Tampereen yliopisto

Lauri Sahramaa

TIE- JA RATAHANKKEIDEN YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINNIN VERTAILUKELPOISUUDEN JA LAADUN KEHITTÄMINEN HANKEARVIOINNEISSA

Diplomityö
Rakennetun ympäristön tiedekunta
Tarkastaja: Professori Heikki Liimatainen
Tarkastaja: Lehtori Markus Pöllänen
Syyskuu 2022

TIIVISTELMÄ

Lauri Sahramaa: Tie- ja ratahankkeiden ympäristövaikutusten arvioinnin vertailukelpoisuuden ja laadun kehittäminen hankearvioinneissa
Diplomityö, 109 sivua, 13 liitesivua
Tampereen yliopisto
Rakennustekniikan diplomi-insinöörin tutkinto-ohjelma
Syyskuu 2022

Tämä diplomityö käsittelee tie- ja ratahankkeiden ympäristövaikutusten arvioinnin vertailukelpoisuuden ja laadun kehittämistä hankearvioinneissa Suomessa. Diplomityön tavoitteena oli selvittää, miten ympäristövaikutuksia on arvioitu hankearvioinneissa tähän mennessä, minkä tyyppistä vaikutustietoa tulisi tuottaa arvioitaessa ympäristövaikutuksia osana hankearviointia sekä mitä mahdollisuuksia ja haasteita liittyy Imperia-hankkeessa kehitettyjen työkalujen hyödyntämiseen hankearvioinneissa. Imperia-työkaluilla tarkoitetaan vuonna 2015 päättyneessä Imperia-hankkeessa esiteltyjä työkaluja, jotka kehitettiin ympäristövaikutusten arviointiin.

Hankearvioinneissa tapahtuvan ympäristövaikutusten arvioinnin nykytilan selvittämiseksi tutkittiin vuosina 2014–2022 valmistuneita tie- ja ratahankearviointeja. Hankearvioinneissa tutustuttiin niissä käytettyihin vakiomittareihin sekä sanallisiin ympäristövaikutusten arviointeihin. Hankearvioinnit jaettiin suunnitelmavaiheittain, ja hankearvioinneissa käytetyistä ympäristövaikutusten arvioinnin keinoista koostettiin matriisit, joilla kuvataan eri ympäristövaikutusten arviointeja eri hankkeissa.

Työtä varten haastateltiin myös hankearviointien tilaajia sekä tekijöitä kuudessa haastattelussa. Haastatteluilla pyrittiin selvittämään, miten ympäristövaikutuksia on arvioitu tähän mennessä hankearvioinneissa sekä selvittämään hankearviointien tekijöiden näkemys yksityiskohtaisempien ympäristövaikutusten arviointien toteuttamisen vaikutuksesta hankearviointeihin.

Imperia-hankkeen tarkoituksena oli parantaa ympäristövaikutusarvioiden puolueettomuutta ja läpinäkyvyyttä, tehdä vaikutusten merkittävyyden arvioinnista systemaattisempaa ja ymmärrettävää sekä parantaa yleisön ja sidosryhmien osallistumismahdollisuuksia. Hankkeen keskeisimpiä työkaluja ovat monitavoitearviointi, ARVI-työkalu ja ympäristövaikutusten merkittävyyden arviointikriteerit sekä Harava-kyselypohjat väylähankkeille. ARVI-työkalu on taulukkolaskentapohjainen työkalu, jolla voidaan arvioida hankkeen vaikutusten merkittävyyttä, vertailla eri vaihtoehtoja sekä visualisoida arviointituloksia. Harava on karttapohjainen kyselypalvelu ja vakiomuotoinen kyselypohja, jolla voidaan edistää kansalaisten vaikutusmahdollisuutta elinympäristöönsä liittyvässä suunnittelussa.

Imperia-työkalujen hyödyntämiseen hankearvioinneissa sisältyy mahdollisuuksia ja haasteita. Imperia-hankkeessa kehitetyt työkalut olivat tuttuja osalle haastateltavista. Erityisesti ARVI-työkalu ja ympäristövaikutusten merkittävyyden arviointitaulukko koettiin hyödyllisiksi työkaluiksi, ja ne herättivät suurinta kiinnostusta haastateltavien keskuudessa. Ympäristövaikutusten kuvaus vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden taulukoinnilla koettiin hyvänä ja havainnollistavana keinona ympäristövaikutusten arviointiin.

Imperia-työkalujen haasteiksi koettiin mahdollinen työmäärän kasvaminen nykyisestä ja hankearviointiraporttien pituuden kasvaminen. Mikäli ympäristövaikutuksiin liittyviä lähtötietoja ei ole saatavilla hankearviointia laadittaessa, ne joudutaan selvittämään osana hankearviointia. Imperia-työkalujen käyttö ja nykyistä laajempi ympäristövaikutusten arviointi osana hankearviointia mahdollistaa sen, että hankearvioinneista katoaa tietty ytimekkyys.

Avainsanat: hankearviointi, ympäristövaikutusten arviointi, tiehanke, ratahanke, väylähanke

Tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin OriginalityCheck -ohjelmalla.

ABSTRACT

Lauri Sahramaa: Improving the comparability and quality of environmental impact assessment of project assessment for transport infrastructure projects
Master of Science Thesis, 109 pages, 13 appendix pages
Tampere University
Master's Degree Programme in Civil Engineering
September 2022

This Master of Science thesis deals with improving the comparability and quality of environmental impact assessment of project assessment for transport infrastructure projects in Finland. The aim of the thesis was to find out how environmental impacts have been assessed in Finnish project assessments so far, what type of impact information should be produced when assessing environmental impacts as part of a project assessment, and what opportunities and challenges are associated with the use of Imperia tools in project assessments.

To investigate the current status of environmental impact assessment in project assessments, road and rail project assessments completed between 2014 and 2022 were examined. The standard metrics used in the project assessments and the verbal environmental impact assessments were examined. The project assessments were broken down by planning stage, and a matrix of the environmental impact assessment tools used in the project assessments was compiled to describe the different environmental impact assessments used in the different projects.

For this work, interviews were also conducted with the commissioners and authors of the project assessments. The aim of the interviews was to find out how environmental impacts have been assessed in project assessments so far and to ascertain the views of the appraisers on the impact of the implementation of more detailed environmental impact assessments on project assessments.

Imperia tools refer to the tools presented in the Imperia project, which ended in 2015 and were developed for environmental impact assessment. The project aimed to improve the impartiality and transparency of environmental impact assessments, to make the assessment of the significance of impacts more systematic and understandable, and to improve public and stakeholder participation. The main tools of the project are the multi-objective assessment, the ARVI tool and the criteria for assessing the significance of environmental impacts, as well as the Harava questionnaires for road projects.

There are opportunities and challenges in using the Imperia tools for project assessments. In particular, the ARVI tool and the environmental impact assessment matrix were found to be useful tools and attracted the greatest interest among interviewees. The description of environmental impacts by tabulating the sensitivity of the impact site and the magnitude of change was seen as a good and illustrative tool for environmental impact assessment.

Challenges for Imperia tools were identified as a potential increase in the workload and an increase in the length of project assessment reports. If initial data on environmental impacts are not available at the time of preparation of the project assessment, they will have to be identified as part of the project assessment. The use of Imperia tools and a more extensive environmental impact assessment as part of the project assessment, will allow for a certain lack of conciseness in project assessments.

Keywords: project assessment, environmental impact assessment, road project, railway project, transport infrastructure project

The originality of this thesis has been checked using the Turnitin OriginalityCheck service.

ALKUSANAT

Tämä diplomityö on tehty A-Insinöörit Civil Oy:ssä Väyläviraston tilaamana. Haluan kiittää työn ohjausryhmää hyvin sujuneesta yhteistyöstä ja ohjauksesta, jota sain työn aikana. Kiitos myös työn haastatteluihin osallistuneille asiantuntijoille.

Opintoaikani Tampereen teknillisessä yliopistossa ja myöhemmin Tampereen yliopistossa on ollut pitkä ja vaiherikas. Tänä aikana olen kasvanut ihmisenä ja oppinut paljon luentosaleissa ja niiden ulkopuolella. Kiitos #tty-krappe, main_postaajat, Oliivikerho, TA-RAKI, TEA-club, Teekkarijaosto, TREY, TTYY, Tupsula, wapputiimini ja kaikki muut matkan varrella kertyneet ystäväni. Erityiskiitos Petralle kaikesta tuesta, avusta ja kannustuksesta, jota olen saanut tätä työtä kirjoittaessa ja opintojani viimeistellessä.

Tampereella, 27.9.2022

Lauri Sahramaa

SISÄLLYSLUETTELO

1. JOHDANTO 1
   1.1 Tutkimuksen tausta 1
   1.2 Tutkimuksen tavoitteet ja rajaus 2
   1.3 Tutkimusmenetelmät, tutkimusaineisto ja tutkimuksen toteutus 3
   1.4 Työn rakenne 6
2. VÄYLÄHANKKEIDEN HANKEARVIOINTIPROSESSI 8
   2.1 Hankearviointien käyttötarkoitus 8
   2.2 Hankearviointiprosessin kuvaus ja hankearviointikehikko 9
   2.3 Hanketyypin merkitys arvioinnille 14
   2.4 Hankearviointi eri suunnitelmavaiheissa 14
   2.5 Ympäristövaikutusten arviointi osana hankearviointia 17
      2.5.1 Ekologisen kestävyyden vaikutusalueen osatekijät 17
      2.5.2 Ympäristövaikutusten vakiomittarit hankearvioinneissa 22
      2.5.3 Ympäristövaikutukset osana kannattavuuslaskentaa 23
3. VÄYLÄHANKKEIDEN YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI 27
   3.1 YVA-menettely 28
   3.2 Ympäristövaikutusten selvittäminen ja arviointi eri suunnitelmavaiheissa 30
   3.3 YVA-menettely rata- ja tiehankkeissa 34
4. YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI HANKEARVIOINNEISSA 37
   4.1 Ympäristövaikutusten arviointi vakiomittareilla 37
      4.1.1 Tiehankkeiden hankearvioinnit 37
      4.1.2 Ratahankkeiden hankearvioinnit 42
   4.2 Ympäristövaikutusten arviointi muita kuin vakiomittareita käyttäen 44
      4.2.1 Tiehankkeiden hankearvioinnit 45
      4.2.2 Ratahankkeiden hankearvioinnit 51
      4.2.3 Muut ympäristövaikutusten mittarit hankearvioinneissa 54
   4.3 Yhteenveto ympäristövaikutusten arvioinnin nykytilasta hankearvioinneissa 61
      4.3.1 Tiehankearviointien yhteenveto 61
      4.3.2 Ratahankearviointien yhteenveto 64
5. ASIANTUNTIJANÄKEMYKSIÄ HANKEARVIOINNIN YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINNISTA 66
   5.1 Hankearvioinnin ympäristövaikutusten arvioinnin nykymittarit 66
   5.2 Ympäristövaikutusten arviointi koetun arvon mittareilla 72
   5.3 Ympäristövaikutustieto sekä hankearvioinnin ja YVA-menettelyn suhde 76

6. IMPERIA-HANKE JA SEN TYÖKALUT 81
6.1 Imperia-hankkeen esittely ja taustat 81
6.2 Imperia-työkalut 82
6.2.1 Monitavoitearviointi 82
6.2.2 ARVI-työkalu ja ympäristövaikutusten merkittävyyden arviointikriteerit 87
6.2.3 Harava-kyselypalvelu ja kyselypohjat väylähankkeille 91
6.3 Monitavoitearviointi ilman Imperia-viitekehystä 92
6.4 Asiantuntijanäkemyksiä Imperia-työkalujen käytöstä hankearvioinnissa 95
6.4.1 Konsulttien näkemys laajempaan ympäristövaikutusten arviointiin osana hankearviointia 99
6.4.2 Tilaajien näkemys laajempaan ympäristövaikutusten arviointiin osana hankearviointia 101
7. TULOSTEN TARKASTELU 104
8. PÄÄTELMÄT 107
LÄHTEET 110
LIITE A: TYÖTÄ VARTEN TARKASTELLUT TIEHANKKEIDEN HANKEARVIOINNIT 114
LIITE B: TYÖTÄ VARTEN TARKASTELLUT RATAHANKKEIDEN HANKEARVIOINNIT 115
LIITE C: HAASTATTELUKYSYMYKSET 116
LIITE D: TIEHANKKEIDEN ARVIOINTIOHJEEN YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN VAKIOMITTARIT [3] 118
LIITE E: RATAHANKKEIDEN ARVIOINTIOHJEEN YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN VAKIOMITTARIT [3] 123
LIITE F: YLEISEN VÄYLÄ-YVA-KYSELYN HARAVA-POHJAN KYSYMYKSET 125

KUVALUETTELO

Kuva 1. *Tutkimuksen metodologiset valinnat. [1, mukailtu]..... 4*
Kuva 2. *Hankearvioinnin laatimisen tilanteet. [6, s. 20, mukailtu]..... 9*
Kuva 3. *Liikenneväylien hankearvioinnin kehikko. [6, s. 16, mukailtu]..... 10*
Kuva 4. *Liikenneväyläinvestoinnin hankearvioinnin rooli, sisältö ja tarkkuus hankkeen elinkaaren aikana. [6, s. 16, mukailtu]..... 15*
Kuva 5. *YVA-menettelyn, vuorovaikutuksen ja suunnitteluprosessien liittyminen toisiinsa. [26, s. 19]..... 30*
Kuva 6. *YVA-menettelyn vaiheet. [26, s. 20]..... 35*
Kuva 7. *Monitavoitearvioinnin hyödyt..... 83*
Kuva 8. *Monitavoitearvioinnin vaiheet. [47, mukailtu]..... 84*
Kuva 9. *Vaikutusten merkittävyyden osatekijät. [44, s. 56]..... 87*

TAULUKKOLUETTELO

Taulukko 1. Tutkimuksessa tehdyt hankearviointien tilaajien ja toteuttajien tutkimushaastattelut. 6
Taulukko 2. Ekologisen kestävyyden vaikutusalueen osatekijät. [6, s. 23, mukailtu] 18
Taulukko 3. Tiehankkeiden ympäristövaikutusten arvioinnissa käytettäviä vakiomittareita. [8, s. 74], [9, s. 40]. 22
Taulukko 4. Tieliikenteen päästökustannusten yksikköarvot 2018. [19, s. 15] 24
Taulukko 5. Tieliikenteen melun haittakustannusten yksikköarvot 2018. [19, s. 15] 25
Taulukko 6. Rataliikenteen päästöjen yksikkökustannukset dieselpolttoaineen käyttöön perustuvassa liikenteessä 2018. [19, s. 39]. 25
Taulukko 7. Rataliikenteen melun haittakustannusten yksikköarvot 2018. [19, s. 40] 26
Taulukko 8. Rata- ja tiehankkeiden suunnitelmavaiheet ja vaiheissa huomioitavat ympäristövaikutukset. [26, s. 11, mukailtu] 28
Taulukko 9. Työssä tarkasteltujen tiehankearviointien suunnittelutasot. 37
Taulukko 10. Aineiston tiehankkeiden hankearvioinneissa käytetyt vakiomittarit. 38
Taulukko 11. Matriisi esisuunnitelmavaiheen ympäristövaikutusten arvioinnin vakiomittareista hankearvioinneissa. 39
Taulukko 12. Matriisi yleissuunnitelmavaiheen ympäristövaikutusten arvioinnin vakiomittareista hankearvioinneissa. 40
Taulukko 13. Matriisi tiesuunnitelmavaiheen ympäristövaikutusten arvioinnin vakiomittareista hankearvioinneissa. 41
Taulukko 14. Työssä tarkasteltujen ratahankearviointien suunnittelutasot. 42
Taulukko 15. Aineiston ratahankkeiden hankearvioinneissa käytetyt vakiomittarit. 42
Taulukko 16. Matriisi ratahankkeiden ympäristövaikutusten arvioinnin vakiomittareista vakioitujen suunnitelmavaiheiden hankearvioinneissa. 43
Taulukko 17. Matriisi ratahankkeiden ympäristövaikutusten arvioinnin vakiomittareista tapauskohtaisissa hankearvioinneissa. 44
Taulukko 18. Matriisi tiehankearviointien esisuunnitelmavaiheen ympäristövaikutusten arvioinnista hankearvioinneissa muiden kuin vakiomittareiden avulla. 46
Taulukko 19. Matriisi tiehankearviointien yleissuunnitelmavaiheen ympäristövaikutusten arvioinnista hankearvioinneissa muiden kuin vakiomittareiden avulla. 47
Taulukko 20. Matriisi tiehankearviointien tiesuunnitelmavaiheen ympäristövaikutusten arvioinnista hankearvioinneissa muiden kuin vakiomittareiden avulla. 48
Taulukko 21. Vertailu aineiston tiehankearviointien eri suunnitelmavaiheissa suoritettujen arviointien yleisyydestä. 49
Taulukko 22. Matriisi ratahankkeiden ympäristövaikutusten arvioinnista hankearvioinneissa muiden kuin vakiomittareiden avulla vakioitujen suunnitelmavaiheiden hankearvioinneissa. 51
Taulukko 23. Matriisi ratahankkeiden ympäristövaikutusten arvioinnista hankearvioinneissa muiden kuin vakiomittareiden avulla tapauskohtaisissa hankearvioinneissa. 52
Taulukko 24. Vertailu aineiston ratahankearviointien eri suunnitelmavaiheissa suoritettujen arviointien yleisyydestä. 53
Taulukko 25. Valtakunnallisesti arvokkaan rakennetun ja muun kulttuuriympäristön arvojen säilymisen mittarit, case Valtatien 4

parantaminen Vaajakosken kohdalla, Jyväskylä, hankearvioinnin päivitys. [30, s. 17–18]..... 56
Taulukko 26. Luonnon monimuotoisuutta kuvaavat indikaattorilajit ja -luontotyypit, case Valtatien 4 parantaminen Vaajakosken kohdalla, Jyväskylä, hankearvioinnin päivitys. [30, s. 19]..... 57
Taulukko 27. Luonnon monimuotoisuuden säilymisen mittari, case Valtatien 4 parantaminen Vaajakosken kohdalla, Jyväskylä, hankearvioinnin päivitys. [30, s. 19]..... 57
Taulukko 28. Yhteenveto tiehankkeiden hankearvioinneissa käytettyjen ympäristö mittarien ja sanallisten arviointien lukumääristä. 62
Taulukko 29. Tiehankkeiden sanallisten arviointien yhteismäärä. 63
Taulukko 30. Yhteenveto ratahankkeiden hankearvioinneissa käytettyjen mittarien ja sanallisten arviointien lukumääristä. 64
Taulukko 31. Ratahankkeiden sanallisten arviointien yhteismäärä. 65
Taulukko 32. Yhteenveto monitavoitearvioinnin työkaluista. [44, s. 21]..... 86
Taulukko 33. Yleiset kriteerit vaikutuskohteen herkkyyden suuruusluokille. [49, s. 5] 88
Taulukko 34. Yleiset kriteerit muutoksen voimakkuuden ja suunnan suuruusluokille. [49, s. 6]..... 89
Taulukko 35. Yleiset kriteerit muutoksen laajuuden suuruusluokille. [49, s. 7]..... 90
Taulukko 36. Yleiset kriteerit muutoksen keston suuruusluokille. [49, s. 7]..... 90
Taulukko 37. ARVI-taulukko merkittävyyden arviointiin kohteen herkkyyden ja hankkeen aiheuttaman muutoksen suuruuden perusteella. [44, s. 57] 91

LYHENTEET JA MERKINNÄT

ARVI-työkalu	Excel-pohjainen työkalu vaikutusten merkittävyyden arviointiin, vaihtoehtojen vertailuun ja arviointitulosten visualisointiin.
CO_2	Hiilidioksidi
ELY-keskus	Elinkeino, liikenne ja ympäristökeskus
HC	Hiilivedyt
Imperia-hanke	Kehityshanke, jonka tavoitteena oli selvittää monitavoitearvioinnin käytännöt ja työkalut ympäristövaikutusten arvioinnin laadun ja vaikuttavuuden parantamisessa
IVAR	Investointihankkeiden Vaikutusten Arviointiohjelmisto
NO_x	Typen oksidit
RKY	Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt
Vt	Valtatie
YS	Yleissuunnitelma
YVA	Ympäristövaikutusten arviointimenettely

1. JOHDANTO

1.1 Tutkimuksen tausta

Hankearviointi on lakisääteinen yksittäisen liikenneväylähankkeen vaikutusten arviointimenettely. Hankearviointi sisältää hankkeen lähtökohtien, tavoitteiden ja vaikutusten kuvauksen, hankkeen vaikuttavuuden arvioinnin, kannattavuuslaskelman ja toteutettavuuden arvioinnin, päätelmät sekä seurannan ja jälkiarvioinnin suunnitelman. Hankearvioinnin osapuolet riippuvat suunnitteluvaiheesta, jossa hankearviointi suoritetaan. Hankearvioinnissa osapuolina ovat yleensä vähintään väylänpitäjä ja hankearvioinnin toteuttaja, joka on yleensä konsulttiyritys. Koko hankkeen vuorovaikutuksen osapuolet, laajuus ja sisältö muotoutuvat hankkeen luonteen perusteella.

Nykytilanteessa hankearvioinneissa ympäristövaikutuksia arvioidaan vain osassa hankkeista ja arviointien laadussa on selvää hajontaa. Hankearvioinneissa käsiteltäviä ympäristövaikutuksia ovat esimerkiksi liikenteen pakokaasupäästöt sekä melu. Ympäristövaikutusten arvioinnit ovat pitkälti sanallisia kuvauksia, eikä hankkeiden välisen vertailtavuuden tuovaa menetelmää ei ole tällä hetkellä käytössä. Vertailukelpoisuus eri hankearviointien välillä ympäristövaikutusten osalta on näin ollen heikkoa. Ympäristövaikutusten arviointia hankearvioinneissa olisi tärkeää ohjeistaa systemaattisemmin, sillä hankkeilla on ympäristövaikutuksia ja eri hankkeista tarvitaan vertailukelpoista tutkittua ympäristövaikutustietoa. Väylävirasto on aloittanut selvitystyön kehittääkseen edellä mainittuja, ja tämä diplomityö on laadittu osana kehitystyötä.

Imperia-hanke oli vuosina 2012–2015 käynnissä ollut projekti, jossa tunnistettiin ja kehitettiin uusia työkaluja sekä käytäntöjä ympäristövaikutusten arvioinnin (YVA) eri vaiheiden tueksi. Imperia-hankkeen työkalujen hyödyntäminen on yksi ratkaisumalli, jolla systemaattisempi arviointitapa voitaisiin saavuttaa. Selvitystä siitä, miten käytännössä Imperia-hankkeen menetelmiä ja työkaluja olisi hyödynnettävissä osana hankearviointeja, ei ole kuitenkaan vielä laadittu. Myös muita kansainvälisesti käytettyjä menetelmiä tulisi kartoittaa Imperia-työkalujen lisäksi, jotta tunnistetaan myös muut potentiaaliset arviointimenetelmät.

Ympäristövaikutusten roolin kasvaessa osana hankkeiden vaikutusten arviointia, myös vertailukelpoisen vaikutustiedon tuottamisen tärkeys ympäristövaikutusten osalta

korostuu. Vertailukelpoisen vaikutustiedon ohella pitää myös osata arvioida, missä suunnitelmavaiheessa laadukkaita ympäristöarviointeja voidaan ylipäätään tuottaa.

1.2 Tutkimuksen tavoitteet ja rajaus

Tutkimuksen tavoitteena on selvittää, miten tie- ja ratahankkeiden ympäristövaikutuksia on arvioitu suomalaisissa hankearvioinneissa tähän mennessä, ja miten niiden vertailukelpoisuutta sekä laatua voitaisiin kehittää. Tavoitteiden saavuttamiseksi suoritetaan nykytila-analyysi, jossa tutustutaan hankearviointiohjeisiin ja esitellään niissä kuvatut ohjeet ja vakiomittarit ympäristövaikutusten arviointiin. Nykytila-analyysissä tutustutaan myös valmistuneisiin hankearviointeihin ja niissä käytettyihin keinoihin arvioida ympäristövaikutuksia.

Diplomityön tutkimuskysymykset ovat:

1. Miten ympäristövaikutuksia on arvioitu hankearvioinneissa tähän mennessä?
2. Minkä tyyppistä vaikutustietoa tulisi tuottaa arvioitaessa ympäristövaikutuksia osana hankearviointia?
3. Mitä mahdollisuuksia ja haasteita liittyy Imperia-työkalujen hyödyntämiseen hankearvioinneissa? Miten paljon resursseja Imperia-työkalujen käyttäminen osana hankearviointia vaatii?

Nykytila-analyysiin nivoutuu myös toinen tutkimuskysymys, eli mitä vaikutustietoa tulisi tuottaa osana hankearviointia. Tutkimuksen tilaajan pyrkimyksenä on, että ympäristövaikutusten arvioinnista saadaan tietoa muodossa, jossa se on vertailukelpoista muiden hankkeiden kanssa. Nykytila-analyysiä tehdään tutkimalla, mitä tietoja hankearvioinneissa ei selvitetä (tai selvitetään vain pintapuolisesti) sekä haastattelemalla hankearviointien tilaajia.

Työn kolmantena tutkimuskysymyksenä pohditaan, mitä mahdollisuuksia ja haasteita liittyy Imperia-arviointien hyödyntämiseen hankearvioinneissa. Taustamateriaalina toimivat Imperia-hankkeen materiaalit. Mahdollisuuksia ja haasteita kartoitetaan myös haastattelemalla hankearviointien tekijöitä. Lisäksi haastatteluiden avulla on tarkoitus selvittää hankearviointien tekijöiden näkemys yksityiskohtaisempien ympäristövaikutusten arviointien toteuttamisen vaikutuksesta hankearviointeihin.

Vertailukelpoisen vaikutustiedon ohella pitää myös osata arvioida, missä suunnitelmavaiheessa laadukkaita ympäristöarviointeja voidaan ylipäätään tuottaa. Aihetta sivutaan työssä, mutta tätä ei kuitenkaan nosteta varsinaiseksi tutkimuskysymykseksi, jotta työ saadaan pidettyä tarkasti rajattuna.

Tutkimuksen tarkoituksena on käsitellä hankearviointeja yleisellä tasolla, mutta esimerkkitapaukset käsittelevät tie- ja ratahankkeita. Tämä rajaus perustuu siihen, että tie- ja ratahankkeet ovat vaikutusten arvioinnissa käytettäviltä ympäristövaikutusten mittareiltaan ja vaikutuksiltaan toisiaan vastaavia.

Työssä käsitelty aineisto koostuu Väyläviraston toimittamista hankearvioinneista, joista suurin osa oli tie- ja ratahankkeiden hankearviointeja. Vesiväylien käsittely ei ole mielekästä aineiston rajallisuuden takia, sillä aineistoon kuului kaksi vesiväylien hankearviointiraporttia.

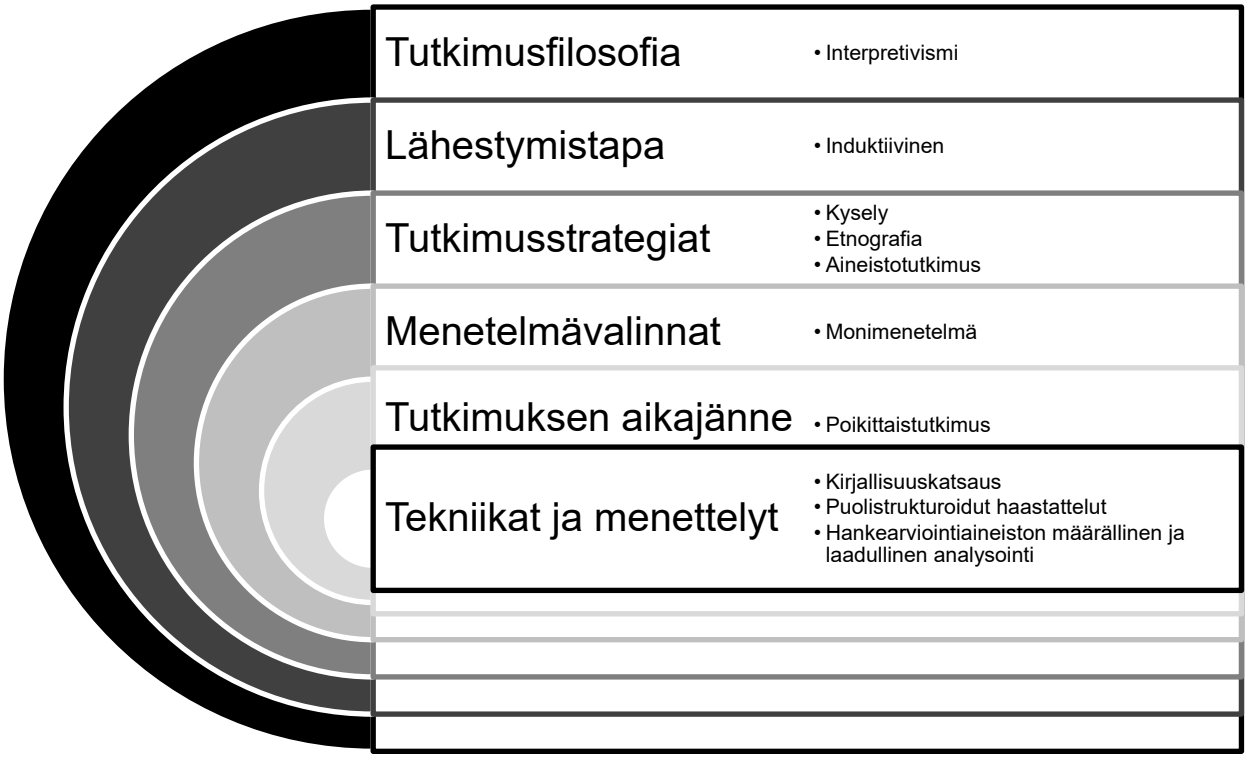
1.3 Tutkimusmenetelmät, tutkimusaineisto ja tutkimuksen toteutus

Työ toteutettiin konsulttityönä A-Insinöörit Civil Oy:ssä, ja työn tilaajana oli Väylävirasto. Työtä ohjaamaan perustettiin ohjausryhmä, johon kuului tilaajan, Tampereen yliopiston ja konsulttiyrityksen edustajia. Ohjausryhmään kuuluivat seuraavat henkilöt:

- Taneli Antikainen Väylävirasto
- Anton Goebel ”
- Marketta Hyvärinen ”
- Hanna Sandell ”
- Tuula Säämänen ”
- Heikki Liimatainen Tampereen yliopisto
- Markus Pöllänen ”
- Piritta Laitakari A-Insinöörit

Ohjausryhmällä oli tärkeä rooli työn ohjauksessa. Tampereen yliopiston edustajat osallistuivat työhön opinnäytetyön ohjaaja- ja tarkastajarooleissa. Ohjausryhmän jäsenet kommentoivat työtä sähköpostitse ja kokouksissa. Ohjausryhmä kokousti viidesti työn aikana. Lisäksi ohjausryhmä ehdotti haastateltavia henkilöitä työtä varten. Ohjausryhmä auttoi tunnistamaan oleellisia lähteitä sekä tutkimuksia ja suunnitteluohjeita työhön liittyen.

Diplomityön tutkimusmetodologisiin valintoihin kuuluivat valinnat tutkimuksen tieteenfilosofiasta, lähestymistavasta, tutkimusstrategiasta, tutkimusmenetelmistä, tutkimuksen ajallisesta ulottuvuudesta sekä käytetyistä tutkimustekniikoista. Tutkimusmetodologian valinnat on esitelty kuvassa 1. Valinnat tehtiin Saundersin mallia mukaillen. [1]



Kuva 1. *Tutkimuksen metodologiset valinnat. [1, mukailtu]*

Diplomityön tutkimusfilosofiana interpretivismi. Tämän tutkimusfilosofi korostaa tiedon tulkinnallisuutta sekä tulkintojen tekemistä tiedon tuottamisessa [2]. Ympäristövaikutuksiin ja niiden arviointiin liittyy vahvasti tulkinnallisia eroja, ja osa tutkimusaineistosta on laadullista aineistoa. Tutkimuksessa hyödynnettiin induktiivista lähestymistapaa, sillä työn johtopäätökset perustuvat yleistyttyihin havaintoihin, eikä niiden paikkansapitävyydestä voida koskaan olla todellisesti varmoja. Induktiivisen lähestymistavan lähtökohta ei ole testata yksittäistä teoriaa tai hypoteesia [3].

Tutkimuksessa hyödynnettiin useita tutkimusstrategioita. Haastatteluissa hyödynnettiin kyselyä ja etnografiaa, sillä haastateltavien joukko muodostui hankearviointien parissa työskentelevistä asiantuntijoista. Etnografialla tarkoitetaan tutkimusta, jossa tutkitaan ihmisiä omassa toimintaympäristössään [4]. Hankearviointiprosessia, ympäristövaikutusten arviointimenettelyjä sekä hankearviointiaineistoa tutkiessa strategiana oli aineistotutkimus.

Tutkimus toteutettiin monimenetelmätutkimuksena. Tutkimusaineistoja analysoitiin sekä laadullisesti että määrällisesti. Haastatteluaineistoa analysoitiin laadullisesti, ja hankearviointiraporteista koostettua aineistoa analysoitiin sekä määrällisesti että laadullisesti. Tutkimuksen aikajänne oli poikittaistutkimus, sillä tutkimuksen haastattelut sijoittuivat

nykyhetkeen. Vaikka hankearviointiaineisto sijoittui useamman vuoden ajalle, tutkimuksessa ei verrattu alkuvuosien hankearviointeja tuoreimpiin hankearviointeihin. Tutkimuksessa käytetyt tekniikat ja menetelmät olivat kirjallisuuskatsaus, puolistrukturoidut haastattelut, sekä kirjallisen aineiston määrällinen ja laadullinen analysointi.

Työssä käytetyt tutkimusmenetelmät olivat kirjallisuustutkimus, tutkimusaineiston laadullinen ja määrällinen analyysi sekä laadullinen haastattelututkimus. Kirjallisuuskatsauksessa tutustuttiin nykyisiin ohjeisiin ja käytäntöihin hankearviointeja laadittaessa, sekä ulkomaalaiseen tutkimuskirjallisuuteen. Suunnitteluohjeita etsittiin Väyläviraston ohjeluettelosta mm. hakusanoilla ”hankearviointi” ja ”ympäristövaikutusten arviointi”. Lisäksi aineistoja etsittiin mm. ScienceDirect-tietokannasta mm. hakusanoilla ”Environmental assessment”, ”Multicriteria evaluation”, ”Environmental impact assessment” sekä “Linear infrastructure planning”. Luvun 6.3. ulkomaalaiset case-kohteet löydettiin ohjausryhmän professori Liimataisen toimittamien artikkelien joukosta. Case-kohteet valikoituivat tutkittaviksi, sillä niissä käytetyt tutkimusmenetelmät olivat monitavoitearviointimenetelmiä, jotka eivät kuitenkaan kuuluneet Imperia-hankkeessa esitettyihin tutkimusmenetelmiin.

Tutkimusaineistona käytettiin Väyläviraston toimittamia vanhoja hankearviointeja vuosilta 2014–2022, jotka on lueteltu työn liitteissä A ja B. Hankearviointiaineiston hankearvioinnit ovat Väyläviraston PRIO-työkaluun vietyjä hankkeita. PRIO-työkalua hyödynnetään kehittämishankkeiden keskinäiseen vertailuun ja priorisointiin hankearvioinneista kerättävien tietojen avulla. Kyseinen hankearviointiaineisto muodostettiin työn kirjoitushetkellä työkaluun viedyistä hankkeista, eli käytännössä vuonna 2022 valmistelussa olevat hankearvioinnit, joille ei ole toteutuspäätöstä. Hankearvioinneista tutkittiin ympäristövaikutusten arviointeja sekä niissä käytettyjä mittareita. Hankearviointiaineisto on esitelty tarkemmin luvussa 4.

Työssä haastateltiin hankearviointien tekijöitä sekä hankearviointien tilaajia. Haastattelut toteutettiin laadullisina ja puolistrukturoituina haastatteluina. Ratapuolen hankearviointien tekijöinä työtä varten haastateltiin kahta konsulttia (joihin työssä viitataan nimillä konsultti 1 ja konsultti 2), joilla on laaja kokemus ratapuolen hankearvioinneista. Tiepuolen hankearviointien tekijöinä haastateltiin niin ikään kahta laajan kokemuksen omaavaa konsulttia (konsultti 3 ja konsultti 4). Konsultit 1, 3 ja 4 olivat suurten (henkilöstö yli 250) konsulttiyritysten edustajia. Konsultti 2 puolestaan oli pienen (henkilöstö alle 50) konsulttiyrityksen edustaja.

Tiepuolen tilaajapuolelta järjestettiin kolme haastattelua. Haastatteluista kaksi oli yksilöhaastatteluja, (tilaaja 1 ja tilaaja 2), ja yksi ryhmähaastattelu (ryhmähaastattelu 1). Ratapuolen tilaajapuolen edustajana haastateltiin yhtä tilaajaa (tilaaja 3). Tilaajat olivat eri

elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskusten edustajia sekä Väyläviraston edustaja. Haastattelujen ajankohdat, haastateltavat ja näiden tittelit on esitelty taulukossa 1.

Taulukko 1. Tutkimuksessa tehdyt hankearviointien tilaajien ja toteuttajien tutkimushaastattelut.

Työssä käytetty viite	**Ajankohta**	**Rooli**	**Tehtävä**	**Kesto**
Konsultti 1	24.3.2022	Konsultti	Projektipäällikkö	01:14:06
Konsultti 2	24.3.2022	Konsultti	Projektipäällikkö	00:48:15
Konsultti 3	25.3.2022	Konsultti	Vaikutusten arvioinnin asiantuntija	00:52:26
Konsultti 4	29.3.2022	Konsultti	Projektipäällikkö	00:53:52
Tilaaja 1	1.4.2022	Tilaaja	Projektipäällikkö	00:55:51
Tilaaja 2	5.4.2022	Tilaaja	Johtava liikennejärjestelmäasiantuntija	00:39:08
Tilaaja 3	19.4.2022	Tilaaja	Projektipäällikkö	00:45:54
Ryhmä-haastattelu 1	26.4.2022	Tilaaja	Ympäristöasiantuntija Projektipäällikkö Tienpidon suunnittelu ja saaristoliikenne, yksikönpäällikkö	01:17:38

Haastattelut toteutettiin etänä Microsoft Teams -sovellusta käyttäen. Haastattelut tallennettiin haastateltavien luvalla, ja litteroitiin eli kirjoitettiin puhtaaksi omaksi dokumentikseen. Tämän jälkeen dokumenteista koostettiin vastaukset teemoittain työhön. Haastattelut käsitellään työssä nimettömästi, ja haastateltuihin viitataan työssä konsultteina tai tilaajina.

Haastatteluiden tarkoituksena oli saada vastauksia kysymyksiin kuten ”Missä suunnitelmavaiheessa laadukkaita ympäristövaikutusten arviointeja voidaan tuottaa?”, ”Miten tehdään ympäristövaikutusten arviointia, jos ei toteuteta YVA-menettelyä?” ja ”Mitä tulevaisuuden hankearvioinnissa tulisi ottaa huomioon ympäristönäkökulmasta?”. Haastatteluilla selvitettiin hankearviointien tilaajien ja tekijöiden näkemyksiä nykyisestä ohjeistuksesta. Haastattelukysymykset on kuvattu työn liitteessä C.

1.4 Työn rakenne

Työ jakautuu kahdeksaan päälukuun. Työn johdannossa esitellään tutkimuksen tausta, tavoitteet ja rajaus, tutkimusmenetelmät, tutkimusaineisto ja tutkimuksen toteutus sekä työn rajaus. Luvuissa 2 ja 3 esitellään kirjallisuuskatsaus hankearviointiprosessin ja YVA-menettelyn kulkuun. Luvussa kaksi esitellään väylähankkeiden hankearvioinnin prosessi sekä ympäristövaikutusten arviointi osana hankearviointia. Kolmannessa luvussa esitellään väylähankkeiden ympäristövaikutusten arviointimenettely rata- ja tiehankkeissa.

Neljännessä luvussa tutkitaan väylähankkeiden ympäristövaikutusten arviointia Väyläviraston toimittamien hankearviointiaineiston pohjalta. Viidennessä luvussa kuvataan hankearvioinneissa tapahtuva ympäristövaikutusten arviointi hankearviointien tekijöiden ja

tilaajien haastattelujen perusteella. Kuudennessa luvussa kuvataan Imperia-hanke ja siinä kehitetyt työkalut, Imperia-hankkeessa kehitettyjen työkalujen hyödyntäminen hankearvioinneissa hankearviointien tekijöiden ja tilaajien näkökulmasta sekä hankearviointien tekijöiden ja tilaajien näkökulma nykyistä laajempaan ympäristövaikutusten arviointiin osana hankearviointia. Seitsemänteen lukuun on esitetty vastaukset tutkimuskysymyksiin. Kahdeksannessa luvussa esitellään työn päätelmät ja suositukset jatkotutkimuksille.

2. VÄYLÄHANKKEIDEN HANKEARVIOINTIPROSESSI

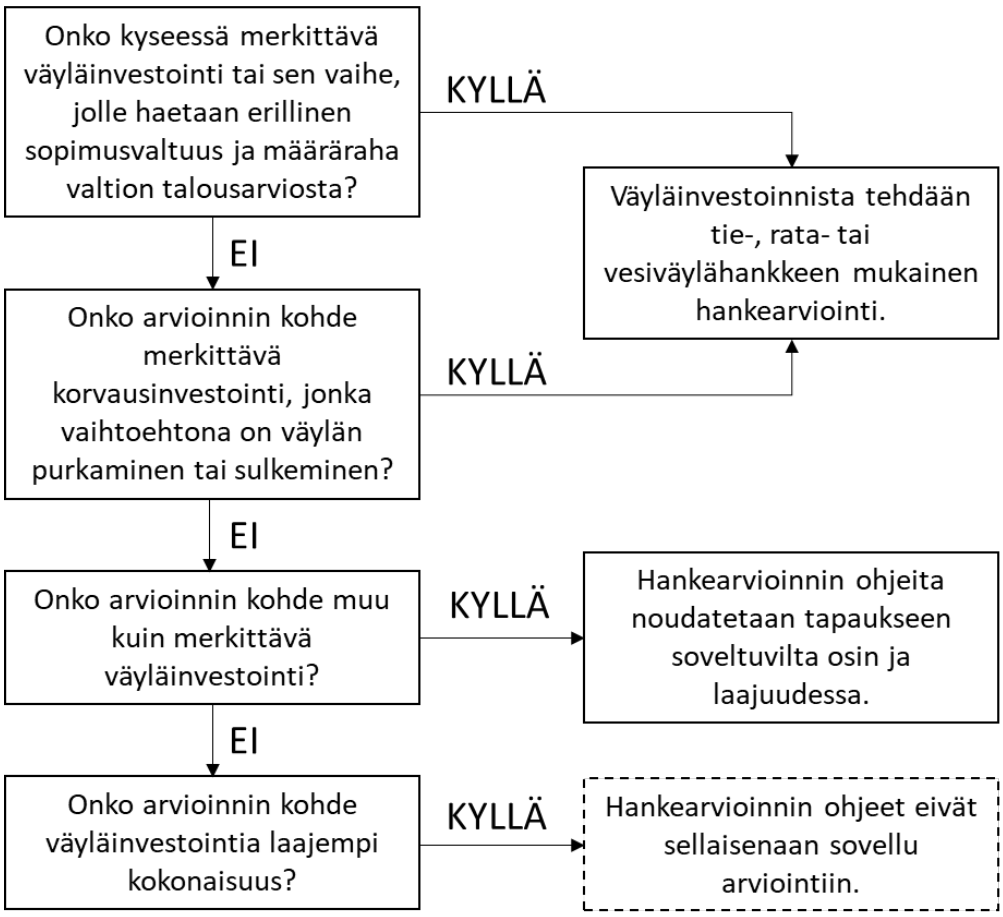
2.1 Hankearviointien käyttötarkoitus

Hankearviointi on lakisääteinen yksittäisen liikenneväylähankkeen vaikutusten arviointimenettely. Hankearviointi sisältää hankkeen lähtökohtien, tavoitteiden ja vaikutusten kuvauksen, hankkeen vaikuttavuuden arvioinnin, kannattavuuslaskelman ja toteutettavuuden arvioinnin, päätelmät sekä seurannan ja jälkiarvioinnin suunnitelman. Hankearvioinnin sisältö on kirjattu lakiin liikennejärjestelmästä ja maanteistä (2005/503) sekä ratalakiin (2007/110). [5, 15 g §], [6, s. 11], [7, 8 a §]

Vastuu hankearvioinnin laatimisesta on myös kirjattu edellä mainittuihin lakeihin. Tiehankkeissa hankearvioinnin laatimisessa vastuu on elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksella, kun taas ratahankkeissa vastuu on Väylävirastolla. [5, 15 g §], [6, s. 11], [7, 8 a §]

Laki määrää myös suunnitelmavaiheen, jossa hankearviointi täytyy suorittaa. Hankearviointi täytyy tehdä tie- tai ratahanketta koskevasta yleissuunnitelmasta ja tiesuunnitelmasta tai ratasuunnitelmasta. [5, 15 g §], [7, 8 a §] Lain vaatimien suunnitelmien lisäksi hankearviointi voidaan suorittaa myös muissa suunnitelmavaiheissa. Hankearviointien toteuttamista eri suunnitelmavaiheissa käsitellään tarkemmin luvussa 2.3. Hankearviointi tulee toteuttaa myös siinä tilanteessa, että tie- tai ratasuunnitelman ratkaisu toteutetaan vaiheittain [5, 15 g §], [7, 8 a §] .

Väyläinvestointi voidaan katsoa merkittäväksi, mikäli hankearviointiohjeessa väylätyypille määritellyt kriteerit täyttyvät. Yksi tärkein kriteeri on hankkeen rahoitustapa. Hankearviointiohjeen mukaan tiehanke katsotaan merkittäväksi, mikäli se on luonteeltaan ja kustannuksiltaan talousarviossa erikseen mainittava kehittämishanke. Hanketta ei siis olisi mahdollista toteuttaa ilman valtion talousarviosta osoitettua sopimusvaltuutta ja määrärahaa. Hankearviointi tehdään sellaisesta kokonaisuudesta, jolle haetaan rahoituspäätöstä. [8, s. 19] Ratahankkeissa merkittävyys katsotaan samalla tavalla. Työn kirjoitushetkellä merkittävän ja ei-merkittävän hankkeen määrittämistapoja ollaan päivittämässä, ja määrittämistavan muutos vaikuttaa myös hankearvioinnin ohjeisiin. Hankearvioinnin laatimisen prosessi on esitelty kuvassa 2.



Kuva 2. *Hankearvioinnin laatimisen tilanteet. [6, s. 20, mukailtu]*

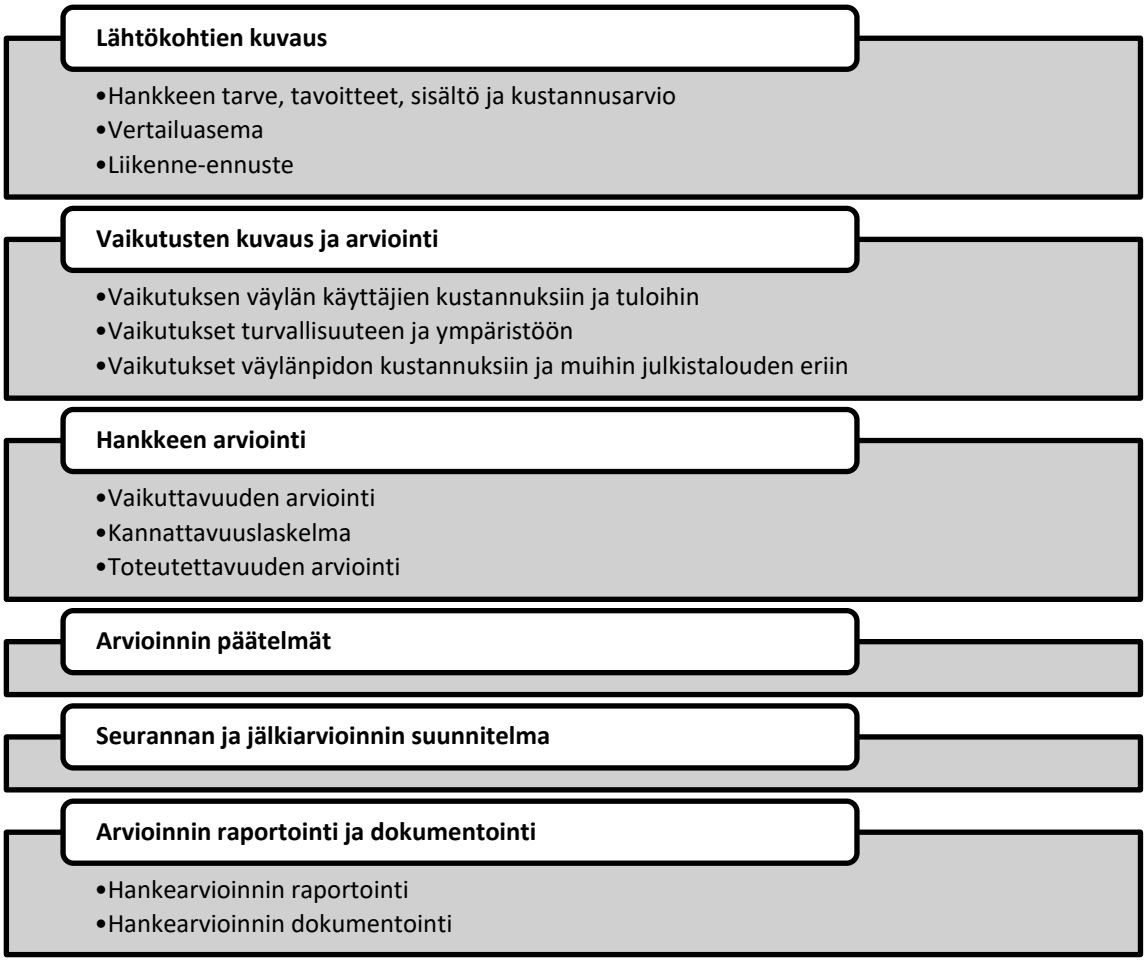
Ratahankkeissa hankearviointi tehdään ratalain mukaan kaikista rataverkon kehittämishankkeista, joista tehdään erillinen rahoituspäätös osana valtion talousarviota. Hankearviointi voi myös olla tarpeen tehdä muistakin ratahankkeista, jos se on perusteltua rahoituspäätöksen aineistoksi. Tällä tarkoitetaan esimerkiksi kustannuksiltaan merkittäviä korjaushankkeita, joita voi olla perusteltua tutkia hankearvioinnilla. [9, s. 10]

Teiden parantamishankkeille ja rataverkon korjaushankkeille on tehty myös omat arviointiohjeensa. Teiden parantamishankkeiden arviointiohje määrittää, miten Tiehankkeiden arviointiohjetta sovelletaan perusväylänpidon määrärahoista toteutettavien teiden parantamishankkeiden hankearviointien laadinnassa [10, s. 2]. Rataverkon korjaushankkeiden arviointiohje puolestaan esittää tarvittavia tarkennuksia Ratahankkeiden arviointiohjeeseen rataverkon korjaushankkeiden arvioinnissa [11, s. 2].

2.2 Hankearviointiprosessin kuvaus ja hankearviointikehikko

Hankearvioinnin vaiheet on määrätty laissa liikennejärjestelmästä ja maanteistä (2005/503) ja ratalaissa (2007/110). Lait määräävät, että hankearvioinnissa on esitettävä hankkeen lähtökohtien, tavoitteiden ja vaikutusten kuvaus, vaikuttavuuden arviointi,

hankkeen kannattavuuslaskelma sekä toteutettavuuden arviointi ja päätelmät. Näiden lisäksi hankearvioinnin osana on esitettävä suunnitelma hankkeen seurannan ja jälkiarvioinnin toteutuksesta ja sisällöstä. [6, s. 16] Näistä lakisääteisistä hankearvioinnin vaiheista koostuu hankearvioinnin kehikko, joka on esitelty kuvassa 3.



Kuva 3. *Liikenneväylien hankearvioinnin kehikko. [6, s. 16, mukailtu]*

Kehikko koostuu kuudesta pääkohdasta. Osa pääkohdista on jaettu tarkempiin alakohtiin.

Lähtökohtien kuvaus

Ensimmäinen pääkohta on lähtötietojen kuvaus. Ensimmäiseen alakohtaan kuuluu selostus hankkeen tarpeesta. Kohdassa kuvataan hankkeen liikenteelliset ja maankäytölliset lähtökohdat, hankkeen sisältö ja suunnittelutilanne, kytkeytyminen laajempiin kokonaisuuksiin sekä hankkeen kustannusarvio. [6, s. 17]

Toisena alakohtana on vertailuasetelman kuvaus, jossa esitetään hankearvioinnissa vertailtavat vaihtoehdot. Tässä kohdassa esitellään myös ennusteiden ja arvioinnin taustalla vaikuttavan toimintaympäristön tulevaisuuden kehitys. Tällä tarkoitetaan esimerkiksi maankäytön ja liikennejärjestelmän kehittymistä. [6, s. 17]

Kolmantena alakohtana on liikenne-ennusteen kuvaus, jossa tuodaan esiin liikenteen peruskasvu ja hankkeen vaikutus liikenteen kysyntään. [6, s. 17] Liikenteen peruskasvun kertoimina käytetään lähtökohtaisesti tuoreimman Valtakunnalliset liikenne-ennusteet -julkaisun (kirjoitushetkellä Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 57/2018, [12]) mukaisia kertoimia liikenteen kasvulle, tai mahdollisten muiden alueelle laadittujen liikenneselvityksien mukaisia kertoimia.

Vaikutusten kuvaus ja arviointi

Hankearviointikehikon toisena pääkohtana on hankkeen vaikutusten kuvaus ja arviointi. Toisen pääkohdan ensimmäisenä alakohtana ovat hankkeen vaikutukset, jotka jakautuvat kolmeen luokkaan: vaikutukset väylien käyttäjiin, vaikutukset turvallisuuteen ja ympäristöön sekä julkistalouteen kohdistuvat vaikutukset. [6, s. 12]

Väylän käyttäjillä tarkoitetaan omassa käytössä olevilla ajoneuvoilla kulkevia kansalaisia, kuljetuspalveluiden tuottajia sekä liikennepalveluja käyttäviä kansalaisia ja yrityksiä liikennepalveluiden tuottajina ja kuluttajina. [6, s. 12]

Vaikutukset liikenneturvallisuuteen ja ympäristöön ovat käyttäjien näkökulmasta ulkoisia vaikutuksia. Liikenneturvallisuuden ja ympäristövaikutukset käsittävät vaikutukset liikenteen onnettomuusmääriin, liikenteen meluun sekä mahdolliset muut luonnon- ja rakennetun ympäristön muutokset. [6, s. 12] Ympäristövaikutusten arviointia on kuvattu tarkemmin luvussa 3.

Julkistaloudellisiin vaikutuksiin lasketaan väylien investointikustannukset ja niiden käyttö- ja kunnossapitokustannukset. Julkistaloudellisissa vaikutuksissa käsitellään myös vero- ja maksutulojen muutoksia, joita verrataan käyttäjien vero- ja maksumenojen muutoksiin. [6, s. 12] Käytännössä tällä tarkoitetaan esimerkiksi käyttäjien polttoainekustannusten säästöjen vertailua polttoaineverosta syntyvien tulojen pienenemiseen. Mikäli hanke vähentää tienkäyttäjien verotaakkaa, vähenevät valtion verotulot saman verran.

Hankkeen arviointi

Kolmantena pääkohtana on hankkeen arviointi, joka sisältää hankkeen vaikuttavuuden arvioinnin, kannattavuuslaskelman sekä toteutettavuuden arvioinnin. Vaikuttavuuden arviointi määritellään hankekohtaisesti ja se on kannattavuuslaskelmaa täydentävä arviointi. [6, s. 12] Hankkeen vaikuttavuutta voidaan arvioida esimerkiksi kyseisen väylätyypin hankearviointiohjeen mukaisilla vakiomittareilla, tai muodostamalla uusia mittareita, joilla arvioidaan suunnitteluperusteissa määriteltyjen tavoitteiden saavuttamista. Hankearvioinnissa käytettävät ympäristövaikutusten arvioinnin mittarit on esitelty luvussa 2.5.2.

Suosituksena on, että vaikutusten arvioinnissa käytetään 5–10 mittaria [9, s. 39]. Tämä lukumäärä sisältää liikenteellisen palvelutason mittarit, liikenneturvallisuuden mittarit, ympäristövaikutusten mittarit, taloudellisten vaikutusten mittarit, laajempien seurausvaikutusten mittarit sekä koostettavat mittarit. Tiehankkeille on määritetty 14 vakiomittaria. [8, s. 74] Ratahankkeille on puolestaan määritetty 13 vakiomittaria [9, s. 40].

Väylähankkeen vaikutuksia tarkastellaan sen rakentamisen aikana ja hankkeen liikenteelle avaamista seuraavan 30 vuoden aikana. Hankearvioinnissa pyritään esittämään aina seuraavat vaihtoehtoiset tilanteet:

- nykytilanne ilman väylähanketta
- nykytilanne väylähankkeen kanssa (osana herkkyystarkastelua)
- väylä vertailuvaihtoehdossa ennustetilanteessa
- väylä hankevaihtoehdoissa ennustetilanteessa
- hankevaihtoehtojen erot vertailuvaihtoehtoon eli vaihtoehtojen vaikutukset ennustetilanteessa. [6, s. 22]

Hankearvioinnissa väylähankkeen vaikutukset kuvataan määrällisesti aina, kun se on mahdollista. Mikäli määrällistä tietoa ei ole saatavissa, vaikutukset kuvataan laadullisesti. Laadulliset vaikutukset voidaan luokitella ja tehdä sillä tavoin arvioitavaksi. [6, s. 22]

Hankearvioinnin yhteydessä tuotetaan keskeistä vaikutustietoa monin keinoin. Näistä keskeisimpiä ovat liikenteelliset analyysit. Vaikutustietoja saadaan myös hankkeen suunnitteluaineistosta, mahdollisesta ympäristövaikutusten arvioinnista sekä erilaisista erillisselvityksistä, kuten esimerkiksi meluselvityksestä. Kaikista hankearvioinnissa kuvattavista vaikutuksista on mainittava tietolähde, joka voi olla kirjallinen lähde, arviointimenetelmä tai asiantuntijan lausunto. [6, s. 22]

Vertailemalla eri hankevaihtoehtojen tuloksia ja tunnuslukuja saadaan määriteltyä hankkeen vaikuttavuus, joka voidaan esittää esimerkiksi vaikuttavuusprosenttina. Vaikuttavuudella tarkoitetaan vaikutuksen ja tavoitteen tai parhaan arvon suhdetta. Vertailussa vertaillaan hankevaihtoehtoja vertailuvaihtoehtoon. Vaikuttavuusprosentit toimivat hankkeen sisäisten hankevaihtoehtojen vertailuun, mutta vaikuttavuusprosentteja ei voida hyödyntää hankkeiden keskinäiseen vertailuun.

Hankkeen kannattavuuslaskelma on eri väyläinvestoinneissa yhdenmukaisesti tehtävä rahamääräinen vaikutusten arviointi. Kannattavuuslaskelma on jaettu hyötyihin ja kustannuksiin. Kannattavuuslaskelman kustannuseriä ovat hankkeen

rakentamiskustannukset (sis. suunnittelu), rakentamisen aikainen korko (prolongaus), välilliset investoinnit, julkisten varojen rajakustannus valtion ja kuntien investointikustannuksista sekä kunnossapitokustannukset. Kannattavuuslaskelman hyötypuolelle kirjataan vaikutukset väylänpidon kustannuksiin (käyttö, kunnossapito ja korvausinvestoinnit) sekä näiden kustannusten aiheuttama julkisten varojen rajakustannus, rakentamisen aikaiset haitat, käyttäjähyödyt, tuottajan ylijäämän muutos, turvallisuusvaikutukset (eli muutos onnettomuuskustannuksissa), ympäristövaikutukset (eli muutos päästöjen ja melun kustannuksissa), vaikutus julkistalouteen sekä investoinnin jäännösarvo [6, s. 30] Kannattavuuslaskelmassa investointikustannukset ja rakentamisen liikenteelle aiheuttamat haitat lasketaan rakentamisen alusta hankkeen perusvuoteen. Perusvuodella tarkoitetaan sitä vuotta, jolloin väylä avataan liikenteelle. Väylän käyttöönotosta seuraavat vaikutukset lasketaan perusvuodesta alkaen 30 vuoden ajalle. Vaikutusten nykyarvo lasketaan yksikköarvo-ohjeen mukaisella diskonttokorolla. [6, s. 28]

Hankkeen toteutettavuuden arvioinnissa käsitellään hankkeen rahoituspäätöksen kannalta huomionarvoisia riskejä sekä suunnittelun ja hallinnollisten prosessien etenemistä. [6, s. 35]

Arvioinnin päätelmät

Toteutettavuuden arvioinnin perusteella tehdään päätelmät hankkeen yhteiskuntataloudellisesta tehokkuudesta, vaikuttavuudesta sekä toteutettavuudesta [6, s. 12]. Lisäksi päätelmissä arvioidaan, saavutettiinko hankkeelle asetetut tavoitteet, ja tulevatko suunnitteluperusteissa kuvatut ongelmat ratkaistuiksi [8, s. 18].

Seurannan ja jälkiarvioinnin suunnitelma

Hankkeen seurannan ja jälkiarvioinnin suunnitelmassa esitetään vaikutukset ja toimintaympäristömuutokset, joihin tulee kiinnittää erityistä huomiota hankkeen mahdollisessa seurannassa ja jälkiarvioinnissa. [6, s. 12] Näitä voivat olla esimerkiksi liikenne-ennusteen toteutuminen sekä kustannusarvion paikkaansa pitävyys.

Arvioinnin raportointi ja dokumentointi

Hankearvioinnin tulokset esitetään joko erillisenä raporttina tai osana laajempaa suunnitelmaraporttia. Hankearviointiraporttiin kuvataan lähtötiedot, menetelmät ja hankearviointiprosessi. Hankearviointiraportti tulee dokumentoida tarkkuudella, joka mahdollistaa arvioinnin toistettavuuden ja laadunvarmistuksen. [6, s. 12]

2.3 Hanketyypin merkitys arvioinnille

Hankearvioinnin laajuus ja laatu riippuvat hankkeen tyypistä. Hankearvioinnin laajuus on ratkaistava tapauskohtaisesti, ja hankearvioinnin laajuuden valintaan vaikuttavat kohteen koko ja sen vaikutusten merkittävyys. Hankearvioinnin kohteena voi olla jokin seuraavista hanketyypeistä, tai useamman yhdistelmä:

- **uusinvestointi** eli uuden väylän rakentaminen
- **laajennusinvestointi** eli väylän tai väylän osan toimivuuden paranaminen
- **korvausinvestointi** eli väylän korjaaminen rakenteellisen kunnon säilyttämiseksi
- **negatiivinen investointi** eli väylän sulkeminen liikenteeltä ja mahdollinen purku. [6, s. 12]

Tässä työssä keskitytään vanhan väylän parantamista sekä uusien väylien rakentamista koskeviin hankearviointeihin. Työssä ei käsitellä korvausinvestointeja tai negatiivisia investointeja.

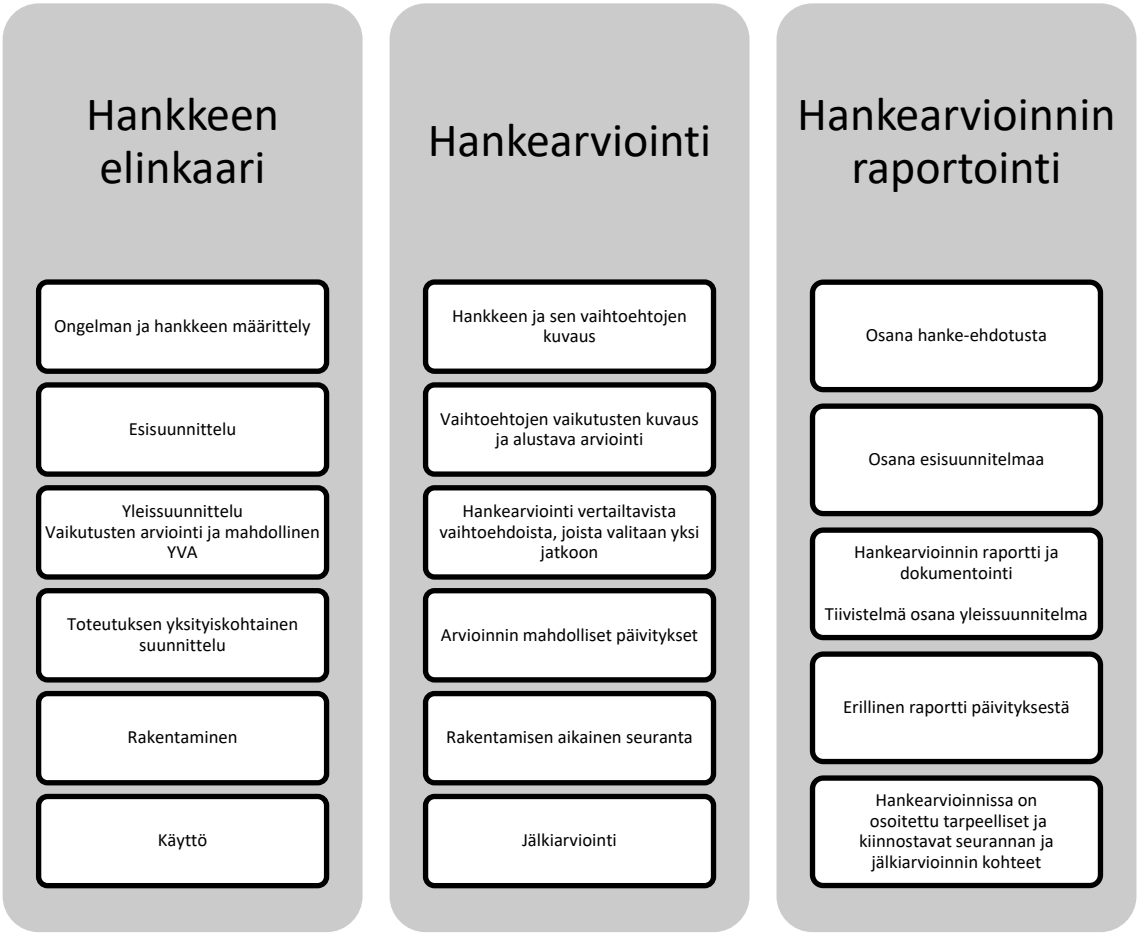
Useimmin hankearviointi suoritetaan osana uus- tai laajennusinvestointia. Uus- ja laajuusinvestoinneissa hankkeen kustannukset ja vaikutukset ovat yleensä merkittäviä, joten hankearvioinnissa suoritetaan kaikki hankearviointikehikossa esitetyt vaiheet. [8, s. 19]

Lähtökohtaisesti hankearvioinnit käsittelevät yksittäisen liikenneväyläinvestoinnin arviointia, ja nykyiset hankearvioinnin ohjeet eivät sovellu sellaisinaan laajempien suunnitelmien vaikutusten arviointiin [6, s. 13]. Mikäli hankkeella on merkittäviä vaikutuksia useampaan kuin yhteen kulkutapaan tai kuljetusmuotoon, kuten esimerkiksi tie- ja ratahankkeiden yhdistäminen, kyseessä on liikennejärjestelmähanke. Liikennejärjestelmähankkeita arvioitaessa sovelletaan ensisijaisesti hankkeen pääliikennemuodon arviointiohjetta, mutta vaikutustiedon tuottamiseen tarvitaan kaikkien mukana olevien liikennemuotojen ohjeita. Tässä työssä keskitytään tutkimaan yksittäisiä väylähankkeita.

2.4 Hankearviointi eri suunnitelmavaiheissa

Hankearviointi on tärkeää yksittäisen hankkeen kaikissa suunnitelmavaiheissa. Arvioinnin muoto, tarkkuus ja tehtävä kehittyvät suunnittelun edetessä, ja hankearviointi tuottaa tietoa suunnittelussa tehtävien päätösten tueksi jokaisessa suunnitelmavaiheessa [6, s. 14]. Tutkittavien hankevaihtoehtojen määrä karsiutuu suunnittelun edetessä, ja tavallisesti tie- ja ratasuunnittelussa on jäljellä enää yksi hankevaihtoehto, jonka vaikutuksia tutkitaan. Yleissuunnitelmaa seuraavissa suunnitelmavaiheissa hankearviointi tuottaa

tietoa, jota voidaan käyttää rahoitus- ja toteutuspäätösten tukena [6, s. 14]. Kuvassa 4 on esitelty hankearvioinnin rooli, sisältö ja tarkkuus hankkeen elinkaaren aikana.



Kuva 4. *Liikenneväyläinvestoinnin hankearvioinnin rooli, sisältö ja tarkkuus hankkeen elinkaaren aikana. [6, s. 16, mukailtu]*

Esisuunnitelmavaihe

Esisuunnittelu on hankkeen ensimmäinen varsinainen suunnitelmavaihe, jonka aikana kartoitetaan hankkeen vaihtoehtoiset ratkaisut ja suunnittelun jatkamisen perusteet. Esisuunnitelmavaiheen tuloksena syntyvä raportti on esi-, tarve- tai kehittämisselvitys. Esisuunnitelmavaiheessa on erityisen tärkeä tunnistaa hankkeelle riittävät ratkaisuvaihtoehdot ja huolehdittava, että hankkeelle suunnitellaan järkevä vertailuvaihtoehto. [6, s. 14]

Esisuunnittelussa hankearviointi painottuu hankkeen lähtökohtiin ja alustavaan hankkeen vaikutusten mittakaavan arviointiin. Esisuunnittelussa täytyy arvioida eri vaihtoehtojen kannattavuutta karkealla tasolla, ja näitä alustavan arvioinnin tuloksia käytetään päätettäessä hankkeen jatkosuunnittelusta. Esisuunnitelmavaiheen olennaisin tieto on se, kuinka hyvin hanke ratkaisee alkuperäiset ongelmat, ja ovatko hankkeen alustavasti arvioidut hyödyt riittäviä kustannuksiin verrattuna. Tämän tiedon ja merkittävien riskien tunnistamisen jälkeen hanke voidaan siirtää jatkosuunnitteluun. [6, s. 15]

Esisuunnitelmavaiheessa on myös tärkeä arvioida, tuleeko suunnittelua jatkaa, mikäli hanke todetaan tehottomaksi ja vaikuttavuudeltaan heikoksi.

Vaikka esisuunnitelmavaiheeseen ei kuulu yksityiskohtaista ympäristövaikutusten arviointia, voidaan alustavaa arviointia kuitenkin suorittaa. Esisuunnitelmavaiheessa voidaan tutkia esimerkiksi tarkastellun maastokäytävän läheisyyteen sijoittuvia luonnonsuojelualueita, Natura-alueita, pohjavesialueita sekä metsälain 10 §:n perusteella suojeltuja erityisen arvokkaita elinympäristöjä. [13, s. 52–53]

Yleissuunnittelu

Yleissuunnitelmavaiheessa määritellään suunniteltavan väylän tai sen osan yleispiirteinen sijainti sekä väylän tekniset ja toiminnalliset ratkaisut. Suunnitelma tehdään sellaisella tarkkuudella, että esitettyjen ratkaisujen taloudellinen ja ympäristöllinen toteutuskelpoisuus voidaan varmistaa. Lakisääteinen YVA-menettely tai muu ympäristövaikutusten arviointi toteutetaan yleissuunnitelmavaiheessa. [6, s. 15]

Toteutuksen yksityiskohtainen suunnittelu

Toteutuksen yksityiskohtainen suunnittelu suoritetaan tie- tai ratasuunnitelmassa. Tässä vaiheessa hankkeen sisältö ja kustannusarvio tarkentuvat. [6, s. 15] Esimerkiksi maantien rakentamista koskevassa tiesuunnitelmassa on osoitettava tien sijainti ja korkeusasema selkä poikkileikkaus niin, että tie voidaan merkitä maastoon [5, 22 §] . Hankearvioinnin kannattavuuslaskelma on muutettava vastaamaan uusinta tietoa, mikäli hankkeen rakentamisesta ei ole päätetty valtion talousarviossa ja jokin seuraava muutos on tapahtunut:

- hankkeen kustannusarvio on muuttunut
- hankkeen liikenne-ennuste on muuttunut
- hankkeen kannattavuuslaskelmassa käsiteltävät vaikutukset ovat muuttuneet.

Valtakunnallisen liikennejärjestelmäsuunnitelman tai muun valtakunnallisen suunnitelman valmistelussa käsiteltävät hankkeet on päivitettävä uusimpien ohjeiden mukaisesti. [6, s. 15] Mikäli jokin edellä mainituista muutoksista on tapahtunut, muutos tulee dokumentoida erillisessä muistiossa.

Hankkeen rakentamissuunnitelma tehdään yleensä myönteisen rahoituspäätöksen jälkeen. Rahoituspäätöksen jälkeen liikenneväylien hankearvioinnin yleisohjeen mukainen hankkeen arviointi ei hyödytä enää päätöksenteossa, mutta jälkiarviointia varten tarvitaan tieto hankkeen kustannusten ja sisällön muutoksista suunnittelun loppuvaiheissa ja sen rakentamisen aikana. [6, s. 15]

2.5 Ympäristövaikutusten arviointi osana hankearviointia

Liikenneväylähankkeiden arvioinnissa tarkastelun näkökulma on yhteiskuntataloudellinen. Tällä tarkoitetaan sitä, että tarkastelun kohteena ovat kaikki hankkeen päätöksenteon kannalta merkitykselliset vaikutukset riippumatta siitä, mihin vaikutukset kohdistuvat ja millaisia ne ovat. Tätä yleissääntöä käytetään tarkasteltavien vaikutusten valintaan ja vaikutusalueen rajaukseen. [6, s. 22]

Hankearvioinnin kannattavuuslaskelmaan sisältyvät ympäristövaikutukset arvioidaan lähes aina, sillä ne ovat erottamaton osa laskelmaa. Näille vaikutuksille tehdään usein myös vaikuttavuuden arviointi, koska tarvittavat lähtötiedot on tuotettu kannattavuuslaskelmaa varten. Muille kuin kannattavuuslaskelmaan sisältyville ympäristövaikutuksille tarvitaan muun suunnittelun tuottamaa tietoa, jotta ne voidaan ottaa osaksi vaikuttavuuden arviointia.

Kaikille ympäristövaikutuksille ei ole vaikuttavuusmittareita, joten osa ympäristövaikutuksista kuvataan sanallisesti. Erityisesti sanallisissa ympäristövaikutusten arvioinneissa vaikutusten arvioinnin kriteeristö vaihtelee, joten niitä on haastava verrata keskenään.

Tarve nykyistä tarkemmalle ja laajemmalle ympäristövaikutusten arvioinnille tulee siitä, että Väylävirastolla on tarve vertailla eri hankkeiden ympäristövaikutuksia keskenään. Hankkeiden mittakaava vaihtelee muutamista miljoonista miljardeihin, ja niiden vaikutuksissa ympäristöön on valtavia eroja eri hankkeiden välillä.

2.5.1 Ekologisen kestävyyden vaikutusalueen osatekijät

Väylähankkeen vaikutukset on ryhmitelty valtakunnallisen liikennejärjestelmäsuunnitelman arviointiohjelman mukaisella tavalla. Ryhmittelyyn kuuluvat vaikutusalueet ovat matkojen ja kuljetusten palvelutaso ja saavutettavuus, liikennejärjestelmän turvallisuus, ekologinen kestävyys, sosiaalinen kestävyys sekä taloudellinen kestävyys. Tätä jäsentelyä suositellaan käytettäväksi hankearvioinneissa, ja sitä voidaan käyttää myös vaikutusten tunnistamisen tarkistuslistana. Vaikutusten valinta ja jäsentely voi myös vaihdella tapauskohtaisesti hankearvioinnin mukaan. [6, s. 22]

Hankearvioinnissa arvioitavat ympäristövaikutukset kuuluvat ekologisen kestävyyden vaikutusalueeseen. Arvioitavat ympäristövaikutukset ovat usein selvitetty aikaisemmissa selvityksissä, kuten esimerkiksi meluselvityksissä, joiden tietoa sovelletaan hankearvioinnissa. Tähän lukuun 2.5.1 on kuvattu ekologisen kestävyyden vaikutusalueen osatekijät, ja esimerkit näiden kautta arvioitavista vaikutuksista.

Vaikutusalueet jakaantuvat edelleen tarkempiin osatekijöihin, joista tässä työssä käsitellään tarkemmin ekologisen kestävyyden vaikutusalueen osatekijät. Osatekijät on esitelty taulukossa 2.

Taulukko 2. Ekologisen kestävyyden vaikutusalueen osatekijät. [6, s. 23, mukailtu]

Ekologisen kestävyyden vaikutusalueen osatekijät	**Esimerkkejä arvioitavista tekijöistä**
Liikenteen ilmastovaikutukset	Liikenteen CO_2-päästöt, väylienpidon CO_2-päästöt
Liikenteen päästöille, melulle ja tärinälle altistuminen	Ilmapäästöt, liikenteen melulle altistuneiden määrä, liikenteen synnyttämän tärinän muutokset
Yhdyskuntarakenteet	Yhdyskuntarakenne, maankäytön muutokset, kävelyn, pyöräilyn ja joukkoliikenteen olosuhteet
Luonnon monimuotoisuus	Väylän tarvitsema maa-ala, vaikutukset eläinten ja kasvien elinolosuhteisiin
Luonnonvarojen käyttö, materiaalitehokkuus	Maa- ja kiviaineksen käyttö, materiaalitehokkuus, vaihtoehtoisten polttoaineiden käyttömahdollisuus
Vesiin ja maaperään kohdistuvat riskit	Väylän sijainti pohjavesialueilla, ympäristövahingon riskit

Näiden vaikutusalueiden osatekijöiden lisäksi valtakunnallisen liikennejärjestelmäsuunnitelman vaikutusten arviointiohjelmaan on kirjattu ilmastonmuutokseen sopeutumisen kohta. Ilmastonmuutokseen sopeutumista ei kuitenkaan huomioida hankearviointiohjeen arvioitavissa tekijöissä.

Käytännössä ilmastonmuutokseen voidaan sopeutua tekemällä järeämpiä infraratkaisuja, jotka näkyvät hankkeen kustannuksissa ja sen myötä hyöty-kustannussuhteessa. Järeämmät ratkaisut voivat kestää ilmastonmuutoksia paremmin kuin kevyemmät ratkaisut, mutta hyötyjen arviointia ei ole selvitetty.

Liikenteen ilmastovaikutukset

Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelman tavoitteena on hiilineutraali Suomi vuoteen 2035 mennessä. Suunnitelman mukaan liikenteen päästövähennystavoitteiden tulee vastata näitä tavoitteita, ja Suomen tavoitteena on puolittaa liikenteen päästöt vuoteen 2030 mennessä verrattuna vuoden 2005 tasoon. [14, s. 9]

Liikennejärjestelmän kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen on merkittävä toimenpide ilmastonmuutoksen hillinnässä. Liikennejärjestelmän energiankulutukseen ja kasvihuonekaasupäästöihin vaikuttaa liikennemuoto ja eri kulkutapojen osuus. Liikennemuotoja ovat esimerkiksi tieliikenne, raideliikenne, meriliikenne ja lentoliikenne, ja kulkutapoja ovat esimerkiksi yksityisautoilu, joukkoliikenne, kävely ja pyöräily. Liikennesuoritteen lisäksi muiden kuin fossiilisten polttoaineiden käyttäminen sekä ajoneuvojen energiatehokkuus vaikuttavat päästöjen määrään. [15, s. 38] Vuonna 2021 1 % henkilöautoista oli käyttövoimaltaan täyssähköautoja, ja 3 % ladattavia hybridiautoja [16].

Liikenteen päästövähennystavoitteet tarkoittavat merkittävää muutosta nykyisen autokannan käyttövoimajakaumaan.

Liikenteen ilmastovaikutusten arviointi on tunnistettu tärkeäksi kehityskohteeksi, ja liikennejärjestelmän ilmastovaikutuksia tarkastellaan esimerkiksi liikenteen energiankulutuksen muutosta seuraamalla sekä liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen (CO_2-ekv.) määrää seuraamalla. [15, s. 39] Hiilidioksidiekvivalentti CO_2-ekv. tarkoittaa hiilidioksidin, metaanin ja typpioksiduulipäästöjen yhteistä vaikuttavuutta kasvihuoneilmiöön hiilidioksidiin verrattuna. [17]

Liikenteen ilmastovaikutukset ovat ekologisen kestävyyden vaikutusalueen osatekijä, joita arvioidaan hankearvioinnissa. Liikenteen hiilidioksidipäästöjen muutosta tutkitaan osana hankearvioinnin kannattavuuslaskentaa sekä tie- että ratahankearvioinneissa. Hiilidioksidipäästöjen osuus kannattavuuslaskelmassa huomioon otettavien päästöjen rahamääräisestä vaikutuksesta on nykyisillä yksikköarvoilla hyvin lähellä sataa prosenttia, ja muiden päästökomponenttien osuus jää marginaaliseksi.

Liikenteen päästöille, melulle ja tärinälle altistuminen

Liikenteen päästöt, melu ja tärinä on kirjattu valtakunnalliseen liikennejärjestelmäsuunnitelmaan, sillä ne vaikuttavat merkittävästi ihmisten terveyteen sekä ympäristön viihtyisyyteen. Nämä vaikutukset kohdistuvat erityisesti väylien läheisyydessä asuviin ja liikkuviin ihmisiin, joten liikenneverkon kehittämisessä voidaan huomioida väylien sijoittuminen asutuksen ja muiden herkkien toimintojen tai alueiden suhteen. [15, s. 39]

Päästöille, melulle ja tärinälle altistuvien ihmisten määrän vähentämiseksi kehittämis- ja parantamisinvestointien hankesuunnittelussa arvioidaan päästöille, melulle ja tärinälle altistumisen riski, ja esitetään lieventämistoimenpiteet altistumisen vähentämiseksi. Perusväylänpidon investointia suunniteltaessa, hankkeita priorisoidessa ja hankinnan kehittämisessä tulisi ottaa huomioon kansallisten ohjelmien kuten ilmansuojeluohjelman ja meluntorjuntasuunnitelmien toimet ja tavoitteet. [18, s. 81]

Liikenteen melulle altistuvien henkilöiden määrää tutkitaan tie- ja ratahankearvioinneissa, sillä melulle altistuvien henkilöiden määrä sisältyy kannattavuuslaskelmaan. Liikenteen tärinälle altistuvien ihmisten määrää varten on kehitetty oma vakiomittari ratahankkeiden vaikutusten arvioinnissa. Liikenteen muita ilmapäästöjä ei arvioida suoraan hankearvioinneissa omalla mittarillaan, vaan ne sisältyvät liikenteen päästökustannuksiin.

Yhdyskuntarakenne

Muutos yhdyskuntarakenteeseen huomioidaan hankearvioinneissa yleensä sanallisesti kuvailemalla. Yksi osatekijän arvioitava tekijä on vaikutukset kävelyn, pyöräilyn ja joukkoliikenteen olosuhteisiin. Jalankulun ja pyöräilyn edellytysten parantamista voidaan mitata kahden vakiomittarin avulla tiehankkeiden arvioinnissa: jalankulku- ja pyöräilyverkon kattavuus sekä estevaikutus jalankulkijoille ja pyöräilijöille.

Yhdyskuntarakenne tarkoittaa työssäkäyntialueen, kaupunkiseudun, kaupungin, kaupunginosan tai muun taajaman sisäistä rakennetta. Yhdyskuntarakenne sisältää väestön ja asumisen, työpaikkojen ja tuotannon, palvelujen ja vapaa-ajan alueiden sekä näitä yhdistävien liikenneväylien sekä teknisen huollon verkostojen sijoittumisen ja niiden keskinäisen suhteen. Kestävällä yhdyskuntarakenteella tarkoitetaan kävelyn, pyöräilyn ja joukkoliikenteen eli kestävän liikkumisen käytön mahdollistavaa rakennetta. Kestävän liikkumisen keinoilla liikkumisessa syntyy mahdollisimman vähän hiilidioksidipäästöjä ja muita ympäristöhaittoja. [15, s. 40]

Yhdyskuntarakenteeseen voidaan vaikuttaa maankäytön sijoittamisella sekä liikennejärjestelmäsuunnittelulla. Lyhyet matkat mahdollistavat kestävän liikkumisen, ja suunnittelulla voidaan tukea ja edistää kestävän liikkumisen edellytyksiä sekä parantaa alueiden ja kaupunkiseutujen välisiä yhteyksiä niin, että liikkuminen tapahtuu kestävällä ja päästöttömällä tavalla. [15, s. 40] Joukkoliikenteessä tämä voi tarkoittaa esimerkiksi raideliikenteen tai sähköbussien suosimista.

Luonnon monimuotoisuus

Liikennejärjestelmä vaikuttaa luonnon monimuotoisuuteen monella tavalla. Näitä ovat esimerkiksi infrastruktuurin käyttämä maapinta-ala, elinympäristöjen pirstoutuminen, eläinten kulkureittien katkeaminen sekä vesien, maaperän ja ilmanlaadun heikkeneminen. [15, s. 41]

Laki viranomaisten suunnitelmien ja ohjelmien ympäristövaikutusten arvioinnista (200/2005) 3 §:n mukaan ”suunnitelmasta tai ohjelmasta vastaavan viranomaisen on huolehdittava siitä, että suunnitelman tai ohjelman ympäristövaikutukset selvitetään ja arvioidaan riittävässä määrin valmistelun kuluessa, jos suunnitelman tai ohjelman toteuttamisella saattaa olla merkittäviä ympäristövaikutuksia”. Saman lain 2 §:ssä ympäristövaikutuksella tarkoitetaan suunnitelman tai ohjelman välitöntä ja välillistä vaikutusta muun muassa luonnon monimuotoisuuteen.

Väyläviraston toimittaman hankearviointiaineiston pohjalta voidaan todeta, että luonnon monimuotoisuutta arvioidaan tällä hetkellä lähinnä sanallisesti hankearvioinneissa. Näitä sanallisia kuvauksia ovat esimerkiksi väylän vaikutukset eläinten ja kasvien

elinolosuhteisiin. Väylän vaatima maapinta-ala on mainittu esimerkkinä arvioitavasta tekijästä, mutta tätä ei arvioida käytännössä lainkaan hankkeissa. Myöskään väylän vaatiman maapinta-alan merkitys luonnon monimuotoisuudelle ei ole yhtä helposti mitattava kuin itse maapinta-alan suuruus.

Luonnonvarojen käyttö, materiaalitehokkuus

Luonnonvarojen käyttö ja materiaalitehokkuus on huomioitu ekologisen kestävyyden vaikutusalueena, sillä liikennejärjestelmä käyttää luonnonvaroja sekä rakentamisen aikana että toimintansa aikana. Rakentamisen aikana materiaalit ovat pääasiassa maa- ja kiviaineksia sekä öljytuotteita, joita käytetään infrastruktuurin rakentamiseen. Toiminnan aikana liikennejärjestelmän käyttämät luonnonvarat ovat pääasiassa eri käyttövoimien raaka-aineet eli öljy, maakaasu ja biopolttoaineiden raaka-aineet, sekä ajoneuvojen valmistamiseen käytetyt raaka-aineet. [15, s. 42]

Luonnonvarojen käyttö on huomioitava hankkeiden suunnittelussa, ja huomioitavia näkökulmia ovat esimerkiksi materiaalien elinkaarivaikutukset sekä uusiutuvien ja kierrätysmateriaalien käyttömahdollisuudet. Valtakunnallisen liikennejärjestelmäsuunnitelman vaikutusten arvioinnin ympäristöselostukseen on kirjattu luonnonvarojen käyttöön kohdistuvia edellytyksiä. Vaikutusten arvioinnin ja minimoinnin kehittäminen edellyttää tutkimustiedon lisäämistä luonnonvarojen käytöstä ja materiaalitehokkuudesta väylänpidossa. [18, s. 80–81]

Luonnonvarojen käyttöä ja materiaalitehokkuutta arvioidaan jonkin verran hankearvioinneissa. Tiehankkeiden päästökustannuksia laskettaessa huomioidaan ajoneuvokannassa tapahtuvat muutokset moottoriteknologiassa sekä uusien tai uusiutuvien energianlähteiden käyttöönotto [8], liite 2/11.

Vesiin ja maaperään kohdistuvat riskit

Vesiin ja maaperään kohdistuvat ympäristövaikutukset arvioidaan, koska niihin voi kohdistua ympäristönsuojelulain mukainen ympäristön pilaantumisriski. Pilaantumisriski kohdistuu pinta- ja pohjavesien laatuun sekä maaperään pääsääntöisesti tiesuolauksen ja haitallisten kemikaalien päästöjen sekä vuotojen myötä. Vaikka vaikutukset ovat paikallisia, ne voivat vaikuttaa merkittävästi esimerkiksi vedenottamoihin ja sitä kautta laajemmin yhdyskuntaan. Vesiväylillä merenkulku ja merenkulun onnettomuudet voivat aiheuttaa merkittäviä ympäristövahinkoja esimerkiksi öljyvahinkojen muodossa. [15, s. 42]

Vesiin ja maaperään kohdistuvia riskejä arvioidaan hankearvioinneissa käyttämällä vakiomittaria, joka mittaa liikennesuoritetta suojaamattomilla pohjavesialueilla. Mittari on käytössä sekä tie- että ratahankkeiden hankearvioinneissa. Maaperään kohdistuvia riskejä ei arvioida erikseen hankearvioinneissa.

Ilmastonmuutokseen sopeutuminen

Ilmastonmuutokseen sopeutumista ei huomioida hankearviointiohjeen vaikutusalueissa tällä hetkellä. Ilmastonmuutokseen sopeutumisen toimenpiteitä ovat esimerkiksi väylien rakenteellisen kestävyyden parantaminen tai liikenteen ennakkovaroitus- ja häiriötiedotusjärjestelmän parantaminen. [15, s. 42].

2.5.2 Ympäristövaikutusten vakiomittarit hankearvioinneissa

Vaikutusten mittareiden valinnassa on kiinnitettävä huomiota mittareiden arviointikelpoisuuteen. Mitattavien vaikutusten tulee olla kuvattavia ja määriteltäviä, ja vaikutusten arvoa tulee voida mitata määrällisesti ja/tai laadullisesti. Vaikutusten arvo eri vaihtoehdoissa täytyy voida määrittää toistettavalla tavalla. [8, s. 73]

Erityisesti ympäristövaikutuksia mitattaessa vaikutusten määrällistäminen, eli tiedon muuttaminen laskettavaan muotoon voi olla haastavaa. Väylähankkeiden vakioiduissa ympäristövaikutusten mittareissa korostuu määrällisyys sekä liikenteen päästöjen määrittäminen. Eri väylätyypeille on määritelty omat vakioidut ympäristövaikutustensa mittarit. Ratahankkeissa käytettävät vakiomittarit ovat lähes vastaavia tiehankkeiden mittareiden kanssa. Poikkeuksen muodostavat junaliikenteen muodostaman tärinän mittari sekä jalankulun- ja pyöräilyn olosuhteiden mittarit. Tie- ja ratahankkeiden ympäristövaikutusten arvioinnissa käytettävät vakiomittarit on esitelty taulukossa 3.

Taulukko 3. Tiehankkeiden ympäristövaikutusten arvioinnissa käytettäviä vakiomittareita. [8, s. 74], [9, s. 40]

Tiehankkeiden vakioidut ympäristövaikutusten mittarit	**H/K**	**Suositus**	**Ehdotus**
7. Tieliikenteen yli 55 dB melulle altistuvat henkilöt	x	x	
8. Tieliikenteen hiilidioksidipäästöt	x	x	
9. Liikennesuorite suojaamattomilla pohjavesialueilla		x	
10. Jalankulku- ja pyöräilyverkon kattavuus			x
11. Estevaikutus jalankulkijoille ja pyöräilijöille			x
Ratahankkeiden vakioidut ympäristövaikutusten mittarit			
7. Junaliikenteen CO_2-päästöt	x	x	
8. Junaliikenteen melulle altistuminen	x	x	
9. Junaliikenteen tärinälle altistuminen			x
10. Pohjavesien pilaantumisriski			x
H/K: Mittarin kuvaama vaikutus sisältyy myös kannattavuuslaskelmaan Suositus: Suositeltava mittari, jos asia on hankkeessa ylipäätään relevantti. Ehdotus: Mittariehdotus, jota voi käyttää sellaisenaan tai soveltaen.			

Taulukossa 3 kuvattu ”H/K” tarkoittaa mittarin kuvaaman vaikutuksen sisältymistä kannattavuuslaskelmaan. ”Suositus” tarkoittaa, että mittarin käyttö on suositeltavaa, mikäli vaikutus on hankkeen kannalta oleellinen. ”Ehdotus” puolestaan on ehdotus mittarista, jota voi käyttää sellaisenaan tai soveltaen hanketta arvioidessa. Vakiomittareiden

määritelmät, mitta-asteikot (mittayksiköt), arvoasteikot (vaikuttavuus), tietolähteet, huonoimmat arvot, parhaat arvot ja tavoitteet on esitelty työn liitteissä D ja E.

2.5.3 Ympäristövaikutukset osana kannattavuuslaskentaa

Väylähankkeen kannattavuuslaskelmassa ympäristövaikutuksista huomioidaan vaikutukset pakokaasupäästöjen ja melun kustannuksiin. Hankearviointiohjeen mukaan päästökustannukset huomioidaan liikenteen suoritemuutoksen perusteella, ja päästövaikutukset huomioidaan lisäksi rakentamisen ajalta sekä 30 vuoden kuluttua liikenteelle avaamisesta. [6, s. 33] Käytännössä päästökustannuksiin vaikuttaa kuitenkin myös hankkeen aiheuttamat muutokset ajonopeuksiin, ruuhkasuoritteen osuuteen, pystygeometriaan sekä pysähdyksiin ja nopeuden muutoksiin (eli jarrutukset ja kiihdytykset). Vuoden 2022 aikana tehdään pilottilaskelmia väylärakentamisen päästöihin liittyen.

Itse rakentamisen kasvihuonekaasupäästövaikutukset huomioidaan sen jälkeen, kun tie- ja ratahankkeiden arviointiin on kehitetty yhdenmukainen menetelmä [6, s. 33]. Tällä hetkellä rakentamisen aikaisia vaikutuksia kasvihuonekaasupäästöjen määrään ei huomioida missään tapauksissa.

Melukustannukset huomioidaan yleensä tie- ja ratahankkeissa. Melualtistuksen muutoksista tehdään joissain tapauksissa erillisarvioinnit, mutta useimmiten meluhaitan muutos arvioidaan liikennemäärien muutoksen perusteella. [6, s. 34]

Tie- ja rataliikenteelle on määritetty omat yksikköarvot Väyläviraston ohjeessa 40/2020 *Tie- ja rautatieliikenteen hankearvioinnin yksikköarvot 2018*. Yksikköarvoja päivitetään osana hankearviointiohjeistuksen päivitystä neljän vuoden välein, ja tuoreimpina yksikköarvoina käytetään tällä hetkellä vuoden 2018 hintoja. [19, s. 4]

Tieliikenteessä pakokaasupäästöistä lasketaan typen oksidit (NO_x), hiukkaset, hiilivedyt (HC) sekä hiilidioksidipäästöt (CO_2) [19, s. 16]. Aikaisemman, vuonna 2013 valmistuneen kustannusarvio-ohjeen mukaan kustannuksia laskettaessa huomioon otettiin myös rikkidioksidi- (SO_2) ja hiilimonoksidipäästöt (CO), mutta vuoden 2018 tasolla päästömäärät ovat pienentyneet niin paljon, että ne on jätetty pois kustannuslaskennasta. [20, s. 25] Pakokaasupäästöille laskettavat yksikköarvot kuvaavat taloudellisia menetyksiä, joita seuraa pakokaasujen negatiivisista terveysvaikutuksista sekä ilmastonmuutoksesta. Liikenteen sähköistyminen muuttaa tieliikenteen päästölaskentaa tulevaisuudessa. Sähköautoista ei synny lähipäästöjä pakokaasupäästöjen muodossa [21, s. 34].

Terveydelle haitalliset yhdisteet on arvotettu vaikutuspolkumenetelmällä [22, s. 5–6]. Yhdisteiden arvotukset perustuvat kansainvälisiin ja suomalaisiin tutkimuksiin [19, s. 15]. Suomalaisten aineistojen pohjalta määritetyt tieliikenteen päästökustannusten

yksikköarvot julkaistiin alun perin Liikenneviraston tutkimusraportissa vuonna 2012 [23]. Tämän perusteella määritettiin vuoden 2013 laskennan yksikköarvot, ja yksikköarvot päivitettiin vuoden 2018 tasolle kuluttajahintaindeksiä käyttäen. Yksikköarvot vastaavat markkinahintoja, ja niihin sisältyvät inhimillistä hyvinvoinnin menetystä kuvaavat osatekijät perustuvat alun perin markkinahintaisiin, joskin subjektiivisiin, arvotuksiin. [20, s. 25] Yksikköarvojen taustalla on sekä markkinoilta saatavaa hintatietoa että varjohintoja, kuten esimerkiksi ihmisten antamaa arvoa aikasäästölle.

Hiilidioksidin yksikköarvo on arvotettu samansuuruiseksi kuin energiaveron hiilidioksidikomponentin suuruus on arvotettu, eli 77 euroa per tonni [24]. Näin hiilidioksidin yksikköarvo on yhdenmukainen hankearvioinnin muussa laskelmassa käytettävän ajoneuvokustannuksiin sisältyvän polttoaineveron kanssa. [20, s. 25]

Typen oksidien (NO_x), hiilivetyjen (HC) sekä hiukkasten yksikköarvot on määritelty väestöaltistumisen mukaan erikseen taajamissa sekä haja-asutusalueilla aiheutuville päästöille. Lisäksi arvoille on laskettu keskiarvot. [20, s. 25] Taulukkoon 4 on listattu tieliikenteen päästökustannusten yksikköarvot vuoden 2018 tasossa.

Taulukko 4. Tieliikenteen päästökustannusten yksikköarvot 2018. [19, s. 15]

Yhdiste, euroa/tonni	**Taajama**	**Haja-asutusalue**	**Keskimäärin**
Typen oksidit (NO_x)	1500	320	900
Hiukkaset (primäärihiukkaset)	140000	8900	76000
Hiilivedyt (HC)	33	33	33
Hiilidioksidi (CO_2)	77	77	77

Tieliikenteen liikennemelun yksikköarvo kuvaa yleisten teiden varsille sijoittuvien meluvyöhykkeiden alueella asuvien ihmisten koettujen haittavaikutusten arvoa. Melutasosta koettu häiriö riippuu häiriönkokijasta itsestään, ja yksikköarvot on laskettu koko asukasmäärän keskiarvolle. [20, s. 26]

Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista 993/1992 määrää, että asumiseen käytettävillä alueilla, virkistysalueilla taajamissa ja taajamien välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevilla alueilla melutaso ei saa ylittää ulkona melun päiväohjearvoa (klo 7–22) 55 dB(A) eikä yöohjearvoa (klo 22–7) 50 dB(A). Uusilla alueilla on melutason yöohjearvo kuitenkin 45 dB(A). (Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista, 993/1992, 2 §) Tieliikenteen melutasot lasketaan yleensä päiväajan (klo 7–22) ulkomelun tasoina alkaen melutasosta 50 dB(A) [20, s. 26].

Suomessa ei ole tehty meluhaittojen arvottamistutkimusta, jota voitaisiin soveltaa väylien meluarviointeja tehdessä [20, s. 26]. Yksikköarvoina käytetään Ruotsin Trafikverketin määrittämiä yksikköarvoja, jotka perustuvat ruotsalaisiin vuonna 2012 ja 2013 valmistuneisiin tutkimuksiin. Ruotsissa on määritetty yksikköarvot jokaiselle desibeliarvolle välillä

50 dB(A)–75 dB(A). [25, s. 24–26] Suomen arvot on saatu laskelmalla viiden desibeliluokan keskiarvo, muuntamalla nämä vuoden 2018 tasoon kuluttajahintaindeksiä käyttäen ja laskemalla valuuttakurssilla vuoden 2017 keskikurssilla (1 euro = 9,64 Ruotsin kruunua). Taulukkoon 5 on kuvattu päiväajan (7–22) ulkomelun ekvivalenttitasot. [20, s. 26]

Taulukko 5. Tieliikenteen melun haittakustannusten yksikköarvot 2018. [19, s. 15]

Melutaso ulkona dB(A)	**Euroa/asukas/vuosi**
50–54	130
55–59	720
60–64	1840
65–69	3250
70–75	6030

Dieseljunien pakokaasupäästöjen yksikköarvot kuvaavat rataliikenteen päästöjen aiheuttamaa terveysvaikutusten ja luontovaikutusten taloudellisia haittoja. Taloudellisissa haitoissa terveysvaikutukset arvioidaan suuremmaksi painoarvoltaan ja luontovaikutukset vähäisemmäksi. [20, s. 39]

Ratapuolella liikenteen pakokaasupäästöistä lasketaan typen oksidit (NO_x), hiilivedyt (HC) ja hiukkaset [19, s. 21]. Typen oksidien ja hiukkasten yksikköarvot on määritelty väestöaltistuksen mukaan erikseen taajamissa (asemakaupungit) ja haja-asutusalueilla aiheutuville päästöille. Haitallisten yhdisteiden yksikköarvot ovat arvotettu samalla vaikutuspolkumenetelmällä kuin tieliikenteen pakokaasupäästöt. [20, s. 39].

Junaliikenteessä käytetään pääosin kahta eri käyttövoimaa (sähkö ja diesel), ja niiden merkitys päästökustannuksiin on suurin hiukkasten ja rikkidioksidin (SO_2) päästöissä. Dieselvetureista ei enää synny rikkidioksidipäästöjä siinä määrin, että niille täytyisi määrittää haittakustannus. [20, s. 39]

Tieliikennettä vastaavasti rataliikenteen nykyiset päästökustannusten yksikköarvot on päivitetty vuonna 2018 [19]. Lisäksi hiilidioksidi on arvotettu energiaveron hiilidioksidikomponentin mukaan samoin kuin tieliikenteessä. [20, s. 39]. Taulukossa 6 on eritelty dieselkäyttöisen rataliikenteen päästöjen yksikkökustannukset vuoden 2018 hinnoilla.

Taulukko 6. Rataliikenteen päästöjen yksikkökustannukset dieselpolttoaineen käyttöön perustuvassa liikenteessä 2018. [19, s. 39]

Yhdiste, euroa/tonni	**Asemakaupungit**	**Muut alueet**
HC	33	33
NO_x	593	295
Hiukkaset	85347	5932
CO_2	77	77
CH_4 (Metaani)	684	864
N_2O (Dityppioksidi)	12756	12756

Ratamelun aiheuttamille haitoille käytetään niin ikään Ruotsista siirrettyjä yksikköarvoja, sillä suomalaista tutkimustietoa ei ole saatavissa. Ruotsin tutkimusperusta on tehty vastaavasti kuin tieliikenteen melussa, ja arvot on laskettu samalla menetelmällä. Taulukkoon 7 on kuvattu päiväajan (7–22) ulkomelun ekvivalenttitasojen yksikkökustannukset. [20, s. 40]

Taulukko 7. Rataliikenteen melun haittakustannusten yksikköarvot 2018. [19, s. 40]

Melutaso ulkona dB(A)	**Euroa/asukas/vuosi**
50–54	50
55–59	280
60–64	750
65–69	1470
70–75	2560

Väylän rakentamisen ja elinkaaren aikaisiin kasvihuonekaasupäästöihin on kehitteillä laskentamenetelmä, jonka avulla päästöt voitaisiin lisätä kannattavuuslaskelmaan 30 vuoden ajalta. Uuden laskentamenetelmän hyödyntäminen kannattavuuslaskelmassa lisäisi hankkeen ympäristönäkökulmien painoarvoa vaikutusten arvioinnissa. Rahallisen arvon myötä ympäristöarvojen vertailukelpoisuus paranee nykyisestä.

3. VÄYLÄHANKKEIDEN YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI

Hankkeen ympäristövaikutuksia selvitetään ja arvioidaan väyläsuunnittelun kaikissa vaiheissa, ja se on jatkuva prosessi. Jokaiselle suunnitelmavaiheelle on määritelty olennainen sisältö ja tarkkuustaso, ja tiedot vaikutuksista tarkentuvat suunnittelun edetessä. Esisuunnitelmavaiheessa on tärkeä kartoittaa ympäristön asettamat reunaehdot. Yleissuunnitelmavaiheessa selvitetään vaihtoehtojen vertailun kannalta olennaiset vaikutukset. Yleissuunnitelmavaiheen alkuun ajoitetaan yleensä myös YVA-menettely, joka tuottaa tietoa hanketta koskevaan päätöksentekoon. Vaiheessa valitaan yleissuunnitelmaksi viimeisteltävä hankevaihtoehto. YVA-menettelyssä tuotettua tietoa käytetään myös yleissuunnitelman ja rata- tai tiesuunnitelman hyväksymisessä. [26, s. 10]

Kaikissa väylähankkeissa selvitetään periaatteessa samat vaikutukset kuin YVA-lain mukaisessa ympäristövaikutusten arvioinnissa, mutta selvitykset kohdennetaan ja painotetaan tapauskohtaisesti hankkeen luonteen ja tarkkuustason mukaisesti. Esiselvityksissä ja yleissuunnittelussa painottuvat hankkeen laaja-alaiset vaikutukset, kuten vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, arvokkaisiin luontokokonaisuuksiin tai viheryhteyksien säilymiseen. Vaikutusten selvittäminen tarkentuu suunnittelun edetessä yksityiskohtaisemmalle tasolle. [26, s. 10]

Rata- ja tiesuunnitelmavaiheessa pääpaino on haitallisten ympäristövaikutusten ehkäisy ja lieventäminen. Rakentamissuunnitelmavaiheessa suunnitellaan, miten haitallisten ympäristövaikutusten ehkäisy ja lieventäminen toteutetaan, ja miten rakentamisen aikaiset ympäristöhaitat saadaan minimoitua. [26, s. 10]

Taulukossa 8 on kuvattu rata- ja tiehankkeiden suunnitelmavaiheet ja näissä vaiheissa huomioitavat ympäristövaikutukset. Suunnitteluprosessi voi kuitenkin edetä tästä poiketen hankekohtaisesti, ja esimerkiksi esiselvitykset voidaan jättää kokonaan tekemättä, tai niitä voidaan tehdä useita. Myös yleissuunnitelma voidaan jättää pois hankkeissa, joissa ei tehdä YVA-menettelyä, hankkeen vaikutukset ovat vähäisiä tai vaikutukset ovat ratkaistu jo riittävällä tasolla oikeusvaikutteisessa kaavassa. [26, s. 11]

Taulukko 8. Rata- ja tiehankkeiden suunnitelmavaiheet ja vaiheissa huomioitavat ympäristövaikutukset. [26, s. 11, mukailtu]

Hankkeen vaihe	**Hankkeen ympäristövaikutukset**
Esisuunnittelu, esimerkiksi - Tarvemuistio - Tarveselvitys - Toimenpideselvitys - Yhteysväliselvitys	Ympäristön kuvaus Vaikutusten alustava selvittäminen
Yleissuunnittelu, esimerkiksi - Yleissuunnitelma - Aluevaraussuunnitelma - Toimenpidesuunnitelma - Ratatekninen suunnitelma	**Ympäristövaikutusten arviointimenettely (YVA) / vaikutusten selvittäminen** Vaikutusten arviointi ja seuranta, haittojen ehkäisy- ja lieventämissuunnitelmat
Rata- / Tiesuunnittelu - Ratasuunnitelma - Tiesuunnitelma	Vaikutusarviointien, seurannan, haittojen ehkäisy ja lieventämissuunnitelmien tarkentaminen Edellytetyt lisäselvitykset
Rakentamissuunnittelu - Rakentamissuunnitelma	Rakentamisen aikaisten vaikutusten tarkentaminen, haittojen ehkäisy- ja lieventämistoimien sekä vaikutusten seurannan suunnittelu
Rakentaminen	Haittojen torjunnan ja lieventämisen toteutus, vaikutusten seuranta
Kunnossapito	Vaikutusten seuranta

Ympäristövaikutuksia arvioidaan eri keinoin koko hankkeen ajan, mutta varsinainen ympäristövaikutusten arviointimenettely suoritetaan yleissuunnittelussa. Seuraavaan lukuun on kuvattu YVA-menettelyn kulku.

3.1 YVA-menettely

Ympäristövaikutusten arviointimenettely on lakisääteinen menettely, jossa tunnistetaan, arvioidaan ja kuvataan tiettyjen hankkeiden todennäköisesti merkittävät ympäristövaikutukset ja kuullaan viranomaisia ja niitä, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa, sekä yhteisöjä ja säätiöitä, joiden toimialaa hankkeen vaikutukset saattavat koskea. [27, 2 §] YVA-menettelyllä on kolme tarkoitusta. Ensimmäinen tarkoitus on varmistaa, että suurten tai muuten ympäristövaikutuksiltaan merkittävien hankkeiden suunnittelun osana selvitetään ympäristövaikutukset riittävällä tarkkuudella ja riittävän laajasti. Toisena tarkoituksena on käyttää vaikutusten arviointia vähentämään suunnitelmaratkaisujen ympäristöhaittoja. Kolmantena tarkoituksena on se, että hanketta koskevassa päätöksenteossa huomioidaan arvioinnin tulokset. [26, s. 17]

Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (2017/252) on säädetty edistämään ympäristövaikutusten arviointia ja arviointien yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa sekä samalla lisäämään kaikkien tiedon saantia ja osallistumismahdollisuutta. [27, 1 §]

Laissa ympäristövaikutukset on määritelty seuraavasti:

> ”Tässä laissa tarkoitetaan:
> 1) ympäristövaikutuksella hankkeen aiheuttamia välittömiä ja välillisiä vaikutuksia Suomessa ja sen alueen ulkopuolella: (18.6.2021/556)
> a) väestöön sekä ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen;
> b) maahan, maaperään, vesiin, ilmaan, ilmastoon, kasvillisuuteen sekä eliöihin ja luonnon monimuotoisuuteen, erityisesti niihin lajeihin ja luontotyyppeihin, jotka on suojeltu luontotyyppien sekä luonnonvaraisen eläimistön ja kasviston suojelusta annetun neuvoston direktiivin 92/43/ETY ja luonnonvaraisten lintujen suojelusta annetun Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2009/147/EY nojalla;
> c) yhdyskuntarakenteeseen, aineelliseen omaisuuteen, maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön;
> d) luonnonvarojen hyödyntämiseen; sekä
> e) a–d alakohdassa mainittujen tekijöiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin;” [27, 21 §]

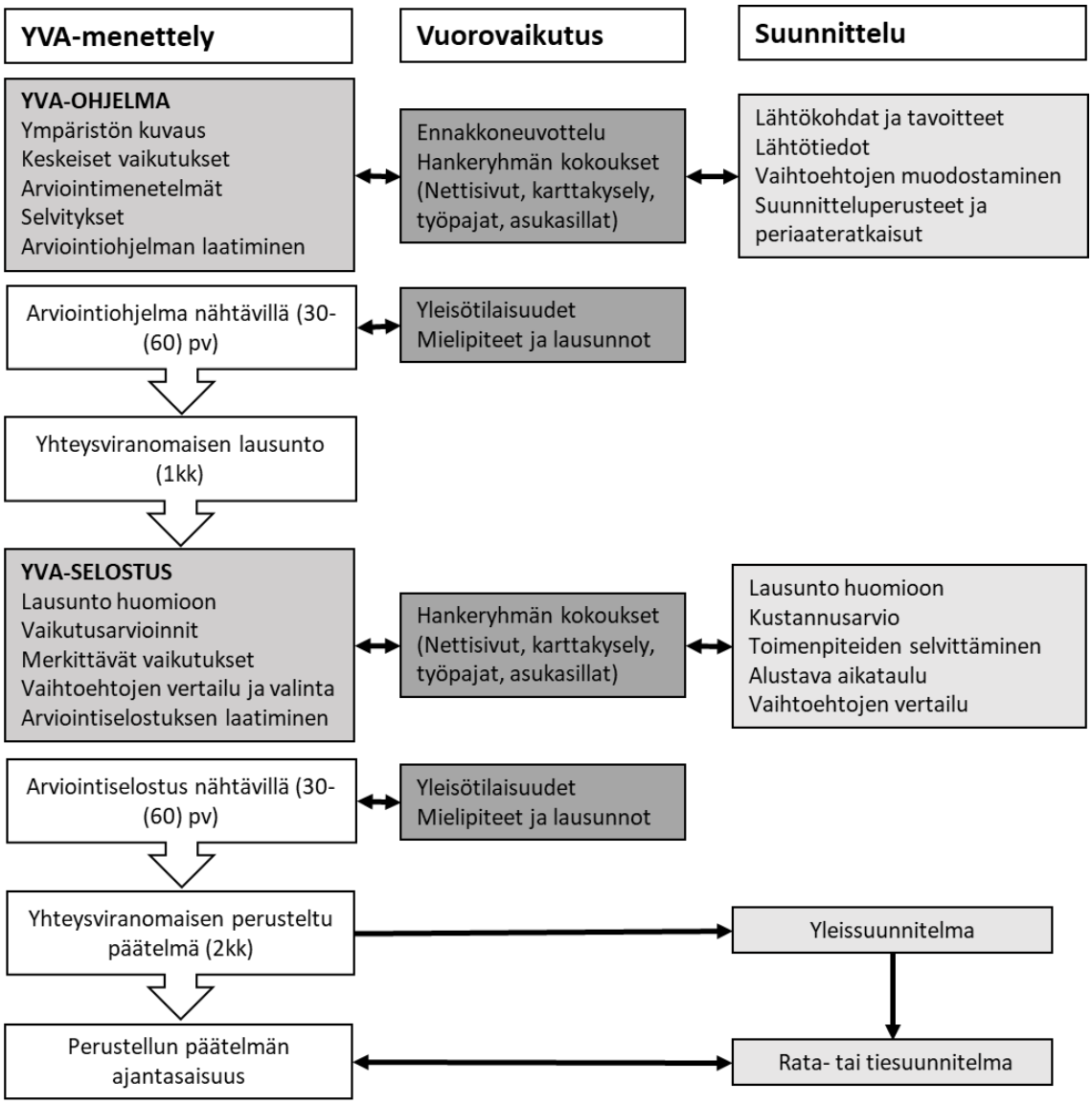
Ympäristövaikutukset voivat siis kohdistua ihmisiin, fyysiseen luontoon tai yhdyskuntaan abstraktimpana käsitteenä. Yleensä ympäristövaikutusten arvioinneissa tarkastellaan kaikkia näitä osa-alueita.

YVA-lakia ja siinä kuvattua ympäristövaikutusten arviointimenettelyä sovelletaan hankkeisiin ja niiden muutoksiin, joilla on todennäköisesti merkittäviä ympäristövaikutuksia. [27, 3 §] . Merkittävät hankkeet on kuvattu lain liitteessä, ja väylähankkeissa näitä merkittäviä hankkeita ovat seuraavat:

> ”a) moottoriteiden tai moottoriliikenneteiden rakentaminen;
> b) neli- tai useampikaistaisen, vähintään 10 kilometrin pituisen yhtäjaksoisen uuden tien rakentaminen;
> c) tien uudelleenlinjaus tai leventäminen siten, että näin muodostuvan yhtäjaksoisen neli- tai useampikaistaisen tieosan pituudeksi tulee vähintään 10 kilometriä;
> d) kaukoliikenteen rautateiden rakentaminen;
> e) lentokenttien rakentaminen, kun pääkiitotie on vähintään 2 100 metriä pitkä;
> f) pääosin kauppamerenkulun käyttöön rakennettavat meriväylät, satamat, lastaus- tai purkulaiturit kantavuudeltaan yli 1 350 tonnin aluksille;
> g) kantavuudeltaan yli 1 350 tonnin aluksille rakennettavat kanavat, alusliikenteen sisävesiväylät tai satamat;
> h) Suomen ja Viron väliset tunnelit” [27], Liite 1 (18.1.2019/126).

YVA-menettely on kaksivaiheinen prosessi. Ensimmäisessä vaiheessa hankkeesta vastaava taho laatii eri vaihtoehtoja sisältävän arviointiohjelman. Toisessa vaiheessa hankkeesta vastaava taho toteuttaa arvioinnit, ja laatii niistä arviointiselostuksen.

YVA-menettely, vuorovaikutus yleisön kanssa ja suunnittelutyö kytkeytyvät toisiinsa. Osaprosessit suunnitellaan siten, että ne tukevat toisiaan, sillä niiden lähtökohdat ovat yhtenäiset. YVA-menettelyssä suoritettavan arvioinnin lähtökohtana toimivat suunnitelmatiedot, ja suunnitelmia puolestaan parannetaan vaikutusten arvioinnin ja vuorovaikutuksen perusteella. Vuorovaikutus tukee myös YVA-menettelyä. [26, s. 19] Osaprosessien kytkeytyminen toisiinsa on esitelty kuvassa 5.



Kuva 5. *YVA-menettelyn, vuorovaikutuksen ja suunnitteluprosessien liittyminen toisiinsa. [26, s. 19]*

Seuraavassa luvussa on kuvattu ympäristövaikutusten selvittäminen ja arviointi eri suunnitelmavaiheissa. Yleissuunnitelmavaiheen osalta on eritelty erilaiset suunnitelmat ja niiden ominaispiirteet.

3.2 Ympäristövaikutusten selvittäminen ja arviointi eri suunnitelmavaiheissa

Ympäristövaikutusten arviointi esisuunnitelmavaiheessa

Esisuunnitelmavaiheessa tutkitaan väylähankkeen tarvetta, periaatevaihtoehtoja sekä hankkeen sijoittumista ja ajoitusta suhteessa maakunta- ja yleiskaavaan. Esisuunnittelussa korostuu vaikuttavuuden arviointi, ja tarkoituksena onkin arvioida, voidaanko asetetut tavoitteet saavuttaa joillakin toimenpiteillä. Tämän jälkeen arvioidaan, muodostuuko

näistä toimenpiteistä hanke. Hankevaihtoehtojen vaikutukset selvitetään, kun hanke on määritelty. [26, s. 12]

Ympäristövaikutuksien selvittämisessä esisuunnitelmavaiheelle ominaista on yleispiirteisyys, ja esisuunnittelu on luonteeltaan ongelmakeskeinen ja vaihtoehtoisia ratkaisuja tarkasteleva. Mikäli esiselvityksessä ei voida kuvata suunnitelmien vaikutuksia, niin esiselvitykseen tulee kuvata vähintäänkin alueen ympäristöön liittyvät ominaisuudet ja erityispiirteet. Esisuunnitelmavaiheessa on tärkeä selvittää mahdollisten ratkaisuvaihtoehtojen väliset erot sekä vaihtoehtojen toteutettavuus ympäristönäkökulmasta, eli tunnistetaan keskeiset toimenpidevalintaa puoltavat vaikutukset sekä merkittävimmät haitat ja riskit. [26, s. 12]

Esisuunnitelmavaiheessa käytetään yleensä olemassa olevia ympäristötietoaineistoja, ja yleispiirteisyyden takia tarkempia maastotutkimuksia tehdään harvoin. Uuteen maastokäytävään tehtävässä hankkeessa alun lähtötietoja ovat valtakunnallisen ja maakuntatason tietokannat ja lähteet. Tämän kaltaiset vaikutusselvitykset palvelevat myös maankäytön suunnittelua. Nykyistä rataa tai tietä parannettaessa esisuunnittelu on tarkempaa kuin uuteen käytävään tehtävää väylää suunniteltaessa. Tarkempi suunnittelu mahdollistaa ympäristövaikutusten arvioinnin yksityiskohtaisemmin aikaisemmassa vaiheessa, ja lähtötietoina voidaan käyttää paikallisen tason ympäristö- ja maankäyttötietoja. [26, s. 12]

Esisuunnitteluun voi sisältyä epävarmuuksia puutteellisen lähtöaineiston tai suunnitelmien yleispiirteisyyden takia. Nämä on otettava huomioon suunnittelussa ja todettava epävarmuustekijöiksi, jotka huomioidaan jatkosuunnittelun edetessä. Esisuunnittelussa arvioituja vaikutuksia suhteutetaan suunnittelukohteelle määritettyihin tavoitteisiin. Esiselvityksissä esitetyt arviot ympäristövaikutuksista toimivat hyvinä ohjeina niistä asioista, joihin on tärkeä paneutua tarkemmin jatkosuunnittelussa. Esisuunnittelun perusteella ELY-keskuksen ympäristövastuualue voi tarvittaessa arvioida, vaaditaanko kohteen jatkosuunnittelussa lain mukaista ympäristövaikutusten arviointimenettelyä. [26, s. 12]

Ympäristövaikutusten arviointi yleissuunnitelmavaiheessa

Yleissuunnittelun kohteet vaihtelevat laajuudeltaan ja laadultaan, ja suunnitelmissa esitetyt toimenpiteet sekä niiden vaikutukset vaihtelevat suuresti. Yleensä hankkeen vaikutukset ja hankkeen laajuus ovat suoraan verrannollisia keskenään. Yleissuunnitelmavaiheessa voidaan laatia lakisääteinen yleissuunnitelma, tai sitä kevyempi toimenpidesuunnitelma tai maankäytön suunnittelua tukeva aluevaraussuunnitelma. [26, s. 13]

Yleissuunnitelma

Yleissuunnitelmassa esitetään väylän likimääräinen sijainti, sen liikenteelliset ja tekniset perusratkaisut sekä arvioidut vaikutukset. Yleissuunnitelman sisältö on määritelty laissa: rautatien yleissuunnitelman sisällöstä säädetään ratalaissa, ja teiden yleissuunnitelmasta liikennejärjestelmästä ja maanteistä annetussa laissa. Yleissuunnitelmaa laadittaessa on arvioitava hankkeen vaikutukset tie- ja liikenneoloihin, liikenneturvallisuuteen, maankäyttöön ja kiinteistörakenteeseen, ympäristöön sekä ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen. [26, s. 13]

Tie- ja ratahankkeesta laaditaan yleissuunnitelma, jollei hankkeen vaikutuksia katsoa vähäisiksi tai jollei väylän sijaintia ja sen vaikutuksia ole riittävässä määrin ratkaistu asemakaavassa tai oikeusvaikutteisessa yleiskaavassa. Yleissuunnitelman yhteydessä laaditaan käytännössä aina YVA-menettelyä vastaavat ympäristövaikutusselvitykset, vaikka varsinaista YVA-menettelyä ei toteutettaisi. [26, s. 13]

Yhtenä yleissuunnitelman ominaispiirteenä on laaja vuorovaikutus eri viranomaisten, sidosryhmien ja kansalaisten kanssa. Käytännössä tämä tarkoittaa esimerkiksi vaihtoehtoisten suunnitteluratkaisujen pohtimista yhdessä kunnan maankäytön suunnittelijoiden ja muiden hankkeen osallisten kanssa. Yleissuunnitelmassa laaditaan periaateratkaisuja, arvioidaan suunnitelmien yhteiskunnallista hyväksyttävyyttä ja tutkitaan suunnitelmien liikenteellisiä, taloudellisia ja ympäristövaikutuksia. Yleissuunnitelmassa ratkaistaan väylän toteutus tai parantamistarve ja esitetään sen likimääräinen sijainti. Yleissuunnitelmassa esitetään yksi ratkaisuvaihtoehto, mutta poikkeustilanteissa voidaan esittää useampi vaihtoehto. Näin menetellään, mikäli väylän linjaus valitaan suunnitelmasta saatujen lausuntojen ja palautteen perusteella [26, s. 13]

Aluevaraussuunnitelma

Yleissuunnitelmavaiheessa voidaan laatia myös aluevaraussuunnitelma, joka on ensisijaisesti tarkoitettu tien tai radan tilantarpeen selvittämiseksi. Aluevaraussuunnitelma tukee kunnan kaavoitustyötä, ja usein aluevaraussuunnitelmaa laadittaessa hankkeen toteuttaminen ei ole ajankohtaista lähiaikoina. Aluevaraussuunnitelma laaditaan myös tilanteissa, jossa suunnittelualueelle joudutaan laatimaan yleiskaava tai muuttamaan sitä. Aluevaraussuunnitelma käsitellään osana maankäyttö- ja rakennuslain osaista kaavaprosessia. Tämä tarkoittaa, että väylän sijainti ja sen vaikutukset ratkaistaan kaavan käsittelyn ja hyväksymisen yhteydessä. [26, s. 14]

Aluevaraussuunnitelma ja sen selvitykset toteutetaan samalla tarkkuustasolla, kuin laadittavana oleva kaava. Aluevaraussuunnitelmasta laadittava raportti on sisällöltään yleissuunnitelman kaltainen erillinen raportti, joka päätyy kaavan asiakirjaliitteisiin.

Raportissa keskitytään esittämään liikenteen ja väylän aluevarauksen ympäristövaikutukset. [26, s. 16]

Toimenpidesuunnitelma

Vaikka lain vaatimat kriteerit yleissuunnitelman laatimiseksi eivät täyttyisi, joillain hankkeilla voi olla tarpeen laatia yleissuunnittelutason suunnitelma. Yleensä syynä on hankkeen vaikutusten vähäisyys, tai se ettei parantamistoimenpiteiden sijaintia ei ole ratkaistu riittävällä tasolla asemakaavassa tai oikeusvaikutteisessa yleiskaavassa. Tässä suunnitelmavaiheesta syntyneet asiakirjat kootaan toimenpidesuunnitelmaksi [26, s. 14]

Toimenpidesuunnitelmaa laatiessa hyödynnetään yleissuunnitelman ohjeita ympäristövaikutusten selvittämisen ja suunnitelman sisällön suhteen. Hankkeet, joissa laaditaan toimenpidesuunnitelma, ovat usein verkollisilta vaikutuksiltaan suhteellisen pieniä, mutta paikallisesti toimenpiteiden vaikutukset voivat olla merkittäviä. [26, s. 14]

Ympäristövaikutusten arviointi tie- ja ratasuunnitelmavaiheessa

Tie- tai ratasuunnitelmaa laatiessa keskitytään yksityiskohtaisten ratkaisujen suunnitteluun ja niiden sijainnin määrittelyyn. Suunnitelmavaiheen tuloksena on tie- tai ratasuunnitelma. Hyväksytty tie- tai ratasuunnitelma antaa tien- tai radanpitäjälle oikeuden väylän toteuttamiseen sekä tarvittavien alueiden ja oikeuksien lunastamiseen. Tie- tai ratasuunnitelmaa ei tarvita, mikäli hanke on vaikutuksiltaan hyvin vähäinen, hanke ei vaadi lisäaluetta tai kiinteistön omistaja tai omistajaan verrattava kiinteistön haltija on antanut suostumuksen lisäalueen ottamiseen. Käytännössä tie- tai ratasuunnitelma tehdään pieniinkin hankkeisiin, jos hankkeen aiheuttamia vaikutuksia ei voida katsoa vähäisiksi, tai koska kaikkia hankkeen asianosaisia ei voida tavoittaa tai asianosaisia on haastava rajata. [26, s. 16]

Tie- ja ratasuunnitelmavaiheessa tarkennetaan ja päivitetään yleissuunnitelmavaiheen vaikutusselvityksiä. Mikäli hankkeesta on tehty YVA-menettely, sen ajantasaisuus on varmistettava ja huolehdittava siitä, ettei YVA:ssa arvioidut vaikutukset muutu kielteisemmiksi. Hankkeen vaikutuksia koskevia lisäselvityksiä on tehtävä, mikäli yhteysviranomainen on niitä edellyttänyt perustellussa päätelmässä arviointiselostuksesta, tai mikäli vaikutuksia ei ole pystytty arvioimaan riittävästi yleissuunnitelmavaiheessa. Osaa vaikutuksista ei pystytä arvioimaan aikaisemmissa suunnitelmavaiheissa, ja näitä ovat esimerkiksi kiinteistöihin, pintavesiin ja vesitalouteen sekä yksityisiin kaivoihin kohdistuvat vaikutukset. Myös monet muut ympäristövaikutukset vaativat tämän suunnitelmavaiheen tarkkuustason. Erityisen herkille ympäristökohteille laaditaan tie- ja ratasuunnitelmavaiheessa erilliset tarkentavat selvitykset. Jos hankkeesta on tehty YVA-menettely

yleissuunnitelmavaiheessa, niin tie- tai ratasuunnitelmassa on esitettävä, miten ympäristövaikutusten arviointi on vaikuttanut suunnitteluun. [26, s. 16]

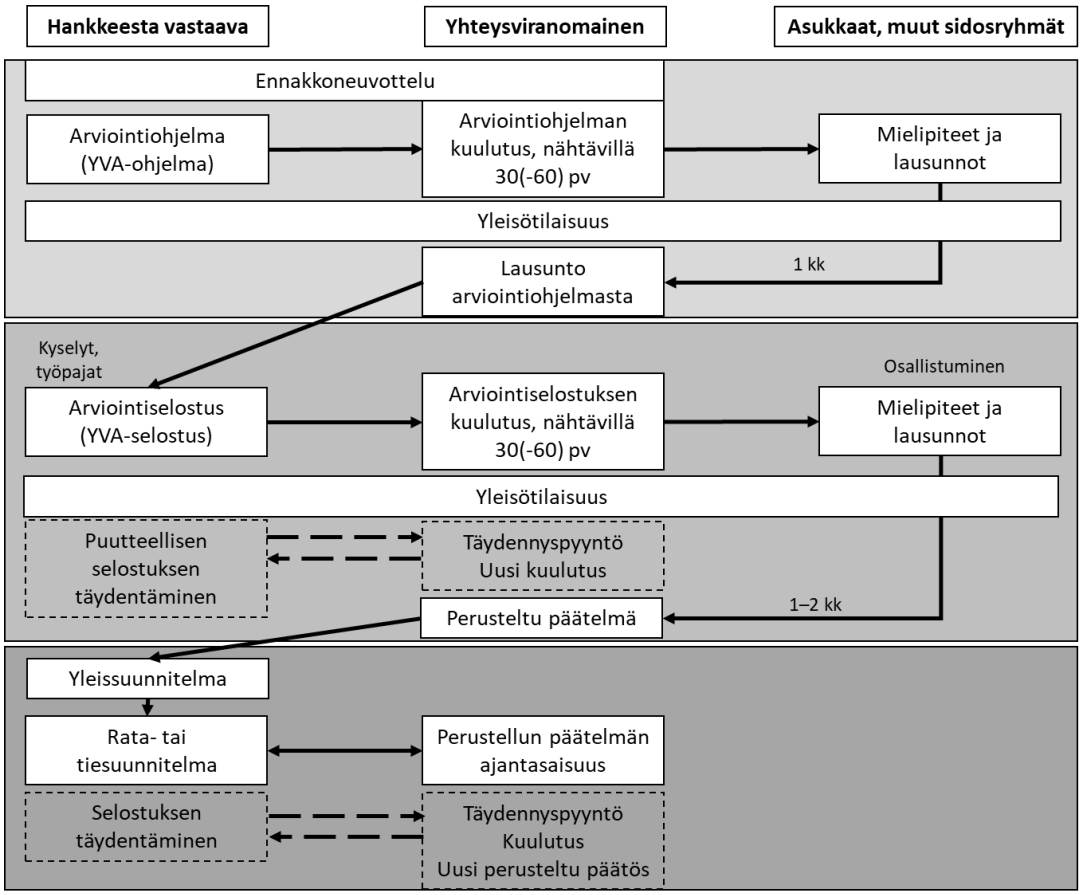
Rakentamissuunnitelmavaihe

Tie- ja ratahankkeesta laaditaan rakentamissuunnitelma. Nämä ovat yksityiskohtaisimmat suunnitelmat, jotka toimivat rakentamisen toteuttamisasiakirjana sekä työohjeina. Suunnitelmiin kirjataan väylän täsmällinen sijainti, mitoitus, rakenne, käytettävät rakennusmateriaalit sekä laatuvaatimukset. Osana rakentamissuunnitelmavaihetta suunnitellaan myös ympäristöasioiden seurannan toimenpiteet. [26, s. 16]

Rakentamissuunnittelussa keskitytään väylän käytön ja rakentamisen aikaisten vaikutusten selvittämiseen sekä haitallisten ympäristövaikutusten ehkäisy- ja lieventämistoimenpiteisiin. Näitä ovat erityisesti pohja- ja pintavesiin kohdistuvat vaikutukset sekä arvokkaiden kohteiden suojaus. [26, s. 16]

3.3 YVA-menettely rata- ja tiehankkeissa

YVA-menettelyn ensimmäinen vaihe on arviointiohjelman laatiminen. Menettely alkaa virallisesti siinä kohtaa, kun hankkeesta vastaava toimittaa arviointiohjelman yhteysviranomaiselle, eli ohjelman laadinta on muodollisella tasolla arviointimenettelyä valmisteleva vaihe. Ennen arviointiohjelman toimittamista voidaan kuitenkin käynnistää ennakkoneuvottelut hankkeesta vastaavan tahon ja yhteysviranomaisen välillä. [26, s. 20–21] YVA-menettelyn vaiheet on esitetty kuvassa 6.



Kuva 6. *YVA-menettelyn vaiheet. [26, s. 20]*

Ympäristövaikutusten arviointiohjelma eli YVA-ohjelma on hankkeesta vastaavan tahon tuottama suunnitelma, jossa kuvataan, miten hankkeen ja sen hankevaihtoehtojen ympäristövaikutukset arvioidaan. YVA-ohjelmaan kuvataan myös se, miten yleisön osallistuminen arviointimenettelyyn toteutetaan. Hankkeen yhteysviranomainen antaa lausunnon YVA-ohjelmasta hankkeesta vastaavalle. Lausunto sisältää yhteenvedon muiden hankkeeseen liittyvien viranomaisten lausunnoista sekä hankkeen osallisten mielipiteistä. [26, s. 20]

Yhteysviranomaisen lausunnon jälkeen hankkeesta vastaava arvioi hankkeen ja sen hankevaihtoehtojen ympäristövaikutukset perustuen YVA-ohjelmaan ja siitä annettuihin lausuntoihin. Arvioinnista kootaan arviointiselostus eli YVA-selostus, jossa on esitetty hankkeen ympäristövaikutukset. Selostuksen ja muiden hanketta koskevien selvityksien perusteella hankkeesta vastaava valitsee jatkosuunnitteluun vaihtoehdon tai vaihtoehdot. YVA-selostukseen kirjataan hankevaihtoehtojen valinnan pääasialliset perusteet, eli myös ympäristövaikutuksiin liittymättömät perustelut. [26, s. 20]

YVA-ohjelman ja YVA-selostuksen laatimiseen kuuluu olennaisena osana vuorovaikutus hankkeen osallisten kanssa. Osallisia ovat esimerkiksi alueen asukkaat, yritykset ja muut sidosryhmät. YVA-laissa on määritelty vaatimus tiedottamisesta ja osallisten

kuulemisesta, mutta suunnitteluun on suotavaa liittää muitakin vuorovaikutusmahdollisuuksia. Yhteysviranomaisen tehtäviin kuuluu arviointiohjelman ja arviointiselostuksen nähtävillä olon kuulutus, tarvittavien lausuntojen pyytäminen sekä tarjota mahdollisuus esittää mielipiteitä hankkeesta. Käytännön järjestelyt sovitaan hankkeesta vastaavan ja yhteysviranomaisen kesken. [26, s. 20]

YVA-selostuksen valmistumisen jälkeen yhteysviranomainen antaa perustellun päätelmän arviointiselostuksesta. Perusteltuun päätelmään on kirjattu yhteysviranomaisen tekemät perustellut johtopäätökset hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista. Samalla kun yhteysviranomainen tarkastaa YVA-ohjelman ja YVA-selostuksen, suoritetaan laadunvarmistus koskien selvitysten riittävyyttä, asiakirjojen laatuja ja asiantuntijoiden asiantuntemusta. [26, s. 20]

Perustellun päätelmän ja hankkeen muiden vaikutusten arvioinnin pohjalta valitaan vaihtoehto, jonka perusteella yleissuunnitelma viimeistellään. YVA-selostus ja yhteysviranomaisen antama perusteltu päätelmä liitetään osaksi yleissuunnitelmaa, ja jatkosuunnittelussa osaksi tie- tai ratasuunnitelmaa. Tie- tai ratahankkeen yleissuunnitelman hyväksymispäätöksessä on otettava huomioon YVA-selostus ja perusteltu päätelmä. Jatkosuunnittelussa kuvataan myös, miten perusteltu päätelmä ja hankkeen osallisten mielipiteet on huomioitu suunnittelussa. [26, s. 21]

YVA-lain mukainen arviointimenettely tehdään hankkeessa vain kerran, yleissuunnitelmavaiheessa. Jatkosuunnittelussa selvitetään, onko yhteysviranomaisen antama perusteltu päätelmä ajantasainen, vai päivitettävä. Päivityksen syy voi olla esimerkiksi se, että hankkeen ympäristövaikutuksia ei ole osattu yleissuunnitelmavaiheessa arvioida jatkosuunnittelun kannalta riittävällä tarkkuudella, tai perustellun päätelmän antamisesta on kulunut aikaa. [26, s. 21]

4. YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI HANKEARVIOINNEISSA

Työn tutkimusaineistona käytettiin Väyläviraston toimittamia hankearviointeja vuosilta 2014–2022. Aineisto koostuu 67 hankearviointiraportista, joista osalle on tehty YVA-menettely, mutta suurimmalle osalle menettelyä ei ole tehty. Valmistuneita hankearviointeja tutkimalla selvitettiin, miten ympäristövaikutuksia on arvioitu tähän mennessä hankearvioinneissa. Hankearviointiraportit numeroitiin, ja aineiston raportit on kuvattu työn liitteissä A ja B. Työssä tutustuttiin koko tilaajan toimittamaan aineistoon. Tutkimusaineistosta tutkittiin kunkin hankearvioinnin vaikutusten arviointi -kappale, ja erityisesti ympäristöön ja ihmisiin kohdistuvat vaikutukset. Tutkimusaineistoa tutkittiin määrällisesti, esimerkiksi vakiomittareiden määriä kuvatessa, ja laadullisesti, esimerkiksi sanallisia vaikutusten arvioita arvioitaessa.

Tiehankkeiden vaikutuksia arvioidaan käyttämällä Väyläviraston Investointihankkeiden Vaikutusten Arviointiohjelmisto IVAR3-ohjelmaa. IVARin laskentamallit perustuvat Väyläviraston hyväksymiin menetelmiin ja yhteiskuntataloudelliset laskelmat tiehankkeiden hankearviointia koskeviin ohjeisiin. [28, s. 7–8] Ratapuolella ei ole vastaavaa ohjelmistoa, vaan laskelmat tehdään hankekohtaisesti hankearviointiohjeita noudattaen.

4.1 Ympäristövaikutusten arviointi vakiomittareilla

4.1.1 Tiehankkeiden hankearvioinnit

Tiehankearviointeja analysoitiin yhteensä 48 kappaletta. Hankearvioinnit ovat valmistuneet vuosina 2015–2022. Suurin osa suunnitelmista on yleissuunnitelmavaiheen suunnitelmia tai tiesuunnitelmia. Tiehankearviointien suunnittelutasot on esitelty taulukossa 9.

Taulukko 9. Työssä tarkasteltujen tiehankearviointien suunnittelutasot.

Suunnittelutaso	**Hankearviointien määrä (kpl)**	**Hankkeesta laadittu YVA-selostus (kpl)**
Esisuunnitelmavaiheen suunnitelmat		
Kehittämisselvitys	5	0
Toimenpideselvitys	2	0
Muut esisuunnittelutason suunnitelmat	4	1
Yleissuunnitelmavaiheen suunnitelmat		
Yleissuunnitelma	10	6
Aluevaraussuunnitelma	9	3
Tiesuunnitelma	17	0
Rakentamissuunnitelma	1	2

Aineiston perusteella voidaan todeta, että tiepuolella hankearviointeja tehdään eniten yleissuunnitelmavaiheessa ja tiesuunnitelmavaiheessa. Kahdessatoista hankkeessa oli laadittu YVA-selostus, ja näistä edelleen neljässä oli sovellettu muita kuin hankearvioinnin vakiomittareita ympäristövaikutuksia arvioitaessa. Nämä mittarit on esitelty luvussa 4.2.3. Aineistossa käytetyt vakiomittarit on esitelty taulukossa 10.

Taulukko 10. Aineiston tiehankkeiden hankearvioinneissa käytetyt vakiomittarit.

Tiehankkeiden vakioidut ympäristövaikutusten mittarit	**Hankearvioinnit, joissa vakiomittaria käytettiin (kpl)**
7. Tieliikenteen yli 55 dB melulle altistuvat henkilöt	35
8. Tieliikenteen hiilidioksidipäästöt	45
9. Liikennesuorite suojaamattomilla pohjavesialueilla	10
10. Jalankulku- ja pyöräilyverkon kattavuus	6
11. Estevaikutus jalankulkijoille ja pyöräilijöille	3

Osa aineistosta ei ollut varsinaisia hankearviointeja, vaan esimerkiksi olemassa olevan kannattavuuslaskelman päivityksiä, joissa ei suoritettu erikseen ympäristövaikutusten arviointia. Tämän takia esimerkiksi tieliikenteen hiilidioksidipäästöt -mittaria käyttävien hankearviointien määrä on pienempi kuin hankearviointien kokonaismäärä.

Vaikka melulle altistuvia henkilöitä ei olisikaan erikseen tutkittu, ne sisältyvät kuitenkin kannattavuuslaskelmaan. Tämä tarkoittaa käytännössä sitä, että melulle altistuvien haitankokijoiden määrä on arvioitu jollain tapaa, esimerkiksi melun putkimallia eli teoreettiset melualueet -menetelmää käyttäen. Toinen vaihtoehto melun arviointiin osana hankearviointia on käyttää IVAR3-ohjelmistoa, joka arvioi melualueen laajuuden ja asukastiheyden perusteella tai verkolle syötettävien haitankokijoiden määrän perusteella [28, s. 118]. Arviointitapa on kuitenkin erittäin karkea, eikä kovin usein käytetty. Ympäristövaikutusten tarkempi ja systemaattisempi arviointi edellyttäisi mahdollisimman laadukkaita selvityksiä. Hankearvioinnin yhteydessä tehtävä melu- tai muiden vaikutusten arviointi voi olla yksinkertaisempi.

Aineiston tiehankkeiden hankearvioinneissa käytettyjen vakiomittarittarien määrällisen tarkastelun haasteena on se, ettei taulukko huomioi, esiintyykö vaikutusta hankkeessa vai ei. Aineiston hankearvioinneissa ei yleensä perustella, miksi mittareita on jätetty pois hankearvioinnista. Yksi kehityskohde tulevaisuuden hankearviointiraportteihin voisikin olla tarkemmat perustelut sille, miksi mittareita on jätetty käyttämättä.

Vakiomittareiden käyttö eri suunnitelmavaiheissa

Eri suunnitelmavaiheissa hyödynnettiin eri määriä vakiomittareita. Taulukkoon 11 on kuvattu aineiston esisuunnitelmavaiheen suunnitelmissa käytetyt ympäristövaikutusten arvioinnin vakiomittarit.

Taulukko 11. Matriisi esisuunnitelmavaiheen ympäristövaikutusten arvioinnin vakiomittareista hankearvioinneissa.

Esisuunnitelmavaiheen suunnitelmat (11 kpl)											
Hankkeen numero	3	5	9	23	24	26	27	31	33	45	47
7. Tieliikenteen yli 55 dB melulle altistuvat henkilöt	x	x			x		x		x		
8. Tieliikenteen hiilidioksidipäästöt	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
9. Liikennesuorite suojaamattomilla pohjavesialueilla		x			x	x			x		
10. Jalankulku- ja pyöräilyverkon kattavuus				x							
11. Estevaikutus jalankulkijoille ja pyöräilijöille											

Kahdessa esisuunnitelmavaiheen hankearvioinnissa kyseessä oli kannattavuuslaskelman päivitys, jossa ei arvioitu ympäristövaikutuksia lainkaan. Tieliikenteen hiilidioksidipäästöt arvioitiin jokaisessa hankearvioinnissa, jossa arvioitiin hankkeen ympäristövaikutuksia. Melun ja pohjavesialueen mittareita käytettiin noin puolessa aineiston hankearvioinneista, joissa arvioitiin ympäristövaikutuksia. Jalankulun- ja pyöräilyverkon kattavuutta arvioitiin yhdessä hankkeessa, ja väylän estevaikutusta ei arvioitu yhdessäkään.

Liikenteen hiilidioksidipäästöjä on suhteellisen vaivatonta arvioida aikaisessakin suunnitelmavaiheessa, sillä arviointi voidaan toteuttaa laskennallisesti IVAR3-ohjelmistolla. Väylän tarkka sijainti ei vaikuta erityisen merkittävästi hiilidioksidipäästöjen laskennalliseen määrään, joten se on luonnollista sisällyttää karkeisiinkin suunnitelmiin. Laskentamalli huomioi pelkästään liikenteestä syntyvät hiilidioksidipäästöt, eikä esimerkiksi rakentamisen hiilidioksidipäästöjä huomioida. Hiilidioksidipäästöihin liittyvästä kokonaisvaikutuksesta jää vielä nykyisellään suuri osa arvioimatta.

Liikenteen melua voidaan arvioida karkealla tasolla esisuunnitelmavaiheessa, mutta esimerkiksi tien tasaus vaikuttaa väylän meluvaikutukseen. Esisuunnitelmavaiheessa tapahtuva melulle altistuvien henkilöiden määrä on karkea arvio, ja tarkentuu suunnittelun edetessä.

Liikennesuoritteen määrä suojaamattomilla pohjavesialueilla pystytään arvioimaan, sillä esisuunnittelussa väylän suurpiirteinen sijainti on selvillä. Mittari voidaan kuitenkin jättää pois arvioinnista, mikäli suunnittelualue ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella. Mittarin sisällyttäminen hankearviointiin voikin olla merkki siitä, että suunnittelualue sijaitsee ainakin osittain pohjavesialueella. Mittarin pois jättäminen ei välttämättä kuvaa tilannetta, jossa pohjavesialueet jätettäisiin huomioimatta suunnittelussa.

Jalankulu- ja pyöräverkon kattavuutta on tarpeen arvioida, mikäli se on hankkeen kannalta olennaista. Esisuunnitelmavaiheessa jalankulku- ja pyöräilyverkko voi olla vielä

hyvin karkealla tasolla, tai sitä ei välttämättä ole ollenkaan suunnittelualueella. Esimerkiksi moottoriteiden yhteydessä ei usein ole erillistä jalankulun- ja pyöräilyn väylää.

Estevaikutus jalankulkijoille ja pyöräilijöille kytkeytyy osittain jalankulun- ja pyöräilyverkon kattavuuteen. Kattava verkko voi sisältää esimerkiksi alikulkuja, jotka pienentävät estevaikutusta. Lisäksi useat hankkeet ovat valtateiden parantamiseen liittyviä suunnitelmia, jossa nykytilanteessa tiellä on estevaikutus. Väylän parantaminen ei täten välttämättä vaikuta alueen asukkaiden liikkumistottumuksiin. Yhtenä mahdollisena syynä estevaikutuksen arvioinnin poisjättämiseen voi olla se, että arviointi koetaan haastavaksi.

Yleissuunnitelmavaiheessa vaikutusten arvioinneissa käytetään samoja mittareita. Suunnittelun tarkentumisen takia mittareiksi voidaan valita eri mittareita kuin esisuunnitelmavaiheessa. Aineiston yleissuunnitelmavaiheen suunnitelmissa käytetyt ympäristövaikutusten arvioinnin vakiomittarit on kuvattu taulukkoon 12.

Taulukko 12. Matriisi yleissuunnitelmavaiheen ympäristövaikutusten arvioinnin vakiomittareista hankearvioinneissa.

Yleissuunnitelmavaiheen suunnitelmat (19 kpl)																			
Hankkeen numero	2	7	8	10	11	12	13	17	18	20	22	28	32	34	35	37	38	41	42
7. Tieliikenteen yli 55 dB melulle altistuvat henkilöt	x		x	x	x		x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	
8. Tieliikenteen hiilidioksidipäästöt	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
9. Liikennesuorite suojaamattomilla pohjavesialueilla				x								x	x				x	x	
10. Jalankulku- ja pyöräilyverkon kattavuus			x												x			x	
11. Estevaikutus jalankulkijoille ja pyöräilijöille				x				x											

Huomattavasti useammassa yleissuunnitelmavaiheen hankkeessa on arvioitu meluvaikutuksia. Yhtenä syynä tälle on väylän tarkemman sijainnin selkeneminen suunnittelun edetessä.

Aineiston yleissuunnitelmavaiheen suunnitelmissa vaikutuksia pohjaveteen on arvioitu vakiomittareilla noin joka neljännessä hankkeessa, kun taas esisuunnitelmavaiheessa yli joka kolmannessa. Osassa aineiston hankkeita vaikutukset pohjaveteen on tunnistettu tarkasteltavaksi näkökulmaksi, mutta liikennesuoritetta suojaamattomilla pohjavesialueilla ei ole kuitenkaan valittu tarkasteltavaksi mittariksi. Suositeltujen vakiomittarien enimmäismäärä on 10, ja vakiomittareista 8 sisältyvät suoraan kannattavuuslaskelmaan.

[8, s. 73] Laajemman tarkastelun sisällyttäminen hankearviointiin ei täten ole välttämättä tarkoituksenmukaista.

Jalankulkua ja pyöräilyä sekä estevaikutusta on tutkittu enemmän yleissuunnitelmavaiheessa. Hankkeet, joissa mittaria on sovellettu, sijoittuvat taajama-alueille, joissa tien estevaikutus on koettu niin relevantiksi ympäristövaikutukseksi, että se on erikseen nostettu tarkasteltavaksi ympäristömittariksi.

Tiesuunnitelmavaiheen ympäristövaikutusten arviointiin valitut vakiomittarit eivät juurikaan eroa esi- ja yleissuunnitelmavaiheen mittareista. Tiesuunnitelmavaiheen mittareiden käyttö on esitetty taulukossa 13.

Taulukko 13. Matriisi tiesuunnitelmavaiheen ympäristövaikutusten arvioinnin vakiomittareista hankearvioinneissa.

Tiesuunnitelmavaiheen suunnitelmat (17 kpl)																	
Hankkeen numero	1	4	6	14	16	19	21	25	29	30	36	39	40	43	44	46	48
7. Tieliikenteen yli 55 dB melulle altistuvat henkilöt	x	x		x		x	x	x	x	x		x		x	x	x	x
8. Tieliikenteen hiilidioksidipäästöt	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x
9. Liikennesuorite suojaamattomilla pohjavesialueilla							x										
10. Jalankulku- ja pyöräilyverkon kattavuus									x							x	
11. Estevaikutus jalankulkijoille ja pyöräilijöille									x								

Tiesuunnitelmavaiheen ainoa hankearviointi, jossa ei ole arvioitu liikenteen hiilidioksidipäästöjä vakiomittarilla, on tavanomaista hankearviointia suppeampi ”vaikutusten ja kannattavuuden arviointi”. Kyseisen hankkeen pienehkön koon takia siitä ei laadittu perusteellista, Väyläviraston ohjeen mukaista hankearviointia. Vaikka tieliikenteen hiilidioksidipäästöjä ei ole erikseen arvioitu vakiomittarilla eri hankevaihtoehtojen kesken, päästöjen määrä ja niiden kustannusvaikutukset oltiin kuitenkin laskettuina osana kannattavuuslaskelmaa.

Tiesuunnitelmavaiheessa korostui tieliikenteen melun ja hiilidioksidipäästöjen arviointi. Vain kolmessa suunnitelmassa oli käytetty muita vakiomittareita kuin kannattavuuslaskelmaan kuuluvia mittareita. Tämä selittynee osittain sillä, että tiesuunnitelmavaiheessa suoritettavan hankearvioinnin päätehtävä on toimia erityisesti investointipäätöksen tukena, ja hankkeen muita vaikutuksia oli mahdollisesti arvioitu aikaisemmissa suunnitelmavaiheissa. Yleensä tiesuunnitelmavaiheessa on jäljellä enää yksi hankevaihtoehto,

jolloin vaikuttavuuden arvioinnista ei ole enää samalla tavalla hyötyä kuin yleissuunnitteluvaiheessa.

Aineiston suunnitelmista yksi oli rakentamissuunnitelman perusteella tehty hankearviointi. Hankearvioinnin vakiomittareista käytettiin melun ja hiilidioksidin mittaria. Rakentamissuunnitelman hankearviointia ei vertailtu muihin hankearviointeihin eri suunnitelmavaiheen takia.

4.1.2 Ratahankkeiden hankearvioinnit

Ratahankkeiden hankearviointeja analysoitiin 19 kappaletta, ja hankearvioinnit ovat valmistuneet vuosina 2014–2021. Hankearvioidut kohteet ovat monipuolisia, ja ne sijoittuivat eri suunnittelutasoille. Ratahankearviointien suunnittelutasot on esitelty taulukossa 14.

Taulukko 14. Työssä tarkasteltujen ratahankearviointien suunnittelutasot.

Suunnittelutaso	**Hankearviointien määrä (kpl)**	**Hankkeesta laadittu YVA-selostus (kpl)**
Esisuunnitelmavaiheen suunnitelmat		
Esiselvitys	2	0
Tarveselvitys	4	0
Muut esisuunnittelutason suunnitelmat	1	0
Yleissuunnitelmavaiheen suunnitelmat		
Yleissuunnitelma	1	1
Ratasuunnitelma	2	1
Muut selvitykset		
Erillinen selvitys	6	0
Selvitykset ilman selkeää suunnittelutasoa	3	1

Aineiston perusteella voidaan todeta, että ratapuolella hankearviointeja tehdään eniten esisuunnitelmavaiheessa ja erillisinä selvityksinä. Kolmessa hankkeessa oli laadittu YVA-selostus, mutta tämä ei näkynyt hankearvioinneissa laajempana ympäristövaikutusten arviointina. Ratahankkeiden hankearvioinneista koostuva aineisto on myös suppeampi kuin tiehankearvioinneissa käytetty aineisto. Ratahankkeiden hankearviointiaineistossa käytetyt vakiomittarit on esitelty taulukossa 15.

Taulukko 15. Aineiston ratahankkeiden hankearvioinneissa käytetyt vakiomittarit.

Ratahankkeiden vakioidut ympäristövaikutusten mittarit	**Hankearvioinnit, joissa vakiomittaria käytettiin (kpl)**
7. Junaliikenteen CO_2-päästöt	11
8. Junaliikenteen melulle altistuminen	2
9. Junaliikenteen tärinälle altistuminen	0
10. Pohjavesien pilaantumisriski	0

Ratapuolen aineistossa oli selkeämpää hajontaa suunnittelutasojen välillä. Suunnitelmista viisi oli niin sanottuja erillisiä selvityksiä, eli ne eivät olleet sidottuja mihinkään tiettyyn suunnitelmavaiheeseen. Lisäksi kolme selvitystä oli ilman selkeää suunnittelutasoa.

Kahdessa suunnitelmassa oli kerätty yhteen useampi toisiinsa liittyvä hanke, jotka olivat eri suunnitelmavaiheessa. Yksi suunnitelmista oli osa suurempaa rataverkon selvityskokonaisuutta. Vakioiduissa suunnitelmavaiheissa käytetyt ympäristövaikutusten arvioinnin mittarit on esitelty taulukossa 16.

Taulukko 16. Matriisi ratahankkeiden ympäristövaikutusten arvioinnin vakiomittareista vakioitujen suunnitelmavaiheiden hankearvioinneissa.

Suunnitelmavaihe	**Esisuunnitelmavaiheen suunnitelmat (7 kpl)**							**Yleissuunnittelu (1 kpl)**	**Ratasuunnittelu (2 kpl)**	
Hankkeen numero	50	52	54	57	62	65	66	60	55	61
7. Junaliikenteen CO_2-päästöt	x				x	x	x	x	x	x
8. Junaliikenteen melulle altistuminen	x									x
9. Junaliikenteen tärinälle altistuminen										
10. Pohjavesien pilaantumisriski										

Vakioiduissa suunnitelmavaiheissa yleisimmin käytetty mittari oli rataliikenteen hiilidioksidipäästöt. Yhtenä syynä mittarin käyttämättä jättämiseen se, että radalla liikennöidään huomattavassa määrin sähkövetureilla tai kyseessä oli radan sähköistyshanke. Sähköistämishankkeet vaikuttavat kuitenkin pakokaasupäästöihin, koska niissä siirtyy liikennettä dieselvedosta sähkövetoon. Sähköenergian käytöstä aiheutuvat päästöt syntyvät sähköntuotannossa, jota ei oteta huomioon hankearvioinnissa. Sähkövetoinen liikenne on tämän vuoksi laskelmissa päästötöntä.

Kahdessa hankkeessa on huomioitu raideliikenteen aiheuttama melu. Esisuunnitelmavaiheen suunnitelman hankearvioinnissa meluvaikutukset arvioitiin melulaskentaohjelman ja rakennus- ja huoneistorekisterin tietosisällön avulla. Ratasuunnitelmavaiheen hankearvioinnissa meluvaikutukset selvitettiin yleissuunnitelmassa ja YVA-selostuksessa. Osassa hankearvioinneissa melua ei selvitetty karkean suunnittelutason takia. Toisaalta esimerkiksi toisessa ratasuunnittelutason suunnitelmassa todettiin, että hankkeen ympäristövaikutukset arvioidaan niiltä osin, kuin ne on huomioitu hankkeen kannattavuuslaskelmassa.

Ratahankkeissa suoritettava meluvaikutusten tarkastelu suoritetaan usein melumallinnuksella. Mallinnuksessa tutkitaan nykytilanne, tilanne hankkeen toteutumisen jälkeen sekä tilanne hankkeen mahdollisten meluntorjuntatoimenpiteiden kanssa. [29] Hankearviointiaineiston perusteella voidaan kuitenkin todeta, että melumallinnus ei useinkaan päädy mittariksi asti.

Tapauskohtaisissa hankearvioinneissa käytettiin samoja mittareita kuin vakioitujen suunnitelmavaiheiden hankearvioinneissa. Tapauskohtaisten hankearviointien ympäristövaikutusten arvioinnin mittarit on esitetty taulukossa 17.

Taulukko 17. Matriisi ratahankkeiden ympäristövaikutusten arvioinnin vakiomittareista tapauskohtaisissa hankearvioinneissa.

Suunnitelmavaihe	**Erillinen selvitys (6 kpl)**						**Muut (3 kpl)**		
Hankkeen numero	53	58	59	63	64	67	49	51	56
7. Junaliikenteen CO_2-päästöt					**x**		**x**	**x**	**x**
8. Junaliikenteen melulle altistuminen									
9. Junaliikenteen tärinälle altistuminen									
10. Pohjavesien pilaantumisriski									

Tapauskohtaisissa hankearvioinneissa syy hiilidioksidipäästöjen pois jättämiseen oli sama kuin vakioitujen suunnitelmavaiheiden hankearvioinneissa. Erillinen selvitys, jossa hiilidioksidipäästöt arvioitiin, huomioi siirtyvän liikenteen päästöt. Muissa hankkeissa syy hiilidioksidipäästöjen laskemiseen oli mm. radan sähköistys ja siitä aiheutuva hiilidioksidipäästöjen pieneneminen.

Tapauskohtaisissa hankearvioinneissa ei suoritettu lainkaan melulle altistumisen arviointia. Syinä melun arvioinnin puuttumiselle oli mm. se, että rataosuuden nopeudennosto 20 kilometrillä tunnissa vaikuttaa meluun vähäisesti.

4.2 Ympäristövaikutusten arviointi muita kuin vakiomittareita käyttäen

Aineiston hankearvioinneissa on kuvattu ympäristövaikutuksia myös muilla tavoin kuin vakiomittareita käyttäen. Käytännössä tämä tarkoittaa vaikutusten sanallista kuvailua osana hankearviointia. Osa sanallisista arvioinneista oli päällekkäisiä vakiomittareiden kanssa. Sanallisten arviointien kategorioita muodostaessa yhdisteltiin aineiston kuvauksia. Esimerkiksi liikenteen hiilidioksidipäästöt ja muut pakokaasut yhdistettiin samaan kategoriaan, ja ratapuolella liikenteen päästöt ja energiankulutuksen muutoksen tarkastelut yhdistettiin samaan kategoriaan. Kategoria ”Ihmisiin ja ympäristöön kohdistuvien tavoitteiden toteutuminen” kuvaa sitä, miten aineiston hankearviointiraporteissa on arvioitu tavoitteiden toteutumista.

Sanallisten arviointien tarkastelua varten muodostettiin viisiportainen asteikko. Asteikolla vaalean vihreällä (kategoria 1) kuvataan tapaukset, joissa hankearvioinnissa tarkasteltiin hankkeen ympäristövaikutuksia. Tumman vihreällä (kategoria 2) kuvataan tapaukset, jossa hankkeen ympäristövaikutuksia on tarkasteltu erillisessä selvityksessä, ja

hankearvioinnissa viitataan kyseiseen selvitykseen. Vaalean sinisellä (kategoria 3) kuvataan tapaukset, joissa hankearvioinnissa on tunnistettu hankkeen ympäristövaikutus, mutta sitä ei ole tarkasteltu hankearvioinnissa. Violetilla (kategoria 4) kuvataan tapaukset, joissa ympäristövaikutus on tunnistettu, mutta arvioitu vähäiseksi tai merkityksettömäksi, ja tällä perusteella jätetty tarkastelematta. Valkoisella kuvataan vaikutukset, joita ei ole huomioitu hankearvioinnissa.

Yksi syy tarkastelun puuttumiseen on se, että tarkastelu on mielekkäämpää toteuttaa tarkemmassa suunnitelmavaiheessa. Esimerkiksi yleissuunnitelmavaiheessa maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvia vaikutuksia ei ole arvioitu, mutta tarve tarkemmalle arvioinnille on tunnistettu.

Toisena syynä tarkastelun puuttumiseen on se, että erillisessä selvityksessä ympäristövaikutukset on arvioitu pieniksi, eikä niistä aiheudu merkittävää vaikutusta hankkeen suunnitteluun. Näissä tapauksissa hankkeen mahdollisten ympäristövaikutusten vähyys on mainittu, mutta se on perusteltu hyvin lyhytsanaisesti tai ei lainkaan. Samalla on kuitenkin huomattava, että hankearvioinneissa ei usein ole tarkoituksenmukaista tai mahdollistakaan pyrkiä kaikkein vähäisimpien vaikutusten arviointiin. Yksittäisten vaikutusten kohdalla hyvin perusteltu vähäisten vaikutusten sivuuttaminen voi olla perusteltua. Aineiston neljänteen kategoriaan lajitellut sanalliset vaikutusten arvioinnit eivät kuitenkaan ole niin hyvin perusteltuja, jotta ne voitaisiin tulkita varsinaisiksi arvioinneiksi.

4.2.1 Tiehankkeiden hankearvioinnit

Tiehankkeiden hankearviointeja tutkittiin samalla jaottelulla suunnittelutasoihin kuten vakiomittareiden kanssa tehtävää vaikutusten arviointia. Kaikkia suunnittelutasoja tutkittiin samoilla kategorioilla, jotka muodostettiin hankearvioinneissa kuvattujen ympäristövaikutusten perusteella. Esisuunnitelmavaiheessa arvoidut ympäristövaikutukset on esitelty taulukossa 18.

Taulukko 18. Matriisi tiehankearviointien esisuunnitelmavaiheen ympäristövaikutusten arvioinnista hankearvioinneissa muiden kuin vakiomittareiden avulla.

Esisuunnitelmavaihe (11 kpl)											
Hankkeen numero	3	5	9	23	24	26	27	31	33	45	47
Hiilidioksidi / Liikenteen pakokaasu-päästöt	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
Liikenteen melu	2	1	4		1		2	3	2		
Ihmisiin ja ympäristöön kohdistuvien tavoitteiden toteutuminen				1	1	1	1		1		
Vaikutukset jalankulkuun ja pyöräilyyn	1	1	1	1			1				
Tien estevaikutus ja ekologiset yhteydet	4						1				
Vaikutukset luontoon, kasvillisuuteen ja eläimistöön					4				1		
Vaikutus luonnon monimuotoisuuteen	1	1					1				
Vaikutus pinta- ja pohjavesiin	1	4	1		1	1	1		1		
Vaikutukset yhdyskuntara-kenteeseen ja alueiden kehittymiseen	2	1	1		1		1		1		
Rakentamisen aikaiset vaikutukset ympäristöön	1										
Vaikutus maisemaan ja kulttuuriympäristöön	1	1					4		1		

1	Tarkasteltu hankearvioinnissa
2	Tarkasteltu erillisessä selvityksessä, tulokset huomioitu hankearvioinnissa
3	Vaikutus tunnistettu, mutta ei tarkasteltu hankearvioinnissa
4	Vaikutus tunnistettu, mutta ei tarkasteltu vaikutuksen vähäisyyden takia
	Vaikutusta ei huomioitu hankearvioinnissa

Esisuunnitelmavaiheen hankearvioinneissa yleisin arvioitava asia oli liikenteen pakokaasupäästöt. Ainoan poikkeuksen muodostivat kaksi suunnitelmaa, joissa vaikutuksia ei arvioitu lainkaan. Kyseiset dokumentit olivat samat kannattavuuslaskelmien päivitykset, joita ei arvioitu vakiomittareilla.

Esisuunnitelmavaiheen harvimmin arvioidut vaikutukset olivat rakentamiset aikaiset vaikutukset ympäristöön, tien estevaikutus ja vaikutus ekologisiin yhteyksiin sekä vaikutukset luontoon, kasvillisuuteen ja eläimistöön. Karkean suunnittelutason takia esimerkiksi rakentamisen aikaisten vaikutusten arviointi ei ole mielekästä. Vaikutukset voidaan tunnistaa esisuunnitelmavaiheessa, mutta niiden hyvin karkea arviointi ei välttämättä tuota lisäarvoa hankearviointiin.

Yleissuunnitelmavaiheen ympäristövaikutuksia kuvatessa käytettiin samoja kategorioita vaikutusten arvioinnin luokitteluun vertailukelpoisuuden varmistamiseksi. Aineiston yleissuunnitelmavaiheen suunnitelmissa kuvatut ympäristövaikutukset on esitetty taulukossa 19

Taulukko 19. Matriisi tiehankearviointien yleissuunnitelmavaiheen ympäristövaikutusten arvioinnista hankearvioinneissa muiden kuin vakiomittareiden avulla.

Yleissuunnitelmavaihe (19 kpl)																				
Hankkeen numero	2	7	8	10	11	12	13	17	18	20	22	28	32	34	35	37	38	41	42
Hiilidioksidi / Liikenteen pakokaasupäästöt	1	1	1	1	1		1	2	1	1	1		1	1	1		1	1	1
Liikenteen melu	1	2	2	1	2				3	1	1	1	2		2		2		
Ihmisiin ja ympäristöön kohdistuvien tavoitteiden toteutuminen					1					1									4
Vaikutukset jalankulkuun ja pyöräilyyn			1	1							1		1						
Tien estevaikutus ja ekologiset yhteydet			3		1														
Vaikutukset luontoon, kasvillisuuteen ja eläimistöön	1						2						1					3	
Vaikutus luonnon monimuotoisuuteen		1	1	1	3								1		1		2		
Vaikutus pinta- ja pohjavesiin		3	4	1			1	1	1				1				1	1	
Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja alueiden kehittymiseen	1		1	1	1		1	1					1						
Rakentamisen aikaiset vaikutukset ympäristöön	1						1	1				1							
Vaikutus maisemaan ja kulttuuriympäristöön		1		4	3		1	1					1		1		2	3	

1	Tarkasteltu hankearvioinnissa
2	Tarkasteltu erillisessä selvityksessä, tulokset huomioitu hankearvioinnissa
3	Vaikutus tunnistettu, mutta ei tarkasteltu hankearvioinnissa
4	Vaikutus tunnistettu, mutta ei tarkasteltu vaikutuksen vähäisyyden takia
	Vaikutusta ei huomioitu hankearvioinnissa

Myös yleissuunnitelmavaiheen yleisin arvioitava asia oli hiilidioksidi- ja liikenteen muut pakokaasupäästöt. Toiseksi yleisin arvioitava asia oli liikenteen melu. Yleissuunnitelmavaiheessa noin puolessa hankkeista oli tehty erillinen meluselvitys. Esisuunnitelmavaiheen tavoin yleissuunnitelmavaiheen harvimmin arvioitu näkökulma oli tien estevaikutus ja vaikutus ekologisiin yhteyksiin.

Tiesuunnitelmavaiheen ympäristövaikutuksia kuvatessa käytettiin edellä mainittuja kategorioita. Aineiston tiesuunnitelmavaiheen suunnitelmissa kuvatut ympäristövaikutukset on kuvattu taulukossa 20.

Taulukko 20. Matriisi tiehankearviointien tiesuunnitelmavaiheen ympäristövaikutusten arvioinnista hankearvioinneissa muiden kuin vakiomittareiden avulla.

Tiesuunnitelmavaihe (17 kpl)																	
Hankkeen numero	1	4	6	14	16	19	21	25	29	30	36	39	40	43	44	46	48
Hiilidioksidi / Liikenteen pakokaasupäästöt	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1
Liikenteen melu	2	2	3	1	4	1	1		1		1	1		2	1	1	2
Ihmisiin ja ympäristöön kohdistuvien tavoitteiden toteutuminen	1						1						1	1		1	1
Vaikutukset jalankulkuun ja pyöräilyyn			1		1				1					1		1	
Tien estevaikutus ja ekologiset yhteydet				1					1			1		1			
Vaikutukset luontoon, kasvillisuuteen ja eläimistöön		1	2	4		1						1		4	1		
Vaikutus luonnon monimuotoisuuteen								1	1								
Vaikutus pinta- ja pohjavesiin	4	2	4	1			1	1	4		4	1					
Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja alueiden kehittymiseen		1		1	1	1		1	1			1			1		
Rakentamisen aikaiset vaikutukset ympäristöön		1				1			1			1			1		
Vaikutus maisemaan ja kulttuuriympäristöön		4	4	4		1		1	1			1			1		

1	Tarkasteltu hankearvioinnissa
2	Tarkasteltu erillisessä selvityksessä, tulokset huomioitu hankearvioinnissa
3	Vaikutus tunnistettu, mutta ei tarkasteltu hankearvioinnissa
4	Vaikutus tunnistettu, mutta ei tarkasteltu vaikutuksen vähäisyyden takia
	Vaikutusta ei huomioitu hankearvioinnissa

Tiesuunnitelmavaiheessa hiilidioksidi- ja liikenteen muut pakokaasupäästöt olivat yhä käytetyin mittari. Tiesuunnitelmavaiheessa korostui myös vaikutusten tunnistaminen, mutta huomiotta jättäminen hankearvioinnissa. Erityisesti pinta- ja pohjavesiin kohdistuvia vaikutuksia oli tunnistettu, mutta ne oli jätetty tarkastelematta hankearvioinneissa. Yleisin syy oli se, että vaikutukset olivat hyvin pieniä.

Aineiston suunnitelmista yksi oli rakentamissuunnitelman perusteella tehty hankearviointi. Hankearvioinnissa sanallisesti tarkastellut vaikutukset olivat hiilidioksidi- ja liikenteen muut pakokaasupäästöt, vaikutukset luontoon, kasvillisuuteen ja eläimistöön sekä vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja alueiden kehittymiseen.

Sanallisten vaikutusten arviointia vertailtiin myös eri suunnitelmavaiheiden välillä. Vertailu suoritettiin muodostamalla suhdeluku prosentteina sille, kuinka monta kertaa

arviointia käytettiin suunnitelmavaiheen suunnitelmissa. Tämän lisäksi laskettiin suunnitelmavaiheiden keskinäiset erot prosenttiyksikköinä. Sanallisten vaikutusten vertailu on esitelty taulukossa 21.

Taulukko 21. Vertailu aineiston tiehankearviointien eri suunnitelmavaiheissa suoritettujen arviointien yleisyydestä.

	ESV	YSV	TSV	Yht.	ESV-YSV	YSV-TSV	ESV-TSV
Hiilidioksidi / Liikenteen pakokaasupäästöt	82 %	84 %	94 %	87 %	2 %-yks.	10 %-yks.	12 %-yks.
Liikenteen melu	45 %	58 %	71 %	60 %	12 %-yks.	13 %-yks.	25 %-yks.
Ihmisiin ja ympäristöön kohdistuvien tavoitteiden toteutuminen	45 %	11 %	35 %	28 %	35 %-yks.	25 %-yks.	10 %-yks.
Vaikutukset jalankulkuun ja pyöräilyyn	45 %	21 %	29 %	30 %	24 %-yks.	8 %-yks.	16 %-yks.
Tien estevaikutus ja ekologiset yhteydet	9 %	5 %	24 %	13 %	4 % yks.	18 %-yks.	14 %-yks.
Vaikutukset luontoon, kasvillisuuteen ja eläimistöön	9 %	16 %	29 %	19 %	7 %-yks.	14 %-yks.	20 %-yks.
Vaikutus luonnon monimuotoisuuteen	27 %	32 %	12 %	23 %	4 %-yks.	20 %-yks.	16 %-yks.
Vaikutus pinta- ja pohjavesiin	55 %	37 %	29 %	38 %	18 %-yks.	7 %-yks.	25 %-yks.
Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja alueiden kehittymiseen	55 %	37 %	47 %	45 %	18 %-yks.	10 %-yks.	7 %-yks.
Rakentamisen aikaiset vaikutukset ympäristöön	9 %	21 %	29 %	21 %	12 %-yks.	8 %-yks.	20 %-yks.
Vaikutus maisemaan ja kulttuuriympäristöön	27 %	32 %	29 %	30 %	4 %-yks.	2 %-yks.	2 %-yks.

ESV	Esisuunnitelmavaiheen hankearvioinnit (11 kpl)
YSV	Yleissuunnitelmavaiheen hankearvioinnit (19 kpl)
TSV	Tiesuunnitelmavaiheen hankearvioinnit (17 kpl)
Yht.	Kaikki hankearvioinnit yhteensä (47 kpl)
ESV-YSV	Esisuunnitelmavaiheen ja yleissuunnitelmavaiheen erotuksen itseisarvo prosenttiyksiköinä
YSV-TSV	Yleissuunnitelmavaiheen ja tiesuunnitelmavaiheen erotuksen itseisarvo prosenttiyksiköinä
ESV-TSV	Esisuunnitelmavaiheen ja tiesuunnitelmavaiheen erotuksen itseisarvo prosenttiyksiköinä

Taulukon vihreä taustaväri kuvaa tilannetta, jossa arviointeja suoritetaan usein. Punainen taustaväri tarkoittaa tilannetta, jossa arviointeja suoritetaan harvoin.
Erotusten osalta vihreä taustaväri kuvaa pientä eroa. Punainen taustaväri kuvaa suurta eroa.

Lähes jokaisessa suunnitelmassa jokaisella suunnittelutasolla on arvioitu liikenteen hiilidioksidipäästöjä tai liikenteen pakokaasupäästöjä, ja se onkin useimmiten arvioitu ympäristövaikutus. Jokaisella suunnittelutasolla on kuitenkin vähintään yksi

kannattavuuslaskelman päivitys, jossa ei ole arvioitu ympäristövaikutuksia lainkaan. Näiden lisäksi yleissuunnitelmavaiheessa on yksi yleissuunnitelma, jossa itse hankearviointiraportti ei ole yleissuunnitelman liitteenä. Itse yleissuunnitelmassa ei ole mainintaa tieliikenteen hiilidioksidipäästöistä.

Liikenteen melun arviointi kasvaa tasaisesti suunnitelmavaiheen tarkentuessa. Tiesuunnitelmavaiheessa suoritetaan eniten meluarviointia, ja ero on jopa 25 prosenttiyksikköä tiesuunnitelmavaiheen ja esisuunnitelmavaiheen välillä. Liikenteen melu on toiseksi arvioiduin ympäristövaikutus hankearvioinneissa.

Ihmisiin ja ympäristöön kohdistuvien tavoitteiden toteutumista arvioidaan lähes joka toisessa esisuunnitelmavaiheen suunnitelmassa. Yleissuunnitelmavaiheessa tavoitteiden toteutumisen arviointi putoaa merkittävästi, ja vain noin joka kymmenennessä yleissuunnitelmavaiheen hankearvioinnissa huomioidaan ihmisiin ja ympäristöön kohdistuvien tavoitteiden toteutuminen. Tavoitteiden toteutumisen arviointi kasvaa tiesuunnitelmavaiheessa noin joka kolmanteen hankearviointiin.

Vaikutukset jalankulkuun ja pyöräilyyn seuraa edellä mainittua trendiä, joskin erot eivät ole yhtä suuria. Esisuunnitelmavaiheessa lähes joka toisessa hankkeessa tutkittiin vaikutuksia jalankulkuun ja pyöräilyyn. Yleis- ja tiesuunnitelmavaiheissa vastaava osuus on 20–30 prosentin luokkaa.

Tien estevaikututusta ja ekologisia yhteyksiä arvioidaan harvoin esi- ja yleissuunnitelmavaiheissa, alle joka kymmenennessä hankearvioinnissa. Tiesuunnitelmavaiheessa estevaikutuksia arvioidaan kuitenkin noin joka neljännessä hankearvioinnissa. Tien estevaikutus ja ekologiset yhteydet ovat aineiston harvimmin arvioitu ympäristövaikutus.

Vaikutuksia luontoon, kasvillisuuteen ja eläimistöön arvioidaan suunnittelutason tarkentuessa. Esisuunnitelmavaiheessa vaikutuksia arvioidaan noin joka kymmenennessä hankearvioinnissa, kun taas tiesuunnitelmavaiheessa vaikutuksia arvioidaan lähes joka kolmannessa hankearvioinnissa.

Luonnon monimuotoisuuteen kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan noin joka kolmannessa esi- ja yleissuunnitelmavaiheen suunnitelmassa. Lukumäärä kuitenkin laskee huomattavasti tiesuunnitelmavaiheessa, jossa noin joka kymmenennessä arvioidaan vaikutuksia luonnon monimuotoisuuteen.

Vaikutus pinta- ja pohjavesiin noudattelee laskevaa trendiä suunnitelmavaiheen edetessä. Osasyynä tähän voi olla se, että aikaisemmissa suunnitelmavaiheissa todetaan, ettei pinta- tai pohjavesiin kohdistu vaikutusta, jota olisi tarve arvioida myöhäisemmissä suunnitelmavaiheissa.

Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja alueiden kehittymiseen arvioidaan keskimäärin hieman alle puolessa hankkeista. Nämä vaikutukset ovat kolmanneksi yleisimmät vaikutukset, joita hankearvioinneissa arvioidaan sanallisesti.

Esisuunnitelmavaiheessa rakentamisen aikaisia vaikutuksia ympäristöön on arvioitu vähiten. Tähän syynä voi olla suunnitelmavaiheen karkeus, ja arvioitujen vaikutusten paikkansapitävyys voi olla kyseenalaista karkeilla suunnitelmatasoilla.

Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvat vaikutukset on tunnistettu noin joka kolmannessa hankkeessa. Erot suunnitelmatasojen välillä ovat pienimmillään tässä kategoriassa, ja ne ovat viiden prosenttiyksikön sisällä toisistaan.

4.2.2 Ratahankkeiden hankearvioinnit

Ratahankkeiden hankearviointeja tutkittiin samalla jaottelulla suunnittelutasoihin kuin vakiomittareiden tilanteessa. Kaikkia suunnittelutasoja tutkittiin samoilla kategorioilla, jotka muodostettiin hankearvioinneissa kuvattujen ympäristövaikutusten perusteella. Vakioitujen suunnitelmavaiheiden hankearvioinneissa sanallisesti arvioidut ympäristövaikutukset on esitelty taulukossa 22.

Taulukko 22. Matriisi ratahankkeiden ympäristövaikutusten arvioinnista hankearvioinneissa muiden kuin vakiomittareiden avulla vakioitujen suunnitelmavaiheiden hankearvioinneissa.

Suunnitelmavaihe	**Esisuunnitelmavaiheen suunnitelmat (7 kpl)**							**Yleis-suunnit-telu (1 kpl)**	**Rata-suunnit-telu (2 kpl)**	
Hankkeen numero	50	52	54	57	62	65	66	60	55	61
Junaliikenteen pakokaasupäästöt / Energiankulutus	1	1	1		1	1	1	1	1	1
Junaliikenteen melu	2	3	3				3	1		3
Junaliikenteen tärinä							3			1
Vaikutus pinta- ja pohjavesiin			1							
Rakentamisen aikaiset vaikutukset ympäristöön			1							2
Vaikutus yhdyskuntarakenteeseen	1		1	1				1	1	
Vaikutus luonnonympäristö ja rakennettuun ympäristöön			1	1		2				4
Vaikutus maisemaan ja kulttuuri-ympäristöön				1						2

1	Tarkasteltu hankearvioinnissa
2	Tarkasteltu erillisessä selvityksessä, tulokset huomioitu hankearvioinnissa
3	Vaikutus tunnistettu, mutta ei tarkasteltu hankearvioinnissa
4	Vaikutus tunnistettu, mutta ei tarkasteltu vaikutuksen vähäisyyden takia
	Vaikutusta ei huomioitu hankearvioinnissa

Yleissuunnitelmavaiheessa ja ratasuunnitelmavaiheissa tehtäviä ympäristövaikutusten arviointeja on haastava arvioida aineiston perusteella, sillä aineisto sisältää vain yhden yleissuunnittelutason hankearvioinnin ja kaksi ratasuunnitelmavaiheen hankearviointia. Suppea aineisto altistaa otantaharhalle aineistoa analysoitaessa.

Lähes kaikissa vakioitujen suunnitelmavaiheiden hankkeissa oli arvioitu junaliikenteen pakokaasupäästöjä ja/tai liikenteen energiankulutusta. Yhdessä hankkeista arviointia ei tehty, sillä kyseisessä selvityksessä määritettiin kehittämistoimenpiteitä nykyiselle sähköistetylle radalle sekä uudelle lisäraiteelle.

Kolmessa esisuunnitelmavaiheen hankkeessa junaliikenteen melu oli tunnistettu hankkeen ympäristövaikutukseksi, mutta melua ei arvioitu esisuunnitelmavaiheessa. Yksi syy meluvaikutuksen tunnistamiseen mutta tarkastelematta jättämiseen on suunnittelutason karkeus, ja tarkempi melumallinnus on tehtävä jatkosuunnittelun yhteydessä.

Tapauskohtaisissa hankearvioinneissa hyödynnettiin samaa kategorisointia kuin vakioiduissa suunnitelmavaiheissa. Tapauskohtaisissa hankearvioinneissa sanallisesti arvioidut ympäristövaikutukset on esitelty taulukossa 23.

Taulukko 23. Matriisi ratahankkeiden ympäristövaikutusten arvioinnista hankearvioinneissa muiden kuin vakiomittareiden avulla tapauskohtaisissa hankearvioinneissa.

Suunnitelmavaihe	**Erillinen selvitys (6 kpl)**						**Muut (3 kpl)**		
Hankkeen numero	53	58	59	63	64	67	49	51	56
Junaliikenteen pakokaasupäästöt / Energiankulutus	4	1	1	1	1	1	2	1	1
Junaliikenteen melu					4		3		3
Junaliikenteen tärinä									3
Vaikutus pinta- ja pohjavesiin									
Rakentamisen aikaiset vaikutukset ympäristöön				1					1
Vaikutus yhdyskuntarakenteeseen				1			1		
Vaikutus luonnonympäristö ja rakennettuun ympäristöön							2		1
Vaikutus maisemaan ja kulttuuriympäristöön									1

1	Tarkasteltu hankearvioinnissa
2	Tarkasteltu erillisessä selvityksessä, tulokset huomioitu hankearvioinnissa
3	Vaikutus tunnistettu, mutta ei tarkasteltu hankearvioinnissa
4	Vaikutus tunnistettu, mutta ei tarkasteltu vaikutuksen vähäisyyden takia
	Vaikutusta ei huomioitu hankearvioinnissa

Kaikissa tapauskohtaisissa hankearvioinneissa huomioitiin junaliikenteen pakokaasupäästöt tai energiankulutus. Yhdessä selvityksessä vaikutus oli tunnistettu, mutta ei huomioitu hankearvioinnissa. Kyseisessä hankkeessa tutkittiin radan sähköistämisen vaikutuksia. Sähköistämisestä hyötyisivät kuljetukset, joiden liikennöintikustannukset pienentyvät sähkövoiman käyttöön siirtymisen vuoksi. Kyseisellä radalla ei kuitenkaan ole tällaisia kuljetuksia, joten hanke ei vaikuta liikenteen hiilidioksidipäästöjen määrään eikä päästökustannuksiin.

Sanallisten vaikutusten arviointia vertailtiin myös ratapuolen eri suunnitelmavaiheiden välillä. On kuitenkin huomattava, että yleissuunnitelmavaiheen hankearviointeja, ratasuunnitelmavaiheen hankearviointeja sekä muita hankearviointeja on hyvin niukasti aineistossa. Suppean aineiston perusteella näistä suunnitelmavaiheista ei voida tehdä luotettavia vertailuja tai johtopäätöksiä.

Itse vertailu suoritettiin samalla tavalla kuin tiepuolen hankearvioinneissa, eli suhdeluku prosentteina sille, kuinka monta kertaa arviointia käytettiin suunnitelmavaiheen suunnitelmissa. Tämän lisäksi laskettiin suunnitelmavaiheiden keskinäiset erot prosenttiyksikköinä. Sanallisten vaikutusten vertailu on esitelty taulukossa 24.

Taulukko 24. Vertailu aineiston ratahankearviointien eri suunnitelmavaiheissa suoritettujen arviointien yleisyydestä.

	ESV	YSV	RSV	ERIL	Muut	Yht.
Junaliikenteen pakokaasupäästöt / Energiankulutus	86 %	100 %	100 %	83 %	100 %	**89 %**
Junaliikenteen melu	14 %	100 %	0 %	0 %	0 %	**11 %**
Junaliikenteen tärinä	0 %	0 %	50 %	0 %	0 %	**5 %**
Vaikutus pinta- ja pohjavesiin	14 %	0 %	0 %	0 %	0 %	**5 %**
Rakentamisen aikaiset vaikutukset ympäristöön	14 %	0 %	50 %	17 %	33 %	**21 %**
Vaikutus yhdyskuntarakenteeseen	43 %	100 %	50 %	17 %	33 %	**37 %**
Vaikutus luonnonympäristö ja rakennettuun ympäristöön	43 %	0 %	0 %	0 %	67 %	**26 %**
Vaikutus maisemaan ja kulttuuriympäristöön	14 %	0 %	50 %	0 %	33 %	**16 %**

ESV	Esisuunnitelmavaiheen hankearvioinnit (7 kpl)
YSV	Yleissuunnitelmavaiheen hankearvioinnit (1 kpl)
RSV	Ratasuunnitelmavaiheen hankearvioinnit (2 kpl)
ERIL	Erilliset selvitykset (6 kpl)
Muut	Muut hankearvioinnit (3 kpl)
Yht.	Kaikki hankearvioinnit käsitelty yhdessä (19 kpl)

Taulukon vihreä taustaväri kuvaa tilannetta, jossa arviointeja suoritetaan usein. Punainen taustaväri tarkoittaa tilannetta, jossa arviointeja suoritetaan harvoin.
Erotusten osalta vihreä taustaväri kuvaa pientä eroa. Punainen taustaväri kuvaa suurta eroa.

Junaliikenteen pakokaasupäästöt tai liikenteen energiankulutus oli selkeästi yleisin mittari, ja sitä käytettiin kaikissa paitsi yhdessä hankearvioinnissa. Toisin kuin tiepuolella, junaliikenteen melua on tutkittu huomattavasti vähemmän rahahankearvioinneissa.

Toisaalta noin joka kolmannessa hankearvioinnissa oli tunnistettu tarve melumallinnukselle, ja useassa hankearvioinnissa melumallinnus suositeltiin tehtävän myöhemmässä suunnitteluvaiheessa.

Myös junaliikenteen tärinä oli harvalti tunnistettu ympäristövaikutus. Sitä käsiteltiin vain yhdessä hankearvioinnissa, jonka lisäksi kahdessa hankearvioinnissa tunnistettiin tarve myöhemmälle arvioinnille. Harvinaisin arvioitu ympäristövaikutus oli hankkeen vaikutus pinta- ja pohjavesiin. Näitä vaikutuksia arvioitiin vain yhdessä aineiston hankearvioinnissa.

Rakentamisen aikaisia vaikutuksia ympäristöön oli arvioitu noin joka viidennessä hankearvioinnissa. Vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen arvioitiin toiseksi eniten ratapuolen hankearvioinneissa, ja arviointeja tehtiin 37 prosentista aineiston hankearvioinneista. Kolmanneksi yleisin arvioitava vaikutus, vaikutus luonnonympäristö ja rakennettuun ympäristöön, oli arvioitu noin joka neljännessä hankearvioinnissa. Hankkeiden vaikutuksia maisemaan ja kulttuuriympäristöön oli arvioitu noin joka kuudennessa ratahankearvioinnissa.

4.2.3 Muut ympäristövaikutusten mittarit hankearvioinneissa

Useimmissa hankkeissa tyydytään kuvailemaan luontoarvoja lähinnä sanallisesti, ja sanallisten arviointien taso vaihtelee hankearviointiraporttien välillä. Parhaimmillaan sanallinen kuvaus voi antaa kattavan tilannekuvan hankealueella olevista ympäristöarvoista ja hankkeen mahdollisista vaikutuksista niihin.

Ympäristövaikutusten arviointiin voidaan käyttää myös hankekohtaisesti kehitettyjä mittareita. Koska hankekohtaiset mittarit on muodostettu arvioimaan yksittäiselle hankkeelle tärkeitä luontoarvoja, ne eivät ole vertailukelpoisia eri hankkeiden välillä. Seuraavaksi esiteltävät mittarit ovat esimerkkejä tutkimusaineiston hankearvioinnin mittareista, joita on kehitetty hankkeissa.

Valtatien 4 parantaminen Vaajakosken kohdalla, Jyväskylä

Vuonna 2018 valmistuneessa hankearvioinnin päivityksessä ”Valtatien 4 parantaminen Vaajakosken kohdalla, Jyväskylä” ympäristöön kohdistuvia vaikutuksia on huomioitu vakiomittareiden lisäksi kahdella kannattavuuslaskelmaa täydentävällä mittarilla. Mittarit on muodostettu alkuperäistä hankearviointia laadittaessa vuonna 2011. Ensimmäinen mittari mittaa valtakunnallisesti arvokkaan rakennetun ja muun kulttuuriympäristön arvojen säilymistä ja toinen mittari mittaa luonnon monimuotoisuuden säilyttämistä. Kyseisen hankkeen suunnittelualueena oleva valtatie 4 kulkee valtakunnallisesti arvokkaan

rakennetun kulttuuriympäristöalueen (RKY) kautta ja alueella on luonnonsuojelulain mukaisia suojeltuja luontotyyppejä sekä uhanalaisia lajeja. [30, s. 17–18]

Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY) on Museoviraston laatima inventointi. Sen kohteet ovat alueellisesti, ajallisesti ja kohdetyypeiltään arvokkaita, sillä ne antavat monipuolisen kokonaiskuvan Suomen rakennetun ympäristön historiasta ja kehityksestä. [31] Inventointi otettiin käyttöön valtioneuvoston päätöksellä 22.12.2009 maankäyttö- ja rakennuslakiin perustuvien valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tarkoittamaksi inventoinniksi rakennetun kulttuuriympäristön osalta, ja se on astunut voimaan 1.1.2010 alkaen [32]. Valtioneuvoston päätöksellä 14.12.2017 valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvot, kohteiden alueellinen monimuotoisuus ja ajallinen kerroksisuus on turvattava maakuntien suunnittelussa ja kuntien kaavoituksessa sekä valtion viranomaisten toiminnassa. Päätös astui voimaan 1.4.2018. [33]

Suunnittelualue sijoittuu Vaajakosken teollisuusympäristöön. Museoviraston kuvauksen mukaan Vaajakoski on tuotantorakenteeltaan monipuolisimpia ja arkkitehtuuriltaan yhtenäisimpiä osuusliikkeen rakentamia teollisuusalueita Suomessa. Alueen vanhimmat säilyneet rakennukset ovat 1870-luvulta. [31]

Hankearviointia varten määritettiin asteikko, joka kuvaa hankkeesta aiheutuvan rakennetun kulttuuriympäristön valtakunnallisten arvojen muutosta. Muodostettu asteikko kuvaa hankkeen aiheuttamaa oletettua muutosta nykytilaan verrattuna, ja huomioi valtatien sekä rinnakkaistien muodostaman kokonaisuuden. [30, s. 17] Hankearvioinnissa käytetty mittari on esitelty taulukossa 25.

Taulukko 25. Valtakunnallisesti arvokkaan rakennetun ja muun kulttuuriympäristön arvojen säilymisen mittarit, case Valtatien 4 parantaminen Vaajakosken kohdalla, Jyväskylä, hankearvioinnin päivitys. [30, s. 17–18]

Arvo	Kuvaus
0,0	Hankevaihtoehto parantaa rakennetun kulttuuriympäristön eheyttä sekä sen säilyttämis- ja kehittämismahdollisuuksia. Vaajakosken teollisuusympäristön valtakunnallinen arvo säilyy.
0,2	Hankevaihtoehto ei vaikuta merkittävästi rakennetun kulttuuriympäristön eheyteen eikä säilymiseen. Vaikuttaa myönteisesti RKY 2009 -alueen kehittämismahdollisuuksiin. Vaajakosken teollisuusympäristön valtakunnallinen arvo säilyy.
0,4	Hankevaihtoehto ei vaikuta merkittävästi rakennettuun kulttuuriympäristöön. Ei juuri edistä RKY 2009 -alueen kehittämismahdollisuuksia. Vaajakosken teollisuusympäristön valtakunnallinen arvo säilyy.
0,6	Hankevaihtoehto heikentää rakennetun kulttuuriympäristön käyttöarvoa ja toiminnallisuutta ja sitä kautta lähivaikutusalueella rakennetun kulttuuriympäristön säilymisen ja kehittämisen edellytykset heikkenevät. Kulttuurihistoriallisesti arvokkaita rakennuksia ei jouduta purkamaan. Vaajakosken teollisuusympäristön valtakunnallinen arvo säilyy.
0,8	Hankevaihtoehto heikentää rakennetun kulttuuriympäristön eheyttä merkittävästi. Lähivaikutusalueella rakennetun kulttuuriympäristön säilymisen ja kehittämisen edellytykset heikkenevät. Rakennuksiin ja niiden käyttöön kohdistuvien haitallisten vaikutusten lieventäminen on vaikeaa. Vaajakosken teollisuusympäristön valtakunnallinen arvo säilyy.
1,0	Hankevaihtoehto heikentää rakennetun kulttuuriympäristön eheyttä erittäin merkittävästi. Rakennetun kulttuuriympäristön säilymisen ja kehittämisen edellytykset lähivaikutusalueella heikkenevät huomattavasti. Kulttuurihistoriallisesti arvokkaita rakennuksia joudutaan purkamaan valtakunnallisesti arvokkaalla alueella ja/tai paikallisesti arvokkaalla alueella. Merkittäviä rakennetun kulttuuriympäristön arvoja tuhoutuu siinä määrin, että Vaajakosken teollisuusympäristön valtakunnallinen arvo tulee kyseenalaiseksi.

Hankearviossa nykytila oli arvioitu tasolle 0,2, nollavaihtoehto eli tien säilyminen nykyisellä paikallaan oli arvioitu tasolle 0,6 ja hankevaihtoehto tasolle 0,8. Tien säilyminen nykyisellä paikallaan arvioitiin heikentävän rakennetun kulttuuriympäristön arvoja, sillä liikenteen lisääntymisen myötä Varassaaren ja Naissaaren saavutettavuus ja käyttöarvo ja niiden myötä kiinteistöjen hoidon ja kehittämisen mahdollisuudet heikkenevät merkittävästi. [30, s. 18]

Samassa hankkeessa mitattiin myös luonnon monimuotoisuuden säilymistä. Hankearvioinnin päivityksessä tunnistettiin luonnon monimuotoisuuden arvioinnin haasteellisuus yhtä mittaria käyttäen. Käytetty mittari muodostettiin listaamalla suunnittelualueella sijaitsevat direktiivilajit, direktiiviluontotyypit ja luonnonsuojelulain mukaiset suojellut luontotyypit sekä uhanalaiset lajit. Näitä lajeja ja luontotyyppejä käsiteltiin luonnon monimuotoisuuden indikaattoreina. [30, s. 18] Luonnon monimuotoisuuden indikaattorit on eritelty taulukkoon 26.

Taulukko 26. Luonnon monimuotoisuutta kuvaavat indikaattorilajit ja -luontotyypit, case Valtatien 4 parantaminen Vaajakosken kohdalla, Jyväskylä, hankearvioinnin päivitys. [30, s. 19]

Direktiivilajit	**Direktiiviluontotyypit ja luonnonsuojelulain mukaiset suojellut luontotyypit**	**Uhanalaiset lajit**
Liito-orava	Lehmusmetsiköt	Harjuksen sisävesikannat Etelä-Suomessa (silmälläpidettävä)
Viitasammakko	Boreaaliset lehdot (Natura-alueen sisällä)	Taimenen sisävesikannat Etelä-Suomessa (erittäin uhanalainen)
		Kyläkellukka (elinvoimainen, alueellisesti uhanalainen)
		Sarjatalvikki (elinvoimainen, alueellisesti uhanalainen)
		Korpisorsimo (elinvoimainen, alueellisesti uhanalainen)

Direktiivilajeista liito-orava on Suomessa vaarantunut laji ja se on rauhoitettu luonnonsuojelulain nojalla [34]. Viitasammakko on elinvoimainen mutta rauhoitettu laji [35]. Suunnittelualueella Kanavuoressa sijaitsevat boreaaliset lehdot ovat suojeltuja, ja kyseessä on geologisesti, maisemallisesti ja lajistollisesti arvokas kokonaisuus [36].

Hankearviointia varten muodostettiin asiantuntija-arviona asteikko, jolla arvioitiin näiden indikaattoreiden säilymistä ja suotuisan suojelun tasoa suunnittelualueella. Asteikko on esitelty taulukossa 27. [30, s. 18]

Taulukko 27. Luonnon monimuotoisuuden säilymisen mittari, case Valtatien 4 parantaminen Vaajakosken kohdalla, Jyväskylä, hankearvioinnin päivitys. [30, s. 19]

Arvo	**Kuvaus**
0,0	Hanke ei vaikuta luonnon monimuotoisuuteen.
0,2	Tien rakentaminen vaikuttaa yhden direktiivilajin, direktiiviluontotyypin, luonnonsuojelulain nojalla suojellun luontotyypin tai uhanalaisen lajin esiintymään haitallisesti, mutta ei heikennä sen suotuisan suojelun tasoa alueella.
0,4	Tien rakentaminen vaikuttaa useamman direktiivilajin, direktiiviluontotyypin, luonnonsuojelulain nojalla suojellun luontotyypin tai uhanalaisen lajin esiintymään haitallisesti (ei hävitä esiintymää), mutta ei heikennä niiden suotuisan suojelun tasoa alueella.
0,6	Tien rakentaminen vaikuttaa useamman direktiivilajin, direktiiviluontotyypin, luonnonsuojelulain nojalla suojellun luontotyypin tai uhanalaisen lajin esiintymään haitallisesti tai hävittää ne, mutta ei heikennä niiden suotuisan suojelun tasoa alueella.
0,8	Tien rakentaminen vaikuttaa useamman direktiivilajin, direktiiviluontotyypin, luonnonsuojelulain nojalla suojellun luontotyypin tai uhanalaisen lajin esiintymään haitallisesti tai hävittää ne, ja voi heikentää niistä jonkun (yhden) suotuisan suojelun tasoa alueella.
1,0	Tien rakentaminen vaikuttaa useamman direktiivilajin, direktiiviluontotyypin, luonnonsuojelulain nojalla suojellun luontotyypin tai uhanalaisen lajin esiintymään haitallisesti ja heikentää niistä joidenkin tai kaikkien suotuisan suojelun tasoa alueella.

Hankkeessa paras arvo 0,0 saavutetaan, kun hanketta ei toteuteta lainkaan. Hankkeessa nollavaihtoehto ja nykyverkko saivat parhaan arvon, ja hankevaihtoehto sai arvon 0,6. Hankkeen tarkasteltavat luontoarvot sijoittuvat pääosin Haapalahden ja Kanavuoren alueilla, joissa eritasoliittymien rakentaminen aiheuttaa vaikutuksia

luontoon. Suunnittelualueen arvokkain luotokohde on Kanavuoren Natura-alueella sijaitseva boreaalinen lehto, johon hankkeella ei ole vaikutusta. [30, s. 18]

Mittareita voitaisiin mahdollisesti hyödyntää myös muissa hankearviointiraporteissa. Kulttuuriympäristömittaria voitaisiin hyödyntää, mikäli hankkeen vaikutusalueelta on tunnistettu kulttuuriympäristöarvoja joko valtakunnallisella (RKY) tai maakunnallisella tasolla (maakuntakaavan suojelumerkinnät). Mikäli arvoja ei ole tunnistettu ja luokiteltu, mittarin soveltaminen ei ole mielekästä.

Luonnon monimuotoisuuden säilymisen mittari on myös hyödyntämiskelpoinen muille hankkeille. Mittarin hyödyntäminen vaatii kuitenkin sen, että suunnittelualueella on direktiivilajeja, direktiiviluontotyyppejä tai uhanalaisia lajeja. Mikäli suunnittelualueella ei ole edellä mainittuja ympäristöarvoja, mittarin käyttö ei välttämättä kerro siitä, miten luonnon monimuotoisuus säilyy.

Mikäli mittarin nimeäisi uudelleen esimerkiksi ”Vaikutukset suojelukohteisiin ja -lajeihin” tai muulla vastaavalla tavalla, mittari voitaisiin ottaa käyttöön myös muissa hankkeissa. Tällöin mittari sisällyttäisi direktiivilajit, kansallisilla säädöksillä suojellut lajit, suojeltavat luontotyypit sekä Natura- ja muut suojelualueet. Mittarin käyttö edellyttäisi riittävän laadukasta pohja-aineistoa, on yleensä tuotettu suunnitelman laadintavaiheessa. Kaikkea luonnon monimuotoisuutta mittari ei kuitenkaan nykytilassa kuvaa.

Vt 12 parantaminen välillä Alasjärvi–Huutijärvi, YVA ja YS, Hankearviointi

Valtatien 12 parantaminen välillä Alasjärvi–Huutijärvi on vuonna 2018 valmistunut hankearviointi, jossa ympäristövaikutuksia arvioitiin melu- ja hiilidioksidimittareiden lisäksi kolmella indeksimittarilla. Näitä mittareita olivat valtatien estevaikutus jalankulkijoille ja pyöräilijöille, maiseman ja kulttuuriympäristön heikkeneminen sekä pintavesien heikkeneminen Kirkkojärven jaksolla. [37, s. 38]

Yksi mittareista oli vuoden 2013 Tiehankkeiden arviointiohjeen mukainen vakiomittari 11, estevaikutus jalankulkijoille ja pyöräilijöille. Peruste vaikutusten arviointiin löytyy suunnittelualueen maankäytöstä. Tie kulkee osin taajama-alueiden keskellä ja sen läheisyydessä on koko matkalla merkittäviä maankäyttöalueita. Tien suunniteltu nelikaistaistaminen kasvattaa tien estevaikutusta. [37, s. 38] Indeksimittarin erot syntyivät vaikutusalueen koosta ja toimenpiteiden vaihtelevuudesta. Laajemmat toimenpiteet suuremmalla alueella, kuten esimerkiksi alikulkujen parantaminen, pienensivät valtatien estevaikutusta. Ajoratojen välisen keskialueen leveys ei vaikuttanut jalankulku- ja pyöräily-yhteyksiin käytännössä. [37, s. 42]

Estevaikutusindeksi laskettiin vuoden 2013 tiehankkeiden arviointiohjeen mukaisella laskentakaavalla. Vuoden 2013 ohjeen mittarin eroaa vuoden 2020 mittarista

korjauskertoimen $Kv_i, missä\ v = liikennevirran\ nopeus\ {}^{km}/_{h}\ tienkohdassa\ i$ osalta. Vuoden 2013 ohjeessa termi on $\left(\frac{v}{50}\right)^4$ ja vuoden 2020 ohjeessa $\left(\frac{v}{50}\right)^2$. Mittarin tarkka laskukaava on esitelty liitteessä D. Tämän korjauskertoimen osalta kahden potenssin ero tarkoittaa sitä, että vuoden 2020 ohjeen termi on vuoden 2013 ohjeen neliöjuuri.

Toisena mittarina tutkittiin maiseman ja kulttuuriympäristön heikkenemistä. Maisema-arvoja tutkittiin, sillä suunnittelualueella on arvokkaita maisema-alueita ja -kohteita. Kohteet ja alueet sijaitsevat Kirkkoharjun-Kuohunharjun sekä Liuksialan-Tiihalan YVA-alueella. [37, s. 38]

Hankkeen kaikkien vaihtoehtojen todettiin heikentävän maiseman ja kulttuuriympäristön tilannetta. Muutokset syntyvät meluntorjuntatoimenpiteistä sekä uusista ja aiempaa laajemmista eritasoliittymäjärjestelyistä. Toimenpiteiden määrä vaikuttaa vaihtoehtojen heikentävyyteen suorasti. Vähäisemmät toimenpiteet aiheuttavat pienemmät haitalliset vaikutukset. Huonoin arvo syntyi tilanteessa, jossa toteutettaisiin kaikki hankkeessa suunnitellut eritasoliittymät sekä meluntorjunta koko suunnittelujaksolle. [37, s. 43]

Maiseman ja kulttuuriympäristön osalta kaikki hankevaihtoehdot heikentävät tilannetta nykyiseen verrattuna. Maisemaa muuttavat meluntorjuntatoimenpiteet ja uudet, monin paikoin aiempaa laajemmat eritasoliittymäjärjestelyt. Vaihtoehdossa 0+ toimenpiteet ovat vähäisempiä kuin vaihtoehdoissa 1 ja 2, jolloin myös haitalliset vaikutukset jäävät pienemmiksi. Huonoin arvo kuvaa sellaista tilannetta, jossa toteutettaisiin eritasoliittymien lisäksi meluesteet koko suunnittelujaksolle. [37, s. 43]

Kolmantena mittarina oli pintavesien heikkeneminen Kirkkojärven jaksolla. Kirkkojärven alueen järvet ovat Natura 2000 -alueita, ja suunnittelujaksolle sijoittuva Kirkkojärvi on erityisen herkkä kohde. Hankkeen tavoitteena on säilyttää alueen merkittävät luontoarvot. [37, s. 38]

Hanke vaikuttaa pintavesiin kahdella tavalla. Osassa hankevaihtoehdoista tiealue levenee Kirkkojärven suuntaan supistaen järven pohjan ja pohjasedimentin pinta-aloja. Lisäksi tien leventäminen kasvattaa vettä läpäisemätöntä pinta-alaa, joka puolestaan lisää hulevesien määrää. Pintavesien kannalta paras vaihtoehto on hankevaihtoehto, jossa tiejaksolle ei kohdistu toimenpiteitä. [37, s. 43]

Maiseman ja kulttuuriympäristön heikkenemisen mittaria ja pintavesien heikkeneminen Kirkkojärven jaksolla -mittaria ei välttämättä pystytä hyödyntämään muissa hankkeissa. Koska kyseessä on indeksimittari, mittarit eivät ole vertailukelpoisia muiden hankkeiden kanssa. Mittareiden arviointikriteerejä ei ole myöskään kuvattu niin tarkasti, että mittareita voitaisiin hyödyntää muissa hankkeissa indeksimittareina.

Vt 4 parantaminen välillä Vehniä–Äänekoski (Kuorejoki), Yleissuunnitelma, Hankearvioinnin päivitys

Valtatien 4 parantaminen välillä Vehniä-Äänekoski on vuonna 2019 valmistunut hankearvioinnin päivitys. Vaikutusten mittarit pidettiin pääosin samoina kuin YVA-vaiheen hankearvioinnissa, mutta joitakin mittareita rajattiin tiukemmin tai määriteltiin uudelleen suunnittelun tarkentuessa.[38, s. 11]

Liikenteen melun, suojaamattoman pohjavesialueen pituuden ja liikenteen hiilidioksidipäästöjen lisäksi raportoitiin muut liikenteen päästöt (typen oksidit, hiilivedyt, hiilimonoksidi ja hiukkaset). Hankkeen vaikutuksina tutkittiin myös maisema ja kulttuuriperintöön kohdistuvien vaikutusten suuruutta sekä luonnonoloihin ja luonnon monimuotoisuuteen kohdistuvien vaikutusten suuruutta. Näitä vaikutuksia arvioitiin sanallisesti osana vaikuttavuuden arviointia. [38, s. 11]

Maisemaan ja kulttuuriperintöön kohdistuvista vaikutuksista todettiin, että hanke halkoo tai sivuaa paikallisesti arvokkaita maisema-alueita, muttei vaikuta lähellä sijaitseviin maakunnallisesti arvokkaisiin maisema-alueisiin. Hankkeessa arvioitiin myös maisemavaikutuksia tienkäyttäjien näkökulmasta sekä meluntorjunnan maisemavaikutuksia. Tarkemmat maisemavaikutukset on kirjattu hankkeen YVA-raporttiin ja yleissuunnitelmaraporttiin. [38, s. 17–18]

Luonnonoloihin ja luonnon monimuotoisuuteen kohdistuvista vaikutuksista tarkasteltiin liito-oraville sopivien metsäalueiden pienenemistä, mutta liito-oravan ydinalueiden tuhoutuminen pystytään välttämään. Hankkeella on kuitenkin myös muihin luonnonolosuhteisiin pieni negatiivinen vaikutus. [38, s. 18]

Maisema ja kulttuuriperintöön kohdistuvan vaikutuksen suuruus sekä luonnonoloihin ja luonnon monimuotoisuuteen kohdistuvien vaikutusten suuruus -vaikutuksia on haastava hyödyntää muissa hankearvioinneissa, sillä kyseessä oli sanallinen arviointi ilman varsinaista mittaria. Sanallinen kuvaus toimii hyvänä taustoittavana tietona, mutta sanallisen kuvauksen nostaminen vaikutuksia kuvaavien mittarien joukkoon on haastavaa hankkeen vertailukelpoisuuden kannalta.

Valtatien 3 parantaminen välillä Hämeenkyrö – Ylöjärvi, Yleissuunnitelma

Valtatien 3 parantamiseksi välillä Hämeenkyrö-Ylöjärvi on laadittu yleissuunnitelma vuonna 2015. Osana yleissuunnitelmaa toteutettiin hankearviointi, jossa ympäristövaikutuksia arvioitiin vakiomittareilla tieliikenteen melu, tien estevaikutus jalankulkijoille ja pyöräilijöille sekä liikennesuorite suojaamattomalla pohjavesialueella. Vakiomittareiden lisäksi vaikutusten arvioinnissa arvioitiin maiseman ja kulttuuriympäristön heikkeneminen sekä luonnon monimuotoisuuden heikkeneminen. [39, s. 71] Itse

hankearviointiraportti ei ole yleissuunnitelman liitteenä, joten hankearvioinnin mittareita käsitellään vain niiltä osin, miten ne ovat kuvattuina yleissuunnitelmassa. Hankearvioinnissa käytettyjen mittareiden sovellettavuutta muihin hankkeisiin ei pystytä arvioimaan.

Hankkeen vaikuttavuutta arvioitiin vertaamalla hankkeella saavutettavia hyötyjä sen vaikutuspotentiaaliin. Sadan prosentin vaikuttavuudella tarkoitetaan sitä, että vaikutuksen arvo on yhtä suuri kuin parhaan mahdollisen vaikutuksen arvo tai tavoitearvo. Hankevaihtoehdon toimenpiteet heikentävät maisema- ja kulttuuriympäristön sekä luonnon monimuotoisuutta suunnittelualueella noin 70–90 % suurimmasta mahdollisesta negatiivisesta vaikutuspotentiaalista [39, s. 71–72].

4.3 Yhteenveto ympäristövaikutusten arvioinnin nykytilasta hankearvioinneissa

4.3.1 Tiehankearviointien yhteenveto

Hankearvioinnin ympäristövaikutusten arvioinnin yhteenvetona ristiintaulukoitiin mittareilla arvioidut ympäristövaikutusten arvioinnit sekä sanallisesti tehdyt ympäristövaikutusten arvioinnit. Taulukkoon 28 on kerätty tiepuolen hankearviointien arvioinnit suunnitelmavaiheittain.

Taulukko 28. Yhteenveto tiehankkeiden hankearvioinneissa käytettyjen ympäristö mittarien ja sanallisten arviointien lukumääristä.

			ESV	YSV	TSV	RSV	Yht.
	Vaiheen suunnitelmien lukumäärä		**11**	**19**	**17**	**1**	**48**
Vakiomittarit	**7**	**Tieliikenteen yli 55 dB melulle altistuvat henkilöt**	5	15	13	1	34
	8	**Tieliikenteen hiilidioksidipäästöt**	9	19	16	1	45
	9	**Liikennesuorite suojaamattomilla pohjavesialueilla**	4	5	1	0	10
	10	**Jalankulku- ja pyöräilyverkon kattavuus**	1	3	2	0	6
	11	**Estevaikutus jalankulkijoille ja pyöräilijöille**	0	2	1	0	3
	Vakiomittareilla arvioituja vaikutuksia per hanke		**1,7**	**2,3**	**1,9**	**2**	**2,0**
Sanalliset arvioinnit	**1**	**Tarkasteltu hankearvioinnissa**	41	57	67	3	168
	2	**Tarkasteltu erillisessä selvityksessä, tulokset huomioitu hankearvioinnissa**	4	10	6	0	20
	Sanallisesti arvioituja vaikutuksia per hanke		**4,1**	**3,5**	**4,3**	**3**	**3,9**
	3	**Vaikutus tunnistettu, mutta ei tarkasteltu hankearvioinnissa**	1	7	1	0	9
	4	**Vaikutus tunnistettu, mutta ei tarkasteltu vaikutuksen vähäisyyden takia**	5	3	10	0	18

ESV	Esisuunnitelmavaiheen hankearvioinnit
YSV	Yleissuunnitelmavaiheen hankearvioinnit
TSV	Tiesuunnitelmavaiheen hankearvioinnit
RSV	Rakentamissuunnitelmavaiheen hankearvioinnit

Esimerkiksi esisuunnitelmavaiheessa ympäristövaikutuksia arvioitiin 11 hankkeessa yhteensä 19 vakiomittarilla, eli keskimäärin yhtä hanketta kohti käytettiin 1,7 vakiomittaria. Sanallista vaikutuksia arvioitiin esisuunnitelmavaiheessa työssä määritettyjen kategorioiden perusteella 45 kertaa, eli keskimäärin 4,1 sanallista arviointia per hanke. Aineiston perusteella voidaankin todeta, että sanallinen arviointi käsittelee useampia näkökulmia kuin pelkkä vakiomittareilla suoritettava arviointi. Sanallisten arviointien laatiminen voi olla vaivattomampaa kuin mittareilla tehtävä arviointi, mutta sanallisten arviointien vertailukelpoisuus on heikompi kuin mittareilla tehtävän arvioinnin. Toisaalta määrällistäminen voi tuottaa tarkkuusharhan, jossa numeroilla esitetty vaikutus koetaan tarkempana kuin sanallinen arviointi. On kuitenkin haastava todistaa, että numeroilla esitetty vaikutus olisi tosiallisesti tarkempi kuin sanallinen arviointi.

Keskimäärin tiepuolen hankearviointiraportissa arvioidaan vakiomittareiden avulla kahta ympäristövaikutusta, ja sanallisesti neljää. Tämä suhdeluku oli suunnilleen sama suunnitelmavaiheesta riippumatta. Poikkeuksen muodostaa rakentamissuunnitelmavaihe, jonka hankearviointeja analysoitiin yksi kappale. Rakentamissuunnitelmavaiheen analysointi vaatisi laajemman aineiston. Toisaalta rakentamissuunnitelmavaiheessa

hankkeen rahoituspäätös on jo tehty ja hankearviointeja ei laadita kovinkaan usein. Aiheen jatkotutkiminen ei välttämättä ole mielekästä.

On kuitenkin huomioitava, että kategorioinnit muodostettiin tätä työtä varten, eivätkä ne ole laajemmin käytössä. Määrittelemällä kategoriat eri tavoin arvioitujen asioiden määrä voi muuttua. Lisäksi on huomioitava, että kategoriat ja vakiomittarit ovat osittain päällekkäisiä. Tämä tarkoittaa sitä, että hankkeessa tarkastellaan esimerkiksi hiilidioksidipäästöjä ja meluvaikutuksia sekä sanallisesti että mittareiden avulla.

Kaiken kaikkiaan tiehankearvioinneissa potentiaalisia vaikutuksia oli 528 kappaletta, joita olisi voitu arvioida sanallisesti. Potentiaalisten vaikutusten kokonaismäärä muodostettiin kertomalla taulukon 18 vaikutuskategoriat hankearviointiraporttien määrällä. Arviointien jakautuminen on esitelty taulukossa 29.

Taulukko 29. Tiehankkeiden sanallisten arviointien yhteismäärä.

Kategoria	**Lukumäärä**	**Osuus**
Vaikutuksia arvioitu yhteensä	188	36 %
Vaikutus tunnistettu, mutta tarkasteltu	27	5 %
Vaikutusta ei tunnistettu tai arvioitu	313	59 %
Vaikutuksia kaiken kaikkiaan (suurin mahdollinen vaikutusten määrä)	528	100 %

Näistä 36 % tunnistettiin ja arvioitiin, 5 % tunnistettiin mutta ei tarkasteltu ja 59 % vaikutusta ei mainittu lainkaan. Näin ollen voidaan todeta, että suurin osa aineiston mahdollisista ympäristövaikutuksista jää arvioimatta työssä käytetyn kategorisoinnin mukaan. Useimmiten syynä vaikutuksen arvioimatta jättämiselle lienee se, ettei kyseistä vaikutusta esiinny hankkeessa merkittävässä määrin.

4.3.2 Ratahankearviointien yhteenveto

Ratahankkeiden hankearvioinneille tehtiin tiehankkeita vastaava ristiintaulukointi. Taulukkoon 30 on kerätty yhteenveto ratahankkeiden hankearvioinneissa käytettyjen mittarien lukumääristä.

Taulukko 30. Yhteenveto ratahankkeiden hankearvioinneissa käytettyjen mittarien ja sanallisten arviointien lukumääristä.

			ESV	YSV	RSV	ERIL	Muut	Yht.
	Vaiheen suunnitelmien lukumäärä		**7**	**1**	**2**	**6**	**3**	**19**
Vakiomittaristo	**7**	**Junaliikenteen CO2-päästöt**	4	2	1	1	1	9
	8	**Junaliikenteen melulle altistuminen**	1	0	1	1	0	3
	9	**Junaliikenteen tärinälle altistuminen**	0	0	0	0	0	0
	10	**Pohjavesien pilaantumisriski**	0	0	0	0	0	0
	Vakiomittareilla arvioituja vaikutuksia per hanke		**0,7**	**2,0**	**1,0**	**0,3**	**0,3**	**0,6**
Sanallisesti arvioidut	**1**	**Tarkasteltu hankearvioinnissa**	14	3	4	7	6	34
	2	**Tarkasteltu erillisessä selvityksessä, tulokset huomioitu hankearvioinnissa**	2	0	2	0	2	6
	Sanallisesti arvioituja vaikutuksia per hanke		**2,3**	**3,0**	**3,0**	**1,2**	**2,7**	**2,1**
	3	**Vaikutus tunnistettu, mutta ei tarkasteltu hankearvioinnissa**	4	0	1	0	3	8
	4	**Vaikutus tunnistettu, mutta ei tarkasteltu vaikutuksen vähäisyyden takia**	0	0	1	2	0	3

ESV	Esisuunnitelmavaiheen hankearvioinnit
YSV	Yleissuunnitelmavaiheen hankearvioinnit
RSV	Ratasuunnitelmavaiheen hankearvioinnit
ERIL	Erilliset selvitykset
Muut	Muut hankearvioinnit

Ratahankkeiden aineiston analyysin pohjalta voidaan todeta, että keskimäärin ratapuolen hankearviointiraportissa arvioidaan vakiomittareiden avulla yksi tai ei yhtään ympäristövaikutusta, ja sanallisesti kahta. Aineisto sisälsi huomattavasti vähemmän ratahankkeiden hankearviointeja (19) kuin tiepuolen hankearviointeja (48). Aineiston pienuuden takia rata-aineiston analyysin tuloksia ei voida pitää yhtä luotettavana kuin tieaineiston analyysia. Tarkempi analyysi vaatisi laajemman tausta-aineiston, jotta yksittäisten hankearviointien vaikutus ei korostuisi tuloksissa.

Ratahankearvioinneissa oli 152 potentiaalista sanallista arviointia. Potentiaalisten vaikutusten kokonaismäärä muodostettiin kertomalla taulukon 22 vaikutuskategoriat hankearviointiraporttien määrällä. Arviointien jakautuminen on esitelty taulukossa 31.

Taulukko 31. Ratahankkeiden sanallisten arviointien yhteismäärä.

Kategoria	**Luku-määrä**	**Osuus**
Vaikutuksia arvioitu yhteensä	40	26 %
Vaikutus tunnistettu, mutta tarkasteltu	11	7 %
Vaikutusta ei tunnistettu tai arvioitu	101	66 %
Vaikutuksia kaiken kaikkiaan (suurin mahdollinen vaikutusten määrä)	152	100 %

Näistä 26 % tunnistettiin ja arvioitiin, 7 % tunnistettiin mutta ei tarkasteltu ja 66 % vaikutusta ei mainittu lainkaan. Näin ollen voidaan todeta, että suurin osa aineiston mahdollisista ympäristövaikutuksista jää arvioimatta työssä käytetyn kategorisoinnin mukaan. Tiepuolta vastaavasti vaikutusten arvioinnin puutteen syynä voi olla se, ettei kyseistä vaikutusta esiinny hankkeessa merkittävässä määrin.

5. ASIANTUNTIJANÄKEMYKSIÄ HANKEARVIOINNIN YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINNISTA

Hankearviointien ympäristövaikutusten arvioinnin nykytilan selvittämiseksi työtä varten haastateltiin hankearviointien tekijöitä ja tilaajia. Tarkempi kuvaus haastattelumetodeista on esitetty luvussa 1.3. Haastatteluissa näkyy alan toimijoiden eri näkemykset ympäristövaikutusten arviointiin osana hankearviointia, ja työssä on pyritty tuomaan esiin eri näkökulmia ympäristövaikutusten arviointiin liittyen. Myös haastateltavien perehtyneisyys ympäristövaikutusten arviointiin voi vaikuttaa haastatteluvastauksiin.

5.1 Hankearvioinnin ympäristövaikutusten arvioinnin nykymittarit

Nykymittareista yleisesti

Haastatteluiden ensimmäisenä pääteemana oli hankearvioinnin ympäristövaikutusten arvioinnin nykymittarit. Haastattelujen perusteella nykymittarit koettiin keskimäärin hyviksi (Konsultti 1, Konsultti 2, Konsultti 3, Konsultti 4, Tilaaja 1, Tilaaja 3, Ryhmähaastattelu 1). Vakiomittareiden määrä koettiin myös hyväksi. Vaikka vakiomittarit ovat toimineet hyvin, niitä voi kehittää vielä paremmaksi ja tutkia niiden soveltuvuutta erilaisiin hankkeisiin (Tilaaja 1). Hankkeiden tapauskohtaisuuden takia tietty ”suppeus” vakiomittareiden määrässä on perusteltavissa (Konsultti 4). Tästä esimerkkinä toimii ratahankearviointien mittarit. Puutavaran kuljetuksiin keskittyneen radan parantaminen Keski-Suomessa ja Espoon kaupunkirata pääkaupunkiseudulla käyttävät samoja vakiomittareita, vaikka tilanne voi olla todella erilainen (Konsultti 1). Myös esimerkiksi rataliikenteen päästöjen laskennassa on tietty haasteensa, sillä varsinkin pääradoilla liikennöinti on lähtökohtaisesti hyvin pitkälti päästötöntä, ja hiilidioksidipäästöjen laskeminen voi viedä huomiota muilta päästöiltä (Tilaaja 3).

Vakiomittareiden haasteena on niiden sovellettavuus. Mikäli vakiomittari ei sovellu käytettäväksi, se voi jäädä käyttämättä. Aikaisemmassa ohjeistuksessa (esim. Tiehankkeiden arviointiohje, Liikenneviraston ohjeita 13/2013, [40]) on ollut vakiomittareita, joita on pudotettu pois, koska mittareita ei juurikaan sovellettu (Konsultti 1). Karsittuja vakiomittareita käytettiin harvoin, ja mahdollisena syynä tälle saattoi olla se, ettei mittareita osattu käyttää (Konsultti 4). Haastatteluissa viitatut mittarit ovat luonnon monimuotoisuuden

heikkenemisen mittari, virkistysmahdollisuuksien ja viihtyvyyden heikkenemisen mittari sekä vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön -mittari.

Hankearviointien tekijän täytyy pohtia mittareiden sisällyttämistä työhön (Konsultti 1). Haastattelujen perusteella voidaan todeta, että vaikka mittarin käytön haastavuus ei ole varsinainen syy jättää asiaa arvioimatta, mittarien tulee silti olla käyttökelpoisia. Nykyisenä suosituksena on, että vaikutusten arvioinnissa käytetään viidestä kymmeneen mittaria (Tiehankkeiden arviointiohje, 2022, p. 73).

Johtopäätöksenä voidaankin todeta, että hankearviointien tekijälle voi muodostua paine keskittyä kannattavuuslaskelmaa tukeviin mittareihin, sillä ylimääräisten mittarien ja vaikutusten arviointi voi aiheuttaa lisätyötä. Usein hankearviointia tehtäessä sanalliseen asiantuntija-arvioon tukeutuminen voi olla vähempitöinen kuin varsinaisen mittarin käyttö.

Selvityksiä uusien mittarien kehittämiseen on tehty ajan saatossa, esimerkiksi EIMI-indikaattorijärjestelmän käyttö tiehankkeiden ympäristövaikutusten arvioinnissa, Tiehallinnon selvityksiä 24/2008 [41]. Vaikutuksia on pohdittu myös asiantuntijoiden työpajoissa, ja vaikutusten tuonti selkeiksi mittareiksi on haastavaa. (Ryhmähaastattelu 1)

Vakiomittareissa on myös huomioitava, että mittarien tulokset ovat usein laskennallisia, ja ne eivät välttämättä kuvaa todellisuutta. Liikenteen päästöt ja meluhaitta ovat todellisuudessa aika vaikeasti mitattavissa tai todennettavissa, kun taas laskennallinen käsittely on helpompaa (Tilaaja 1). Laskennallisuuden puolesta puhuu tapausesimerkki melumittauksien suorittamisesta, jossa lintujen laulu lähellä mittauspistettä ja tuulinen mittauspäivä saivat mittaustulokset näyttämään alueen meluisaksi (Tilaaja 1). Todellisuudessa harva pitää linnunlaulua tai tuulenvirettä melun lähteenä, ja mittaustulos ei kuvaa niinkään epämiellyttävää tai häiritsevää ääntä.

Ympäristövaikutukset

Erään haastateltavan mukaan ympäristövaikutukset ovat laaja kokonaisuus. Ratapuolen ympäristömittarit eivät ole herättäneet suurempia pohdintoja. Melun ja tärinän suhteen voisi selvittää, tarkastellaanko niitä riittävällä tarkkuudella ja mitataanko asioita oikein. Ratapuolella melumalleihin kuuluu myös ennustettu liikenneprofiili, joka on luotu tietyllä mallilla. Todellisuudessa radalla voi liikkua hyvin erityyppistä kalustoa, kuin ennusteessa on arvioitu. Tämä tarkoittaa käytännössä rataliikenteen jakautumista tavara- ja henkilöliikenteeseen. Infranhaltija ei voi vaikuttaa siihen, millä kalustolla radalla ajetaan. Kiskopyörät tai telit aiheuttavat melua kalustosta riippuen, ja kalustoon kohdistuvat vaatimukset voisivat muokata ratojen meluprofiilia. (Tilaaja 3)

Raideliikenteen meluun vaikuttaa myös liikenteen nopeus, eli vaihtoehdoissa voisi pohtia nopeuden vaikutusta hankkeeseen. Nopeuden alentaminen ei ole kustannustehokasta, mutta se voisi olla ympäristönäkökulmasta parempi, sillä esimerkiksi tärinän määrä pienenisi. Nopeus ei vaikuta infran rakentamiskustannuksiin, mutta liikennöintikustannuksissa voisi tutkia nopeuden vaikutusta, erityisesti tavaraliikenteessä. (Tilaaja 3) Myös tieliikenteessä liikenteen nopeus vaikuttaa liikenteen meluun.

Haastattelujen perusteella voidaankin todeta, että pienempi liikennöintinopeus radalla laskisi myös liikenteen vaatimaa energian määrää. Liikennöintinopeuden lasku ei vaikuta suoraan hankkeen ympäristövaikutuksiin, sillä raideliikenne on laskennallisesti päästötöntä. Nopeuden lasku vaikuttaa kuitenkin suoraan matka-aikaan ja tämän myötä kannattavuuslaskelmaan negatiivisesti. Kynnys pienentää hyöty-kustannussuhdetta laskemalla nopeutta voi nousta korkeaksi etenkin silloin, jos hankkeen hyöty-kustannussuhde on lähellä kannattavuuden rajaa.

Suojaamattomalla pohjavesialueella tapahtuvan liikennöinnin mittari koettiin hyväksi haastatteluiden perusteella, mutta mittariin liittyy tiettyjä haasteita. Mittari kertoo sen, kuinka paljon pohjavesialuetta täytyy suojata, sillä pohjaveden suojaamatta jättäminen ei ole yleensä hyväksyttävä vaihtoehto (Konsultti 1). Pohjavesialueen mittari ei kuitenkaan tuo hyötyjä kannattavuuslaskentaan. Myöskään mikäli väylää ei paranneta, sille ei myöskään tarvitse tehdä pohjaveden suojausta nykylainsäädännön mukaan. (Konsultti 3)

Tästä voidaan vetää johtopäätös, että pohjavedensuojauksen rakentamisesta syntyvät kustannukset koituvat uuden hankkeen rasitteeksi. Kuitenkin mikäli olemassa olevalle väylälle ei tehdä mitään, on mahdollinen pohjavesien altistuminen tietyllä tapaa hyväksyttyä.

Suurimmat suunnittelukohteet ovat YVA-lain piirissä, ja melko moni kehittämishanke kuuluu tähän kategoriaan. Lain piirissä olevissa hankkeissa YVA-menettely tehdään lainmukaisesti. Osassa hankkeita on hyödynnetty YVA-raporttia hankkeen vaikutusten arvioinnissa. (Tilaaja 1)

Nykymittarien tarkkuus

Vakiomittarit täytyy suhteuttaa suunnittelun tarkkuuteen, ja on tärkeää, että samat mittarit ovat käytössä koko hankkeen läpi, jotta hanke pysyy vertailukelpoisena. Samalla kun muukin suunnittelu tarkentuu, niin hankearviointi tarkentuu tarkemmilla lähtötiedoilla. (Tilaaja 3) Vaikka laskelmiin liittyy epävarmuus, itse laskentamenetelmä on yksiselitteinen ja sitä kautta vertailukelpoinen (Tilaaja 2).

Ympäristövaikutuksia arvioitaessa lähtötietojen saatavuus on suurin haaste. Mikäli mitään ympäristövaikutuksiin liittyvää selvitystä ei ole tehty, tai selvitykset ovat vanhentuneet, hankearviointia tekevän liikennetekniikan asiantuntijan on vaikea arvioida ympäristövaikutuksia. (Konsultti 4) Myös lähtötietojen määrä vaikuttaa siihen, mikä on laskennan tulos. Tarkemmalla tiedolla saadaan tarkempia tuloksia, jotka voivat vaikuttaa ympäristön kannalta haitallisemmilta kuin puutteellisilla tiedoilla arvioidut hankkeet (Konsultti 3).

Tiehankkeissa IVAR-ohjelmistolla laskettaessa hankkeen arvoja saadaan tuloksia monen desimaalin tarkkuudella, mutta kyseessä on silti aina arvio. Vaikea ottaa kantaa, sillä IVARin laskentakaavat eivät ole tuttuja (Konsultti 3). Vaikutusten arviointi on haastavaa, sillä mitä tarkemmin sitä tehdään, sen läpinäkyvämpää arvioinnin täytyy olla. Vaikutusten arvioinnit saavat kritiikkiä, sillä usein joku kokee, että vaikutusten arviointia ei ole suoritettu oikein. (Tilaaja 1)

Vakiomittarit ovat hyviä, koska niiden avulla hankkeita voidaan vertailla keskenään, mutta ne eivät ole aina täysin relevantteja. Esimerkiksi matka-ajan parantuminen muutamalla sekunnilla liittymää parannettaessa ei ole välttämättä mielekäs mittari. (Konsultti 3) Erään haastateltavan mukaan muutaman sekunnin laskennallinen muutos matka-aikaan voi johtua todellisuudessa monesta muustakin tekijästä kuin liittymän parantamisesta, kuten esimerkiksi kuskin ajotavasta tai tilannenopeudesta. Aikasäästöissä esimerkiksi Saksassa alle 5 minuutin aikasäästöjä ei edes huomioida, kun taas Suomessa aikasäästöjä tutkitaan sekuntitasolla. Huomioitavaa on, että Suomessa hankkeet ovat pienempiä kuin Saksassa. (Tilaaja 1)

Erään haastateltavan mukaan melu- ja hiilidioksidipäästöt ovat hankearvioinnin ympäristövaikutusten tärkeimpiä mittareita, sillä ne pystytään arvioimaan, ne ovat yksiselitteisiä ja niitä voidaan hyödyntää suoraan laskennassa. Myös muut liikenteen pakokaasupäästöt esitetään, vaikkei niitä käytetä laskennassa. Liikennesuorite suojaamattomalla pohjavesialueella on myös yksiselitteinen, hyvä mittari. Muiden asioiden mittaaminen ei välttämättä ole yksiselitteistä. (Tilaaja 2)

Suunnitelmavaiheet

Nykyiset ympäristövaikutusten mittarit suhteessa suunnitelmavaiheisiin toimivat kohtuullisen hyvin, eikä niillä ole suurta eroa suunnitelmavaiheiden välillä (Konsultti 4). Hankkeen alkuvaiheessa korostuvat laajemmat ympäristöarvot, kuten väylän soveltuminen maastokäytävään. Suunnittelun edetessä taas liikenteen päästöjen merkitys korostuu. Nykyiset ympäristövaikutusten mittarit ovat hyviä eri suunnitelmavaiheisiin, ja suunnitteluprosessi itsessään jo vähän ohjaa mittareiden käyttöä. (Konsultti 2)

Ympäristövaikutusten arvioinnissa on tärkeää löytää oikea tarkkuustaso oikeaan suunnitelmavaiheeseen (Tilaaja 2).

Samat mittarit toimivat eri suunnitelmavaiheissa, kunhan mittareita käytettäessä huomioidaan niiden tarkkuustaso. Mitä aikaisempi suunnitelmavaihe, sitä karkeammat tulokset. (Konsultti 3) Aikaisissa suunnitelmavaiheissa voidaan verrata hankevaihtoehtoja laajemmin keskenään, kun taas myöhemmissä suunnitelmavaiheissa tutkitaan enemmän hankkeen kannattavuutta, ja ympäristövaikutusten arviointi on ”suppeampaa” (Konsultti 2).

Vakiomittareita olisi syytä hyödyntää erityisesti suunnittelun aikana, ja esim. hankkeen lopussa tehtävässä hankearvioinnissa mittarit eivät välttämättä ole erityisen hyödyllisiä (Konsultti 1). Sekä hankearviointia että ympäristövaikutusten arviointia pitäisi tehdä eri suunnitelmavaiheissa jatkuvasti. Erityisesti eri suunnitteluvaihtoehtoja pohtiessa tulisi tehdä tarkempaa ympäristövaikutusten arviointia, jotta nähtäisiin, miten erilaiset vaihtoehdot vaikuttavat erilaisiin ympäristötekijöihin. (Konsultti 2) Jos ympäristövaikutusten vertailua suoritetaan aikaisemmassa suunnitelmavaiheessa, jossa pohditaan useampia erilaisia toteutusvaihtoehtoja, vaihtoehtojen vertailu toteutuu paremmin kuin tunnuslukuja tutkittaessa suunnittelun loppupuolella (Konsultti 1).

Yhden haastateltavan mukaan eri suunnitelmavaiheisiin ei välttämättä tarvita eri mittareita. Esimerkiksi liikenteen melun käsittely putkimallilla ja tarkka melumallinnus eroavat toisistaan huomattavasti, ja tärkeää on arvioida oikea tarkkuus suunnittelutasolle. On tärkeä pohtia sitä, miten melua on arvioitu eri suunnittelutasoilla ja miten nämä muuttuvat suunnitelmien kehittyessä. Samalla esimerkiksi liikenteen hiilidioksidipäästöjen arviointi on selkeä prosessi kaikilla suunnitelmatasoilla, ja sopii kaikkiin suunnitelmavaiheisiin. (Tilaaja 2)

Liikenteelliset vaikutukset ja liikenteen ympäristövaikutukset

Hankearvioinnin ympäristövaikutuksissa pääpaino on liikenteellisissä ympäristövaikutusten mittareissa eli melu- ja hiilidioksidipäästöissä (Konsultti 4). Laskenta on tällä hetkellä kohtuullisen ajoneuvokeskeistä (Konsultti 3).

Rata- ja tiepuolen laskentamallit ovat hieman erilaisia: ratapuolella enemmän liikennettä radalla tarkoittaa pienempiä päästöjä, sillä junien käyttämää sähköenergiaa ei huomioida päästölaskennassa (Tilaaja 3). Tämä pätee sähköistetyillä radoilla, joilla on suurimmat liikennöintimäärät. Vähäliikenteiset radat eivät ole pääosin sähköistettyjä. Ratapuolella ympäristövaikutuksiin liittyy myös kulkutavan muutokset (Konsultti 2). Tiepuolella asia on toisin päin: enemmän liikennettä tarkoittaa enemmän päästöjä (Tilaaja 3).

Liikenteen ympäristömittareihin kuuluvat myös mittarit ”jalankulku- ja pyöräilyverkon kattavuus” sekä ”estevaikutus jalankulkijoille ja pyöräilijöille”. Jalankulun ja pyöräilyn mittarit koettiin haasteellisiksi erilaisista syistä. Jalankulkuun ja polkupyöräilyyn liittyvät mittarit voidaan nähdä verkollisen saavutettavuuden tai ympäristönäkökulman mittarina, ja tulkinta voi riippua myös arviointia tekevästä ihmisestä (Konsultti 4). Jalankulku- ja polkupyöräväylän pituus ympäristöarvoissa on hieman outo, sillä käytännön vaikutus valtion tiehankkeissa on harvoin kovinkaan merkityksellinen (Tilaaja 2).

Eräs haastateltava koki jalankulkuun ja polkupyöräilyyn kohdistuvat estevaikutukset hieman epämääräisinä. Estevaikutusten kuvaukset ovat usein sanallisia arviointeja numeraalisen mittarin sijaan. Mittari kaipaisi kehittämistä. Lisäksi jalankulun ja pyöräilyn edellytysten parantamisen sisällyttäminen osaksi kannattavuuslaskelmaa on mietityttänyt. Nykyisellään jalankulkua tai pyöräilyä ei huomioida kannattavuuslaskelmassa. Vaikka jalankulun ja pyöräilyn olosuhteiden kehittämiseen käytetään miljoonia euroja osana hankkeita, saavutettu hyöty ei näy laskentakaavoissa. Samaan aikaan Helsingissä arvioidaan, että yhden euron panostus pyöräilyn olosuhteiden kehittämiseen tuottaa 8 euroa hyötyä, joista 7 tulee pyöräilyn terveysvaikutuksista. (Konsultti 3)

Hankearvioinneissa on huomioitava myös se, että hankearviointi tehdään tyypillisesti siinä vaiheessa, kun suunnitteluvaihtoehtoja on karsittu. Jos verrataan pelkästään ”hanke toteutetaan vs. hanketta ei toteuteta”, niin antavatko vakiomittarit lisätietoa päätöksentekoon? Mikäli vertailua suoritetaan aikaisemmassa suunnitelmavaiheessa, jossa pohditaan useampia erilaisia toteutusvaihtoehtoja, vaihtoehtojen vertailu toteutuu ”paremmin”. (Konsultti 1)

Ratapuolella hankearvioinnit ovat yleensä aika suoraviivaisia, eli vertailuvaihtoehtona on usein se, että ei tehdä investointia rataan. Voisiko olla vaihtoehtona vertailu, jossa on sama liikennesuorite mutta tiellä suoritettuna? (Tilaaja 3) Tie-, rata- ja vesiväylähankkeita voidaan helposti vertailla toisiinsa, sillä niiden mittarit ovat keskenään vertailukelpoisia. Hankkeiden keskinäinen vertailu ei silti välttämättä ole mielekästä. (Konsultti 2)

Hankearvioinnin haasteena on myös laajemman verkollisen tarkastelun suorittaminen. Nykyisellään hankearvioinnissa päästöjen tarkastelu rajautuu usein parannettavalle tieosuudelle. Hankearvioinnissa voisi olla tarpeellista verrata, kasvattaako tarkasteltava hanke verkon kokonaispäästöjä, vai tapahtuuko päästöjen lisääntyminen vain tällä verkon osalla (Tilaaja 1). Tarkastelua voisi suorittaa esimerkiksi vertaamalla hankevaihtoehtoa ja mahdollisia olemassa olevia rinnakkaisteitä, tai muita loogisia reittejä saman matkan kulkemiseksi. Rinnakkaisteitä tarkasteltaessa voitaisiin tarkastella myös liikenteen siirtymisen vaikutuksia muihin tunnuslukuihin. Esimerkiksi moottoritienopeudet

nostavat päästöjä sekä ajoneuvokustannuksia (Tilaaja 1). Haastattelujen perusteella voidaankin todeta, että liikennemallien käyttö ja kehittäminen on suositeltavaa, jotta liikenteen siirtymät ja niiden aiheuttamat vaikutukset saadaan tarkastelua.

Mittarien vakiointi

Nykymittareiden haaste on usein se, että tarvittavaa lähtötietoa mittarin käyttämiseksi ei välttämättä ole. Tämän takia mittareita voi olla myös haastava soveltaa hankkeissa. (Konsultti 2) Erityisesti vanhemmissa hankearvioinneissa ei välttämättä ole meluselvitystä, meluselvitys on vanhentunut, tai se ei vastaa suunniteltua ratkaisua. Tällöin hiilidioksidipäästöt voivat korostua vaikutusten arvioinnissa. (Konsultti 4) Liikenteelle asetetut tavoitteet, kuten juhlapuheissa korostettu luonnon monimuotoisuus, eivät aina näy suunnittelussa. Ympäristövaikutusten mittareita voisi olla lisää, mutta vaikea sanoa mitä ne voisivat olla. (Konsultti 3)

Mahdollisesti työkalupakki tai arsenaali mittareita voisi olla hyvä, jotta ympäristövaikutuksia tunnistettaessa olisi kohteeseen sovellettavia vakiomittareita. Eli kaikkea ei käytetä kaikissa, mutta niissä missä käytetään jotain, olisi suhteellisen samanlaiset mittarit. (Konsultti 4)

5.2 Ympäristövaikutusten arviointi koetun arvon mittareilla

Haastatteluiden toisena pääteemana käsiteltiin koetun arvon mittareita. Koetun arvon mittareilla tarkoitetaan mittareita, jotka mittaavat ihmisen kokemia tuntemuksia ja aistimuksia ympäristöön liittyen. Näitä voivat olla esimerkiksi maisema-arvot, viihtyvyys ja luonnonkauneus.

Koetut arvot kuvastavat laajempaa, yhteiskunnalliseen keskusteluun, yleisesti hyväksyttyihin arvoihin ja instituutioihin pohjautuvaa näkemystä. Ympäristövaikutusten arviointi ei tapahdu arvotyhjiössä, arviointien tekijät suorittavat arviointeja osana arvostuksia muokkaavaa ja uusintavaa yhteiskunnallista keskustelua, osana yhteisöään ja verkostojaan ja osana oman identiteettinsä mukaista maailmankuvaa. Lisäksi esimerkiksi maisema-arvoille on olemassa muutakin kuin vain koettua arvonmuodostusta, kuten institutionaalisesti määritellyt arvokkaat maisema-alueet.

Koetun arvon mittareiden sisällyttäminen hankearviointiin sai sekä kannattavia näkemyksiä (Konsultti 2, Konsultti 3, Konsultti 4) että vastustustavia näkemyksiä (Tilaaja 2, Konsultti 4). Koetun arvon mittareiden hyödyntämiseen liittyen tunnistettiin paljon haasteita. Jokainen haastateltava tunnisti vähintään yhden haasteen mittareihin liittyen.

Koetun arvon mittarit hankearvioinneissa

Koetun arvon mittareita olisi myös hyvä olla osana hankearviointia määrällisen vaikutusarvioinnin rinnalle. (Konsultti 2, Konsultti 3). Haasteena koetun arvon mittareissa on arvioinnin laajuuden ja tarkoituksenmukaisen tarkkuustason löytäminen (Konsultti 2). Vaikuttavuuden arvioinnin puolelle kuitenkin olisi hyvä saada lisää ympäristöarviointia (Konsultti 4).

Koetun arvon mittareiden sisällyttäminen hankearviointeihin voi kasvattaa arviointien työmäärä. Mikäli työmäärää kasvatetaan, se tulisi olla hyvin perusteltua, sillä hankearvioinnit vaativat nykyisellään jo kohtalaisen paljon resursseja. Hankearvioinnissa ei tule mennä liian tarkalle tasolle. (Tilaaja 2)

Yhtenä haasteena on saada ympäristöpuolen osaajia ymmärtämään ”toimintakenttä”, toisin sanoen mistä hankearvioinnissa on kyse, millä tarkkuudella eri vaikutusteemoja arvioidaan ja miten raportoidaan selkeästi lukijalle, joka ei välttämättä ole perehtynyt aihepiiriin. Tässä kohtaa hankkeen kulut voivat nousta yllättäen, ja osaamista voi olla haastava saada aikataulusyistä, tai koska osaamista ei ole ollenkaan. (Konsultti 4)

Koetun arvon mittareiden sisällyttäminen hankearviointeihin on haastavaa. Haasteita aiheuttaa esimerkiksi luontoarvojen rahallisen arvon määrittely. Eräs mahdollisuus voisi olla koetun arvon mittareiden hyödyntäminen tapauskohtaisesti ja toissijaisena prioriteettina päälaskelman tukena. Koetun arvon mittareita tärkeämpää olisi se, että hankearviointi tuottaisi tietoa rakentamispäätöksen tueksi tai sitä vastaan. Esimerkiksi maisemaarvoissa on kriittistä tunnistaa, onko suunnittelualueella jotain, joka estäisi hankkeen toteuttamisen. Mikäli toteuttamiselle ei ole estettä, koetun arvon mittarit nousevat tarkasteluun suunnittelun edettyä siihen kohtaan, jossa verrataan muilta ominaisuuksiltaan kahta ”yhtä hyvää” hankevaihtoehtoa. Koetun arvon mittareille voisi antaa pienemmän painoarvon kuin muille mittareille, ja ne voisivat olla enemmän sanallista kuvailua. (Tilaaja 2)

Koetun arvon mittareiden haastavuudeksi koettiin myös niiden subjektiivisuus. Koetun arvon mittareissa on ongelmana asioiden arvotus, ja arvovalintojen tekeminen on haastavaa (Konsultti 1). Koetun arvon mittareita ei välttämättä tarvita hankearviointiin, sillä ne ovat hyvin subjektiivisia. Subjektiivisuus on tietyllä tapaa hankearvioinnin ideaa vastaan, sillä hankearviointien tarkoitus on nimenomaan verrata hankkeita keskenään sekä priorisoida hankkeen eri suunnitelmaratkaisuja. Hankearviointien vertailukelpoisuus voi heikentyä, mikäli käsitellään subjektiivisia asioita. (Tilaaja 2) Koetun arvon mittareihin hankearvioinnissa on vaikea ottaa kantaa, sillä haastateltava koki ajatusmaailmansa koulitun sellaiseksi, että hankearviointi on eurokeskeistä ja liikennekeskeistä. Osasyy tälle voi

olla se, että koetun arvon mittareille ei ole pystytty määrittämään yksikköarvoja, eikä varmaan pystytäkään. Kannattavuuslaskelmaan ei kannata edes yrittää tuoda koetun arvon mittareita. (Konsultti 4)

Koetun ympäristön mittarit voisivat olla tarpeellisia, mikäli niiden kuvaama vaikutus voidaan muuttaa rahalliseen muotoon. Mielikuva on, että kaikki mikä saadaan lisättyä hyöty-kustannussuhteeseen ja nimenomaan hyödyn puolelle on merkittävää. Mikäli jokin vaikutus voidaan arvioida, mutta se ei vaikuta hyöty-kustannussuhteeseen, vaikutus sivuutetaan nopeasti. Samalla turhauttaa, että vaikutusten arviointiin on nähty vaivaa, mutta tämä ei merkitse päätöksenteossa kovinkaan paljon. Samoin mikäli hankkeen hyöty-kustannussuhde on alle 1, tuntuu, ettei hanke pääse edes keskusteluun toteutettavuudesta. Tässä tapauksessa ei lämmitä, vaikka ympäristövaikutukset olisikin arvioitu hyvin. (Ryhmähaastattelu 1) Mikäli jokin teema ei tule esiin kannattavuuslaskelmassa eikä vaikuttavuuden arvioinnissa, se on helppo sivuuttaa. Yleensä taulukot ja kuvaajat kiinnittävät lukijan huomion, ja tämän takia taulukko tai kuvaaja olisi hyvä esitystapa. (Konsultti 4)

Yhdeksi suurimmaksi haasteeksi koetun arvon mittareissa koettiin hankkeiden vertailtavuuden varmistaminen. Hankkeiden erilaisuus vaikuttaa vertailtavuuteen (Konsultti 3). Koetun arvon mittarit ovat haastavia, sillä eri tekijöiden hankearviointiraportteja on vaikea vertailla keskenään. Esimerkiksi tekijän oma näkemys tiettyjen mittarien painotuksista saattaa vaikuttaa tuloksiin. (Konsultti 3) Vertailtavuutta voidaan varmistaa esimerkiksi eri asiantuntijoiden tekemän laadunvarmistuksen avulla.

Vaikuttavuusarvio voisi toimia, mikäli niihin saadaan selkeät mittarit. Aikaisempien ohjeiden mittareita ei käytetty, tai niitä ei koettu tarpeeksi kuvaaviksi. Jos vakiomittareita ei käytetä, vaan hankkeille tehdään omia mittareita, hankkeiden vertailtavuus kärsii. Vaikuttavuusarviosta täytyy saada tarpeeksi tuotua esiin kunkin hankkeen kannalta oleellisia vaikutuksia. Imperia-hankkeen työkalut voisivat olla tähän tarkoitukseen sopivia. (Konsultti 4) Imperia-hanketta ja sen työkaluja on käsitelty tarkemmin luvussa 6.

Mahdollisiin koetun arvon mittareihin liittyviä asioita tarkastellaan YVA-menettelyssä, ja mikäli koettuja arvoja saataisiin arvotettua, niitä voitaisiin käsitellä myös hankearvioinnissa. Mittareissa tulisi kuitenkin huomioida myös hanketyyppi. Uuteen ratalinjaan voitaisiin soveltaa koetun arvon mittareita, mutta miten esimerkiksi olemassa olevan ratapihan arviointi toteutetaan? Kun ratapiha on kerran tehty jonnekin, kynnys sen siirtämiseen on suuri. Samalla ikään kuin hyväksytään suuremmat haitat silloin, kun ollaan jo rakennetussa ympäristössä. (Tilaaja 3) Ratapihan siirtäminen ja paikalle rakennettava asuinalue synnyttää ympäristövaikutuksia, mutta niitä on haastava arvioida. Menetelmiä on pohdittu, mutta ei sovellettu. (Konsultti 2) Esimerkkinä Tampereen ratapihan siirto, jossa

nykyisellä paikallaan ratapiha haittaa luontoarvoja varmaan vähiten kaikista vertailuvaihtoehdoista. Samalla ratapiha voi aiheuttaa nykyisellä sijainnillaan eniten haittaa ihmisille. Maankäytön potentiaalin varjolla voidaan toteuttaa hankkeita, mutta potentiaalin arvottaminen on haastavaa. (Tilaaja 3)

Myös esimerkiksi tien maisemavaikutusten arviointi on vaikeaa. Subjektiivisia asioita ei voi suoraan verrata keskenään (Ryhmähaastattelu 1). Tien suunnittelussa on otettu huomioon myös maisemallisia vaikutuksia, sillä tiehankkeita tehdään uuteen maastokäytävään useammin kuin ratahankkeita (Konsultti 2). Luonnonkauneus on usein katsojan silmässä, ja tilaajaorganisaatio saa jopa palautetta huonosta suunnittelusta. Toteutettu tie ei palautteen mukaan tuota tiellä kulkevalle hienoa maisemaa, ja maisema tieltä katsottaessa on huonosti suunniteltu tilaajaorganisaatiossa. Maisema tieltä katsottaessa riippuu eri tekijöistä, kuten esimerkiksi suunnittelua ohjaavista normeista ja hankkeen massataloudesta. Toisena näkökulmana on tien sopiminen maisemaan. Jos tie näkyy maisemassa, se synnyttää enemmän meluhaittoja kuin leikkauksessa oleva tie. (Tilaaja 1) Ratapuolella hankkeita tehdään ylipäätään aika vähän, ja hankkeet ovat yksilöllisiä. Vertailukelpoinen vakiomittari ei välttämättä tuota lisäarvoa. Maisemallisen arvon muutoksen ilmaisu numeraalisesti ei ole erityisen kuvaava, ja se voi olla vaikea ymmärtää. (Konsultti 1) Eri ympäristönäkökohtien arvotus voi olla haastavaa, ja eri kohteissa on omat haasteensa. Toisaalta ympäristöarvojen rahallista määrää ei tarvitse määrittää, mikäli käytetään indeksiarvoa ja hankkeet ovat keskenään vertailukelpoisia. Tässä tapauksessa hankkeet täytyy arvioida aina samalla tavalla. (Tilaaja 3)

Erään haastateltavan mukaan koetut arvot on otettu jo nyt kohtuullisen hyvin huomioon suunnittelussa. Esimerkiksi arvokkaat maisema-alueet on usein suojeltu esim. maakuntakaavassa, ja alueen viihtyvyyttä voidaan tarkastella melumittarin avulla. Myös luonnon monimuotoisuus otetaan hyvin huomioon direktiivilajien, esimerkiksi liito-oravien suhteen, sillä liito-oravien elinalueiden kiertämiseksi tehdään suuria ja kalliita toimenpiteitä. (Tilaaja 2) Mikäli suunnittelualueella on jokin erittäin merkittävä luontoarvo, joka voisi estää hankkeen toteuttamisen, se olisi todennäköisesti huomattu aikaisemmissa suunnitelmavaiheissa ja hankearviointia ei välttämättä edes tehtäisi (Konsultti 1).

Yhdyskunta- ja kaavahankkeissa on tullut vastaan tilanteita, joissa kulttuuri- tai suojelukohteen lähelle suunniteltuja hankkeita vastustetaan, sillä hanke vaikuttaisi miljööseen negatiivisesti. Käytännössä tämä tarkoittaa kaavoitetun alueen tai hankkeen näkymistä suojeltuun maisemaan, kuten kartanon pihapiiriin. Kuitenkin esimerkiksi melusuojia joudutaan rakentamaan maisemasuojausalueille, sillä melusuojeluvaatimus vaatii melunsuojausta. (Ryhmähaastattelu 1)

Vakiomittareihin voisi nostaa rakentamisen aikaiset kasvihuonekaasupäästöt (Konsultti 3). Aihe on puhuttanut viime aikoina, ja tietoa rakentamisen aikaisista ympäristövaikutuksista on saatu vasta viime vuoden aikana (Konsultti 1). Tieteknisesti päästöjen vähentäminen on haastavaa, ja käytännössä poliittiset päätökset, moottoritekniikan kehittyminen ja liikenteen sähköistyminen sekä liikennemäärien pieneneminen vähentävät päästöjä (Konsultti 3).

Ratahankkeiden rakentamisvaiheet ovat usein pitkäkestoisia, ja massanvaihdot ovat suuria (Konsultti 1). Rakentamisen aikaiset kokonaispäästöt jäävät usein huomioimatta (Konsultti 3). Liikenne muuttuu kulkutapajakauman ja käyttövoiman osalta jo nyt, joten hankkeen kokonaisympäristövaikutuksia voisi olla hyvä tutkia (Konsultti 1). Rakentamisen aikaiset vaikutukset voivat vaikuttaa luontoon myös muilla tavoin kuin päästöjen muodossa. Esimerkiksi radanvarsi voi olla paahdeympäristö, ja lisäraidetta rakentaessa on huomioitava alueelle luonteenomaisten lajien elinympäristön säilyminen. (Konsultti 1)

5.3 Ympäristövaikutustieto sekä hankearvioinnin ja YVA-menettelyn suhde

Haastattelun kolmas pääteema käsitteli päätöksentekoa varten tuotettavaa ympäristövaikutustietoa sekä YVA-menettelyn ja hankearvioinnin suhdetta. Kolmas pääteema aiheutti suurinta hajontaa haastatteluvastauksissa, ja haastateltavilla oli eri mielipiteitä esimerkiksi YVA-raportin hyödyntämisestä päätöksenteossa.

YVA-menettelyssä tuotetun tiedon hyödyntäminen hankearvioinneissa

Hankearvioinnissa tapahtuvan ympäristövaikutusten arvioinnin lähtökohtana pitäisi olla se, että YVA-raportista otetaan kaikki tieto, jota voidaan hyödyntää (Konsultti 4). YVA-raporttiin voi viitata hankearviointiraportissa, mutta tämä jättää hankearvioinnin lukijalle vastuun YVA-raporttiin tutustumisesta. Hankearviointiraportissa on myös tärkeimmät huomiot koostettuna. Nykymittaristossa ympäristövaikutuksista vain melu- ja hiilidioksidipäästöt vaikuttavat hyöty-kustannussuhteeseen, ja muut ympäristövaikutukset jäävät helposti sivuosaan. (Konsultti 3)

YVA-menettelyssä tuotettua tietoa pystytään hyödyntämään hyvin hankearvioinnissa. YVA-menettely ja hankearviointi tuottavat tietoa päätöksentekoa varten, joten YVA-raportin olennaisten asioiden kiteyttäminen hankearviointiin on hyvä käytäntö. Hankearviointiin ei kutenkaan kopioida kaikkea, vaan olennaiset asiat kuten meluasiat, kriittiset ympäristöasiat, maisema-asiat ja kaavoitus kirjataan hankearviointiraporttiin. YVA-menettely ja hankearviointi yhdessä mahdollistavat kattavan taustan päätöksentekoon.

(Konsultti 1) Tärkeää olisi nostaa YVA-menettelyn keskeiset johtopäätökset hankearviointiin (Konsultti 4).

YVA-menettelyssä tuotettua materiaalia käytetään yleissuunnittelussa, joten sitä voidaan käyttää myös hankearvioinnissa lähtötietona muiden joukossa. Ratalain mukainen yleissuunnitelma tai ratasuunnitelma tuntuvat sisältävän melko paljon päällekkäistä vaikutusten arviointia YVA-menettelyn kanssa. Tästä voi aiheutua turhaa työtä, jos molemmissa arvioidaan samoja vaikutuksia samanaikaisesti. Yleensä asiakirjoissa viitataan ristiin toisiinsa. Samanaikaisen tekemisen haasteena voi olla risteävät aikataulut, ja toinen asiakirja voi olla suunnitelmakäsittelyssä ja toinen ei. Eri viranomaiset voivat valvoa suunnitelmia, vaikka tarkastelussa ovat samat vaikutukset. Pahimmillaan voidaan olla tilanteessa, jossa molemmista on valitettu samaan aiheeseen liittyen, mutta toinen asiakirja on hyväksytty ja toinen on hallinto-oikeudessa. (Tilaaja 3)

YVA-raporttia voisi hyödyntää myös nykyistä paremmin hankearvioinnissa. Tilaajaorganisaatiossa tehdään kohtalaisen harvoin YVA-menettelyjä, mutta silloin kun YVA-menettely suoritetaan, siinä kerättyjä tietoja hyödynnetään hankearvioinnissa (Ryhmähaastattelu 1). YVA-raportin arvioinnit liittyvät myös tiettyyn suunnitelmaratkaisuun, joka on tehty tietyillä lähtökohdilla. Mikäli suunnitelmia muutetaan, liikenneinsinöörin on vaikeaa tai lähes mahdotonta päätellä tämän vaikutusta ympäristöön. (Konsultti 4)

Nykytilassa YVA-raportista on tarkistettu lähinnä se, löytyykö raportista jokin hankkeen pysäyttävä luontoarvo, mutta muuten YVA-raportteja ei ole käytetty johtopäätöksiin. YVA-menettelyssä löytynyt kriittinen luontonäkökulma voi pysäyttää koko hankkeen, ja hanke ei etene hankearviointivaiheeseen asti. (Tilaaja 2)

YVA-menettelyn ja hankearvioinnin erot

Erään haastateltavan mukaan YVA-menettely on periaatteellisesti hieman erilainen vertailu kuin hankearviointi. Hankearvioinnissa verrataan nykyverkkoa laskenta-ajan liikennetilanteessa ja ennusteverkkoa laskenta-ajan liikennetilanteessa. YVA-menettelyssä puolestaan verrataan laskenta-ajan lopun ennustetilannetta nykytilaan. Tämän eron tiedostaminen auttaa pohtimaan syvällisemmin YVA-menettelyn ja hankearvioinnin suhdetta. (Konsultti 4) Hankearviointi on tietoa kokoava vaihe, ja sille on luontevampaa esitellä tuloksia kuin luoda uutta tietoa (Konsultti 1).

Tarkemman ympäristövaikutusten arvioinnin haasteet

YVA-menettelyssä tuotettua tietoa hyödynnetään kohtuullisen hyvin hankearvioinneissa, ja YVA-raportista tiivistetään nostoja hankearviointiin (Konsultti 2). YVA-raportin laatimisajankohta vaikuttaa sen hyödyntämismahdollisuuteen. Jos YVA-raportti on vanhentunut, sitä ei voida hyödyntää hankearvioinnissa. (Ryhmähaastattelu 1) Myös

liikenteellinen lähtötilanne voi olla muuttunut YVA-raportin laatimishetkestä (Konsultti 4). Hankkeiden pitkäkestoisuuden takia YVA-raportissa huomioidut asiat eivät välttämättä ole merkityksellisiä enää siinä vaiheessa, kun tarkempia suunnitelmia laaditaan. Metsä muuttuu 15 vuodessa melko paljon, ja esimerkiksi taimikko ehtii kasvaa metsiköksi. (Tilaaja 1)

Ympäristövaikutusten arviointi on myös aina tekijänsä näköinen. Vaikka YVA-menettelyssä pyritään antamaan mahdollinen todenmukainen kuva, on mahdollista, että hanke näyttäytyy liian positiivisena tai negatiivisena. (Konsultti 2) Tien parantaminen lisää mielenkiintoa kaavoittaa aluetta lisää, ja esimerkiksi rinnakkaistieverkon parantaminen lisää maankäytön potentiaalia. Tästä mahdollisesti syntyvä uusi kaavoitus voi pienentää esimerkiksi liito-oravien elinaluetta huomattavasti, vaikka itse tie ei sitä tekisi. Kaavoituksen vaikutukset ympäristöön voivat olla suuremmat kuin tien, ja vaikutukset tulevat tien rakentamisen jälkeen tai vasta vuosien päästä. (Ryhmähaastattelu 1)

Mikäli hankkeelle ei ole tarpeen suorittaa YVA-menettelyä, voidaan yleissuunnitelma jättää tekemättä ja siirtyä tiesuunnitelmavaiheeseen. Tiesuunnitelmavaiheessa ei usein tarkastella maankäyttöä yhtä laajasti kuin yleissuunnitelmavaiheessa. (Ryhmähaastattelu 1) Hankkeet, joissa ei tehdä YVA-menettelyä, eivät ota kantaa, onko hankkeen toteuttamiselle jokin luontoarvoista syntyvä este. Kysymys ei kuitenkaan katoa, vaan YVA-menettelyn tekemättä jättäminen siirtää kysymyksen lähinnä tarkempiin suunnitelmavaiheisiin. (Konsultti 2) YVA-prosessissa tuotetaan laajasti vaikutustietoa, ja hankearviointiin voidaan valita tiedot, joita halutaan tutkia erityisesti hankearvioinnissa. Kyseessä ei ole mustavalkoinen lista asioista, joita tutkitaan tai ei tutkita, vaan prosessin aikana voidaan tunnistaa hankkeelle tärkeät vaikutukset. (Tilaaja 3)

YVA-menettelyn vaikutus päätöksentekoon

YVA-menettelyn vaikutuksesta päätöksentekoon oli monia eriäviä mielipiteitä. Tämän takia YVA:n todellisesta vaikutuksesta päätöksentekoon on haastava tehdä yhtä johtopäätöstä.

Ympäristövaikutusten arviointimenettely vaikuttaa päätöksentekoon, mutta tämä vaatii ehkä sitä, että hankevaihtoehdot eroavat merkittävästi toisistaan ympäristövaikutuksiltaan. Esimerkiksi Vt 3 Lempäälä–Pirkkala-hankkeen ympäristövaikutusten arviointiselostus on valmistunut syyskuussa 2021, ja siinä esitellyt vaihtoehdot eroavat toisistaan suuresti. Mikäli ympäristövaikutusten erot ovat pieniä, liikennetalous ja liikenteelliset näkökulmat muodostuvat tärkeämmiksi. (Konsultti 4)

YVA-raportit voisivat vaikuttaa hieman enemmän päätöksentekoon. Varsinkin tilaajaorganisaation ympäristöpuolella YVA-raportit tulee luettua, mutta muuten tilanne vaikuttaa

siltä, että luetaan, mikäli siellä on jotain poikkeuksellista. Jos raportista ei ilmene mitään, mikäli estäisi suoraan rakentamisen, YVA:n painoarvo voi jäädä aika pieneksi. Esimerkiksi liito-oravien elinalueet ovat usein keskustelussa, ja liikennesuunnittelijalle keskustelu näkyy usein polarisoituneena. Keskustelun ydinasiana tuntuu olevan se, onko liito-oravia suunnittelualueella vai ei, ja voidaanko liito-oravien elinalue kiertää siirtämällä tietä esim. 20 m johonkin suuntaan. (Konsultti 3)

YVA-raporttien vaikutus päätöksentekoon tuntuu olevan pieni, sillä ratalain mukaiset suunnitelmat (esimerkiksi ratasuunnitelma) vaikuttavat painoarvoltaan enemmän suunnitteluun. Päätöksiä hankkeeseen liittyen tehdään sen jälkeen, kun hankkeelle on laadittu hyväksytty ratasuunnitelma. (Tilaaja 3) YVA-raporttia tarvitaan päätöksenteossa päätettäessä väylän suurpiirteisestä sijainnista ja jatkosuunnittelussa tarkennetaan YVA-raportissa esitettyjä huomioita. Tiesuunnitelmavaiheessa ympäristövaikutukset käsitellään tarkemmin. (Tilaaja 1) Perustellun päätelmän tulee olla ajan tasalla, kun hankkeen suunnitelmat hyväksytään. [26, s. 37]

Tulevaisuuden tarkastelutarpeet

Haastatteluissa esitettiin myös tulevaisuuden ympäristövaikutusten tarkastelutarpeita. Ympäristövaikutusten arviointi koettiin tarpeelliseksi ja siinä nähtiin mahdollisuus kehittyä, mutta lisäämiseen nimenomaan hankearvioinnin yhteydessä tapahtuvaan vaikutusten arviointiin suhtauduttiin varauksella. Tulevaisuudessa on tärkeää tuoda elinkaariajattelu osaksi koko suunnitteluprosessia, ja hankearviointiin voitaisiin tuoda valmiit ajatukset hankkeen elinkaaripäästöistä (Konsultti 1).

Yksi tulevaisuuden tarkastelutarve voisi olla tien estevaikutus ja vaikutus viherkäytäviin, luonnon monimuotoisuuteen ja luonnon toimintaan. Tien leventäminen ja keskikaiteen rakentaminen parantavat liikenneturvallisuutta, mutta samalla eläinten kulkureitit katkeavat. 1+1-kaistainen maantie ilman keskikaidetta ei aiheuta kovinkaan suurta estettä eläimille, mutta leveämpi keskikaiteellinen tie aiheuttaa estevaikutuksen. 10 kilometrin keskikaiteellinen tiejakso vaikuttaa mm. riistaeläinten reitteihin, ja tämän voisi huomioida hankearvioinneissa tarkemmin. (Konsultti 3)

Toisena tarkastelutarpeena tulevaisuuden hankearvioinneissa voisi olla hankkeen vaatima maapinta-ala. Erään hankkeen kohdalla tarkasteltiin tiehankkeen vaatimaa pinta-alaa. Hankkeessa oli tarkoituksena parantaa valtatietä moottoritietasoiseksi. Selvityksen mukaan uuden moottoritien rakentaminen ja nykyisen tien säilyttäminen rinnakkaistienä olisi vaatinut 120 hehtaarin maa-alueen muuttamista tiealueeksi. Nykyisen tien parantaminen moottoritieksi olemassa olevassa maastokäytävässä ja uuden rinnakkaistien rakentaminen olisivat puolestaan vaatineet 108 hehtaaria uutta tiealuetta. Moottoritien

rakentaminen vaatii suuremman maastokäytävän kuin rinnakkaistie, joten pinta-alojen suhde ei aina mene intuitiivisesti. (Tilaaja 1)

6. IMPERIA-HANKE JA SEN TYÖKALUT

6.1 Imperia-hankkeen esittely ja taustat

Monitavoitearvioinnin käytännöt ja työkalut ympäristövaikutusten arvioinnin laadun ja vaikuttavuuden parantamisessa -hanke, eli lyhyemmältä nimeltään Imperia-hanke on 1.8.2012–31.12.2015 käynnissä ollut projekti, jossa tunnistettiin ja kehitettiin uusia työkaluja sekä käytäntöjä ympäristövaikutusten arvioinnin sekä suunnitelmien ja ohjelmien vaikutusten arvioinnin eri vaiheiden tueksi. Hankkeessa kiinnitettiin erityistä huomioita siihen, että arviointiprosessin eri osapuolet kokisivat uudet menetelmät ja toimintatavat kiinnostaviksi, hyödyllisiksi ja tehokkaiksi. [42]

Imperia-hankkeen tavoitteena oli selvittää, miten erityyppisten ja eri suunnittelulähtökohdista peräisin olevia lähestymistapoja pystytään soveltamaan tai yhdistämään ympäristövaikutusten arvioinneissa. Hankkeen tarkoituksena oli parantaa vaikutusarvioiden puolueettomuutta ja läpinäkyvyyttä, tehdä vaikutusten merkittävyyden arvioinnista systemaattisempaa ja ymmärrettävää sekä parantaa yleisön ja sidosryhmien osallistumismahdollisuuksia. [43]

Hankkeen tavoitteena oli myös edistää yleistä keskustelua ympäristövaikutusten arvioinnin kehittämisestä, kehittää ja testata erilaisia menetelmiä sekä koota hyviä käytäntöjä. Hankkeen tarkoitus oli myös kouluttaa alan toimijoita uusien menetelmien käyttöön, sekä kannustaa toimijoita ottamaan hyväksi todettuja käytäntöjä käyttöön. [43]

Hankkeen tutkimuskysymyksiä olivat seuraavat:

- Kuinka kansalaisten ja sidosryhmien osallistumista voidaan parantaa YVA-hankkeissa?
- Miten vaikutusten merkittävyyttä voidaan arvioida ja miten uusia arviointitapoja voidaan soveltaa vaikutusten arvioinnin eri vaiheissa?
- Miten monitavoitearviointia, erilaiset jäsentelymenetelmät mukaan lukien, voidaan hyödyntää erityyppisissä ympäristöarvioinneissa?
- Miten arviointiraporttien luettavuutta voidaan parantaa?
- Kuinka YVA-hankkeiden kustannustehokkuutta voitaisiin parantaa? Miten esimerkiksi huomiota voitaisiin kohdentaa enemmän merkittävimpiin vaikutuksiin? [44, s. 12]

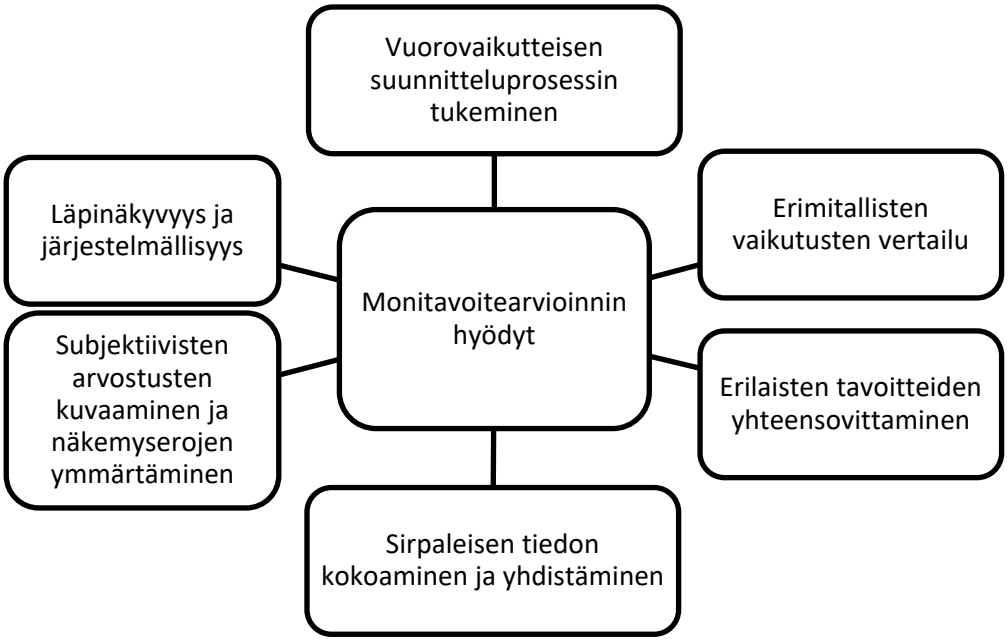
Hankkeen koordinaattorina toimi Suomen ympäristökeskus (SYKE), ja hankkeessa oli mukana sekä tutkimuspuolen organisaatioita että ympäristökonsultointia tekeviä yrityksiä. Tutkimuspuolelta mukana olivat ympäristövaikutusten arvioinnin tutkimusta sekä koulutusta tekevät korkeakoulut Oulun yliopiston Thule-instituutti ja Jyväskylän yliopiston bio- ja ympäristötieteiden laitos. Ympäristökonsultointia tekevistä yrityksistä mukana olivat Ramboll Finland Oy ja SITO Oy (nykyinen Sitowise). [42]

6.2 Imperia-työkalut

Imperia-hankkeen olennaisena tavoitteena oli tuottaa materiaalia sekä menetelmiä, joita ympäristövaikutusten arviointien parissa työskentelevät henkilöt voivat hyödyntää työssään. Hankkeen tuloksena syntyi ”Hyviä käytäntöjä ympäristövaikutusten arvioinnissa” -raportti [44], järjestelmällistä vaikutusten arviointia edistävä ARVI-työkalu ja ympäristövaikutusten merkittävyyden arviointikriteerit sekä HARAVA-kyselypohjat neljälle eri YVA-tyypille. Näitä tyyppejä ovat kaivos-, jätteenpolttolaitos-, väylä- ja tuulivoima-YVA, joista tässä työssä keskitytään väylä-YVA:n kyselypohjiin. [45]

6.2.1 Monitavoitearviointi

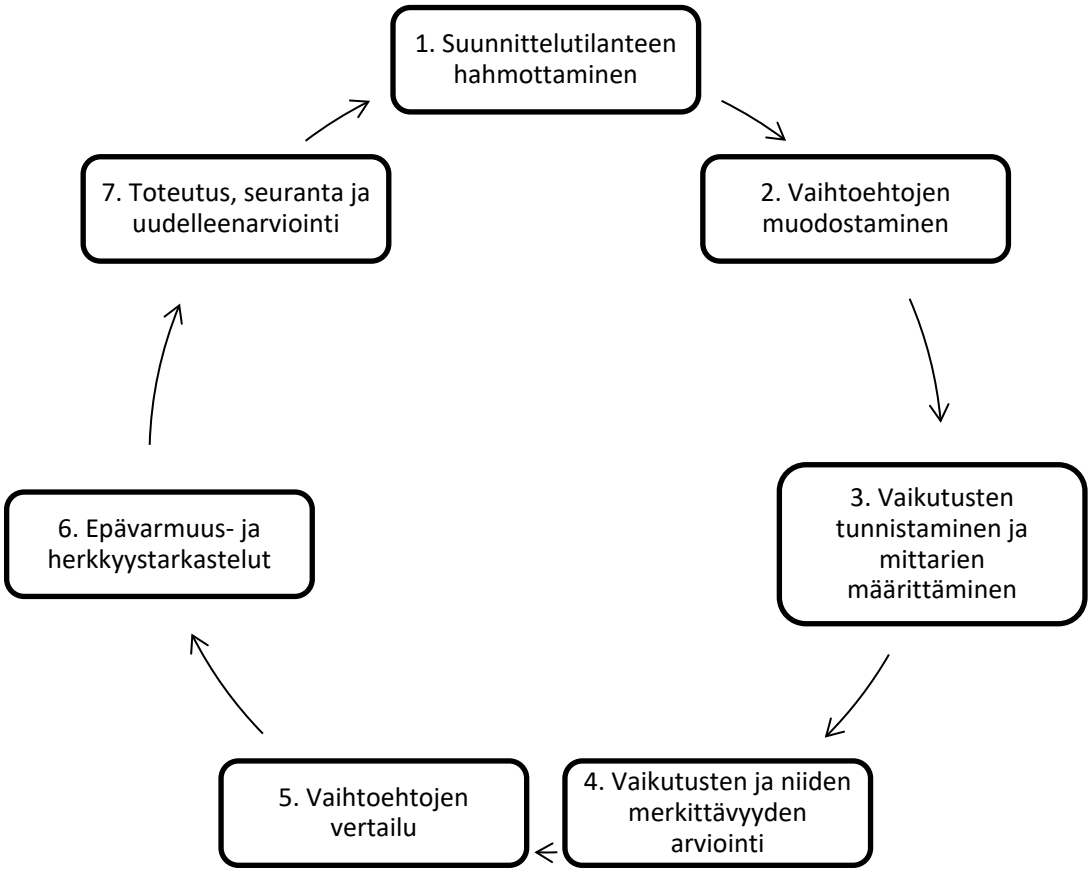
Monitavoitearviointi (MCDA, Multi-Criteria Decision Analysis) on lähestymistapa, jota sovelletaan erilaisten arvotusten, erimitallisten vaikutusten ja erilaisia epävarmuuksia sisältävien laajojen ja monimutkaisten suunnittelutilanteiden arvioinnissa. Monitavoitteisuudella korostetaan sitä, että ongelmassa on useita tavoitteita. Analyysin soveltaminen ei liity pelkästään päätöksentekoon, vaan se voi tukea kaikkea suunnittelua, jossa arvioidaan vaihtoehtoja eri näkökulmista. [46, s. 8]. Monitavoitearviointia voidaan soveltaa erilaisissa suunnittelu- ja päätöksentekotilanteissa, kuten esimerkiksi luonnonvarojen käytön, hoidon ja ympäristönsuojelun kehittämisessä, toimenpiteidensuunnittelussa ja vaikutusten arvioinnissa [44, s. 17]. Monitavoitearvioinnin hyödyt vaikutusten arvioinnissa on esiteltyinä kuvassa 7.



Kuva 7. *Monitavoitearvioinnin hyödyt.*

Monitavoitearviointi toimii vuorovaikutteisen suunnitteluprosessin tukena. Se mahdollistaa erimitallisten vaikutusten vertailun ja erilaisten tavoitteiden yhteensovittamisen kokoamalla ja yhdistämällä sirpaleista tietoa. Kuvaamalla subjektiiviset arvotukset ja ymmärtämällä näkemyserot suunnitteluun saadaan tuotua läpinäkyvyyttä ja järjestelmällisyyttä. [44, s. 17–18]

Monitavoitearvioinnin soveltaminen hankkeiden vaikutusten arvioinnissa ja hankkeiden suunnittelussa voidaan jakaa seitsemään tehtäväkokonaisuuteen, joihin kuuluu omat osatehtävänsä [44, s. 18]. Monitavoitearvioinnin vaiheet on esitetty kuvassa 8.



Kuva 8. *Monitavoitearvioinnin vaiheet. [47, mukailtu]*

Monitavoitearviointi on kehäprosessi, joka mahdollistaa jatkuvan kehityksen ja päivityksen hankkeen edetessä. Hankkeen vaikutusten arviointi on tarkentuva prosessi, jossa osatehtävät voivat olla käynnissä samanaikaisesti. Aikaisempiin tehtäviin palataan, kun vaikutuksesta saadaan uutta tietoa tai mikäli uusia vaihtoehtoja halutaan tarkastella. [44, s. 18]

1. Suunnittelutilanteen hahmottaminen ja eri osapuolten tavoitteiden tunnistaminen. Monitavoitearviointi alkaa suunnittelutilanteen hahmottamisella. Osavaiheeseen kuuluu keskeisten sidosryhmien ja niiden tavoitteiden tunnistaminen, vaikutusalueen rajaus, reunaehtojen ja rajoitusten tunnistaminen sekä päätöstilanteen epävarmuuksien pohdinta. **[44, s. 19]**

2. Vaihtoehtojen muodostaminen. Toisessa osavaiheessa pohditaan keinoja, joilla hankkeen tavoitteisiin päästään ja tämän perusteella muodostetaan arvioitavat vaihtoehdot. Myöhemmissä vaiheissa valituista vaihtoehdoista saatava uusi tieto vaihtoehdoista ja niiden vaikutuksista voi johtaa tarpeeseen muodostaa uusia vaihtoehtoja. Toinen osavaihe suositellaan toteutettavan iteratiivisesti ensimmäisen vaiheen kanssa, sillä vaihtoehtojen pohtiminen voi auttaa tunnistamaan tavoitteet. [44, s. 19]

3. Arvioitavien vaikutusten ja arviointiin käytettävien mittarien määrittäminen. Kolmannessa osavaiheessa määritetään, millaisia vaikutuksia on tarpeen arvioida ja millä perusteilla arviointi suoritetaan. Osavaiheessa määritetään vaikutusarvioinnissa käytettävät mittarit, eli arvioitavien kohteiden ominaisuuksia kuvaavat mitattavissa olevat suureet, sekä mitta-asteikot. [44, s. 19]

4. Vaihtoehtojen vaikutusten ja niiden merkittävyyden arviointi, kuvaus ja esittäminen sekä eri osapuolten näkemysten selvittäminen. Neljännessä osavaiheessa arvioidaan, mitä vaikutuksia hanke aiheuttaa ympäristölle toteutuessaan. Arvioinnit perustuvat esimerkiksi mittaustuloksiin, kenttätutkimuksiin, mallinnuksiin, asiantuntija-arvioihin, kyselyihin ja vuorovaikutukseen sidosryhmien kanssa. Osavaiheen tavoitteena on löytää konkreettista ja objektiivista tietoja eri vaihtoehtojen aiheuttamista mahdollista vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä. Samalla on tarkoitus saada käsitys hankkeen mahdollisista vaikutuksista vaikutusalueen väestöön. [44, s. 19]

5. Vaihtoehtojen vertailu. Viidennessä osavaiheessa suoritetaan vaihtoehtojen vertailu, joka voi tapahtua eri tavoin. Yhtenä mahdollisuutena on kuvata vaikutukset taulukkomuodossa käyttäen määriteltyjä mittareita, tai plus- ja miinusmerkkejä. Toisena mahdollisuutena on yhdistää vaikutustieto eri osapuolten arvostusten kanssa ja arvioida vaihtoehtojen paremmuutta eri näkökulmista. Arviointiin voidaan käyttää monitavoitearvioinnissa käytettyjä malleja tai erilaisia ohjelmistoja. Monitavoitearvioinnin käyttö vaikutusten arviointiin on perusteltua erityisesti tapauksissa, joissa laajan ja vaikutuksiltaan moniulotteisen hankkeen tulokset ovat tarpeen tiivistää ja havainnollistaa, tapauksissa, joissa yksiselitteistä parasta vaihtoehtoa ei ole, sekä tapauksissa, joissa hankevastaava tai ongelmanomistaja haluaa selvittää, mikä tai mitkä vaihtoehdot tukevat parhaiten asetettujen tavoitteiden saavuttamista. [44, s. 20]

6. Epävarmuustarkastelut tai herkkyystarkastelut. Kuudentena osavaiheena on epävarmuuksien tarkastelut tai herkkyystarkastelut. Vaikutusten arviointiin liittyy aina tietty epävarmuus. Laadukkaissa arvioinneissa tunnistetaan, mitkä epävarmuustekijät ovat keskeisiä, ja arvioidaan niiden merkitystä lopputulokseen. Lisäksi on tärkeää tunnistaa vaihtoehdot, joissa esiintyy eniten epävarmuutta. Mikäli vaihtoehtojen vertailussa on hyödynnetty monitavoitearviointimallia, sen avulla voidaan arvioida, miten vaikutustietojen tai tavoitteiden tärkeyksien muuttaminen vaikuttaa vaihtoehtojen paremmuusjärjestykseen. [44, s. 20]

7. Vaikutusten arvioinnin jälkeinen hankkeen toteutus, seuranta ja uudelleenarviointi. Seitsemännessä osavaiheessa hanke toteutetaan, sitä seurataan ja arvioidaan uudelleen. Vaikutusten tarkkailuun tulee kiinnittää riittävästi huomiota, jotta haittojen

lieventämistoimenpiteet voidaan arvioida, ja hankkeen vaikutuksista voidaan oppia. [44, s. 20] Tämän avulla voidaan välttää samojen virheiden toistaminen myöhemmissä arvioinneissa [48].

Monitavoitearvioinnin työkalut

Monitavoitearvioinnissa voidaan soveltaa useampia työkaluja. Arviointitilanteeseen sopivimmat tavat valitaan huomioiden tapauksen tarpeet ja hankkeen ominaispiirteet. Erityisesti laajoissa ja monimutkaisissa hankkeissa monitavoitearvioinnin käytännöt ja työkalut tulevat esille. [44, s. 20] Monitavoitearvioinnin työkaluja on esitelty taulukossa 32.

Taulukko 32. Yhteenveto monitavoitearvioinnin työkaluista. [44, s. 21]

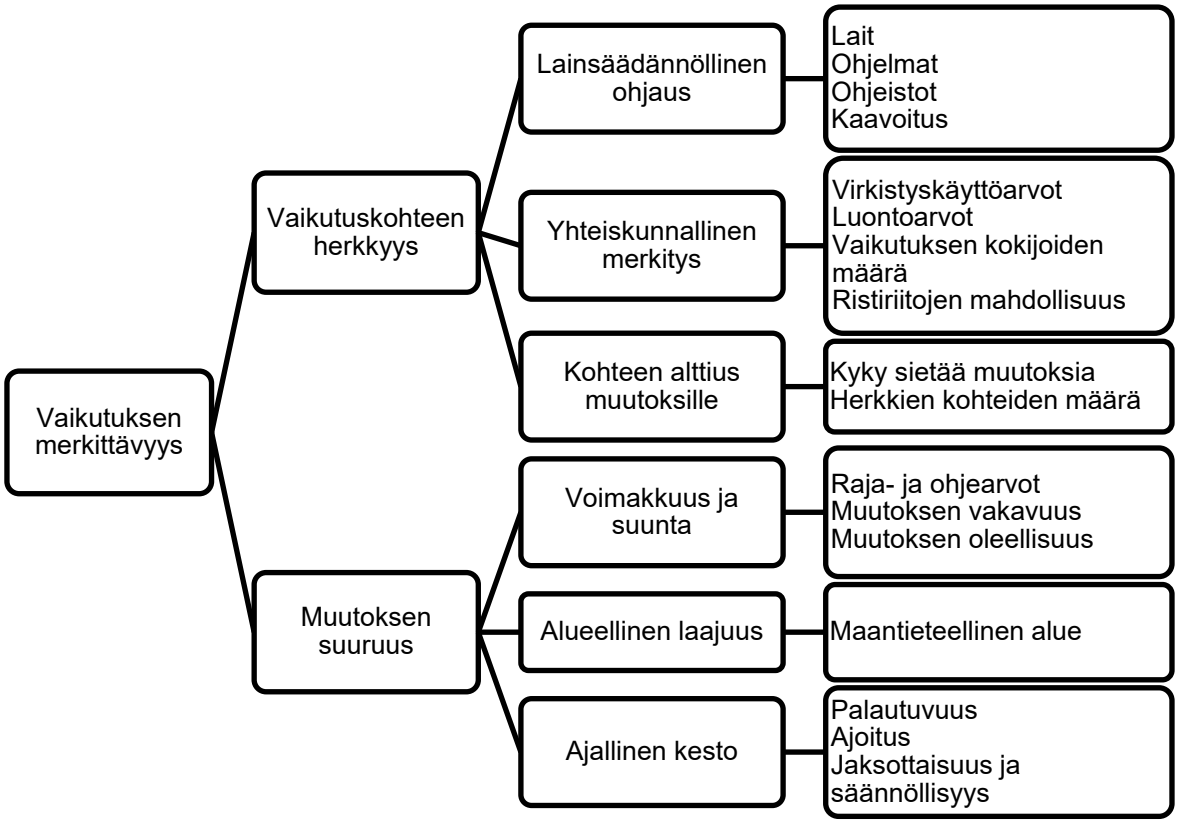
Arvioinnin vaihe	**Työkalu**	**Kuvaus**	**Hyöty ympäristöarvioinneissa**
Tavoitteiden tunnistaminen ja ryhmittely	Tavoite-hierarkia	Kaavio, jossa hierarkkisessa muodossa esitetään eri osapuolten tärkeinä pitämät tavoitteet.	Auttaa eri osapuolia hahmottamaan hankeen laajemmin ja tulemaan tietoisemmaksi muiden osapuolten tavoitteista. Tarjoaa perustan vaihtoehtojen arvioinnille. Voi tukea myös vaihtoehtojen muodostamista.
Vaikutusten alustava tunnistaminen ja ryhmittely	Vaikutus-kaavio	Kaavio, jossa esitetään vaikutusten välisiä syy–seuraus -suhteita.	Auttaa ymmärtämään hankkeiden välittömien ja välillisten vaikutusten muodostumista ja havainnollistamaan näiden välisiä vaikutusketjuja.
Arvioitavien vaikutusten valinta	Arviointi-puu	Hierarkkinen kaavio tekijöistä, joiden suhteen toimenpiteitä arvioidaan. Jalostetaan usein tavoite-hierarkiasta poistamalla päällekkäisyyksiä ja yksinkertaistamalla.	Lisää arvioinnin järjestelmällisyyttä, läpinäkyvyyttä ja havainnollisuutta. Tarjoaa jäsentelykehikon toimenpiteiden tarkastelulle.
Vaihtoehtojen muodostaminen	Toimenpide-taulukko	Taulukko, jonka avulla voidaan muodostaa yksittäisistä toimenpiteistä toimenpideyhdistelmiä	Vaihtoehdot voivat muodostua useista erilaisista toimenpiteistä ja niiden yhdistelmistä. Havainnollistaa asiaa ja tukee toimenpiteistä käytävää keskustelua.
Vaikutusten arviointi	Vaikutus-taulukko	Taulukko, jossa on arvioitu vaihtoehtojen vaikutukset kunkin arviointitekijän suhteen.	Auttaa esittämään vaihtoehtojen vaikutukset ja niiden väliset erot tiiviisti, kattavasti ja havainnollisesti.
Vaihtoehtojen vaikutusten vertailu	Yhteen-vetotaulukko	Taulukko, jossa eritellysti esitetään kunkin vaihtoehdon vaikutukset eri tekijöiden suhteen.	Auttaa havainnollistamaan vaihtoehtojen vaikutuksia sekä hyviä ja huonoja puolia.
Vaihtoehtojen kokonaisvaltainen vertailu	Monikriteerimalli	Laskentamalli, jonka avulla voidaan asettaa vaihtoehdot paremmuusjärjestykseen perustuen arvioihin vaihtoehtojen vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä.	Auttaa vertailemaan tai suhteuttamaan erimitallisia ja eri suuntaan vaikuttavia tekijöitä sekä erilaisia näkemyksiä vaikutusten merkittävyydestä.

Työssä ei esitellä tarkemmin yksittäisten monitavoitearvioinnin työkaluja ja niiden

toimintaa. Monitavoitearvioinnin työkalut ja niiden käyttö on kuvattu tarkemmin Imperia-hankkeen yhteenvetoraportissa ”Hyviä käytäntöjä ympäristövaikutusten arvioinnissa” [44].

6.2.2 ARVI-työkalu ja ympäristövaikutusten merkittävyyden arviointikriteerit

Imperia-hankkeessa kehitettiin järjestelmällinen ARVI-lähestymistapa vaikutusten merkittävyyden arviointiin, ja lähestymistavan hyödyntämiseksi luotiin saman niminen ARVI-työkalu. Lähestymistavassa vaikutuksen merkittävyys jakautuu vaikutuskohteen herkkyyteen nykytilassa, ja hankkeen aiheuttaman muutoksen suuruuteen. Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruus jakautuvat edelleen osatekijöihin, joista muodostetaan arvio tarkasteltavan vaikutuksen merkittävyydestä. [44, s. 56] Kuvassa 9 on esitelty vaikutusten merkittävyyden osatekijät.



Kuva 9. *Vaikutusten merkittävyyden osatekijät. [44, s. 56]*

Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit on esitetty taulukossa 33. Osatekijöihin liittyvät kuvaukset on eritelty taulukossa muotoiluilla.

Taulukko 33. Yleiset kriteerit vaikutuskohteen herkkyyden suuruusluokille. [49, s. 5]

Suuruus-luokka	**Herkkyyden kuvaus**
Vähäinen	*Kohteen yhteiskunnallinen merkitys on vähäinen*, alttius muutoksille vähäinen **eikä sillä ole lainsäädännöllistä asemaa**. Myös yhteiskunnalliselta merkitykseltään suuri tai kohtalainen kohde voi saada herkkyysarvion vähäinen, jos sen alttius muutoksille on hyvin vähäinen ja päinvastoin.
Kohtalainen	*Kohteen yhteiskunnallinen merkitys on kohtalainen*, alttius muutoksille kohtalainen tai **sillä voi olla lainsäädännössä ohjearvoja tai suosituksia ja se voi kuulua johonkin ohjelmaan**. Myös yhteiskunnalliselta merkittävyydeltään suuri kohde voi saada herkkyysarvion kohtalainen, jos sen alttius muutoksille on vähäinen ja toisinpäin.
Suuri	**Kohteesta on tiukasti säädetty lainsäädännössä** *tai kohteen yhteiskunnallinen merkitys* tai alttius muutoksille on suuri.
Erittäin suuri	**Kohteesta on erittäin tiukasti säädetty lainsäädännössä** tai *kohde on yhteiskunnallisesti korvaamaton* tai se on erittäin altis muutoksille.
Osatekijöihin liittyvät kuvaukset on eritelty seuraavilla muotoiluilla: **Lainsäädännön ohjaus** *Yhteiskunnallinen merkitys* Alttius muutoksille	

Vaikutuskohteen herkkyyden osatekijä ”kohteen alttius muutoksille” on suhteellinen. Alttius muutokselle voi olla suuri tapauksissa, joissa nykytilanteessa kohteeseen kohdistuva kuormitus on erityisen matala tai erityisen korkea. [49, s. 5]

Matalan kuormituksen kohteet voivat olla niin sanotusti koskemattomassa luonnontilassa, jossa pienikin muutos voi järkyttää alueen luonnetta tai jopa tuhota sen, vaikkei muutos olisi määrällisesti lähellä ohjearvoja. Tapausesimerkki tästä voi olla erityisen hiljaisen alueen muuttuminen meluisaksi. Korkean kuormituksen kohteissa puolestaan alttius muutokselle voi johtua siitä, että kohteen kantotila on nykytilassa jo lähes äärimmilleen viety, ja pienikin kuormituksen lisäys voi aiheuttaa olosuhteiden olennaisen heikkenemisen. Esimerkiksi väylän läheisyydessä oleva asutus voi nykytilassa altistua ohjearvoja lähellä oleville melutasoille, ja liikennemäärän tai nopeusrajoituksen kasvaessa melutaso voi nousta ohjearvot ylittävälle tasolle. [49, s. 5]

Muutoksen suuruus

Muutoksen suuruudella kuvataan hankkeen aiheuttaman muutoksen ominaispiirteitä ja suuntaa. Muutoksen suuruus koostuu kolmesta osatekijästä: muutoksen voimakkuus ja suunta, muutoksen alueellinen laajuus ja muutoksen kesto. Tarpeen mukaan voidaan arvioida myös muita muutokseen liittyviä tekijöitä, kuten esimerkiksi muutoksen toistuvuutta ja ajoittuvuutta muutoksen keston kohdalla. Arvioidessa muutoksen suuruutta tulee arvioida pelkästään hankeen aiheuttaman muutoksen suuruuden määrä, eikä ottaa kantaa vaikutuskohteeseen. [49, s. 5]

Muutoksen voimakkuuden osatekijä kuvaa muutoksen voimakkuuden ja suunnan. Voimakkuudella tarkoitetaan muutoksen fyysistä ulottuvuutta, ja suunnalla sitä, onko muutoksen vaikutus kielteinen vai myönteinen. Muutoksen voimakkuutta mitataan usein erilaisilla fyysisillä mittareilla ja niille on määritetty ohjearvot, kuten esimerkiksi melussa äänenpaine (dB). On kuitenkin olemassa vaikutuksia, joilla ei ole selkeitä mittareita, kuten maisema. Näissä tapauksissa muutoksen voimakkuutta arvioidaan asiantuntija-arviona. [49, s. 5–6] Muutoksen voimakkuutta ja suunnan suuruusluokkaa kuvaavat yleiset kriteerit on esitelty taulukossa 34.

Taulukko 34. Yleiset kriteerit muutoksen voimakkuuden ja suunnan suuruusluokille. [49, s. 6]

Muutoksen suuruus	**Muutoksen kuvaus**
Erittäin suuri – – – –	Hanke aiheuttaa voimakkuudeltaan erittäin suuren kielteisen muutoksen ympäristöön tai siihen kohdistuvaan kuormitukseen. Ihmisiin kohdistuva muutos haittaa aivan oleellisesti päivittäistä elämää.
Suuri – – –	Hanke aiheuttaa voimakkuudeltaan suuren kielteisen muutoksen ympäristöön tai siihen kohdistuvaan kuormitukseen. Ihmisiin kohdistuva muutos haittaa selkeästi päivittäistä elämää.
Kohtalainen – –	Hanke aiheuttaa voimakkuudeltaan selvästi havaittavissa olevan kielteisen muutoksen ympäristöön kohdistuvaan kuormitukseen. Ihmisiin kohdistuvan muutoksen voi havaita päivittäisessä elämässä ja se voi aiheuttaa muutoksia päivittäisiin rutiineihin.
Vähäinen –	Muutos on kielteinen ja se on havaittavissa, mutta muutos ihmisten toimiin tai ympäristön tilaan on vähäinen.
Ei muutosta	Muutosta ei aiheudu, tai se on niin pientä, ettei se ole havaittavissa tai on vain juuri ja juuri havaittavissa tarkoissa tutkimuksissa eikä siten aiheuta tosiasiallista häiriötä tai hyötyä.
Vähäinen +	Muutos on myönteinen ja se on havaittavissa, mutta muutos ihmisten toimiin tai luonnon tilaan on vähäinen.
Kohtalainen + +	Hanke aiheuttaa voimakkuudeltaan selvästi havaittavissa olevan myönteisen muutoksen ympäristöön tai siihen kohdistuvaan kuormitukseen. Ihmisiin kohdistuvan muutoksen voi havaita päivittäisessä elämässä.
Suuri + + +	Hanke aiheuttaa voimakkuudeltaan suuren myönteisen muutoksen ympäristöön tai siihen kohdistuvaan kuormitukseen. Ihmisiin kohdistuva muutos hyödyttää selkeästi päivittäistä elämää.
Erittäin suuri + + + +	Hanke aiheuttaa voimakkuudeltaan erittäin suuren myönteisen muutoksen ympäristöön tai siihen kohdistuvaan kuormitukseen. Ihmisiin kohdistuva muutos hyödyttää aivan oleellisesti päivittäistä elämää.

Muutoksen alueellisen laajuuden osatekijä kuvaa sitä, kuinka laajalla alueella hankkeen aiheuttama muutos on havaittavissa. Laajuus voitaisiin periaatteessa ilmaista myös etäisyytenä kohteesta, mutta tällä ilmaisutavalla esimerkiksi alueen pinnanmuodot vaikuttaisivat vaikutusalueen kokoon ja muotoon. [49, s. 6] Yleiset kriteerit muutoksen laajuuden suuruusluokille on esitelty taulukossa 35.

Taulukko 35. Yleiset kriteerit muutoksen laajuuden suuruusluokille. [49, s. 7]

Suuruus-luokka	Laajuuden kuvaus
Vähäinen	Muutos ulottuu vain kohteen välittömään läheisyyteen tai sen lähiympäristöön. Tyypillinen ulottuvuusalue on < 1 km
Kohtalainen	Muutos ulottuu paikallisesti yhden taajaman alueelle. Tyypillinen ulottuvuusalue on 1–10 km
Suuri	Muutos ulottuu yhden maakunnan alueelle. Tyypillinen ulottuvuusalue on 10–100 km
Erittäin suuri	Muutos ulottuu kansallisesti usean maakunnan alueelle tai jopa kansainvälisesti rajat ylittäen. Tyypillinen ulottuvuusalue on > 100 km

Muutoksen keston osatekijä kuvaa sitä, kuinka kauan muutos on havaittavissa. Muutoksen kestoa arvioitaessa täytyy myös huomioida muutoksen ajoitus ja jaksotus, eli erittäin pitkäkestoinen muutos voidaan arvioida kestonsa suuruusluokkaansa pienemmäksi, mikäli vaikutus ei ole jatkuvaa, tai se on ajoitettu tai jaksotettu aiheuttamaan mahdollisimman vähän häiriötä. [49, s. 7] Yleiset kriteerit muutoksen keston suuruusluokille on esitetty taulukossa 36.

Taulukko 36. Yleiset kriteerit muutoksen keston suuruusluokille. [49, s. 7]

Suuruus-luokka	Keston kuvaus
Vähäinen	Muutoksen kesto on enintään vuosi, esimerkiksi hankkeen rakennusaikana, mutta ei enää toiminnan aikana. Vaihtoehtoisesti pitempikin muutos voi kuulua tähän luokkaan, mikäli se ei ole jatkuvaa ja sen ajoitus/jaksotus on tehty mahdollisimman häiriötä aiheuttamattomaksi.
Kohtalainen	Muutoksen kesto on vuodesta useisiin vuosiin. Vaihtoehtoisesti pitempikin muutos voi kuulua tähän luokkaan, mikäli se ei ole jatkuvaa ja sen ajoitus/jaksotus on tehty mahdollisimman häiriötä aiheuttamattomaksi.
Suuri	Muutos kestää useita vuosia tai enemmän, mutta alueen tila palautuu ennalleen hankkeen päätyttyä.
Erittäin suuri	Muutos aiheutuu hankkeen aikana, eikä kohteen tila palaudu ennalleen edes hankkeen päätyttyä.

Vaikutuksen merkittävyyden matriisi

Muutoksen suuruutta ja vaikutuskohteen herkkyyttä yhdistelemällä voidaan muodostaa matriisi, jolla arvioida hankkeen vaikutuksen merkittävyyttä. Taulukko on kuitenkin viitteellinen, ja erityisesti tapauksissa, joissa herkkyys on suuri tai erittäin suuri, ja muutoksen suuruus on vähäinen, on syytä käyttää tapauskohtaista harkintaa. Myös päinvastaisissa tapauksissa, joissa herkkyys on vähäinen mutta muutos suuri tai erittäin suuri, on käytettävä tapauskohtaista harkintaa. [44, s. 56] Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin matriisi on kuvattu taulukkoon 37.

Taulukko 37. ARVI-taulukko merkittävyyden arviointiin kohteen herkkyyden ja hankkeen aiheuttaman muutoksen suuruuden perusteella. [44, s. 57]

Vaikutuksen merkittävyys		**Kohteen herkkyys**			
		Vähäinen	**Kohtalainen**	**Suuri**	**Erittäin suuri**
Kielteinen	**Erittäin suuri**	Suuri*	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri
	Suuri	Kohtalainen*	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
	Kohtalainen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen*	Suuri*
Muutoksen suuruus	**Ei muutosta**	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Myönteinen	**Vähäinen**	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen*	Suuri*
	Kohtalainen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
	Suuri	Kohtalainen*	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
	Erittäin suuri	Suuri*	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri
* Etenkin näissä tapauksissa merkittävyys voi olla tarpeen arvioida vähäisemmäksi, mikäli herkkyys tai muutos on luokan alarajalla					

Imperia-hankkeessa luotiin myös esimerkit arviointikriteereistä, joita voidaan soveltaa vaikutustyyppejä arvioidessa. Myös omat hanke- ja vaikutustyyppikohtaiset kriteeritaulukot on mahdollista luoda, mikäli hanke näin vaatii. On kuitenkin huomioitava, että kriteeritaulukot eivät usein sovellu suoraan käytettäviksi eri hankkeissa, vaan kyseisen vaikutustyypin asiantuntijan täytyy arvioida kriteerien käyttäminen ja soveltaminen hankkeessa. [49, s. 3]

6.2.3 Harava-kyselypalvelu ja kyselypohjat väylähankkeille

Yhtenä Imperia-hankkeen työkaluna kehitettiin karttapohjaisia kyselyitä ja internet-kyselylomakkeita. Hankkeessa kehitettiin Harava-kyselypalvelu ja Harava-kyselypohjat.

Harava-kyselypalvelu

Harava-kyselypalvelu on karttapohjainen kysely- ja inventaariotyökalu, jonka avulla voidaan hankkia tietoa kansalaisilta ja sidosryhmiltä. Kyselyt ja tiedonhankinta tapahtuvat kartalla, ja kyselyn omistaja voi lisätä kyselyyn omia kartta-aineistoja toimimaan lisäaineistona. Kyselypalvelussa vastauksen paikkatieto tallentuu suoraan vastaukseen, ja tämän jälkeen ympäristöön sekä paikkaan sidotut kysymykset voidaan kuvata kartalla. Karttapohjaisella kysely- ja inventaariotyökalulla voidaan esimerkiksi suorittaa kyselytutkimus luonnossa liikkumisen tottumuksista ja reiteistä, kerätä mielipiteitä liikenne- ja kaupunkisuunnittelun suunnitelmista kansalaisilta, kerätä tietoja luonnonsuojelualueesta sen käyttäjiltä sekä kerätä tietoa maisema-arkkitehtuurikilpailua varten alueen käyttäjiltä. [50]

Harava-kyselypalvelu kehitettiin alun perin osana valtiovarainministeriön Sähköisen asioinnin ja demokratian vauhdittamisohjelmaa, joka oli käynnissä vuosina 2009–2015. Harava-kyselypalvelun lisäksi on olemassa muita vastaavia palveluita eri palveluntarjoajilta, jotka ovat toiminnallisesti samanlaisia.

Harava-kyselypohjat

Imperia-hankkeessa kehitettiin erityyppisiin YVA-hankkeisiin liittyviä kyselypohjia. Yksi kyselypohjista on suunnattu väylähankkeille. Kyselypohjilla on hanketyypeistä riippumatta samat taustatietokysymykset. Kyselypohjia voi kuitenkin muokata hankekohtaisiksi. Harava-kyselyiden luominen osana Harava-kyselypalvelua vaatii maksullisen lisenssin. [44, s. 50] Harava-kyselyiden kysymykset ovat kuitenkin julkisesti saatavilla, joten kyselyn voi toteuttaa vaihtoehtoisella kyselypalvelua hyödyntäen. Yleisen väylä-YVA-kyselyn Harava-pohjan kysymykset on esitelty tämän työn liitteessä F.

Kyselypohjia ja paikkatietoa voidaan hyödyntää YVA-menettelyn eri vaiheissa. YVA-ohjelmavaiheessa kyselyillä voidaan hankkia tietoa paikallisista tärkeistä kohteista sekä lähialueiden käytöstä ja merkityksestä, joita käytetään arvioinnin pohjana. YVA-selostuksessa puolestaan voidaan havainnollistaa hankevaihtoehtojen arvioituja vaikutusalueita sekä pyytää vastaajilta näkemyksiä näistä. [44, s. 50–51]

Imperia-hankkeessa toteutettujen pilottihankkeiden kokemusten perusteella Harava-työkaluja voitaisiin käyttää tehokkaammin ympäristövaikutusten arvioinnissa [51], taulukko 9. Näitä mahdollisuuksia ovat esimerkiksi maisemavaikutusten havainnollistaminen valokuvasovittein tai melumallinnuksen tulosten esittäminen kartalla. Myös muissa suunnitteluun liittyvissä prosesseissa voitaisiin hyödyntää samassa kyselyssä tuotettua tietoa ja välttää päällekkäistä työtä. [44, s. 51] Harava-työkaluilla kerättyä tietoa voitaisiin hyödyntää myös hankearvioinnissa edellä mainittuja keinoja hyödyntäen.

6.3 Monitavoitearviointi ilman Imperia-viitekehystä

Monitavoitearviointia voidaan hyödyntää myös Imperia-viitekehyksen ulkopuolella, ja sitä on hyödynnetty kansainvälisesti eri hankkeissa. Tässä luvussa on esitelty lyhyesti kaksi vaihtoehtoista monitavoitearvioinnin sovellusta, jotka eivät kuitenkaan ole Imperia-viitekehykseen kuuluvia.

Via Baltica

Puolassa monitavoitearviointia yhdistettynä paikkatietoon on tutkittu tapaustutkimuksena osana Via Baltica -tien suunnittelua Puolassa. Projektin tarkoituksena oli valita sopiva reitti Euroopan laajuisen liikenneverkko TEN-T:n linjaukselle 340 kilometrin matkalle

Keski-Puolan Varsovasta Koillis-Puolan Budziskoon Liettuan rajalle. Projektin suunnittelualueella sijaitsi 4 Natura 2000 -aluetta, neljä kansallispuistoa, 12 maisemapuistoa, 10 kansallista luonnonsuojelualuetta sekä lukuisia muita suojaamattomia, mutta ekologisesti tärkeitä alueita. [52]

Paikkatietopohjaista monitavoitearviointia varten muodostettiin viisi kriteeriä, jonka monitavoitearviointimenetelmän tulee täyttää saavuttaakseen hyväksynnän infrasuunnittelijoiden, sidosryhmien, sijoittajien sekä ympäristövaikutuksien arviointia suorittavien tahojen keskuudessa:

- Valittavan reitin on kuljettava ainoastaan olemassa olevien teiden maastokäytävissä.
- Menetelmän tulee olla kokonaisvaltainen ja poikkitieteellinen, ja siinä on voitava ottaa huomioon kaikki edellä mainittujen kohderyhmien kannalta merkitykselliset kriteerit ja painopisteet. Menetelmään olisi voitava lisätä myös muita kriteerejä ja painopisteitä, jotka eivät sisälly tähän tapaustutkimukseen.
- Menetelmää tulee voida jatkokehittää siten, että sitä voidaan helposti käyttää muilla alueilla ja/tai muissa liikenteen kehityskohteissa.
- Menetelmän tulee olla selväpiirteinen, läpinäkyvä, jäljitettävä, ja sidosryhmiä osallistava
- Menetelmän tulee olla käyttäjäystävällinen sekä aika- ja kustannustehokas. [52]

Via Baltica -projektin kyseisellä Puolan osuudelta saadut tulokset osoittavat, että alueellinen monikriteerinen arviointi ja verkostoanalyysi voidaan yhdistää toisiinsa luoden työkalu, joka mahdollistaa reittien luominen kumulatiivisten vaikutusten perusteella. [52]

Via Baltican tapaustutkimuksessa luotiin neljä reittiehdotusta. Puolan hallituksen ehdottamaan reittiin verrattuna kävi ilmi, että kaikilla neljällä reitillä on vähemmän negatiivisia vaikutuksia mm. suojelualueisiin, ja ne ovat myös lyhyempiä kuin hallituksen ehdottama reitti. Lisäksi tapaustutkimuksessa esitetyt vaihtoehdot täyttäisivät myös vaatimukset EU:n ympäristölainsäädäntöön liittyen ja saivat sidosryhmien hyväksynnän. [52]

Monitavoitearviointi meluesteiden kestävyysnäkökulmasta

Bradfordin yliopistossa vuonna 2015 tapaustutkimuksessa tutkittiin monitavoitearvioinnin soveltamista meluesteiden ympäristövaikutusten arviointiin. Tutkimuksen päämääränä ei ollut varsinaisesti arvioida itse meluestehankkeita, vaan näyttää, kuinka monitavoitearvioinnin työkalut soveltuvat moniin eri hankkeisiin. [53]

Meluesteet suojaavat asuinalueita melulta, mutta samalla vaativat suuria rakennelmia, jotka vaativat paljon rakennusmateriaaleja sekä voivat vaikuttaa negatiivisesti maisemaan. Meluesteiden rakentaminen koettiin tarpeelliseksi, sillä meluesteitä rakennetaan todennäköisesti enemmän tulevaisuudessa liikennemäärien kasvaessa. [53]

Monitavoitearviointia varten muodostettiin 63 kriteeriä, joilla meluesteiden vaikutuksia arviointiin. Vaikutuksiin lukeutuivat mm. meluesteiden akustiset vaikutukset, meluesteiden maisemalliset vaikutukset, meluesteiden vaikutus hulevesiin, suunnittelu- ja rakennuskustannukset sekä meluesteiden kierrätysmahdollisuudet. Kriteereitä painotettiin kolmella eri painokertoimella, joita olivat matala-, keskiverto- ja korkea painotus. [53]

Tutkimuksessa tutkittiin kahta tapausta. Ensimmäinen, Espanjaan rakennettu melueste oli 604 metriä pitkä ja 4 metriä korkea pääasiallisesti läpinäkyvä melueste. Toinen, Italiaan rakennettu melueste oli 356 metriä pitkä, 5,5 metriä korkea pääasiallisesti teräsmoduuleista koostuva melueste. [53]

Itse monitavoitearvioinnissa käytettiin kolmea eri monitavoitearvioinnin työkalua: SAW (Simple Additive Weighting), PROMETHEE (Preference Ranking Organisation MeTHod for Enrichment Evaluations), and ELECTRE III (Elimination et Choice Translating Reality). SAW-arvioinnissa vaikutukset pisteytetään ja lasketaan yhteen, suuremman pistemäärän tarkoittaessa parempaa vaihtoehtoa. PROMETHEE-arvioinnissa vaikutuksia vertaillaan keskenään pareissa, ja niille lasketaan positiiviset ja negatiiviset vaikutukset. Arviointi huomioi kynnystason, jolla vaikutus koetaan merkittäväksi tai merkityksettömäksi sekä preferenssitason, jolla tiettyä vaikutusta halutaan suosia. Yksittäisen vaikutuksen positiivisia ja negatiivisia ominaisuuksia vertaillaan toisiinsa, jonka jälkeen määritetään, onko vaikutus kokonaisuudessaan positiivinen vai negatiivinen. ELECTRE III -arvioinnissa analysoidaan järjestelmällisesti eri vaikutusvaihtoehtojen kaikkien mahdollisten vaikutusparien välisistä suhteista kunkin vaihtoehdon pisteiden perusteella. Vaikutuspareja arvioidaan yhteisillä arviointikriteereillä. Arviointimenetelmään kuuluu myös veto-oikeus kriteereille. Veto-oikeudella voidaan jättää jokin vaikutus täysin huomioimatta, jos jokin vaikutus ylittää ennalta määrätyn vetokynnyksen. Veto-oikeuden käyttäminen on päätöksentekijän vastuulla. [53]

Soveltamalla jokaista kolmea arviointimenetelmää molempiin tapauksiin saatiin muodostettua numeraaliset indeksiarvot. Samoja lähtötietoja sekä samaa kriteeristöä käyttämällä Espanjan tapausesimerkki osoittautui noin 5 % paremmaksi kuin Italian hanke monitavoitearviointitavasta riippumatta. [53] Vaikka tapaustutkimuksen varsinaisena päämääränä ei ollut määrittää esimerkkien vaikutuksia, tuloksien johdonmukaisuudesta voidaan päätellä laadukkaiden lähtötietojen olevan tärkeää monitavoitearvioinnin

onnistumisen kannalta. Itse arviointimenetelmä on syytä valita kyseiselle hankkeelle sopivaksi, mutta eri arviointimenetelmää käyttämällä voidaan päästä samaan johtopäätökseen.

6.4 Asiantuntijanäkemyksiä Imperia-työkalujen käytöstä hankearvioinnissa

Haastatteluiden neljäs pääteema oli Imperia-työkalujen soveltaminen hankearviointeihin ja työkalujen hyödyntämisen mahdolliset kustannusvaikutukset. Imperia-hanke itsessään ei ollut monelle haastateltavalle tuttu, mutta Imperia-hankkeen työkalut ja menetelmät olivat tuttuja. Osa haastateltavista oli kuullut myös itse Imperia-hankkeesta, ja hankkeessa esiteltyjä työkaluja ja menetelmiä on käytetty joissakin hankkeissa, joissa haastateltavat ovat olleet mukana. Imperia-hankkeessa kehitetyt menetelmät sopivat oikein hyvin ympäristövaikutusten arviointiin (Tilaaja 1). Imperia-sapluuna on tuttu, ja Imperia-kehikkoa on käytetty muutamassa YVA:ssa (Konsultti 4).

Monitavoitearviointi ympäristövaikutusten arvioinnissa

Vaikutusten merkittävyys, niiden suuruus ja suhde toisiinsa on tärkeää saada tuotua esiin hankearvioinnissa. Monitavoitearviointia voisi soveltaa myös liikenteellisten vaikutusten arvioinneissa, ja pyrkiä yhdistämään ympäristövaikutusten sekä liikenteellisten vaikutusten arviointi hankearvioinnissa (Konsultti 1).

Monitavoitearvioinnin työkaluista SWOT-analyysi ja vaikutustaulukot ovat joskus olleet käytössä hankkeissa. Myös Suomen Rakennusinsinöörien liitto RIL on jo 1990-luvun lopulta alkaen edistämään analyyttista työtapaa ja tarkistuslistoja hankkeissa. (Ryhmähaastattelu 1) Osa monitavoitearvioinnin taulukointityökaluista oli entuudestaan tuttuja ja muutkin vaikuttivat käyttökelpoisilta (Tilaaja 3).

ARVI-työkalu ja ympäristövaikutusten merkittävyyden arviointitaulukko

ARVI-työkalu ja erityisesti sen tuottama taulukko, jolla arvioidaan vaikutuksen merkittävyyttä herkkyyden ja suuruuden avulla, koettiin hyödylliseksi. Osalla haastateltavista oli kokemusta vaikutusten merkittävyyden arviointitaulukosta. Taulukoinnissa nähtiin potentiaalia, mutta sille tunnistettiin myös omat haasteensa.

Vaikutusten merkittävyyden arviointitaulukkoa on käytetty YVA-menettelyssä. Myös liikenteellisiä vaikutuksia pohdittiin Helsinki–Turku-ratahankkeessa tällä työkalulla, ja se tuotti lisäarvoa. Vastaavaa taulukointia voisi käyttää hankearvioinnissa, ja ARVI-työkalu voisi olla hyvä tähän tarkoitukseen. Myös muita Imperia-hankkeessa esiteltyjä työkaluja on voitu soveltaa tietämättä niiden kuulumisesta Imperia-hankkeen piirin. (Konsultti 1) Vaikutusten merkittävyyden arviointitaulukkoa on käytetty YVA-menettelyssä, ja sitä

voisi käyttää myös hankearvioinneissa (Konsultti 2). Vaikutusten merkittävyyden arviointitaulukko on tullut jossain hankkeissa vastaan (Tilaaja 3).

Noin vuosina 2012–2014 pohdittiin tiehankkeiden jakamista osiin ja parhaiden hankkeen osien tunnistamista lähes vastaavilla työkaluilla. Ongelmaksi muodostui se, että osahankkeet vaikuttivat liian edullisilta todellisuuteen verrattuna. Toteutuneet suunnitelmat olivat noin tuplasti kalliimpia kuin alun perin arvioidut kustannukset. Imperia-työkaluista vaikutusten merkittävyyden taulukointi voisi nopeuttaa arviointia, ja pitää hankearvioinnin tiiviinä pakettina. (Ryhmähaastattelu 1)

Vaikutusten merkittävyyden arviointitaulukkoa käytettiin Vt 4 Äänekosken YVA-menettelyssä, ja siitä jäi positiivinen kokemus. Vaikutusten merkittävyyden arviointitaulukko tarvitsisi ehkä valtakunnallisen ja alueellisen arviointikehikon, joita voitaisiin soveltaa hankkeissa. Arviointikehikolla tarkennettaisiin, mitä arvioidaan ja miten. Vaikutusten merkittävyyden arviointi on raskas menettely tilaajalle. Menettely vaatii kerralla uppoutumisen raporttiin, jotta arvioinnit ja arviointikehikko pysyvät kirkkaina mielessä. Arviointikriteeristön esittely arvioinnin yhteydessä voisi olla hyvä raportin ymmärrettävyyden kannalta, ja joka asiasta olisi hyvä kirjata selkeä loppupäätelmä. (Tilaaja 1)

Vaikutusten merkittävyyden arviointitaulukko on tuttu työkalu. Imperia-työkaluissa on potentiaalia ja kun työkalut on kehitetty, uutta työkaluvalikoimaa ei kannata kehittää. Imperia-hankkeen työkaluja voisi laajentaa myös hankearviointiin. Moniportainen asteikko on hyvä työkalu, kun käytössä ei ole laskentatyökaluja. Skaalaa on tarpeeksi, esim. -2–+2 skaala on turhan karkea. (Konsultti 3)

Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin haasteena on vertailukelpoisuuden säilyttäminen. Vaikutusten suuruuden ja suunnan arvioinnin skaala on haastava, sillä esimerkiksi maksimiarvojen määritys on haastavaa. Miten varmistetaan, että arviointi ”+++” on sama eri hankkeiden välillä? Onko yksittäisen hankkeen sisällä vertailu siten, että eri vaihtoehtojen suurin vaikutus määrää ääripään? Miten varmistetaan herkkyyden tarkastelu? Joissain hankkeissa on käytetty 7-portaista asteikkoa esitetyn 9-portaisen sijaan, miten näiden keskinäinen vertailukelpoisuus varmistetaan? (Konsultti 4)

Erään haastateltavan mukaan Imperia-hankkeen työkalujen suora soveltaminen on haastavaa, sillä hankearvioinnissa pyritään tekemään objektiivista tietoa, kun taas ympäristövaikutusten arviointi on subjektiivista. Kyseessä on lähes periaatteellinen ero. (Konsultti 2) Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kehikko itsessään ei ole haastava, mutta asiantuntemus vaikutusten arvioinnin taustalla on liikennetekniikan asiantuntijalle haastavaa. Vaikutusten merkittävyyden arviointi luo mahdollisuuden lisätä

hankearviointeihin ”työparityöskentelyä” sekä laadunvarmistusta eri alojen asiantuntijoiden välille. (Konsultti 4)

Ympäristövaikutusten arviointi täytyy käydä läpi siten, että vähintään 2 asiantuntijaa keskustelevat vaikutukset läpi, jotta laadunvarmistus saadaan tehtyä ja näkemykset perusteltua. Muuten voi olla kiusaus esittää tulokset sellaisessa muodossa, jotka ovat hankkeen kannalta suotuisia. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin taulukossa täytyy olla riittävästi portaita, mutta tulosten arvottaminen laskennassa käytettäväksi on todella haastavaa. Ympäristövaikutustiedon muuttaminen kertoimeksi on haastavaa, ja kokonaisluvun hyppäys mahdollisessa laskennallisessa kertoimessa voisi olla liian suuri. Mikäli laskennassa käytettäisiin desimaalilukuja, skaala kasvaisi. On kuitenkin muistettava, että kyseessä on kuitenkin vain karkea arvio. (Konsultti 3)

Ympäristövaikutusten arvottamiseen liittyy myös vaikutusten sijainti. Ovatko ympäristövaikutukset pienempiä, mikäli haitankokijoita ei ole lainkaan, tai haitankokijoita on vähän? Arvottaminen voi riippua myös paikallisesta asukkaista. Epäsuotuisaksi koetun hankkeen negatiivisia ympäristövaikutuksia voidaan ylikorostaa. Samoin negatiivisia ympäristövaikutuksia voidaan vähätellä, mikäli hankeen toteutumista halutaan edistää. (Konsultti 3)

Harava ja muut karttapohjaiset kysely- ja inventaariotyökalut

Harava ei itsessään ole tuttu, mutta paikkatiedon hyödyntäminen koetaan arvokkaaksi ja vastaavia palveluita on käytetty palautteenannossa (Konsultti 1, Konsultti 2). Karttapohjaiset palautteenantokanavat ovat tuttuja, mutta esimerkiksi direktiivilajien tarkkoja elinalueita ei yleensä haluta julkaista. Myöskään raideliikenteen tärinätietoja ei haluta julkaista avoimena datana, sillä taustalla on pelko siitä, ettei hanketta jatkokehitetä voimakkaan tärinän takia. Mikäli yhdellä tontilla on tärinäongelma, voidaan vetää johtopäätös, että myös naapuritontilla on sama ongelma ja maan arvo laskee. (Tilaaja 3)

Imperia-työkalujen haasteet

Jos ympäristövaikutuksia aletaan arvioida tarkemmin osana hankearviointeja, Imperia-hankkeessa kehitetyt työkalut vaikuttavat hyviltä tähän tarkoituksen. Yhtenäisen toimintatavan kehittäminen hankearviointiin on tärkeää. (Tilaaja 2) Imperia-hankkeen työkaluja voisi soveltaa hankearviointeihin helposti, mikäli tarvittavat lähtötiedot ovat olemassa. Jokaisen soveltuvuutta hankearviointeihin täytyy kuitenkin arvioida tarkemmin. Tärkeintä on käyttää samoja työkaluja, jotta hankkeet ovat vertailukelpoisia. (Tilaaja 3)

Laajempi ympäristövaikutusten arviointi hankearvioinneissa vaatii joko laajempia ympäristöselvityksiä taustatiedoiksi, tai maastotutkimusten suorittamista osana hankearviointia. Pelkät rekisteritiedot eivät riitä laajempaan ympäristövaikutusten arviointiin.

Suurimmilla hankkeilla on hyväksyttävää, että hankearviointi on hieman erilainen ja siinä on käsitelty laajemmin asioita. (Tilaaja 2)

Haastavuutta voi aiheutua myös se, tilaajalla ei ole yhtenäistä näkökulmaa siitä, mitä ympäristövaikutuksia hankkeelta voidaan hyväksyä, tai minkälaiset kustannukset ovat hyväksyttäviä ympäristövaikutusten minimointiin tai arvokkaiden ympäristökohteiden kiertämiseen. (Tilaaja 2) Hankkeen vaikutuksien arvioinnissa täytyy myös huomioida paikallinen ja valtakunnallinen vaikutus. Yksittäisen talon purkamisella melunsuojauksen tieltä voi olla positiivinen vaikutus kokonaisuuteen, vaikka yksilölle vaikutus on erittäin suuri ja negatiivinen. (Tilaaja 3)

6.4.1 Konsulttien näkemys laajempaan ympäristövaikutusten arviointiin osana hankearviointia

Konsulttipuolella suurten suunnittelu- ja konsulttialan yritysten edustajat suhtautuivat positiivisesti valmiuteensa tehdä laajempaa ympäristövaikutusten arviointia osana hankearviointia. Pienemmän yrityksen edustaja suhtautui varovaisemmin yrityksen valmiuteen toteuttaa nykyistä laajempia ympäristövaikutusten arviointia osana hankearviointia, mutta laajempi arviointi on toteutettavissa, mikäli ohjeistus muuttuisi.

Konsulttiyrityksen 1 olisi suhteellisen helppoa lähteä tekemään laajempaa ympäristövaikutusten arviointia osana hankearviointia, sillä yrityksellä löytyy ympäristövaikutusten arviointiin vaadittava substanssiosaaminen, mutta ympäristöasiantuntijoille tulisi perehdyttää hankearviointiprosessin kulku. Kattava ympäristövaikutusten arviointi on myös tietyllä tapaa laadun merkki, ja yritys suhtautuu positiivisesti asiaan. (Konsultti 4) Yritys voisi helposti profiloitua tekemään laajempaa ympäristövaikutusten arviointia osana hankearviointia, mutta samalla tunnistetaan, ettei kaikille alan toimijoille tämä ole mahdollista. (Konsultti 1)

Konsulttiyrityksellä 2 on resurssit tehdä nykyistä laajempaa ympäristövaikutusten arviointia osana hankearviointia, ja mahdollisuus profiloitua laadukkaaseen ympäristövaikutusten arviointiin hankearvioinneissa. Tämä tarkoittaisi mahdollisesti oman vastuuhenkilön nimittämistä hoitamaan asiaa, mutta tätä ei koeta ylitsepääsemättömäksi haasteeksi. (Konsultti 3)

Konsulttiyritykselle 3 nykyistä laajempi ympäristövaikutusten arviointi hankearvioinneissa aiheuttaa haasteita, ja vaatisi esimerkiksi alikonsultin palkkaamista. Pienen yrityksen on haastava lähteä profiloitumaan erityisesti ympäristöasioissa. Nykyistä laajempi ympäristövaikutusten arviointi hankearvioinneissa on kuitenkin toteutettavissa, mikäli se on tarpeen. Myös esimerkiksi maastokäyntien toteuttaminen vaatisi enemmän työtunteja, ja tämä voisi kasvattaa hankearviointeja. Lähtökohtaisesti on hyvä, että ympäristövaikutusten arviointia hankearvioinneissa kehitetään ja laajennetaan. Laajempien ympäristövaikutusten arviointien haasteina on määritellä, minkälaisissa hankkeissa arviointi on tarkoituksenmukaista, minkälaisissa hanketyypeissä ympäristövaikutuksia tulee arvioida ja mitkä ovat oleelliset vaikutukset, joihin kannattaa keskittyä. (Konsultti 2)

Hankearvioinnin työmäärän ja kustannusten kasvu

Laajempi ympäristövaikutusten arviointi osana hankearviointia todennäköisesti lisäisi kustannuksia jonkin verran, mutta hankearviointien laatu etenkin ympäristöasioiden suhteen paranisi. Mikäli kyseessä on laaja hanke, jossa YVA-menettely on tehty, sen

kustannukset olisivat varmaan samoja kuin nyt. Lähtötietojen puuttuessa työmäärä varmasti kasvaisi. (Konsultti 4)

Arvioitu työmäärä voisi kasvaa nopealla arviolla 20–50 % hankkeen mukaan, ja työmäärän kasvu painottuisi hankkeen alkuvaiheeseen. Erityisesti maastotutkimusten suorittaminen kasvattaisi hankkeen hintaa. Useimpien isojen hankkeiden tapauksessa ympäristötietoa on jo olemassa. Pienemmissä hankkeissa, joissa esim. levennetään nykyistä tietä tai tien linjaus ei muutu suuresti, on houkutus todeta, etteivät ympäristöasiat muutu. Tämä ei välttämättä kuitenkaan pidä paikkaansa. (Konsultti 4)

Laajemman ympäristövaikutusten arvioinnin vaikutus hankearvioinnin kokonaistyömäärään on hyvin hankekohtaista. Suunnitelmavaihe vaikuttaa paljon, mutta esimerkiksi yleissuunnitelmavaiheessa vaikutus on pieni, sillä YVA-menettely tehdään todennäköisesti kuitenkin. Esisuunnitelmavaiheessa vaadittaisiin enemmän työtä, luultavasti vähintään viikon työtunnit. Myös lähtötietotilanne vaikuttaa huomattavasti, ja se lisäisi vaihtelua hankkeen työmäärään. Nykyisellään hankearviointiin kuluva työaika pystytään arvioimaan kohtuullisen tarkasti. Laajempi ympäristövaikutusten arviointi osana hankearviointia ei varmaankaan vaikuttaisi konsulttien halukkuuteen vastata tarjouspyyntöihin hankearvioinneista. Nykytilanteessa selvityksiä tehdään, kun niitä tilataan ja enemmän töitä on aina parempi. Mahdollinen haaste on henkilöresurssien saatavuus juuri oikeaan aikaan, mutta ongelma lienee ratkaistavissa huomioimalla henkilöresurssit tarjouskilpailussa. (Konsultti 3)

Ratahankkeiden hankearviointiprosessi on nykyisellään jo kohtuullisen työläs. Mikäli työmäärää kasvatetaan, saattaa olla, että hankearvioinnin tekijöitä voi olla vaikea löytää. Myös uusien hankearviointien tekijöiden löytäminen voi olla haastavaa, sillä uusien tekijöiden voi olla haastavaa saada tarvittavat referenssit. (Konsultti 2) Mikäli osana hankearviointia joudutaan tekemään maastokäyntejä, hankearviointien hinta voi nousta. Ilman maastokäyntiä työmäärän kasvu ei ole varmaankaan ole kovin suurta, mutta arviointi on haastavaa. Työmäärä riippuu myös lähtötietojen tasosta. (Konsultti 1)

Mikäli tarkempia ympäristövaikutusten arviointeja vaaditaan osana hankearviointeja, on myös huomioitava konsultoinnin realiteetit eli työmäärän kasvamisen tulisi näkyä myös siinä, kuinka paljon työtä ollaan valmiita maksamaan. Mikäli hankearviointien budjetit eivät kasva, ei voida odottaa nykyistä laajempaa arviointia. Koska hankearviointien laajuudet voivat erota toisistaan hyvinkin huomattavasti, laajempi ympäristövaikutusten arviointi voi aiheuttaa paljonkin lisätyötä. Jos suunnittelua aloittaessa pystytään heti tunnistamaan, että hankealueella on ympäristöhaasteita, on tilaajan hyväksyttävä asian tarkempi tutkiminen ja tästä johtuva kustannusten kasvu. Verrokkina pääkaupunkiseudulle

tehtävät verkolliset selvitykset, joihin tilaajat ovat tottuneet ja hyväksyvät tästä syntyvät kustannukset. (Konsultti 3)

6.4.2 Tilaajien näkemys laajempaan ympäristövaikutusten arviointiin osana hankearviointia

Tilaajat pitivät epätodennäköisenä tilannetta, jossa he velvoittaisivat nykyistä laajempaa tai tarkempaa ympäristövaikutusten arviointia osana hankearviointia vapaaehtoisesti. Mikäli ympäristövaikutusten arviointia hankearvioinneissa halutaan tehostaa, vaatimukset on kirjattava ohjeistukseen. Tilaajaorganisaatiossa on myös huomattu, että koska tilaajan sisäiset näkökulmat lakisääteisen ympäristövaikutusten arvioinnin laajuuden lisäksi tehtävästä ympäristövaikutusten arvioinnista eivät ole yhtenäisiä eri osastojen välillä, kannustinta tehdä lakisääteistä laajempaa ympäristövaikutusten arviointia ei ole (Tilaaja 2).

Vapaaehtoista laajaa ympäristövaikutusten arviointia voitaisiin vaatia siinä kohtaa, jos tilaajaorganisaatiossa haluttaisiin sisäisesti verrata hankkeita keskenään. Tämä tuntuu kuitenkin epätodennäköiseltä. (Ryhmähaastattelu 1) Suurissa hankkeissa tehtävä YVA-lain mukainen vaikutusten arviointi on varmaankin riittävä. Tiesuunnitelmassa ympäristöolosuhteet tutkitaan hyvinkin tarkasti, ja pyritään siihen, etteivät luonnonolosuhteet muuttuisi ollenkaan. Esimerkiksi tierakenteet on lupa kuivattaa, mutta tien vieressä olevaa ympäristöä ei. Ympäristövaikutuksia ei ole myöskään tarpeen arvioida erittäin tarkasti etukäteen, vaan kannattaa luottaa siihen, että tiesuunnitelmavaiheessa asiat selvitetään kunnolla. Lisäksi ympäristö muuttuu koko ajan, joten ympäristövaikutusten arvioinnin oikea ajoitus on tärkeää. (Tilaaja 1)

Hankearviointien työmäärän lisäämiseen liittyy myös muita haasteita. Nykyisellään hankearvioinnit ovat kohtalaisen laajoja, ja on vaikea arvioida, onko laajempien ympäristövaikutusten arvioinnin vaatima lisäpanostus tarpeellinen. Hankearvioinneissa olisi hyvä säilyttää tietty tiiviys ja vertailukelpoisuus. Olemassa olevien ympäristövaikutusten arviointia voitaisiin laajentaa hieman, mutta kaikkea tietoa ei voida sisällyttää hankearviointiin. (Tilaaja 2)

Nykyistä laajempi ympäristövaikutusten arviointi osana hankearviointia ei vaikuta hyvältä vaihtoehdolta, vaan resurssien tarkoituksenmukaisempaa käyttöä olisi saattaa YVA-menettely ja hankearviointi lähemmäs toisiaan muilla keinoin. Hankearvioinnit ovat nykytilassa jo laajoja, joten niitä ei ole tarvetta kasvattaa. Myös YVA-raportin tekijälle voisi olla mielekästä tietää, että YVA-menettelyn tulokset menisivät käyttöön hankearvioinnissa. (Tilaaja 3)

Työmäärän kasvu ja kohtuulliset kustannukset

Imperia-työkalujen lisääminen hankearvioinnissa tapahtuvaan ympäristövaikutusten arviointiin lisäisi työmäärää varmaankin aluksi hieman, kun metodeja opetellaan. Hankkeen kokonaisuuden kannalta se on erittäin hyödyllinen, mutta se saattaa tuottaa lisätyötä arviolta 30 % hankearviointivaiheessa. Hankkeen kokonaistyömäärä voi kuitenkin vähentyä. (Tilaaja 1)

Vaikutusten arvioinnit voivat olla tulevaisuudessa työläämpiä, sillä vaikutusten arvioinnissa on kehitettävää. Mielekkään tarkkuustason löytäminen on suurin haaste. Mikäli vaikutusten arviointia tehdään liian tarkalla tasolla liian aikaisessa suunnitelmavaiheessa ja tämän takia arviointi ei pidä paikkaansa, on syytä pysyä yleisemmällä tasolla. (Tilaaja 1)

Myös hankkeiden pitkä kesto aiheuttaa haasteita. Lainsäädännöllisesti konsultti on 10 vuotta vastuussa suunnitteluvirheistä, joten pitkissä hankkeissa konsultti ei ole vastuussa ympäristövaikutusten arvioinnin tuloksista. Projektien pitkäjänteisyys täytyy huomioida kaikissa hankkeissa. Suunnittelun lähtötaso on karkea, ja se tarkentuu suunnittelun edetessä. Viimeistään rakentamissuunnitelmassa asiat katsotaan kuntoon. (Tilaaja 1)

Hankearviointien haasteena on ollut myös se, että hankearviointi tehdään suunnitelmien ollessa lähes valmiita. Suunnittelun aikana ei ole välttämättä osattu ottaa huomioon kaikkia hankearviointiin tarvittavia lähtötietoja. Haaste ilmenee esimerkiksi yleissuunnitelmavaiheessa. Yhtenä ratkaisuna voisi olla hankearvioinnin liittäminen tiiviimmäksi osaksi suunnitteluprosessia. Tämä voisi jopa pienentää kuluja, sillä nykyinen erillinen hankearviointi tuottaa hukkaa. Samalla voitaisiin ottaa laajempi ympäristövaikutusten arviointi käyttöön, tai YVA-raportin painoarvo voisi kasvaa. (Tilaaja 3)

Ympäristövaikutustiedon tuottamisessa voi olla haasteita siinä, miten tiedonhankintaan varatut työtunnit jyvitetään hankearviointiin ja miten itse suunnitteluun tarvittaviin tietoihin. Jos on valmis suunnitelma, jota lähdetään hankearvioimaan jälkikäteen, ei tunnu mielekkäältä toteuttaa esim. maastotutkimuksia jälkikäteen. Suunnittelussa kerätään ympäristöasioista kohtalaisen laajat tiedot pelkästään rekisteriaineistojen pohjalta, ja tapauskohtaisesti vielä maastokäynnillä. Mikäli ympäristövaikutusten arviointi vaatii maastokäyntiä tai lisäselvitystä, täytyy selvittää, missä hankkeen vaiheessa tämä on olennaista. (Tilaaja 2)

Kohtuullisia kustannuksia nykyistä laajemmille ympäristövaikutusten arvioinneille osana hankearviointeja on vaikea määrittää. Varovaisena arviona 10 % lisää työmäärää olemassa olevien ympäristövaikutustietojen taulukointiin ja arvottamiseen voisi olla

kohtuullinen lisäys. Todellinen työmäärän kasvu on kuitenkin todella tapauskohtaista. (Tilaaja 2) Kustannusten kasvaminen ja rahoituksen löytäminen ei välttämättä ole ongelma vaan oikeiden tekijöiden löytäminen. Tälläkään hetkellä kaikki suuretkaan konsultit eivät pysty tekemään YVA-hankkeita itse, vaan tarvitsevat alikonsultteja. Mikäli laajempia ympäristövaikutusten arviointeja osana hankearviointia tarvitaan, niiden vaatima kustannusten kasvu hyväksytään. (Ryhmähaastattelu 1)

7. TULOSTEN TARKASTELU

Diplomityön alussa määriteltiin tutkimuskysymykset, joihin työssä pyrittiin vastaamaan. Tähän lukuun on kuvattu tutkimuskysymykset ja vastaukset niihin.

Miten ympäristövaikutuksia on arvioitu hankearvioinneissa tähän mennessä?

Tutkimuksen pääkysymyksenä oli selvittää, miten ympäristövaikutuksia on arvioitu tähän mennessä hankearvioinneissa. Tutkimuksen tuloksena saatiin koostettua taulukot, joka kuvaavat ympäristövaikutusten arvioinnin tilaa työssä käsitellyssä aineistossa. Hankearviointiaineisto ei ole kuitenkaan kaikkia mahdollisia hankearviointiraportteja kattava, ja erityisesti ratapuolen tutkimusaineisto oli suppeahko, ja tämän vuoksi tulosten yleistäminen koskemaan kaikkia hankearviointeja ei ole mielekästä. Ratahankkeiden hankearviointeja tehdään myös kokonaisuudessaan vähemmän kuin tiehankkeiden arviointeja. Yhteenveto ympäristövaikutusten arvioinnin nykytilasta hankearvioinneissa on esitelty luvussa 4.3.

Nykytilassa ympäristövaikutusten arviointi hankearvioinnissa painottuu pääosin liikenteen hiilidioksidipäästöjen ja melun arviointiin. Liikenteen hiilidioksidipäästöt ja melu ovat osa kannattavuuslaskelmaa, sillä niiden määrällistäminen on helppoa. Tämän jälkeen hiilidioksidipäästöille ja melulle voidaan laskea rahallinen arvo yksikköarvojen perusteella. Muita hankearviointiohjeen mukaisia vakiomittareita käytetään ympäristövaikutusten arviointiin huomattavasti vähemmän kuin melun ja hiilidioksidipäästön vakiomittareita.

Hankearviointeihin kuuluu myös sanallista ympäristövaikutusten arviointia. Sanallista ympäristövaikutusten arviointia tehdään keskimäärin useammin kuin mittareilla tehtävää ympäristövaikutusten arviointia ja sanallisissa arvioinneissa myös viitataan muihin selvityksiin, joissa ympäristövaikutuksia on arvioitu. Sanallisten arviointien laatua ei arvoitu tarkemmin, sillä diplomityössä ei määritetty kriteerejä laadukkaalle sanalliselle ympäristövaikutusten arvioinnille. Sanallisten arviointien laadun lisäksi niiden keskinäinen vertailukelpoisuus on haaste, johon työssä ei pystytty täysin vastaamaan.

Sanallisissa arvioinneissa voidaan myös tunnistaa ympäristövaikutuksia, jotka eivät ole kyseisen hankkeen kannalta olennaisia. Nykytilanteessa monessakaan hankearviointiraportissa ei perustella, miksi vakiomittareita on käytetty tai jätetty käyttämättä. Mainitsemalla syyt mittareiden valinnalle tai poisjättämiselle ympäristövaikutusten olemassaolo ei jäisi pelkästään hankearviointiraportin lukijan tulkinnan varaan. Esittämällä mittarien valintaperusteet esimerkiksi vakioidussa taulukkomuodossa saadaan parannettua

hankearviointien ympäristövaikutusten arvioinnin vertailtavuutta hieman työmäärän kuitenkaan kasvamatta merkitsevästi.

Minkä tyyppistä vaikutustietoa tulisi tuottaa arvioitaessa ympäristövaikutuksia osana hankearviointia?

Työssä selvitettiin asiantuntijahaastattelun keinoin, minkä tyyppistä vaikutustietoa tulisi tuottaa ympäristövaikutuksia arvioitaessa osana hankearviointia. Ympäristövaikutustiedon tulee olla ajantasaista ja oikealla tarkkuustasolla suunnitelmavaihe huomioiden. Oikean tarkkuustason tiedon hyödyntäminen oikeassa suunnitelmavaiheessa korostui haastateltavien vastauksissa. Nykyinen väylien suunnitteluprosessi itsessään tukee myös vaikutusten arvioinnin oikean tason löytämistä. Aikaisemmissa vaiheissa tunnistettuja ympäristövaikutuksia voidaan tarkastella tarkemmin myöhemmissä suunnitelmavaiheissa, kun suunnitelmat ovat tarkentuneet.

Aineiston ja asiantuntijahaastatteluiden perusteella voidaan todeta, että YVA-selostuksia on hyödynnetty jonkin verran ympäristövaikutusten arvioinnissa osana hankearviointia, mutta potentiaalia YVA-selostuksen laajempaan hyödyntämiseen on olemassa. Hyödyntämisen haasteeksi muodostuu usein se, että YVA-menettelyä tehdään suhteellisen harvoissa hankkeissa. Työn hankearviointiaineiston perusteella joka neljännestä hankearvoidusta väylähankkeesta oli tehty YVA-menettely (taulukko 9).

Mitä mahdollisuuksia ja haasteita liittyy Imperia-työkalujen hyödyntämiseen hankearvioinneissa? Miten paljon resursseja Imperia-työkalujen käyttäminen osana hankearviointia vaatii?

Kolmantena tutkimuskysymyksenä selvitettiin, mitä mahdollisuuksia sekä haasteita liittyy Imperia-työkalujen hyödyntämiseen hankearvioinneissa. Erityisesti ARVI-työkalu ja ympäristövaikutusten merkittävyyden arviointitaulukko koettiin hyödyllisiksi työkaluiksi, ja ne herättivät suurinta kiinnostusta haastateltavien keskuudessa. Ympäristövaikutusten kuvaus vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden taulukoinnilla koettiin hyväksi ja havainnollistavaksi keinoksi ympäristövaikutusten arviointiin.

ARVI-työkalun soveltamisen haasteeksi muodostuu kuitenkin lähtötietojen saatavuus. Mikäli YVA-menettelyä ei tehdä, ARVI-arvioinnin vaatimia lähtötietoja ei ole valmiina. Mikäli lähtötiedot selvitetään osana hankearviointia, itse hankearviointi laajenee huomattavasti. Mikäli ARVI-arviointi suoritetaan karkeilla lähtötiedoilla, sen paikkansapitävyys on kyseenalaista. Karkeiden arviointien hyödyllisyyttä olisikin syytä tutkia jatkossa.

Haastatteluissa Imperia-työkalujen haasteiksi koettiin mahdollinen työmäärän kasvaminen nykyisestä sekä hankearviointiraporttien pituuden kasvaminen sekä mahdollisuus sille, että hankearvioinneista katoaa tietty ytimekkyys. Haastatteluissa yhdeksi

haasteeksi koettiin myös hankearvioinnin ja ympäristövaikutusten arvioinnin periaatteellinen ero: hankearviointi käsittelee objektiivisia, mitattavia asioita, kun taas ympäristövaikutusten arviointi voidaan nähdä abstraktimpana, subjektiivisempia asioita arvioivana vaiheena. Periaatteellista eroa ei silti voida tehdä, sillä kyseessä ovat erilaiset arviointimenettelyt eri säädöstaustoineen, tavoitteineen, käytäntöineen ja menetelmineen. Lisäksi arviointien tuloksia käytetään eri tarkoituksiin.

Työn kolmanteen tutkimuskysymykseen liittyi myös Imperia-työkalujen käyttämisen vaatiman työmäärään arviointi. Työkalujen integrointi osaksi hankearviointiprosessia ja hankearviointia suorittavien henkilöiden koulutus vaatisi alkuun jonkin verran työaikaa. Itse työkalujen käytön vaatiman työmäärän arvioiminen on haastavaa, sillä ympäristövaikutusten arvioinnin vaatima työmäärä on erittäin hankekohtaista. Tarkempi ympäristövaikutusten arviointi osana hankearviointia vaatisi kuitenkin laajempaa kuin pelkän rekisteritiedon perusteella tehtävää arviointia, eli käytännössä maastokäyntejä. Tämä lisäisi hankearvioinnin työmäärää, ellei vaadittavia ympäristövaikutustietoja ole hankittu aikaisemmissa suunnitelmavaiheissa.

8. PÄÄTELMÄT

Työssä tutustuttiin hankearviointiraporttien nykytilaan analysoimalla olemassa olevia hankearviointiraportteja, ja analysointien perusteella muodostettiin työn kirjoitushetkellä ajankohtainen kuva hankearviointiraporttien ympäristövaikutusten arvioinnista. Tällä hetkellä suurin painotus hankearvioinnissa tapahtuvassa ympäristövaikutusten arvioinnissa on hankkeen kannattavuuslaskelmaan sisältyvissä mittareissa eli hiilidioksidi- ja melupäästöjen mittareissa.

Imperia-työkalujen sovellettavuudesta hankearviointiin sekä hankearvioinnissa tapahtuvasta ympäristövaikutusten arvioinnista kerättiin näkemyksiä hankearviointien asiantuntijoilta tilaaja- ja toimittajapuolelta. Haastatteluissa nähtiin mahdollisuuksia kehittää ympäristövaikutusten arviointia osana hankearviointia, mutta samalla tunnistettiin siihen liittyviä haasteita. Imperia-työkaluihin suhtauduttiin positiivisesti, mutta niiden käyttöönotossa ja sovellettavuudessa tunnistettiin haasteita etenkin lähtötietoihin liittyen.

Diplomityössä saavutettiin sille asetetut tavoitteet. Tutkimuskysymyksiin pystyttiin vastaamaan, ja tulokset ovat pääosin luotettavia. Kuitenkaan esimerkiksi ratahankearvioinnin analyysin tuloksia ei voida yleistää koskemaan kaikkia ratahankearviointeja. Hankearvioinnit ovat hyvin tapauskohtaisia, ja niissä käytettävien mittareiden mielekkyys vaihtelee hankkeiden välillä. Myöskään asiantuntijahaastattelujen näkemyksiä ei voida yleistää toimialan laajemmiksi näkemyksiksi, vaan ne kuvaavat haastateltujen asiantuntijoiden kantaa asiaan ja vastauksissa heijastuu jokaisen asiantuntijan oma ammatillinen tausta sekä ajatusmaailma.

Diplomityön suurimmaksi haasteeksi muodostui aiheen tarkka rajaaminen ja työn kannalta olennaisten näkökulmien sisällyttäminen työhön paisuttamatta tutkimusta kuitenkaan tarpeettoman laajaksi. Tutkimuksen edetessä uusia näkökulmia ja aiheeseen liittyviä sivuseikkoja löytyi runsaasti, mutta tutkimuksen selkeyden ja laajuuden kannalta näiden sisällyttäminen itse diplomityöhön ei ollut mielekästä. Myös työn asiantuntijanäkemysten tiivistäminen muodostui haasteeksi. Haastatteluissa esiin tulleiden mielipiteiden ja näkökulmien esittely tiiviisti – mutta kuitenkin siten, että eri näkökulmien suhde pysyi samana kuin haastatteluissa – muodostui haasteeksi. Työssä tämä mielipiteiden ja näkökulmien suhde näkyy osittain tiettyjen näkemysten toistona haastatteluaineiston analyysissä.

Mahdollinen työn tarkempi rajaus esimerkiksi erottamalla hankearviointiaineiston analyysi ja asiantuntijanäkemysten kartoitus omiksi töikseen olisi mahdollistanut molempien

aineistojen tarkemman käsittelyn. Toisaalta yhdistämällä molemmat aineistot yhteen työhön saatiin luotua laaja pohja tarkemmille jatkoselvityksille.

Työn aineiston etsinnässä käytetyt hakusanat antoivat kohtuullisen oleellisia hakutuloksia työhön liittyen. Hakutuloksia jouduttiin kuitenkin rajaamaan koskemaan erityisesti väylähankkeisiin liittyvää ympäristövaikutusten arviointia, sillä itsellään hakusanat tuottivat tuloksia myös muista kuin väyliin liittyvistä ympäristövaikutusten arvioinneista.

Jatkotutkimuksena työlle voitaisiin suorittaa nykyisten hankearviointiohjeiden päivittäminen huomioimaan entistä laajemmin eri ympäristönäkökulmia. Konkreettinen esimerkki tästä on jo käynnissä oleva kehitystyö, joka tuo rakentamisen aikaiset kasvihuonekaasupäästöt osaksi hankearviointia. Rakentamisen aikaisten kasvihuonekaasupäästöjen huomiointi tuo elinkaariajattelua tiiviimmäksi osaksi koko väyläsuunnitteluprosessia.

Muita tarkastelutarpeita tulevaisuutta varten voisivat olla väylän vaikutus viherkäytäviin, luonnon monimuotoisuuteen ja luonnon toimintaan, paikkatietopohjainen tarkastelu hankkeen vaatimasta maapinta-alasta, sekä hankkeiden ja hankevaihtoehtojen vaikutus hiilinieluihin. Myös muita kansainvälisesti käytettyjä menetelmiä ympäristövaikutusten arvioimiseksi tulisi kartoittaa parhaiden arviointimenetelmien tunnistamiseksi. Jatkotutkimus voisi selvittää parhaita käytäntöjä esimerkiksi muista Pohjoismaista. Haastattelujen perusteella Imperia-työkaluja pidettiin hyvinä mutta työläinä soveltaa. Selvittämällä muita Pohjoismaissa käytettyjä työkaluja esimerkiksi suppeana kirjallisuuskatsauksena voitaisiin selvittää, onko käytössä muita vähemmän työläitä työkaluja. Mahdolliset tarkastelutarpeet ja menetelmät olisi hyvä selvittää ennen hankearviointiohjeistuksen päivittämistä.

Työn ohjausryhmässä pohdittiin myös tulevaisuuden tarkastelutarpeita. Rakentamisen aiheuttamat päästöt (materiaalit, työkoneet) oli yksi tunnistettu tarkastelutarve, ja ne saataneen tulevaisuudessa mukaan hankearviointeihin ja kannattavuuslaskelmiin. Aiheeseen liittyvää kehitystyötä tehdään, ja samaan kokonaisuuteen kuuluvat myös 30 vuoden laskentajakson aikana tehtävien korjausten tai korvausinvestointien ja kunnossapidon päästöt.

Ohjausryhmässä keskusteltiin myös tarpeesta tarkastella hankkeiden ja hankevaihtoehtojen vaikutusta hiilinieluihin. Väylähankkeiden vaikutusta hiilinieluihin ei ole tutkittu laajasti Suomessa. Espoo–Salo-oikoradan YVA-menettelyssä arvioitiin hankkeen vaikutuksia hiilinieluihin. Väylähankkeiden vaikutukset hiilinieluihin voivat olla merkittäviä ja hankkeen "takaisinmaksuaika" päästöjen osalta voi olla pitkä. Pitkällä takaisinmaksuajalla tarkoitetaan jopa satojen vuosien takaisinmaksuaikaa. Esimerkiksi noin tunnin junayhteyden Tampereen ja Helsingin välille mahdollistavan Suomi-radan on arvioitu maksavan itsensä takaisin päästöjen näkökulmasta vasta 300 vuoden päästä, mikäli rata

toteutetaan oikoratana. Lisäraiteena toteutettava Suomi-rata puolestaan maksaisi itsensä takaisin vajaassa 200 vuodessa.

Työn aikana heräsi myös toiseen tutkimuskysymykseen liittyvä jatkokysymys siitä, mitä kriteereitä laadukkaan vaikutustiedon tulee täyttää ja mitkä kriteerit korostuvat ympäristövaikutusten kohdalla. Jatkotutkimuksena olisi tärkeä selvittää laadukkaan vaikutustiedon kriteeristö, sillä se on tärkeää hankearvioinnin ympäristövaikutusten arvioinnin laadun kehittämisen kannalta.

Hankearviointiohjeistuksen päivittämistä varten tulisi määritellä kategoriat, joissa ympäristöasioita tarkastellaan. Esimerkiksi työn luvussa 4.3.1 esitellyt kategoriat voisivat toimia lähtökohtana vaikutusten kategorisoinnille, jonka jälkeen hankearvioinnissa hyödynnettäisiin ARVI-työkalun mukaisia muutoksen voimakkuuden ja suunnan suuruusluokkia vaikutusten kuvaamiseen. Itse hankearviointiprosessissa ei välttämättä tarvitse tuottaa lisää ympäristövaikutustietoa, mikäli se ei esimerkiksi suunnitteluvaiheen takia ole mielekästä. Sen sijaan olisi tärkeä keskittyä ohjaamaan suunnittelua suuntaan, jossa ympäristövaikutusten olemassaolo tunnistetaan raportissa, vaikka niitä ei tarkasteltaisikaan hankearvioinnissa erityisen tarkasti. Mikäli hankearviointiraporttiin kirjataan perustelut sille, miksi vaikutus on mahdollisesti jätetty käsittelemättä kyseisessä suunnitteluvaiheessa, tilanne paranee nykyisestä. Työssä käytetyn kategorisoinnin mukaan noin 2/3 potentiaalisista ympäristövaikutuksista jää huomioimatta hankearvioinneissa täysin. Nykytilanteessa ei voida olla varmoja, onko ympäristövaikutukset jätetty huomioimatta, koska vaikutusta ei esiinny hankkeessa tai sitä esiintyy vain vähäisessä määrin.

LÄHTEET

[1] M. N. K. Saunders, P. Lewis, ja A. Thornhill, *Research methods for business students*, Seventh edition. New York: Pearson Education, 2015.

[2] ”Interpretivismi – Jyväskylän yliopiston Koppa”, 23. huhtikuuta 2015. https://koppa.jyu.fi/avoimet/hum/menetelmapolkuja/menetelmapolku/tieteenfilosofiset-suuntaukset/interpretivismi (viitattu 28. syyskuuta 2022).

[3] ”KvaliMOTV - Aineisto- ja teorialähtöisyys”. https://www.fsd.tuni.fi/menetelmaopetus/kvali/L2_3_2_3.html (viitattu 28. syyskuuta 2022).

[4] ”Etnografia - Tietoarkisto”, 23. huhtikuuta 2015. https://www.fsd.tuni.fi/fi/palvelut/menetelmaopetus/kvali/teoreettis-metodologiset-viitekehykset/etnografia/ (viitattu 28. syyskuuta 2022).

[5] *Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä*. 2005. Viitattu: 10. toukokuuta 2022. [Verkossa]. Saatavissa: https://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2005/20050503

[6] ”Liikenneväylien hankearvioinnin yleisohje”, *Väyläviraston ohjeita*, vsk. 2020, nro 36, s. 42, 2020, Viitattu: 28. huhtikuuta 2022. [Verkossa]. Saatavissa: https://ava.vaylapilvi.fi/ava/Julkaisut/Vaylavirasto/vo_2020-36_liikennevaylien_hankearvioinnin_web.pdf

[7] *Ratalaki*. 2007. Viitattu: 10. toukokuuta 2022. [Verkossa]. Saatavissa: https://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2007/20070110

[8] ”Tiehankkeiden arviointiohje”, *Väyläviraston ohjeita*, vsk. 2020, nro 37, s. 140, 2020, [Verkossa]. Saatavissa: https://ava.vaylapilvi.fi/ava/Julkaisut/Vaylavirasto/vo_2020-39_ratahankkeiden_arviointiohje_web.pdf

[9] ”Ratahankkeiden arviointiohje”, *Väyläviraston ohjeita*, vsk. 2020, nro 39, s. 120, marras 2020, Viitattu: 28. huhtikuuta 2022. [Verkossa]. Saatavissa: https://julkaisut.vayla.fi/pdf11/vo_2020-39_ratahankkeiden_arviointiohje_web.pdf

[10] ”Teiden parantamishankkeiden arviointiohje”, *Väyläviraston ohjeita*, vsk. 2022, nro 13, s. 48, huhti 2022, [Verkossa]. Saatavissa: https://ava.vaylapilvi.fi/ava/Julkaisut/Vaylavirasto/vo_2022-13_teiden_parantamishankkeiden_arviointiohje_web.pdf

[11] ”Rataverkon korjaushankkeiden arviointiohje”, *Väyläviraston ohjeita*, vsk. 2022, nro 10, s. 34, helmi 2022, [Verkossa]. Saatavissa: https://ava.vaylapilvi.fi/ava/Julkaisut/Vaylavirasto/vo_2022-10_rataverkon_korjaushankkeiden_arviointiohje_web.pdf

[12] J. Ristikartano, N. Miikka, T. Lapp, P. Iikkanen, P. Moilanen, ja J. Rinta-Piirto, ”Valtakunnalliset liikenne-ennusteet”, *Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä*, vsk. 2018, nro 57, s. 186, joulu 2018, [Verkossa]. Saatavissa: https://www.doria.fi/handle/10024/164968

[13] J. Solehmainen *ym.*, ”Luumäki–Vainikkala-rataosan tarveselvitys”, *Väyläviraston julkaisuja*, vsk. 2021, nro 33, s. 96, kesä 2021, [Verkossa]. Saatavissa: https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-317-871-7

[14] ”Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma. Kohti hiilineutraalia yhteiskuntaa 2035”, nro 12, s. 204, kesä 2022, [Verkossa]. Saatavissa: http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-262-4

[15] ”Valtakunnallinen liikennejärjestelmäsuunnitelma. Vaikutusten arviointiohjelma”, *Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja*, vsk. 2019, nro 10, s. 54, 2019, [Verkossa]. Saatavissa: http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-243-570-5

[16] ”Henkilöautokanta käyttövoimittain – Autoalan Tiedotuskeskus”, 27. kesäkuuta 2022. https://www.aut.fi/tilastot/autokannan_kehitys/autokanta_kayttovoimittain/henkiloautokanta_kayttovoimittain (viitattu 19. elokuuta 2022).

[17] ”Hiilidioksidiekvivalentti CO2ekv – LIPASTO-tietokanta”, 27. kesäkuuta 2022. http://lipasto.vtt.fi/liisa/co2ekvs.htm (viitattu 19. elokuuta 2022).

[18] ”Valtakunnallisen liikennejärjestelmäsuunnitelman vaikutusten arviointi: Ympäristöselostus”, *Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja*, vsk. 2021, nro 9, s. 102, 2021, [Verkossa]. Saatavissa: http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-243-607-8

[19] ”Tie- ja rautatieliikenteen hankearvioinnin yksikköarvot 2018”, *Väyläviraston ohjeita*, vsk. 2020, nro 40, s. 28, 2020, [Verkossa]. Saatavissa: https://ava.vaylapilvi.fi/ava/Julkaisut/Vaylavirasto/vo_2020-40_tie-rautatieliikenteen_yksikkoarvot_web.pdf

[20] ”Tie- ja rautatieliikenteen hankearvioinnin yksikköarvojen määrittäminen vuodelle 2018”, *Väyläviraston julkaisuja*, vsk. 2020, nro 48, s. 62, marras 2020, [Verkossa]. Saatavissa: https://www.doria.fi/handle/10024/179995

[21] ”Tieliikenteen eri käyttövoimien ja polttoaineiden lähipäästöt ja niiden haitalliset vaikutukset - Vaihe 2. Henkilöautojen muuttuvien lähipäästöjen terveyshaitat”, *Traficomin tutkimuksia ja selvityksiä*, vsk. 2020, nro 11, s. 67, kesä 2020, [Verkossa]. Saatavissa: https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/publication/Tieliikenteen%20eri%20k%C3%A4ytt%C3%B6voimien%20ja%20polttoaineidem%20l%C3%A4hip%C3%A4%C3%A4st%C3%B6t%20ja%20niiden%20haitalliset%20vaikutukset_Vaihe%202_final.pdf

[22] R. Friedrich ja P. Bickel, Toim., *Environmental External Costs of Transport*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2001. doi: 10.1007/978-3-662-04329-5.

[23] L. Gynther *ym.*, ”Liikenteen päästökustannukset”, *Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä*, vsk. 2012, nro 23, s. 188, [Verkossa]. Saatavissa: https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/121226/lts_2012-23_978-952-255-169-6.pdf?sequence=1

[24] *Laki nestemäisten polttoaineiden valmisteverosta annetun lain liitteen muuttamisesta*. 2019. Viitattu: 15. elokuuta 2022. [Verkossa]. Saatavissa: https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2019/20191554

[25] ”Analysmetod och samhällsekonomiska kalkylvärden för transportsektorn: ASEK 7.0 Kapitel 19 English summary of ASEK Guideline”, s. 45, kesä 2020, Viitattu: 27. kesäkuuta 2022. [Verkossa]. Saatavissa: https://bransch.trafikverket.se/contentassets/4b1c1005597d47bda386d81dd3444b24/asek-2021/19_english_summary_a7.pdf

[26] ”Ympäristövaikutusten arviointi rata- ja tiehankkeissa”, *Väyläviraston ohjeita*, vsk. 2021, nro 2, s. 60, huhti 2021, [Verkossa]. Saatavissa: https://julkaisut.vayla.fi/pdf11/vo_2021-02_yva_rata_tiehankkeissa_web.pdf

[27] *Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä*. 2017. Viitattu: 22. kesäkuuta 2022. [Verkossa]. Saatavissa: https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20170252

[28] ”IVAR3-ohjelmiston käyttöopas”, *Väyläviraston oppaita*, vsk. 2021, nro 1, s. 150, 2021, [Verkossa]. Saatavissa: https://julkaisut.vayla.fi/pdf11/opas_2021-01_ivar3_kayttoopas_web.pdf

[29] T. Huhtala, ”Ympäristömeluselvitykset ratahankkeissa”, 22. elokuuta 2022.

[30] P. Laitakari, L. Puistovirta, ja T. Kuittinen, ”Valtatien 4 parantaminen Vaajakosken kohdalla, Jyväskylä, Hankearvioinnin päivitys”, vsk. 2018, 2018, [Verkossa]. Saatavissa: https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-314-718-8

[31] ”RKY ı Museovirasto”, 22. joulukuuta 2009. http://www.rky.fi/read/asp/r_default.aspx (viitattu 15. syyskuuta 2022).

[32] ”Ohjelmallinen rakennussuojelu”, 22. kesäkuuta 2022. https://www.ely-keskus.fi/web/ohjelmallinen-rakennussuojelu/valtakunnallisesti-merkittavat-rakennetut-kulttuuriymparistot (viitattu 22. kesäkuuta 2022).

[33] ”Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY”, 2009. http://www.rky.fi/read/asp/r_default.aspx (viitattu 22. kesäkuuta 2022).

[34] ”Liito-orava – Suomen Lajitietokeskus”, 27. kesäkuuta 2022. https://laji.fi/taxon/MX.48243 (viitattu 27. kesäkuuta 2022).

[35] ”Viitasammakko – Suomen Lajitietokeskus”, 27. kesäkuuta 2022. https://laji.fi/taxon/MX.37621 (viitattu 27. kesäkuuta 2022).

[36] ”Kanavuori-Koskenvuori Natura-Alueen suojeluperusteet”, joulu 2018. Viitattu: 27. kesäkuuta 2022. [Verkossa]. Saatavissa: http://paikkatieto.ymparisto.fi/natura/2018/tiivistelmat/FI0900003.pdf

[37] K. Heikkilä, ”Vt 12 parantaminen välillä Alasjärvi–Huutijärvi, YVA ja YS, Hankearviointi”, vsk. 2018, kesä 2018, Viitattu: 29. kesäkuuta 2022. [Verkossa]. Saatavissa: https://projektit.ramboll.fi/vt12-alhu/Liite%201%20Hankearviointi.pdf

[38] P. Laitakari, ”Vt 4 parantaminen välillä Vehniä–Äänekoski (Kuorejoki), Yleissuunnitelma, Hankearvioinnin päivitys”, vsk. 2019, touko 2019.

[39] J. Lehtomaa, ”Valtatien 3 parantaminen välillä Hämeenkyrö – Ylöjärvi, Yleissuunnitelma”, vsk. 2015, elo 2015.

[40] ”Tiehankkeiden arviointiohje”, *Liikenneviraston ohjeita*, vsk. 2013, nro 13, kesä 2013.

[41] S. Kilpinen, ”EIMI-indikaattorijärjestelmän käyttö tiehankkeiden ympäristövaikutusten arvioinnissa”, *Tiehallinnon selvityksiä*, vsk. 24, nro 2008, s. 76, [Verkossa]. Saatavissa: http://www.doria.fi/handle/10024/139416

[42] ”Jyväskylän yliopisto - Imperia-hanke”, 12. huhtikuuta 2018. https://www.jyu.fi/science/fi/bioenv/tutkimus/luonnonvarat/imperia-hanke (viitattu 14. kesäkuuta 2022).

[43] ”Suomen ympäristökeskus - Monitavoitearvioinnin käytännöt ja työkalut ympäristövaikutusten arvioinnin laadun ja vaikuttavuuden parantamisessa (IMPERIA)”, 8. tammikuuta 2016. https://www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus__kehittaminen/Tutkimus_ja_kehittamishankkeet/Hankkeet/Monitavoitearvioinnin_kaytannot_ja_tyokalut_ymparistovaikutusten_arvioinnin_laadun_ja_vaikuttavuuden_parantamisessa_IMPERIA (viitattu 14. kesäkuuta 2022).

[44] M. Marttunen *ym.*, ”Hyviä käytäntöjä ympäristövaikutusten arvioinnissa”, *39*, vsk. 2015, s. 98, 2015, Viitattu: 14. kesäkuuta 2022. [Verkossa]. Saatavissa: http://hdl.handle.net/10138/159403

[45] ”Jyväskylän yliopisto - Työkalupakki”, 16. elokuuta 2018. https://www.jyu.fi/science/fi/bioenv/tutkimus/luonnonvarat/imperia-hanke/tyokalupakki-1 (viitattu 14. kesäkuuta 2022).

[46] M. Marttunen, J. Mustajoki, O.-M. Verta, ja R. P. Hämäläinen, *Monitavoitearviointi vuorovaikutteisessa ympäristösuunnittelussa menetelmä ja sen soveltamisesimerkkejä vesistöjen käytössä ja hoidossa*. Helsinki: Suomen ympäristökeskus, 2008. Viitattu: 16. kesäkuuta 2022. [Verkossa]. Saatavissa: http://hdl.handle.net/10138/38341

[47] R. Gregory, Toim., *Structured decision making: a practical guide to environmental management choices*. Chichester, West Sussex ; Hoboken, N.J: Wiley-Blackwell, 2012.

[48] J. Lyytimäki ja J. Rinne, *Ympäristönsuojelun vaikutukset esiin – Vuorovaikutteinen viestintä arvioinnin apuna*. Suomen ympäristökeskus, 2014. [Verkossa]. Saatavissa: http://hdl.handle.net/10138/144174

[49] E. Ikäheimo, ”Ympäristövaikutusten merkittävyyden arviointi – Esimerkkejä arviointikriteereistä”. 15. elokuuta 2016. Viitattu: 14. kesäkuuta 2022. [Verkossa]. Saatavissa: https://www.jyu.fi/science/fi/bioenv/tutkimus/luonnonvarat/imperia-hanke/tyokalupakki-1/YmpristvaikutustenmerkittvyydenarviointiEsimerkkejarviointikriteereist_uusin.pdf

[50] J. Salmu, ”Kysely ja inventaariopalvelu Harava”, 26. huhtikuuta 2016. [Verkossa]. Saatavissa: https://docplayer.fi/25276348-Kysely-ja-inventaariopalvelu-harava.html

[51] I. Kytö, ”Osallistumista tukevat internetpohjaiset karttakyselyt YVA-menettelyissä: Tapaus Harava ja Piiparinmäki-Lammaslamminkangas”, Helsingin yliopisto, 2014. [Verkossa]. Saatavissa: https://helda.helsinki.fi/handle/10138/230403

[52] S. S. Keshkamat, J. M. Looijen, ja M. H. P. Zuidgeest, ”The formulation and evaluation of transport route planning alternatives: a spatial decision support system for the Via Baltica project, Poland”, *Journal of Transport Geography*, vsk. 17, nro 1, ss. 54–64, tammi 2009, doi: 10.1016/j.jtrangeo.2008.04.010.

[53] C. Oltean-Dumbrava, G. Watts, ja A. Miah, ”Towards a more sustainable surface transport infrastructure: a case study of applying multi criteria analysis techniques to assess the sustainability of transport noise reducing devices”, *Journal of Cleaner Production*, vsk. 112, ss. 2922–2934, tammi 2016, doi: 10.1016/j.jclepro.2015.09.096.

LIITE A: TYÖTÄ VARTEN TARKASTELLUT TIEHANKKEIDEN HANKEARVIOINNIT

Työssä tarkastellut tiehankkeiden arvioinnit ovat valmistuneet vuosina 2015–2022.

Nro	Hanke	Nro	Hanke
1	E18 Turun kehätie Raision keskustassa	25	Vt 25 ja Mt 111 liittymä, Raasepori (ei investointiohjelmassa)
2	E18 Turun kehätie välillä Naantali Raisio	26	Vt 25 välillä Hanko–Mäntsälä Hankearviointi ja kehittämisselvityksen päivitys
3	Kehä I Maarinsolmu eritasoliittymä	27	Vt 3 Hakamäentie - Kehä III
4	Kt 40 (E18 Turun kehätie) Avantin eritasoliittymä, Lieto ja Kaarina	28	Vt 3 Ylöjärvi - Hämeenkyrö
5	Kt 45 Nukari - Vt 3	29	Vt 4 Aholaidan etl - Lohikosken etl (Jyväskylän rantaväylä)
6	Kt 50 Kehä III Vanhakartano - Vantaankoski	30	Vt 4 Hakunilan vaihtopysäkit
7	Kt 51 Kirkkonummi - Inkoo	31	Vt 4 Hirvaan ohikulkutie
8	Kt 52 Salon itäinen ohikulkutie, II vaihe VE 1	32	Vt 4 Iin ohikulkutie
9	Kt 82 Vikajärvi-Kemijärvi	33	Vt 4 Kehä III - Mt 148
10	Mt 1452 välillä Mt 140 - Purola (Mt 1421)	34	Vt 4 liikenteen hallinta Koskelantie-Järvenpää
11	Mt 152 välillä Hämeenlinnanväylä - Tuusulanväylä (Kehä IV)	35	Vt 4 parantaminen Vaajakosken kohdalla, Jyväskylä. Hankearvioinnin päivitys
12	Mt 180 Kurkela - Kuusisto (Kaarinan ohikulkutie)	36	Vt 4 Tattariharjun eritasoliittymä (nyk. Vt 4 parantaminen Kehä I- Kehä III ja Ilmasillan etl)
13	Mt 355 Merituulentie, Kotkan satamayhteys	37	Vt 4 parantaminen Vaajakosken kohdalla, Tiesuunnitelman kannattavuuslaskelman päivitys 2021
14	Mt 815 Lentokentäntie	38	Vt 4 Vehniä – Äänekoski
15	Mt 8155 Oulun satamayhteys, Poikkimaantien parantaminen	39	Vt 5 Leppävirta - Kuopio, Leppävirta - Humalajoki
16	Suhangon kaivostie	40	Vt 6 Hevossuo - Nappa
17	Vt 12 Alasjärvi - Huutijärvi (Tampere - Kangasala)	41	Vt 6 Kouvolan kohta (päivitys tulossa!)
18	Vt 12 ja Kt 65 Lielahti-Santalahti	42	Vt 8 Kokkola, Kirkkolehto-Kosila
19	Vt 12 Lahti - Kouvola, Uusikylä - Tillola	43	Vt 8 Vaasan yhdystie ja Mt 724 Alskatintie
20	Vt 13 Lappeenranta - Nuijamaa	44	Vt 9 Alasjärvi - Käpykangas (entisen Tampere - Orivesi -hankkeen osahanke)
21	Vt 15 Kotka - Kouvola	45	Vt 9 Auran etl ja kt 41 kääntö
22	Vt 15 Mt 370 Kouvola-Valkeala (päivitys tulossa!)	46	Vt 9 ja Vt 13 Lievestuoreen kohta
23	Vt 18 Laihia - Seinäjoki	47	Vt 9 Kuuskoski - Jalkala ohituskaistat
24	Vt 20 Korvenkylä - Kiiminki	48	Vt 9 Lieto - Aura 2+2-kaistaistus

LIITE B: TYÖTÄ VARTEN TARKASTELLUT RATAHANKKEIDEN HANKEARVIOINNIT

Työssä tarkastellut ratahankkeiden arvioinnit ovat valmistuneet vuosina 2014–2021.

Nro	Hanke	Nro	Hanke
49	Helsinki - Turku nopea junayhteys, ei investointiohjelmassa	59	Pasila-Riihimäki rataosan liikenteellisen välityskyvyn nostamisen vaihe 3: hankearvioinnin päivitys
50	Imatra–Joensuu-rataosuuden nopeuttaminen	60	Pisararadan hankearviointi satasuunnitelmavaiheessa, ei investointiohjelmassa
51	Joensuun seudun sähköistykset	61	Rataosuuden Kouvola - Kuopio nopeudennosto
52	Laurila-Tornio-valtakunnan raja sähköistyksen hankearviointi	62	Riihimäki - Tampere rataosan tarveselvitys, kehittämisvaihtoehtojen hankearviointi, ei investointiohjelmassa
53	Lentoradan vaikutusten arviointi, ei investointiohjelmassa	63	Seinäjoki-Kaskinen-radan peruskorjaus
54	Luumäki-Imatra-Imatrankoski-raja hankearviointi	64	Seinäjoki-Vaasa-hankearviointi. Nopeudennosto (Sn140)
55	Luumäki-Vainikkala-radan ja Vainikkalan ratapihan kehittäminen	65	Tampere-Jyväskylä-rataosan kehittämisen yleis- ja ratasuunnitelmaa edeltävä hankearviointi
56	Luumäki-Vainikkala-rataosan tarveselvitys	66	Tampere-Oulu-hankearviointi
57	Outokummun Kemin kaivoksen ja Tornion tuotantolaitoksen väliset rikastekuljetukset	67	Ylivieska-Kontiomäki ratayhteyden kehittäminen. Kehittämisvaihtoehtojen hankearvioinnin päivitys
58	Parikkala - Savonlinna - Pieksämäki radan sähköistyksen yhteiskuntataloudellisen kannattavuuden arviointi		

LIITE C: HAASTATTELUKYSYMYKSET

Yleiset kysymykset

Ympäristövaikutukset hankearvioinneissa

- Taustakysymys: Mikä on suhteenne hankearviointeihin?
    - Kuinka monessa hankearvioinnissa olette olleet mukana?
    - Missä roolissa / rooleissa olette olleet hankearviointiprosessissa`?
- Mitä ympäristövaikutuksia arvioidaan hankearvioinneissa?

Hankearvioinnin nykymittarit

- Miten koette nykyiset ympäristöön liittyvät vakiomittarit?
- Onko mittareiden lukumäärä sopiva?
    - Nouseeko joku mittari tärkeimmäksi / käsitelläänkö joku pintapuoleisesti?
- Mitataanko vakiomittareilla relevantteja asioita…
    - Ylipäätänsä?
        - Pitäisikö hankearvioinneissa arvioida jotain muita vaikutuksia?
    - Suunnitelmavaihe huomioiden?
        - Arvioidaanko jotain vaikutuksia liian tarkasti / liian karkeasti?
        - Pitäisikö eri suunnitelmavaiheissa olla eri mittarit?
- Hankearvioinnin vakiomittarit painottuvat päästöihin ja niiden kustannuksien laskemiseen.
    - Vaihtoehtona esim. koetun arvon mittarit (mm. maisema-arvot, viihtyvyys, luonn-Bon monimuotoisuutta, luonnonkauneus)
    - Koetteko että tämä on riittävä taso **hankearvioinnissa** tapahtuvaan ympäristövaikutusten arviointiin?
        - Pitäisikö hankearvioinneissa pohtia enemmän koetun arvon mittareita? Koetun arvon mittarit tulevat YVA-menettelyssä esiin, mutta kaikkiin hankkeisiin ei kuulu YVA-menettelyä.
- Koetteko, että näille koetuille arvoille tarvitaan vertailukelpoinen mittari / mittarit?

Ympäristövaikutusten arviointi (YVA-menettely)

- Koetteko että YVA:ssa tuotettua tietoa hyödynnetään riittävästi hankearvioinneissa?
    - Miten YVA-menettelyssä tuotettua tietoa voisi hyödyntää enemmän?
- Minkälaista ympäristövaikutustietoa tulisi tuottaa tai selvittää, jotta niitä voitaisiin ottaa huomioon hankearvioinnissa?
    - Etenkin tapauksissa, joissa YVA:a ei tehdä.
- Miten koette, että YVA:t vaikuttavat päätöksentekoon?

Imperia-hanke ja sen työkalut

- Onko Imperia-hanke teille tuttu?
    - Oletteko käyttäneet Imperia-työkaluja projekteissa?
- Miten Imperia-hankkeen työkalut (esim. ARVI-lähestymistapa ympäristövaikutusten arviointiin) mielestänne olisivat sovellettavissa hankearviointeihin?
- Onko joku Imperia-hankkeessa esitelty työkalu paremmin sovellettavissa hankearviointeihin kuin toinen? Kuinka paljon työtä tarvittaisiin, että Imperia-hankkeessa esitettäviä työkaluja saataisiin käyttöön hankearvioinneissa?
- Millaisena koette hankkeen aiheuttamien ympäristövaikutusten kriteerien määrittämisen?

Konsulteille

- Onko teillä valmiuksia tehdä nykyistä laajempaa ympäristövaikutusten arviointia osana hankearviointeja? Mitä toimenpiteitä tämä edellyttäisi?
    - Vaaditaanko lisää substanssiosaamista (esim. Biologeja)
    - Miten koette, että vaikuttaisi hankearviointien kokonaistyömäärään?
- Miten koette, että laajempi ympäristövaikutusten arviointi osana hankearviointeja vaikuttaisi halukkuuteenne tehdä / tarjota hankearviointeja?
- Näettekö että laadukkaalla ympäristövaikutusten arvioinnilla osana hankearviointeja voisi erottautua kilpailijoista positiivisessa mielessä?

Tilaajille

- Mikä on näkemyksenne siitä, mikä on ”kohtuullinen” kulujen lisäys, mikäli ympäristövaikutusten arviointi osana hankearviointia tehtäisiin laajemmin?
    - Esimerkiksi prosenttiosuutena työtunneista / työn arvosta?
- Näettekö tilanteen, jossa velvoittaisitte hankearviointeihin tarkempaa / laajempaa ympäristövaikutusten arviointia osana hankearviointia kuin mitä nyt lakisääteisesti vaaditaan?

LIITE D: TIEHANKKEIDEN ARVIOINTIOHJEEN YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN VAKIOMITTARIT [6]

Liikenneväylien hankearvioinnin yleisohje, Liite 1 / 8–13(16)

Mittarin nimi	**7. Tieliikenteen yli 55 dB melulle altistuvat henkilöt**
Määritelmä	Liikenteen melulle altistuvien henkilöiden määrän vähentäminen tai ainakin nykytilan säilyttäminen on jokaisen tiehankkeen tavoitteena tai ainakin reunaehtona. Mikäli altistuvien henkilöiden määrä ei ole tiedossa, voidaan käyttää toissijaisena mittarina myös asuinrakennusten määrää.
Mitta-asteikko (mittayksikkö)	Tieliikenteen yli 55 dB:n keskiäänitasolle päiväsaikaan altistuvien henkilöiden määrä suunnittelualueella (joihin hanke vaikuttaa) ennustevuonna. Yhdenmukaisuuden vuoksi suositellaan käyttämään raja-arvona 55 dB melualtistusta, joka on vakiintunut raja-arvo melualtistukselle sekä kansallisessa lainsäädännössä että EU:n säädöksissä.
Arvoasteikko (vaikuttavuus)	Tavoiteltava suunta on melulle altistuvien henkilöiden määrän minimointi. Asteikko skaalataan lineaarisesti siten, että suurin tarkasteltava henkilömäärä saa arvon 0 % ja pienin henkilömäärä saa arvon 100 %
Tietolähde	Meluselvitys, ympäristövaikutusten arviointiselvitys tai muu tieliikenteen ajokustannusten laskentaohjeen mukainen melulle altistuvien henkilöiden määrän laskentaan.
Huonoin arvo	Suurin tutkituista vaihtoehdoista löytyvä henkilömäärä ennustetilanteessa (yleensä nollavaihtoehto) tai muu tätä suurempi määrä, joka on kuitenkin realistinen ja perusteltu.
Paras arvo	Tavoite.
Tavoite	Suositeltava tavoitetasona on meluhaitan eliminointi asutukselta kokonaan, eli yli 55 dB:n keskiäänitasolle ei altistu yhtäkään asukasta.

Mittarin nimi	**8. Tieliikenteen hiilidioksidipäästöt**
Määritelmä	Liikenteen hiilidioksidipäästöjen vähentäminen on liikennepoliittinen yleistavoite. Vaikka tyypillisten tiehankkeiden suunnitteluvaihtoehdot poikkeavat toisistaan päästöjen suhteen vain vähän, on hiilidioksidipäästöt kuitenkin syytä esittää vaikuttavuuden arvioinnin vakiomittaristossa. Päästöjen esittämisellä voidaan viestiä, että vaihtoehtojen erot ja vaikutukset ovat vähäisiä, sekä se vähentävätkö vai lisäävätkö suunnitteluvaihtoehdot päästöjä nollavaihtoon verrattuna.
Mitta-asteikko (mittayksikkö)	Tieliikenteen CO2-päästöjen määrä (tonnia/v) suunnittelussa tarkasteltavassa liikenteessä ennustevuonna.
Arvoasteikko (vaikuttavuus)	Tavoiteltava suunta on CO2-päästöjen määrän minimointi. Asteikko skaalataan lineaarisesti siten, että suurin CO2-päästöjen määrä saa arvon 0 % ja pienin CO2-päästöjen määrä saa arvon 100 %.
Tietolähde	Hankkeen liikenne-ennuste (suoritemäärät, liikenteen koostumus) ja päästökertoimet (esim. LIPASTO).
Huonoin arvo	Suurin suunnitteluvaihtoehdoista löytyvä arvo.
Paras arvo	Tavoite.
Tavoite	Tavoitearvona käytetään 40 prosentin vähenemää nykytilanteen CO2-päästöihin nähden.

Mittarin nimi	**9. Liikennesuorite suojaamattomalla pohjavesialueella**
Määritelmä	Jos hankkeen vaikutusalueella on merkittäviä pohjavesialueita, niiden turvaaminen on huomioitava. Liikennesuorite suojaamattomalla pohjavesialueella kuvaa välillisesti sekä liukkaudentorjunnan aiheuttamaa kuormitusta että onnettomuusriskiä ja siitä mahdollisesti seuraavaa pohjavesien altistumista haitallisille aineille. Pohjavesivaikutusten riskiä voidaan pienentää tielinjauksen sijainnin tai pohjavesisuojausten avulla.
Mitta-asteikko (mittayksikkö)	Vuotuinen liikennesuorite suojaamattomalla pohjavesialueella (ajoneuvokilometriä) ennustevuonna. Raskaan liikenteen osuutta tai muita erityisiä riskitekijöitä ei tarvitse erotella, ellei suunnitteluvaihtoehtojen välillä ole eroja niiden osalta. Yleensä voidaan olettaa, että hankealueen liikennesuorite, sen ajoneuvojakauma ja kuljetusten ominaisuudet ovat samat suunnitteluvaihtoehdosta riippumatta, joten oleellinen ero on se, kulkeeko tätä liikennesuoritetta suojaamattomalla pohjavesialueella vai ei.
Arvoasteikko (vaikuttavuus)	Tavoiteltava suunta on suojaamattomalla pohjavesialueella kulkevan liikennesuoritteen minimointi. Asteikko skaalataan lineaarisesti siten, että suurin tarkasteltava liikennesuorite saa arvon 0 % ja pienin liikennesuorite saa arvon 100 %.
Tietolähde	Ympäristövaikutusten arviointiselostus ja/tai muu suunnitteluaineisto. Jos pohjavesivaikutus on hankkeessa merkittävä, mittariin tarvittavat lähtötiedot on yleensä selvitetty.
Huonoin arvo	Suurin suunnitteluarvoista löytyvä spv-suorite.
Paras arvo	Tavoite.
Tavoite	Tavoitteena on, että suojaamattomia pohjavesialueita ei jäisi käytössä olevien teiden alueelle lainkaan, jolloin niille sijoittuvan suoritteen määrä on 0.

Mittarin nimi	**10. Jalankulku- ja pyöräilyverkon kattavuus**
Määritelmä	Jalankulku ja pyöräily eroavat kulkumuotoina perustavalla tavalla autoliikenteestä, minkä vuoksi näiden kulkumuotojen yhdistäminen onnistuu yleensä huonosti etenkin vilkasliikenteisillä ja korkean nopeustason pääväylillä ja -teillä. Leveä piennarkaan ei yleensä kykene eliminoimaan kaikkia turvallisuusriskejä ja epämukavuustekijöitä, joita aiheutuu lähietäisyydeltä ohi kulkevasta autoliikenteestä. Erityisesti epävarmemmille pyöräilijöille sekä lapsille ja vanhuksille kynnys pyöräillä vilkkaan maantien vartta on korkea. Etenkin taajamien läheisyyteen sijoittuvissa hankkeissa pyritään yleensä parantamaan jalankulku- ja pyöräily-yhteyksiä ja sitä kautta kohentamaan näiden liikennemuotojen palvelutasoa ja houkuttelevuutta autoiluun nähden. Tätä kautta on saavutettavissa monenlaisia etuja liittyen mm. liikenteen kokonaispäästöihin, väylien kapasiteetin riittävyyteen, maankäyttöön, kansanterveyteen, meluun ja yleiseen viihtyisyyteen. Erityisesti laadukkaiden pyöräilyreittien jatkuvuus on tunnistettu merkittäväksi pyöräilyn houkuttelevuuteen vaikuttavaksi tekijäksi. Jalankulku- ja pyöräilyväylien olemassaoloa tarkastellaan niiden väylien osalta, jotka hankkeessa on tarkoitus rakentaa tai parantaa. Koska jkpp-väylän pituus on harvoin täsmälleen sama kuin vastaavan autotien, tarkastellaan jkpp-väylien pituutta niiden autoliikenteen väylien kautta, joiden rinnalla ne kulkevat tai joiden tarjoamaa reittiyhteyttä ne vastaavat. Hankkeen ja kohteen luonteesta riippuen voidaan käsitellä koko suunnittelualueen sijaan myös pelkkiä päätiensuuntaisia yhteyksiä.
Mitta-asteikko (mittayksikkö)	Indeksi, jolla ei ole mittayksikköä.
Arvoasteikko (vaikuttavuus)	Asteikko skaalataan lineaarisesti siten, että suurin väyläpituus (autoliikenteen väyläpituutena tarkasteltuna) saa arvon 100 % ja pienin arvon 0 %.
Tietolähde	Indeksin laskemisessa tarvittavat lähtötiedot saadaan suunnitelma-aineistosta.
Huonoin arvo	Tavoite tai pienin suunnitteluvaihtoehdoista löytyvä indeksin arvo.
Paras arvo	Koko hankkeessa rakennettavaa tai parannettavaa väyläverkkoa vastaava arvo tai suurin suunnitteluvaihtoehdoista löytyvä indeksin arvo.
Tavoite	Suositeltava tavoitearvo vastaa tilannetta, jossa hankkeen päätien ja muiden parannettavien väylien rinnalla kulkee jkpp-väylä.

Mittarin nimi	**11. Estevaikutus jalankulkijoille ja pyöräilijöille**
Määritelmä	Tie aiheuttaa epätoivotun esteen, hidasteen tai turvallisuusriskin sen eri puolilla sijaitsevien kohteiden saavuttamiselle. Tällä mittarilla tarkastellaan tien estevaikutusta jalan tai pyörällä liikkuville ihmisille. (Tien vaikutus paikallisen autoliikenteen matka-aikoihin sekä eläinten kulkureitteihin ja maiseman pirstoutumiseen tarkastellaan muissa mittareissa.) Tässä esitetyn mittarin ensisijainen käyttökohde on nykyisen tien parantaminen, eikä sitä suositella uuteen maastokäytävään siirtyvän päätien tarkasteluihin etenkään silloin, jos nykyinen tie jää paikallisen liikenteen käyttöön. Tien synnyttämän esteen suuruus riippuu tien mittasuhteista, liikennemäärästä, liikennevirran nopeudesta sekä tien ylitystä helpottavista rakenteista, kuten suojatiet, kanavoinnit ja alikulut. Estevaikutuksen merkitys puolestaan riippuu siitä, kuinka paljon tien ylittäviä jalankulkijoita ja pyöräilijöitä on. Estevaikutus lasketaan niissä kohteissa, joissa on hankkeen mittakaavaan suhteutettuna merkittävässä määrin pysyvää asutusta tai kulkemista synnyttäviä toimintoja. Pääasiallisen käyttäjäkunnan voidaan olettaa tulevan noin 500–1000 metrin säteeltä, mutta varsinkin pyöräilyn laatukäytäviä hyödyntäviä polku- ja sähköpyöräilijöitä saattaa kohteesta riippuen tulla merkittävässä määrin kauempaakin. Hankevaihtoehdon synnyttämän estevaikutuksen ϵ_{ve} suuruus lasketaan tien vuorokausiliikenteen KVL ja korjauskertoimien K_v, K_{ras} ja K_{tur} tulona. Liikennemäärä kertoo tien perusestevaikutuksen ottaen välillisesti huomioon myös tien leveyden. Korjauskertoimilla otetaan huomioon liikenteen ominaisuuksista johtuva onnettomuusriski sekä tehtävien toimien vaikutus onnettomuusriskiin: $(1)\ \epsilon_{ve} \sum_{i=1}^{n} (N_i \times KVL_i \times Kv_i \times Kr_i \times Kt_i) | n \geq 1; \epsilon_{ve} = 0 | n = 0$ ϵ_{ve} = Hankevaihtoehdon estevaikutusindeksi N_i = Potentiaalinen kulkijoiden määrä vuorokaudessa tienkohdassa i. Jos jalankulun ja pyöräilyn määrästä ei ole tarkempaa tietoa, voidaan käyttää HLT:n mukaista keskimääräistä arvoa 0,6 jalankulkijaa ja 0,3 polkupyöräilijää asukasta kohden vuorokaudessa. KVL_i = Väylän liikennemäärä tienkohdalla i kohdalla $(2)\ Kv_i = \left(\frac{v}{50}\right)^2 \mid v = liikennevirran\ nopeus\ {}^{km}/_{h}\ tienkohdassa\ i$ $(3)\ Kr_i = 0{,}667 + 3{,}33x \mid x = raskaan\ liikenteen\ osuus\ \%\ tienkohdassa\ i$ $(4) Kt_i = \prod_{j=i}^{n} Kt_j \mid n \geq 1; Kt_j = 1 | n = 0$ Kt_j= Tarva-kerroin estevaikutusta lieventävälle toimenpiteelle, joita ovat esimerkiksi: - Ali- tai ylikulku jalankulkijoille ja pyöräilijöille: 0,70 - Saarekkeet: 0,95 - Kiertoliittymä: 0,85 - Eritasoliittymä: 0,60 - Linja-autopysäkki liityntäyhteyksineen: 0,80 - Tievalaistus myötäävin pylväin: 0,80 - Valo-ohjaus 4-haaraliittymään: 0,70 - Valo-ohjaus 3-haaraliittymään: 0,90 - Koroke suojatielle: 0,80 - Suojatien valo-ohjaus: 0,75 - Suojatiejärjestelyt: 0,90
Mitta-asteikko (mittayksikkö)	Indeksi, jolla ei ole mittayksikköä.
Arvoasteikko (vaikuttavuus)	Tavoiteltava suunta on estevaikutuksen minimointi. Asteikko skaalataan lineaarisesti siten, että suurin indeksi saa arvon 0 % ja pienin estevaikutusindeksi saa arvon 100 %.

Tietolähde	Indeksin laskemisessa tarvittavat lähtötiedot saadaan suunnitelman liikenne- ja maankäyttötiedoista.
Huonoin arvo	Tavoite tai suurin suunnitteluvaihtoehdoista löytyvä indeksin arvo
Paras arvo	Pienin suunnitteluvaihtoehdoista löytyvä indeksin arvo.
Tavoite	Suunnittelussa estevaikutukselle mahdollisesti määritettyä tavoitetta vastaava indeksin arvo.

LIITE E: RATAHANKKEIDEN ARVIOINTIOHJEEN YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN VAKIOMITTARIT [6]

Liikenneväylien hankearvioinnin yleisohje, Liite 3 / 6–8(10)

Mittarin nimi	**Junaliikenteen CO_2-päästöt**
Määritelmä	Junaliikenteen CO_2-päästöjä voidaan pienentää radan sähköistämisellä, koska sähkövetoisen liikenteen päästöt arvioidaan nollaksi. Tämä mittari ottaa huomioon hankkeen vaikutuksen junaliikenteen CO_2-päästöjen vuotuiseen määrään.
Mitta-asteikko (mittayksikkö)	Junaliikenteen CO_2-päästöjen määrä (tonnia/v) suunnittelussa tarkasteltavalla rataverkolla ennustetilanteessa
Arvoasteikko (vaikuttavuus)	Tavoiteltava suunta on CO_2-päästöjen määrän pieneneminen. Asteikko skaalataan lineaarisesti siten, että suurin CO_2-päästöjen määrä saa arvon 0 % ja pienin CO_2-päästöjen määrä saa arvon 100 %.
Tietolähde	Liikenne-ennuste diesel- ja sähkövetoisen junaliikenteen määrästä sekä arviointiohjeen mukaiset päästökertoimet.
Huonoin arvo	Suurin junaliikenteen hiilidioksidipäästöjen määrä suunnitteluvaihtoehdoissa.
Paras arvo	Pienin junaliikenteen hiilidioksidipäästöjen määrä suunnitteluvaihtoehdoissa.
Vakiointi	Suositeltava mittari sähköistyshankkeissa.

Mittarin nimi	**Junaliikenteen melulle altistuminen**
Määritelmä	Rautatieliikenteestä aiheutuvan meluhaitan suuruus muuttuu, jos hanke muuttaa lähtömelun määrää (kalusto, kiskot, suorite) tai meluntorjunnan määrää (meluesteet). Meluhaitan tarkastelussa voidaan ottaa huomioon sekä päivä- että yömelu, jos tarkasteltavalla hankkeella on vaikutusta molempiin.
Mitta-asteikko (mittayksikkö)	Junaliikenteen melulle altistuvien henkilöiden määrä (kpl) suunnittelussa tarkastellulla rataverkolla ennustetilanteessa.
Arvoasteikko (vaikuttavuus)	Tavoiteltava suunta on junaliikenteen melulle altistuvien määrän pieneneminen. Asteikko skaalataan lineaarisesti siten, että suurin melulle altistuvien määrä saa arvon 0 % ja pienin melulle altistuvien määrä arvon 100 %.
Tietolähde	Suunnittelun yhteydessä tehdyt laskelmat tai muut arviot melualtistuksen määrästä eri vaihtoehdoissa.
Huonoin arvo	Suurin suunnitteluvaihtoehdoista löytyvä arvo.
Paras arvo	Ei yhtään junaliikenteen melulle altistuvaa.
Vakiointi	Suositeltava mittari, jos rautatieliikenteen melulle altistumisen muutos on hankkeessa merkityksellinen asia.

Mittarin nimi	**Junaliikenteen tärinälle altistuminen**
Määritelmä	Junien akseli- ja kokonaispainojen tai kuljetusnopeuden nostaminen kasvattavat maaperän dynaamista kuormitusta. Näissä tilanteissa ihmisten havaitsema tärinä ja melu voivat kasvaa tasolle, joka koetaan epämiellyttäväksi. Erityisen haitalliseksi tärinä on havaittu matalissa asuinrakennuksissa savikoilla. Tämä mittari kuvaa hankkeen vaikutusta junaliikenteen tärinälle altistumisen määrään.
Mitta-asteikko (mittayksikkö)	Tärinän haitalliseksi kokevien ihmisten määrä (kpl) ennustetilanteessa.
Arvoasteikko (vaikuttavuus)	Tavoiteltava suunta on tärinälle altistumisen pieneneminen. Asteikko skaalataan lineaarisesti siten, että suurin tärinän haitalliseksi kokevien määrä saa arvon 0 % ja pienin tärinän haitalliseksi kokevien määrä arvon 100 %.
Tietolähde	Suunnittelun yhteydessä tehdyt laskelmat tai muut arviot tärinäaltistuksen määrästä eri vaihtoehdoissa.
Huonoin arvo	Suurin suunnitteluvaihtoehdoista löytyvä arvo.
Paras arvo	Ei yhtään junaliikenteen tärinälle altistuvaa.
Vakiointi	Ehdotus, jota voi käyttää sellaisenaan tai soveltaen, jos junaliikenteen tärinälle altistuminen on hankkeessa merkittävä asia.

Mittarin nimi	**Pohjavesien pilaantumisriski**
Määritelmä	Jos hankkeen vaikutusalueella on merkittäviä pohjavesialueita, niiden turvaaminen on huomioitava. Radalla kuljetettavien vaarallisten aineiden (VAK) suorite suojaamattomalla pohjavesialueella kuvaa välillisesti onnettomuusriskiä ja siitä mahdollisesti seuraavaa pohjavesien altistumista haitallisille aineille. Pohjavesivaikutusten riskiä voidaan pienentää ratalinjauksen sijainnin tai pohjavesisuojausten avulla.
Mitta-asteikko (mittayksikkö)	Vuotuinen vaarallisten aineiden kuljetussuorite suojaamattomalla pohjavesialueella (tonnikilometriä) ennustevuonna.
Arvoasteikko (vaikuttavuus)	Tavoiteltava suunta on pohjavesien pilaantumisriskin pieneneminen. Asteikko skaalataan lineaarisesti siten, että suurin VAK-suorite pohjavesialueilla saa arvon 0 % ja pienin VAK-suorite pohjavesialueilla saa arvon 100 %.
Tietolähde	Ympäristövaikutusten arviointiselostus ja/tai muu suunnitteluaineisto.
Huonoin arvo	Suurin suunnitteluvaihtoehdoista löytyvä pilaantumisriskin arvo.
Paras arvo	Pilaantumisriskiä ei ole.
Vakiointi	Ehdotus, jota voidaan käyttää sellaisenaan tai soveltaen, jos pohjavesien pilaantumisriski on hankkeessa merkittävä asia.

LIITE F: YLEISEN VÄYLÄ-YVA-KYSELYN HARAVA-POHJAN KYSYMYKSET

Kysymyskategoria	**Kysyttävät asiat**
Taustatiedot	Sukupuoli, ikäryhmä, asumismuoto (perheellinen, yksin asuva), edustettava taho, vakituinen asuinkunta, mahdollisen loma-asunnon asuinkunta
Asuinalue	Karttapohja, johon merkitään asunnon sijainti
Alueen käyttö	Karttapohja, johon on kuvattu suunnitellun väylän linjauksen vaihtoehdot. Kartalle merkitään • kävelyn, lenkkeilyn, hiihdon ja pyöräilyn reitit • työ-, harrastus-, ja koulumatkojen reitit • marjastuksen ja sienestyksen paikat • metsästyksen ja kalastuksen alueet • muut alueen osat, jota käytetään & kuvaus käytöstä
Merkitykselliset kohteet	Karttapohja, johon on kuvattu suunnitellun väylän linjauksen vaihtoehdot. Kartalle merkitään • tärkeät luontokohteet • paikat, joissa kaunis maisema • uimapaikat tai retkeilykohteet • muut mahdolliset merkitykselliset kohteet
Suhtautuminen hankevaihtoehtoihin	Kysymys suhtatutumisesta hankevaihtoehtoihin (Ve 0, Ve 1, Ve 2 jne.) asteikolla: • Erittäin myönteinen • Myönteinen • Ei myönteinen eikä kielteinen / Vaikea arvioida • Kielteinen • Erittäin kielteinen
Ympäristön nykytila	Miten arvioisit seuraavien asioiden nykytilaa kannaltasi tärkeimmässä vaihtoehdossa (Ve 0, Ve 1, Ve 2 jne.) ja sen lähiympäristössä? Arvioitavat näkökulmat: • Asumisviihtyisyys • Loma-asumismahdollisuudet • Maisema • Liikennemäärät • Liikenneyhteydet • Luonto • Ulkoilumahdollisuudet • Ilman laatu • Hiljaisuus ja rauhallisuus • Kiinteistöjen arvo • Alueen imago • Palvelut Arviointiasteikko: • Erittäin hyvä • Hyvä • Ei hyvä eikä huono / Vaikea arvioida • Huono • Erittäin huono
Hankkeen vaikutukset	Millaisia vaikutuksia väylähankkeella on mielestäsi verrattuna nykytilanteeseen? Merkitse vaikutuksen suunta edellisessä kysymyksessä valitun vaihtoehdon (Ve 0, Ve 1, Ve 2 jne.) osalta.

Kysymyskategoria	**Kysyttävät asiat**
	Arvioitavat näkökulmat: • Asumisviihtyisyys • Loma-asumismahdollisuudet • Maisema • Liikennemäärät • Liikenneyhteydet • Luonto • Ulkoilumahdollisuudet • Ilman laatu • Hiljaisuus ja rauhallisuus • Kiinteistöjen arvo • Alueen imago • Palvelut Arviointiasteikko: • Erittäin hyvä • Hyvä • Ei hyvä eikä huono / Vaikea arvioida • Huono • Erittäin huono
Haittojen lieventäminen	Miten väylähankkeen mahdollisia haitallisia vaikutuksia voitaisiin lieventää?
Tiedotus	Mistä olet saanut tietoa väylähankkeesta? (Voit valita useita vaihtoehtoja.) • Valtakunnallisista sanomalehdistä • Paikallislehdistä • Televisiosta tai radiosta • Internetistä • Ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta • Yleisötilaisuuksista • Naapureilta tai muilta tutuilta • Yhdistyksiltä tai seuroilta • Muualta, mistä? Oletko saanut väylähankkeesta tarpeeksi tietoa? • En ole kuullut tai lukenut hankkeesta mitään ennen tätä kyselyä • Olen kuullut tai lukenut hankkeesta jonkin verran • Olen saanut riittävästi tietoa hankkeesta • Hankkeesta on tiedotettu liiankin paljon
Muuta	Haluatko sanoa väylähankkeesta tai tästä kyselystä vielä jotain muuta?