä ja mahdollinen vertailuvaihtoehto. Lisäksi esitetään hankkeen kannattavuuslaskelma, toteutettavuus sekä vaikuttavuuden arviointi. Vaikuttavuuden arviointi on yhteenvedo seuraaviin tekijöihin kohdistuvista vaikutuksista: päivittäinen liikkuminen, elinkeinoelämä, aluekehitys, ympäristö, liikenneturvallisuus ja taloudellisuus.

Hankkeiden ympäristövaikutusten arvioinnin (YVA) raportoinnissa on kaksi vaihetta. Hankkeesta vastaava taho (yritys tai kunta) toimittaa ensin arviointiohjelman alueelliselle ympäristökeskukselle. Arviointiohjelmassa kuvataan hankkeen toteuttamisvaihtoehdot ja vaikutukset, joita tullaan selvittämään suunnittelun aikana. Kun kyseiset vaihtoehdot ja niiden vaikutukset on selvitetty, tulokset kootaan arviointiselostukseen.

Kansalaisilla ja viranomaisilla on mahdollisuus vaikuttaa päätöksentekoaikoinaan. Ympäristövaikutusten arviointimenettely päättyy, kun alueellinen ympäristökeskus on antanut lausuntonsa arviointiselostuksesta. YVA-menettelyn aikana on arvioitava myös ihmisiin kohdistuvat vaikutukset (IVA). Arviointiselostus sisältää yleensä sekä määrällistä että laadullista tietoa. Tuloksia käytetään hankkeiden arvioinnin lisänä yksittäisen hankkeen toteutumisen harkinnassa ja vaihtoehtojen valinnan lähtötietona. (Ympäristöministeriö 2005).

Suunnitelmien ja ohjelmien ympäristövaikutusten arvioinnin (SOVA) vaiheet ovat seuraavat:

- ympäristöselostuksessa annettavista tiedoista tiedottaminen ja kuuleminen
- suunnitelma- tai ohjelmaluonnos ja ympäristöselostus
- suunnitelma- tai ohjelmaluonnoksesta ja ympäristöselostuksesta kuuleminen
- mahdollisista valtioiden rajojen ylittävistä ympäristövaikutuksista tiedotus ja neuvottelu
- suunnitelman tai ohjelman hyväksyminen
- ympäristövaikutusten seuranta.

SOVA-lain mukaisessa ympäristöselostuksessa esitetään suunnitelman tai ohjelman sisältö, päätavoitteet ja suhde muihin mahdollisiin asiaan liittyviin suunnitelmiin ja ohjelmiin. Lisäksi esitetään ympäristön nykytila ja sen kehittyminen, jos suunnitelmaa tai ohjelmaa ei toteuteta sekä ympäristön ominaispiirteet niiltä alueilta, joihin todennäköisesti kohdistuu merkittäviä vaikutuksia. Selostus-

nessä kuvataan myös suunnitelman tai ohjelman kannalta merkitykselliset ympäristöongelmat, erityisesti sellaisia alueita koskevat ongelmat, joilla on erityistä ympäristöllistä merkitystä. Tuloksia käytetään suunnitelman tai ohjelman toteuttamisen arvioinnissa. (Ympäristöministeriö 2006).

Tiehallinto on määritellyt suunnitelmien liikenneturvallisuusvaikutusten tarkastustavan, jossa tien tai kadun suunnitelman käy läpi ulkopuolinen, riippumaton tarkastaja. Tämä menettely ei ole vielä yleinen toimintatapa, mutta sitä pyritään kehittämään ja saamaan nykyistä yleisempään käyttöön. Liikenneturvallisuustarkastuksen työtavat voidaan jakaa yleisten asioiden tarkastamiseen ja analysoivaan tarkastamiseen. Yleisten asioiden tarkastuksessa arvioidaan hanketta osana liikennejärjestelmää. Analysoivassa tarkastelussa puolestaan arvioidaan suunnitelman tekniset ratkaisut ja yksityiskohdat ja niiden muodostama kokonaisuus, minkä jälkeen tarkastusta voidaan syventää eri näkökulmien mukaan. Tällaisia ovat esimerkiksi tienkäyttäjien tai tielle ominaisten onnettomuustyyppien näkökulmat. Tehdyt havainnot kirjataan tarkastusmuistioon ja paikannetaan kartalle. Tarkastusmuistiota täydennetään suunnittelun kuluessa. Muistioon kirjataan myös lyhyt hankekuvaus ja tiedot tarkastusaineistosta, tarkastuksen työtavoista sekä osapuolista. (Tiehallinto 2003).

Liikennejärjestelmään kohdistuvien ohjelmien, suunnitelmien tai projektien vaikutusarviointi tähtää yleensä **päätöksenteon valmisteluun**. Usein kyse on joko vaihtoehtojen vertailusta tai yksittäisen suunnitelman ominaisuuksien selvittämisestä. Yleensä tarvitaan rinnakkain useita edellä esitetystä vaikutusten arviointitavoista. Suuria hankkeita tai ohjelmia koskevat lopulliset päätökset tehdään poliittisissa päätöksentekokeleimissä. Yhteiskunnallisten vaikutusten arvioinnin haasteena onkin tulosten esittäminen mahdollisimman selkeästi ja yksiselitteisesti, jotta vaikutustietoa voidaan käyttää tehokkaasti päätöksenteon tukena.

6. Liityntä muihin moduuleihin

Yhteiskunnallisten vaikutusten arviointi -moduuli liittyy seuraaviin moduuleihin:

- Policy impacts evaluation

7. Lähdeluettelo

Brent, R. J. (1996) Applied Cost-Benefit Analysis. Cheltenham, UK: Edward Elgar.

Dodgson, J., Spackman, M., Pearman, A.D. and Phillips, L.D. (2000) Multi-Criteria Analysis: a Manual. Department of the Environment, Transport and the Regions, London.

EC; European Commission. (1985). Council Directive 85/337/EEC on the assessment of the effects of certain public and private projects.

EC; European Commission. (1997). Council directive 97/11/EC amending Directive 85/337/EC on the assessment of the effects of certain public and private projects on the environment.

EC; European Commission. (1999a). The MAESTRO Guidelines. Deliverable 4 of project MAESTRO (Monitoring, Assessment and Evaluation Scheme for Transport Policy Options in Europe. European Commission, Transport RTD Programme.

EC; European Commission. (1999b). The MAESTRO Guidelines, Appendices. Deliverable 2 of project MAESTRO (Monitoring, Assessment and Evaluation Scheme for Transport Policy Options in Europe. European Commission, Transport RTD Programme.

EC; European Commission. (2000). Strategic Assessment Methodology for the Interaction of CTP-Instruments, Guide for Strategic Assessment on CTP-issues. Project SAMI, Final report.

- EC; European Commission. (2001). Directive 2001/42/EC of the European Parliament and of the Council on the assessment of the effects of certain plans and programmes on the environment.
- EC; European Commission. (2003a). A Decision-makers' Guidebook. Deliverable No 15, Project PROSPECTS (Procedures for Recommending Optimal Sustainable Planning of European City Transport Systems).
- EC; European Commission. (2003b). A Methodological Guidebook. Deliverable 14, Project PROSPECTS (Procedures for Recommending Optimal Sustainable Planning of European City Transport Systems).
- EC; European Commission. (2003c). Directive 2003/35/EC of the European Parliament and of the Council, providing for public participation in respect of the drawing up of certain plans and programmes relating to the environment and amending with regard to public participation and access to justice Council Directives 85/337/EEC and 96/61/EC.
- Estlander, K., Pekkarinen, S. (2005). Kustannus-hyötyanalyysi ja monikriteerianalyysi liikennejärjestelmän suunnittelussa. Yhdyskuntasuunnittelu, vol. 43, 3, ss. 56-61
- Glaister, S. (1999) Observations on the New Approach to the Appraisal of Road Projects. Journal of Transport Economics and Policy 33, Part 2, 227 – 234.
- Hanley, N. & Spash, C. L. (1993) Cost-benefit Analysis and the Environment. Aldershot, UK: Edward Elgar Publ. Ltd.
- Haveman, R. H. (1967) Benefit-Cost Analysis: Its Relevance to Public Investment Decisions: comment. The Quarterly Journal of Economics 81(4), 695 – 699.
- Kauppinen, T ja Tähtinen, V. (2003). Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi –käsikirja. Stakes, aiheita 8/2003. Tilausnumero A308. Helsinki.
- Kulmala, R., Lähesmaa, J., Pajunen-Muhonen, H. ja Rämä, P. (2002). Liikennetelematiikkahankkeiden arviointiohjeet. FITS-julkaisu 3/2002. Liikenne- ja viestintäministeriö. Helsinki.
- Kutinlahti, P. ja Hyytinen, K. (2002). VTT:n yhteiskunnalliset vaikutukset. VTT tiedotteita 2176. Espoo.
- Liikenne- ja viestintäministeriö. (2003). Liikenneväylähankkeiden arvioinnin yleisohje. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisu 34/2003. Helsinki.
- Liikenne- ja viestintäministeriö. (2006). Liikenne 2030 –teemoja keskusteltavaksi, luonnos. Liikenne 2030 johtoryhmä.
- Metsäranta, H., Markkanen, A. ja Sirkiä, A. (2000). Henkilöliikenteen infrastruktuurin nykytila ja muutostekijät. Liikenneministeriön julkaisu 21/2000.
- Nijland, H. A., Van Kempen, E. E. M. M., Van Wee, G. P. & Jabben, J. (2003) Cost and benefits of noise abatement measures. Transport Policy :10, 131 – 140.
- OEEI. (2000). Evaluation of infrastructural projects; Guide for Cost-benefit analysis. Section I: Main Report. Research Programme on the economic effects of Infrastructure. CPB Netherlands Bureau for Economic Policy Analysis. Netherlands Economic Institute NEI.
- Oksanen, T., Lehvo, A. ja Nuutinen, A. (2003). Suomen tieteen tila ja taso. Katsaus tutkimustoimintaan ja tutkimuksen vaikutuksiin 2000-luvun alussa. Suomen Akatemia. Suomen Akatemian julkaisu 9/03. Helsinki.

- Olson, D.L. (1996) Decision Aids for Selection Problems. Springer Series in Operations Research. Springer-Verlag New York Inc., USA.
- Ratahallintokeskus. (2004). Ratainvestointien hankearviointiohje. Ratahallintokeskuksen julkaisu B12. Helsinki.
- Stakes. (2005). Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi –käsikirjan internetsivut. <http://www.stakes.fi/sva>. Luettu 17.8.2006.
- Sudgen, R. (2003) Conceptual Foundations of Cost-benefit Analysis: A Minimalist Account. In: Pearman, A., Mackie, P. & Nellthorp, J. eds) Transport Projects, Programmes and Policies. Evaluation Needs and Capabilities. Aldershot: Ashgate.
- TARVA. (2006). TARVA-ohjelman (Turvallisuusvaikutusten ARviointi Vaikutuskertoimilla) kotisivu. <http://www.TARVA.net>. Luettu 21.8.2006.
- Tiehallinto. (2003). Suunnitelmien liikenneturvallisuustarkastus, tarkastajan opas. Tiehallinnon selvityksiä 18/2003. Helsinki.
- Tiehallinto. (2004). Tiehankkeiden arviointiohje, suunnitteluvaiheen ohjaus. Edita prima Oy. Helsinki.
- Tiehallinto. (2006). Tieliikenteen ajokustannusten yksikköarvot 2005. TIEH 2100039-05. Helsinki.
- TRANSFORUM. (2006). Scientific forum on transport forecast validation and policy assessment. Kotisivu: <http://www.transforum-eu.net/> Luettu 21.8.2006.
- Tuominen, A., Rämä, P., Räsänen, J. ja Rosenberg, M. (2006). Liikennejärjestelmän teknologioiden hallittu käyttöönotto - Vaikutusarviointitiedon hyödyntäminen muuttuvassa toimintaympäristössä. Roadmap. Julkaisematon luonnos 29.5.2006. VTT, Espoo.
- Turtiainen, M. (2000). Vertailu ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä. Suomen ympäristö 391. Ympäristöministeriö, Alueiden käytön osasto. Helsinki.
- Valtioneuvosto. (1994). Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä 10.6.1994/468. Helsinki.
- Valtioneuvosto (1999a). Maankäyttö- ja rakennuslaki 5.2.1999/132. Helsinki.
- Valtioneuvosto. (1999b). Asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä 5.3.1999/268. Helsinki.
- Valtioneuvosto. (2005). Laki viranomaisten suunnitelmien ja ohjelmien ympäristövaikutusten arvioinnista. Helsinki 8.4.2005
- Wang, M. Q. (2004) Examining cost effectiveness of mobile source emission control measures. Transport Policy 11, 155 – 169.
- Ympäristöministeriö. (2005). Hankkeiden YVA-menettely. <http://www.ymparisto.fi/>. Luettu 18.8.2006.
- Ympäristöministeriö. (2006). SOVA-esite. <http://www.ymparisto.fi/>. Luettu 18.8.2006.