



4+3

Kannen kuvissa on käytetty Ratahallintokeskuksen materiaalia (vasemmalla) sekä lähdettä Wuori ja Mikkonen (2007) ja Merenkululaitoksen tilastoja (oikealla). Kuva esittää Suomen neljää voimakkainta kasvukeskittymää vaikutusalueineen ja kolmea suurinta kauttakulkusatamaa.

Seinäjoki-Oulu

Yhteiskuntataloudellinen vaikutusarvio

Kirjoittajat: Pekka Leviäkangas, Veli-Pekka Kallberg, Antti Seise, Jussi Rönty, Jenni Eckhardt, Antti Permala, Pekka Lahti, Tuuli Järvi, Kari Mäkelä, Marja Rosenberg

Luottamuksellisuus: julkinen

Raportin nimi Seinäjoki-Oulu yhteiskuntataloudellinen vaikutusarvio	
Asiakkaan nimi, yhteyshenkilö ja yhteystiedot Pohjois-Pohjanmaan Liitto, Oulun kaupunki, Keski-Pohjanmaan Liitto; yhteyshenkilö Tuomo Palokangas	Asiakkaan viite
Projektin nimi Seinäjoki-Oulu, yhteiskuntataloudellinen vaikutusarviointi	Projektin numero/lyhytnimi Seinäjoki-Oulu
Raportin laatija(t) Pekka Leviäkangas, Veli-Pekka Kallberg, Antti Seise, Jussi Rönty, Jenni Eckhardt, Antti Permala, Pekka Lahti, Tuuli Järvi, Kari Mäkelä, Marja Rosenberg	Sivujen/liitesivujen lukumäärä 60 + liite
Avainsanat Seinäjoki, Oulu, kaksoisraide, rautatiet, investointi, hyötykustannusanalyysi	Raportin numero VTT-R-03550-09
Tiivistelmä Seinäjoen ja Oulun välinen rautatieosuus on vilkas henkilö- ja tavaraliikenteen reitti, joka kuuluu yleiseurooppalaiseen TEN-verkkoon. Tonneissa mitattuna osuus on yksi Suomen vilkkaimpia ja palvelee nykyisin erityisesti metalliteollisuuden kuljetuksia. Tämän selvityksen tavoitteena on laskea Seinäjoki-Oulu –välin yhteiskuntataloudelliset vaikutukset, kun nykyinen rata täydennetään koko väliltä kaksoisraiteeksi. Hankkeella on suuri strateginen merkitys suomalaiselle perusteollisuudelle. Kaivannaisteollisuuden lisäksi hankkeella on ainakin yhtä ratkaiseva vaikutus metallin- ja puunjalostusteollisuuden pitkän aikavälin toimintaedellytyksiin. Itse kuljetusteollisuudelle, yhdistetyt kuljetukset ja raskaat rautatiekuljetukset erityisesti, hankkeella on luonnollisesti myös suuri vaikutus sekä toteutuessaan että toteutumatta jäämisessä. Hanke on luonteeltaan valtakunnallinen. Erityisesti se palvelee suurten kasvukeskusten kilpailukykyä ja Perämeren satamien toimintaa. Tehtyjen laskelmien ja käytettävissä olleiden lähtötietojen valossa pääradan kehittäminen täydeksi kaksoisraiteeksi on kannattavampaa kuin nykyisen radan parantaminen. Hanke on pääomavaateiltaan suuri, mutta pitkällä aikavälillä kannattava. Lyhyemmän aikavälin laskentajaksolla kannattavuus on heikompi. Laskelmien suurimmat epävarmuudet liittyvät rakennusinvestointien suuruuteen. Nykyisen radan parantaminen pitkällä perusparannusprojektilla on kuitenkin huonompi vaihtoehto, koska rakentamisen ja rakennusaikaisen liikenteen hoidon tehokkuus- ja mittakaavaedut jäävät saavuttamatta. Hankkeen suurimmat hyödyt teollisuuden ja kaupan hyötyjen lisäksi liittyvät ympäristöön. Kaksoisraide mahdollistaa selkeästi kilpailukykyisemmän liikkumis- ja rahtivaihtoehdon suhteessa sekä tieliikenteeseen että lentoliikenteeseen. Siirtymät tieliikenteestä vähentävät päästöjen lisäksi onnettomuuksia.	
Luottamuksellisuus	julkinen
Oulu 9.4.2009 Laatija Pekka Leviäkangas, johtava tutkija	
VTT:n yhteystiedot Pekka Leviäkangas, pekka.leviakangas@vtt.fi	
Jakelu (asiakkaat ja VTT) Tilaajat, tekijät, VTT:n viestintä ja julkaisutoimitus	
VTT:n nimen käyttäminen mainonnassa tai tämän raportin osittainen julkaiseminen on sallittu vain VTT:ltä saadun kirjallisen luvan perusteella.	

Alkusanat

Seinäjoki-Oulu välin muuttaminen kokonaisuudessaan kaksiraiteiseksi on merkittävä yhteiskunnallinen investointi, jonka yhteiskuntataloudellinen vaikutusarviointi käynnistettiin joulukuussa 2008 Oulun kaupungin, Pohjois-Pohjanmaan Liiton ja Keski-Pohjanmaan Liiton toimeksiannosta. Investointi on sisällytetty hallituksen elvytyspakettiin sekä Liikenne- ja viestintäministeriön hallinnonalan hankeohjelmiin.

Arviointityön johtoryhmänä toimi rahoittajien edustus ja ryhmään kuuluivat seuraavat jäsenet: kaupunginjohtaja Matti Pennanen (puheenjohtaja), maakuntajohtaja Pauli Harju, suunnittelujohtaja Tuomo Palokangas, maakuntajohtaja Altti Seikkula, suunnittelupäällikkö Jussi Rämet, kaupunginjohtaja Kari Karjalainen, ohjelmajohtaja Lauri Laajala, seutukuntajohtaja Timo Kiema, tekninen johtaja Eino Pihakari ja satamajohtaja Torbjörn Witting.

VTT:stä selvityksen vetäjänä toimi johtava tutkija Pekka Leviäkangas tukenaan johtava tutkija Antti Permala, tutkija Jenni Eckhardt, erikoistutkija Tuuli Järvi, johtava tutkija Pekka Lahti, asiakaspäällikkö Marja Rosenberg, tutkija Jussi Rönty, erikoistutkija Veli-Pekka Kallberg, tutkija Antti Seise ja erikoistutkija Kari Mäkelä. Vastaava tutkimusavustaja Arja Wuolijoki (VTT) ja Jouko Kunnas (Liidea Oy) ovat avustaneet kuvamateriaalin tuotannossa. Pekka Leviäkangas on tehnyt lopulliset laskelmat ja yhteenvedot.

Yhteiskuntataloudellinen laskelma Seinäjoki-Oulu –hankkeelle laadittiin joulukuun 2008 ja maaliskuun 2009 välisenä aikana.

Kiitämme lukuisia muita eri organisaatioiden edustajia, joilta saatu tieto ja materiaali auttoivat laskelman tekemisessä.

VTT, huhtikuussa 2009,

tekijät

Sisällysluettelo

Alkusanat.....	3
1. Yhteenveto	6
2. Johdanto.....	12
3. Tavoite ja tarkastelun rajaus	16
4. Menetelmät.....	18
5. YHTALI-laskelman perustiedot.....	21
6. Ennusteet ja niiden vaikutukset laskelmaan	22
Liikenne-ennusteet ja vaikutukset henkilöliikenteeseen	22
Tavaraliikenne	23
Liikenneturvallisuusvaikutukset	23
Ympäristövaikutukset	26
Vaikutukset radanpidon kustannuksiin	27
Vaikutukset liikennöintikustannuksiin	27
Yhteenveto vaiheiden I ja II estimoiduista vaikutuksista tavoitetilassa 2025	28
7. PPP-hankkeen ja vaiheen III lisävaikutus	30
Aikakustannussäästöt henkilöliikenteessä	31
Päästökustannukset - henkilöliikenne	31
Onnettomuuskustannukset - henkilöliikenne.....	31
Intermodaalipotentiali	32
Kaivannaisteollisuuden kasvu ja logistiset tarpeet	37
Infrastruktuurin käytön hinnoittelun muutokset ja vaikutukset, päästökauppa	39
Muut kustannukset	39
Yhteenveto PPP-hankkeen ja vaiheen III hyödyistä	40
8. Hankkeeseen liittyvät toimintaympäristön muutokset ja kaksoisraiteen merkitys	42
Satamien kilpailukyky ja satamainvestointien synergia	42
Seinäjoki-Oulun radan parantamisen aluerakenteelliset vaikutukset.....	45
Yhteenveto aluerakenteellisista vaikutuksista.....	48
9. YHTALI-laskelman yhteenveto.....	51

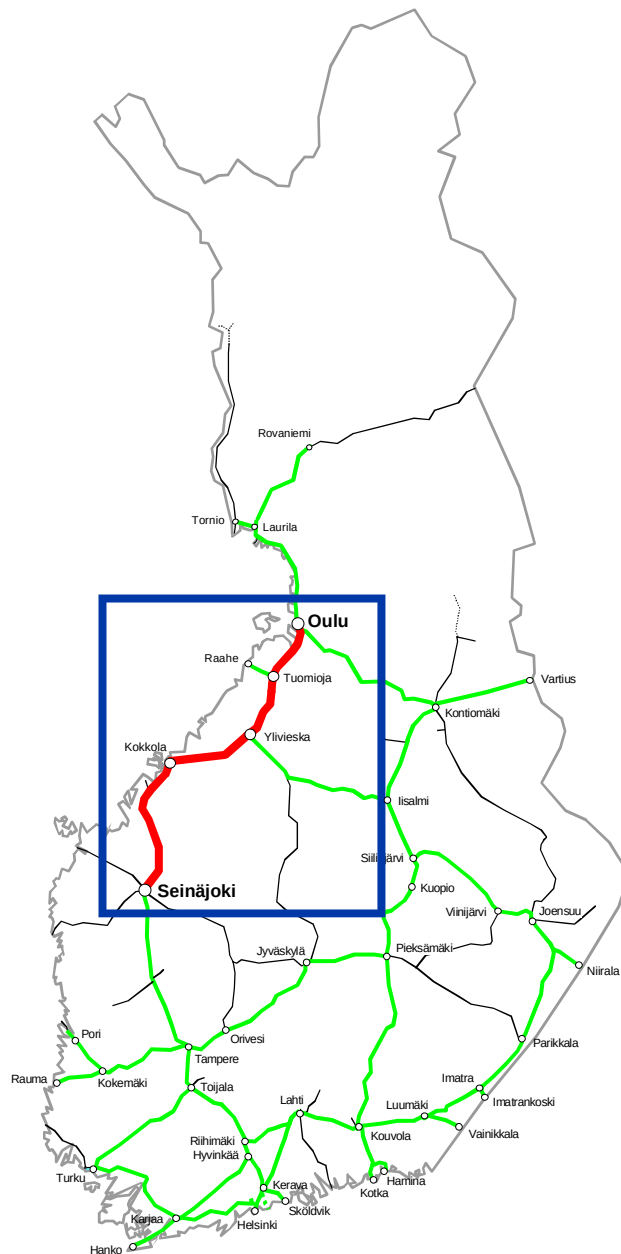
Peruslaskelma hankekokonaisuuksille.....	51
Laskelman herkkyystarkastelu	52
Reaaliopiot Seinäjoki-Oulu -hankkeessa	54
10. Päätelmät ja tulosten tarkastelu	55

1. Yhteenveto

Seinäjoen ja Oulun välinen rautatieosuus on vilkas henkilö- ja tavaraliikenteen reitti, joka kuuluu yleiseurooppalaiseen TEN-verkkoon. Tonneissa mitattuna osuus on yksi Suomen vilkkaimpia ja palvelee nykyisin erityisesti metalliteollisuuden kuljetuksia.

Selvityksessä tarkastellaan eri hankeoptiokokonaisuuksia:

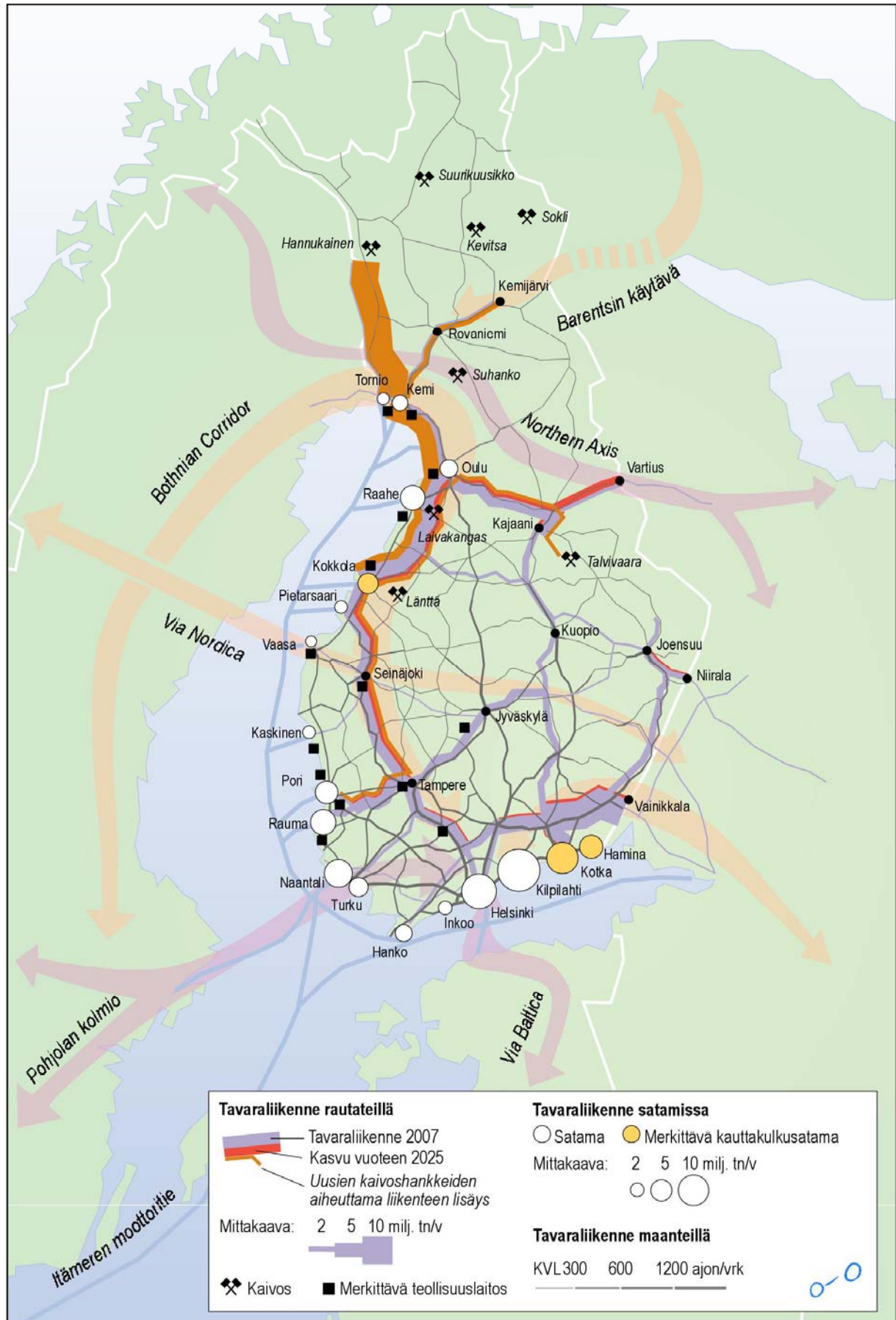
- nykyinen perusparannussuunnitelma, niin sanottu vaiheet I ja II, jossa nykyistä rataa parannetaan ja lisätään ohitus- ja liikennepaikkoja; tämän vaiheen kustannusarvio on noin 550 M€
- PPP-hanketta Kokkola-Ylivieska, jossa rakennetaan täysi kaksoisraide kyseiselle välille; tämän hankkeen kustannusarvio on noin 250 M€
- täyttä kaksoisraideoptiota koko välille, eli Seinäjoki-Kokkola ja Ylivieska-Oulu; tämän option lisäkustannuksiksi edellisiin on arvioitu 400 M€.



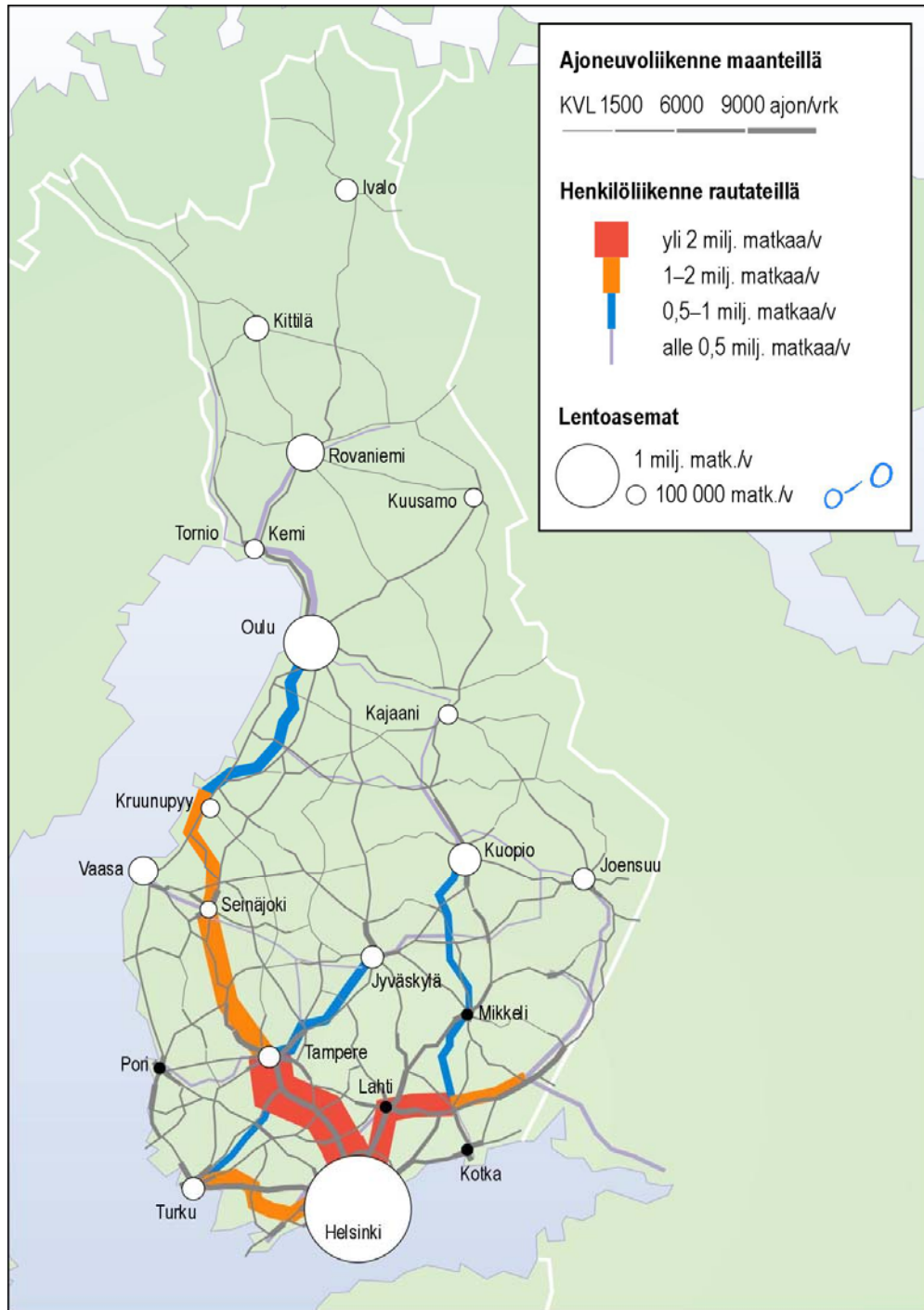
Kustannusarvioissa on nojaututtu Ratahallintokeskuksen ja Liikenne- ja viestintäministeriön lähteisiin.

Tämän selvityksen tavoitteena on laskea Seinäjoki-Oulu hankkeen yhteiskuntataloudelliset vaikutukset. Vaikutukset on laskettu koko hankekokonaisuudelle, mutta hankekokonaisuuden ollessa näinkin mittava, useaan erilaiseen vaiheeseen ajoitettu ja vaikutuksiltaan monitahoinen, on tässä selvityksessä esitettyjä laskelmia pidettävä suuntaa-antavina. Seinäjoki-Oulu –kaksoisraiteen vaikutus laskettu joko suoritteiden tmv. suhteellisenä osuutena koko kehittämisohjelman vaikutuksista tai sitten arvioitu kokonaan erikseen esimerkiksi empiirisen aineiston perusteella.

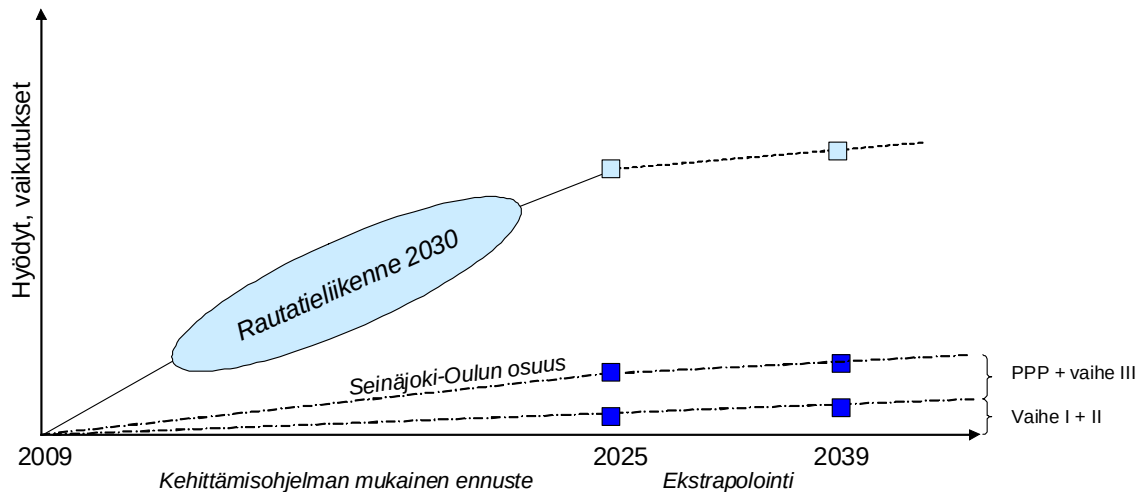
Hanke vastaa ennakoituun tavaraliikenteen kuljetustarpeeseen toimien perusteellisuuden logistisena runkona (ks. seuraavan sivun kuva), tukien laajalti Perämeren satamien kilpailukykyä ja maan suurimpien kasvukeskusten välistä henkilöliikennettä (Helsinki – Tampere – Oulu).



Tavaraliikenteen solmupisteet, määrät ja ennustettu lisäys rautateillä (kuva: Jouko Kunnas / Liidea Oy ja Jenni Eckhardt / VTT).



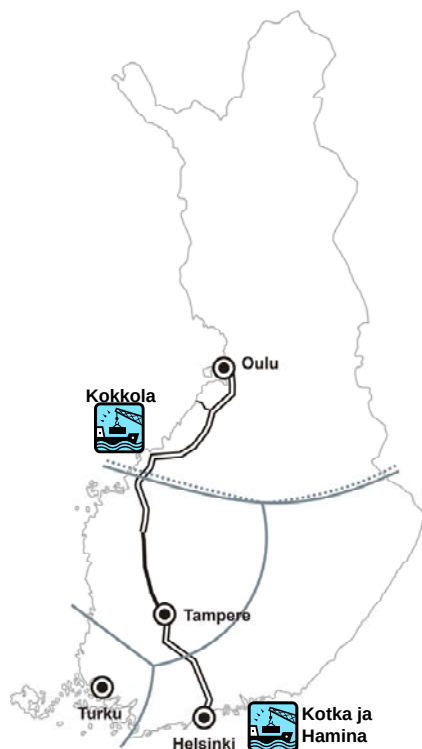
Nykyiset henkilöliikennemäärät rautateillä ja lentoliikenteessä (kotimaan liikenne) sekä tieliikennemäärät (kuva Jouko Kunnas / Liidea Oy).



Hankkeen vaikutusten arviointi perustuu pääasiassa Rautatieliikenne 2030 pitkän aikavälin kehittämisohjelman tietoihin.

Hankkeella on suuri strateginen merkitys suomalaiselle perusteollisuudelle. Kaivannaisteollisuuden lisäksi hankkeella on ainakin yhtä ratkaiseva vaikutus metallin- ja puunjalostusteollisuuden pitkän aikavälin toimintaedellytyksiin. Itse kuljetusteollisuudelle, yhdistetyt kuljetukset ja raskaat rautatiekuljetukset erityisesti, hankkeella on luonnollisesti myös suuri vaikutus sekä toteutuessaan että toteutumatta jäämisessä.

Hanke on selkeästi luonteeltaan valtakunnallinen. Erityisesti se palvelee suurten kasvukeskusten kilpailukykyä ja Perämeren satamien toimintaa. Kokkolan satamalle, joka on Suomen toiseksi suurin kauttakulkusatama, hanke on elintärkeä ja sataman investoinnit sekä transitopalvelustrategiat nojautuvat toimivaan ja suurikapasiteettiseen rautatieliikenteeseen.



Helsingin, Tampereen ja Oulun yhdistäminen tehokkailla henkilö- ja tavaraliikennejärjestelmällä on kansallinen kilpailukykykysymys. Helsingistä Tampereelle on jo kaksoisraide.

Viereinen kuva kertoo Suomen neljän suurimman kasvukeskuksen ja kolmen suurimman transitosataman asemasta hankkeeseen nähden.

Tehtyjen laskelmien ja käytettävissä olleiden lähtötietojen valossa pääradan kehittäminen täydeksi kaksoisraiteeksi on kannattavampaa kuin nykyisen radan parantaminen. Hanke on pääomavaateiltaan suuri, mutta pitkällä aikavälillä kannattava. Lyhyemmän aikavälin laskentajaksolla kannattavuus on heikompi. Laskelmien suurimmat epävarmuudet liittyvät rakennusinvestointien suuruuteen. Nykyisen radan parantaminen pitkällä perusparannusprojektilla on kuitenkin huonompi vaihtoehto, koska rakentamisen ja rakennusaikaisen liikenteen hoidon tehokkuus- ja mittakaavaedut jäävät saavuttamatta.

Hankkeen suurimmat hyödyt teollisuuden ja kaupan hyötyjen lisäksi liittyvät ympäristöön. Kaksoisraide mahdollistaa selkeästi kilpailukykyisemmän liikkumis- ja rahtivaihtoehdon

suhteessa sekä tieliikenteeseen että lentoliikenteeseen. Siirtymät tieliikenteestä vähentävät päästöjen lisäksi onnettomuuksia.

Hankkeen tunnuslukuja

Hankeoptio	Investointi-kustannus M€	Hyötykustannus-suhde, sisäinen korko ja nettonykyarvo 30 vuodelle	Hyötykustannus-suhde, sisäinen korko ja nettonykyarvo 50 vuodelle	Muita hyötyjä ja vaikutuksia
Nykyisen radan perusparannushanke (vaiheet I ja II)	550	0,86 4% - 67 M€	1,37 6% +180 M€	Haittaa liikennettä, mutta on pitkällä aikavälillä kannattava
PPP-hanke (kaksoisraide Kokkola-Ylivieska) sekä kaksoisraiteet väleille Seinäjoki-Kokkola ja Ylivieska-Oulu	1200	0,92 5% - 71 M€	1,46 7% +412 M€	Mahdollistaa tehokkaan ja häiriöttömän liikenteen ja muuttaa kulkumuotojakaumaa ympäristön kannalta kestävämmäksi

Ratahankkeet ovat pitkävaikutteisempia kuin esimerkiksi tiehankkeet, jo pelkästään infrastruktuurin käyttöiän vuoksi. Niiden sopiva tarkastelujakso on enemmän kuin nykyisin sovellettava 30 vuotta. Ne ovat parhaimmillaan, kun ne palvelevat pitkämatkaista henkilö- ja tavaraliikennettä suurten väestö- ja teollisuuskeskittymien välillä sekä linkittyvät satamiin.

Hankkeen moniulotteisia vaikutuksia tunnuslukujen lisäksi on koottu alla olevaan taulukkoon. Vaikutukset ovat pääsääntöisesti erittäin positiivisia, mutta vaadittu investointi on suuri. PPP-järjestelyin voidaan helpottaa valtion omaa välitöntä pääomantarvetta. Hankkeen suurimmat riskit liittyvät rakennuskustannuksiin ja mahdollisten PPP-toteutusten lopullisiin kustannuksiin.

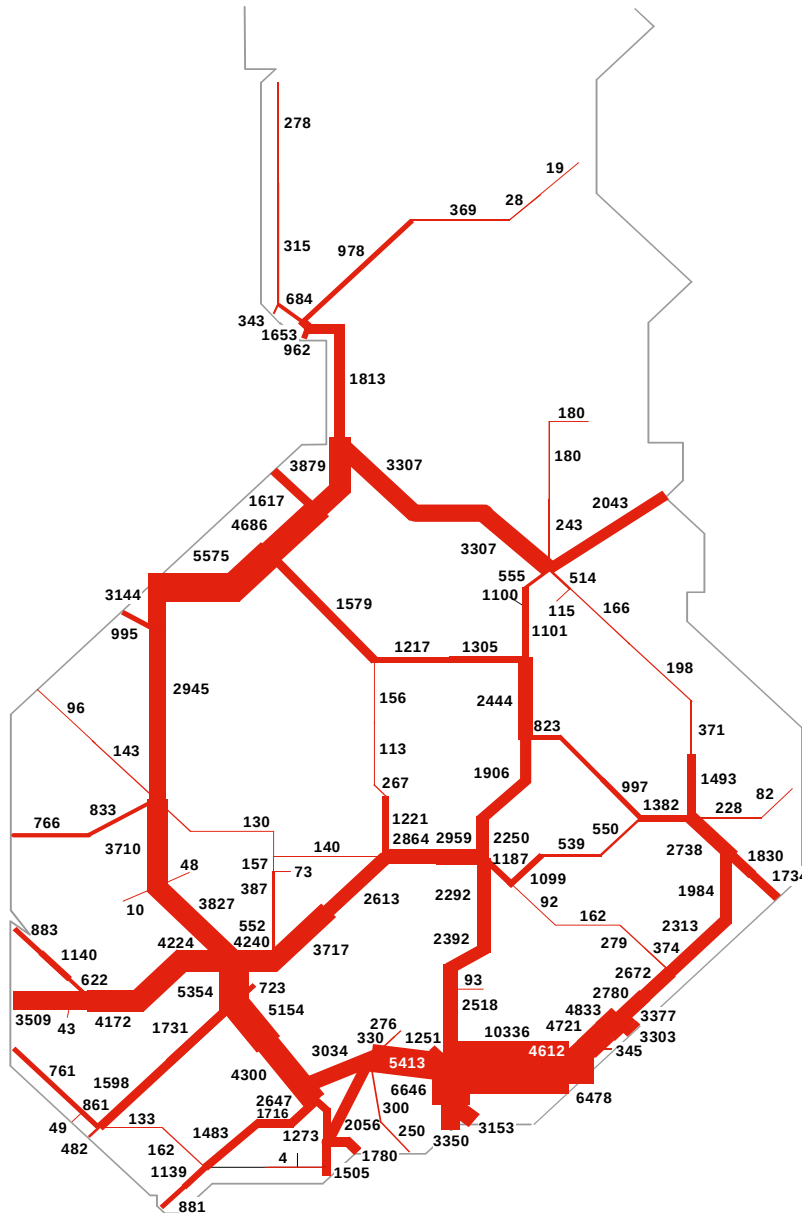
Vaikutus	
Yhteiskuntataloudellinen kannattavuus – 30 vuotta	0
Yhteiskuntataloudellinen kannattavuus – 50 vuotta	+
Ympäristövaikutukset, ilmastomuutos	++
Alueiden kilpailukyky	+
Teollisuuden logistiset kustannukset ja tarpeet	++
Liikennemarkkinoiden toimivuus ja kilpailu	++
Liikenneturvallisuus	++
0 = neutraali vaikutus, + = positiivinen vaikutus, ++ = erittäin positiivinen vaikutus	

Kaksoisraide

- vähentää tavaraliikenteen CO₂ -päästöjä noin miljoona tonnia vuodessa
- rakentaa Suomen yhdistettyjen kuljetusten järjestelmää, jollainen on muuallakin EU:ssa rakentumassa
- mahdollistaa 30 000 rekkakuljetuksen siirtymisen vuodessa raiteille parantaen liikenneturvallisuutta
- estää joka vuosi useita tieliikenneonnettomuuksia
- hyödyttää myös Tamperetta ja Helsinkiä, koska niiden vetovoimaa kasvaa entisestään
- kiihdyttää aluerakenteen muutosta ja tukee kasvukeskittymiä radan päissä ja varrella
- luo uutta liiketoimintaa kuljetusmarkkinoille
- tukee Suomen metallin- ja puunjalostusteollisuutta sekä kaivannaisteollisuutta
- tukee Suomen toiseksi suurimman transitosataman ja vilkkaan transitoreitin (Kokkola-Ylivieska-Oulu-Vartius) liiketoimintaa
- on ympäristö- ja muutosinvestointi.

2. Johdanto

Seinäjoen ja Oulun välinen rautatieosuus on vilkas henkilö- ja tavaraliikenteen reitti, joka kuuluu yleiseurooppalaiseen TEN-verkkoon. Tonneissa mitattuna osuus on yksi Suomen vilkkaimpia ja palvelee nykyisin erityisesti metalliteollisuuden kuljetuksia.



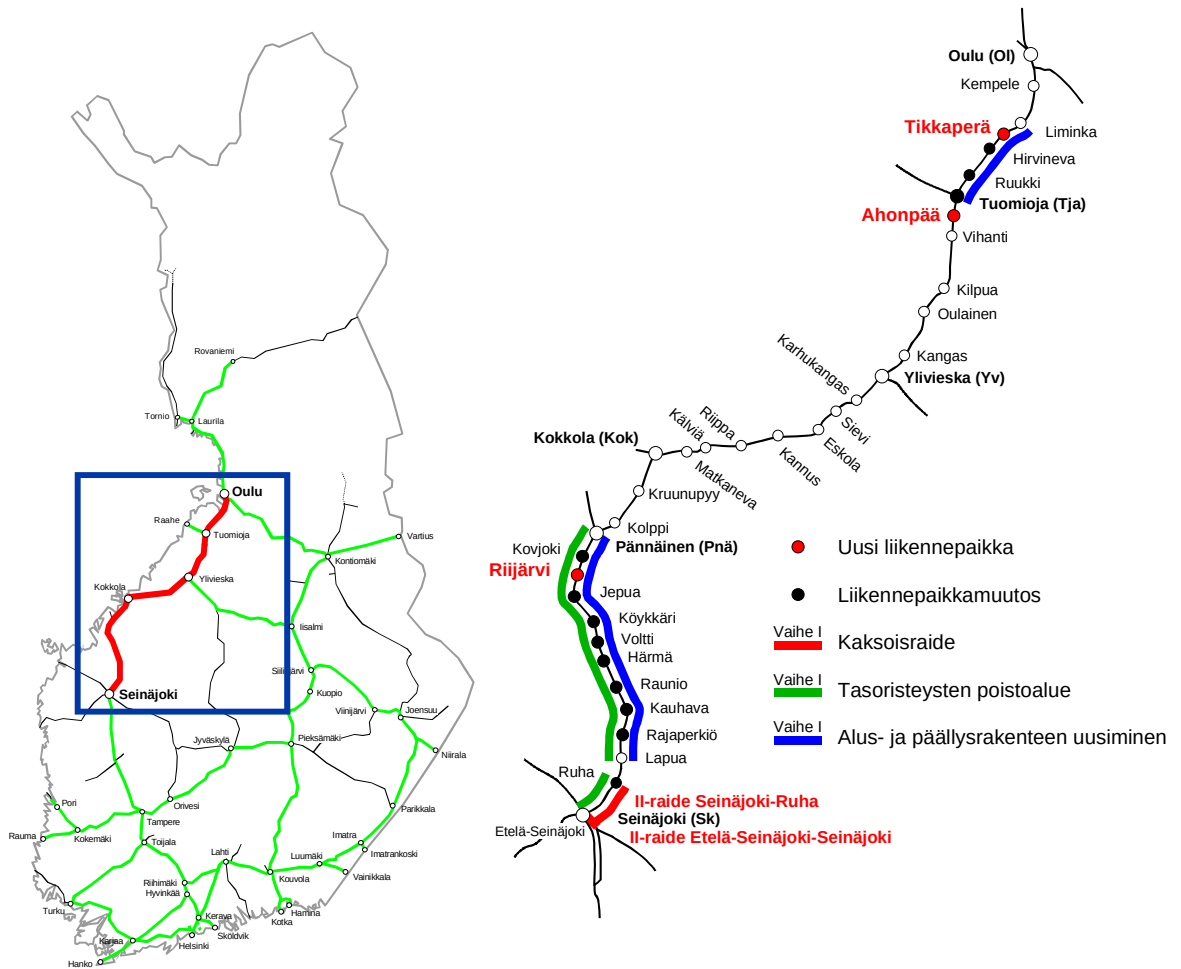
Kuva 1. Kuljetetut nettotonnit rataverkon osilla vuonna 2007 (lähde: Ratahallintokeskus 2009)

Seinäjoki-Oulu välin palvelutason parantaminen on nostettu kiireellisimmäksi kuljetusverkkoinvestointikohteeksi maassamme väylähallinnon ja ulkomaankaupan yhteistyöryhmän¹ toimesta. Valtioneuvoston liikennepoliittisessa selonteossa eduskunnalle (Liikenne- ja viestintäministeriö 2008) Seinäjoki-Oulu –hankkeen 1. vaihe on nostettu

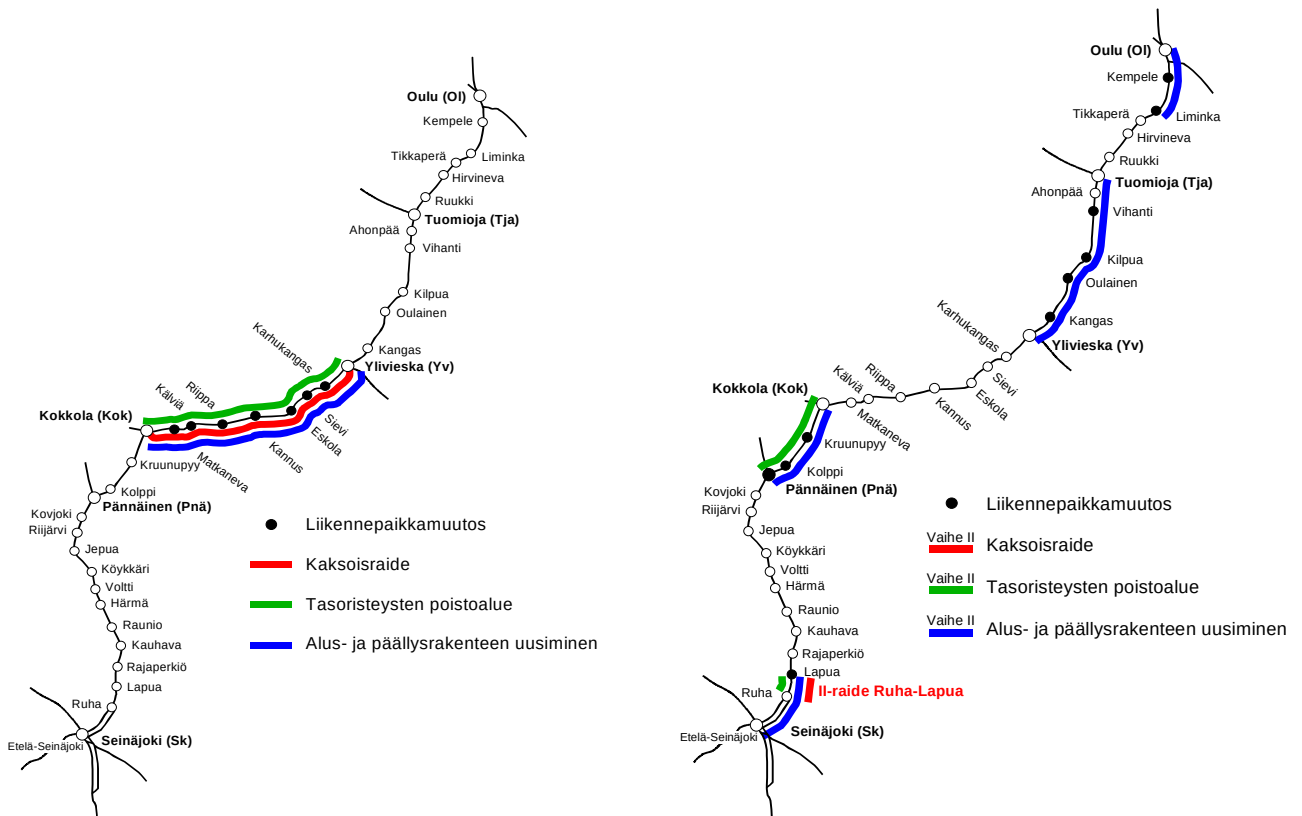
¹ Yhteistyöryhmään kuuluvat teollisuuden ja kaupan yritykset, kuljetus- ja logistiikkayritykset, varustamot, satamat, satamaoperaattorit ja väylälaitokset.

investointiohjelmaan sisältyväksi. 1. vaiheen kokonaiskustannus on 200 M€ josta osa on jo myönnetty ja käytetty valtion budjetista. Kokkola-Ylivieska välillä on suunniteltu PPP-hanketta kustannusarviolta 250 M€. Lisäksi hankkeen 2. vaihe sisältää lyhyitä kaksoisraiteen rakentamisen osuuksia ja pääasiassa nykyisen radan perusparantamista. 2. vaiheen kustannusarvio on 350 M€. Yhteensä Seinäjoki-Oulu välin kehittämissuunnitelma on kustannuksiltaan siis noin 800 M€ vuoden 2008 kustannustasossa.

Hankkeeseen liittyy verkollisesti myös Vartius-Ylivieska –hanke (390 M€) ja Talvivaaran kaivosrata (49 M€), jotka on niinkään mainittu liikennepoliittisessa selonteossa. Nämä hankkeet kytkeytyvät tiiviisti Seinäjoki-Oulu –välin kehittämiseen.



Kuva 2. Pohjanmaan radan kehittämishanke välillä Seinäjoki-Oulu; vaihe 1 (lähde: Ratahallintokeskus)



Kuva 3. PPP-hanke (vasemmalla) ja vaihe 2. (oikealla) (lähde: Ratahallintokeskus)

Alueen maakuntien liitot ovat yhdessä radan varrella sijaitsevien kaupunkien kanssa ehdottaneet koko välin rakentamista kaksoisraiteena. Tällöin siis vaiheen 2 lisäksi voidaan kuvitella edelleen vaihe 3, jossa koko välille rakennetaan toinen raide entisen perusparannettavan viereen, eli kaksoisraide myös koko väleille Seinäjoki-Kokkola ja Ylivieska-Oulu. Tämän kokonaisuuden epäviralliset kustannusarviot vaihtelevat 1100-1300 M€ välillä. Myös suunniteltuja aikatauluja on ehdotettu lyhennettäväksi osin taantumasta johtuen ja osin perustellen aikataulutuksen tiivistämisen kustannussäästövaikutuksia, kun radan rakentaminen tehostuu ja rakentamisen aikaiset haitat vaikuttavat lyhyemmän ajan.

Taulukko 1. Hankekokonaisuuden osien arvioitu aikataulu; PPP-hankkeen ja 2. vaiheen osalta ei ole olemassa mitään täsmällisiä ajoituspäätöksiä; 2. vaiheen on arvioitu valmistuvan jopa niinkin myöhään kuin 2025

	Arvioitu ajoitus														Kust. M€
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
1.vaihe															200
PPP															250
2.vaihe															350

Ratahallintokeskus on teettänyt asiantuntija-arvion hankekokonaisuuden tehokkaammasta aikataulutuksesta (Iikkanen 2007). Asiantuntija-arvion mukaan kustannussäästöjä kertyy nopeammalla, tehokkaammalla toteutuksella hankekokonaisuudelle 100-200 M€. Yleisesti tiedetään, että fast-track -toteutuksella saavutetaan kustannussäästöjä. Pajakkala ja Nippala (2005) arvioivat, että yksittäisissä hankkeissa voidaan päästä jopa 10%-20% kustannussäästöihin kun kokonaistoteutus on aikataulullisesti tehokas: suunnitelmallisempi, nopeampi ja volyymiltaan riittävä. Tämä perustuu yhtäältä mittakaavaetuun, jossa rakennustyömaiden perustamis- ja kiinteät kustannukset saadaan suhteellisesti alemmalle tasolle ja toisaalta urakoitsijoiden parempaan valmistautumiseen toteutuksen osalta.

Pitkän aikavälin junaliikenteen kehittämissuunnitelmassa (Ratahallintokeskus 2006 ja 2006b) esitetyn hankekokonaisuuden hyötykustannussuhteeksi on arvioitu noin 2. Liikenne- ja viestintäministeriön liikennepoliittisessa selonteossa (2008) hyöty-kustannussuhde arvioitiin vaiheen I ja PPP-hankkeen muodostamalle kokonaisuudelle, ollen niin ikään $H/K=2$.

3. Tavoite ja tarkastelun rajaus

Tämän selvityksen tavoitteena on laskea Seinäjoki-Oulu hankkeen yhteiskuntataloudelliset vaikutukset. Vaikutukset on laskettu koko hankekokonaisuudelle, mutta hankekokonaisuuden ollessa näinkin mittava, useaan erillaiseen vaiheeseen ajoitettu ja vaikutuksiltaan monitahoinen, on tässä selvityksessä esitettyjä laskelmia pidettävä suuntaa-antavina.

Tavoitteena on yhteiskuntataloudellista laskelmaa laajempi näkemys hankkeen vaikutuksista ja erilaisten ajoitus- ja reaalioptioiden luomista mahdollisuuksista. Väylähankkeiden arvioinnin yleisohje (Liikenne- ja viestintäministeriö 2003) mahdollistaa laajemmankin näkökulman.

Tavanomaisessa liikenneinfrastruktuurihankkeiden hyöty-kustannuslaskelmassa esitetään hyötyinä (joko positiivisina tai negatiivisina):

- investoinnin jäännösarvo
- kuluttajan ylijäämän muutos, eli ajoneuvo-, aika- ja lippukustannusten muutokset nettomääräisinä
- tuottajan ylijäämän muutos, eli liikennöintikustannukset ja lipputulot
- ulkoiset vaikutukset: onnettomuus- ja ympäristökustannukset
- muutokset ylläpitokustannuksissa.

Kustannuksiin luetaan investointikustannukset.

Edellä lueteltujen hyötyjen ja kustannusten lisäksi tässä selvityksessä on laadittu laajempi tarkastelu, jossa otetaan huomioon heijastus- ja kerrannaisvaikutuksia, kuten työpaikkoihin ja yritysten toimintaedellytyksiin ja kannattavuuteen. Yleisohje kieltää yksiselitteisesti näiden hyötyjen laskemista ns. double accounting –ongelman johdosta. Niiden huomioonottaminen päätöksenteossa on kuitenkin niin ilmeistä ja välttämätöntä, että vaikutukset on tarpeen esittää erikseen YHTALI-laskelman täydennyksenä. Näin tuodaan päätöksentekoon arvokasta lisätietoa, joka ei tavallisesti heijastu perinteiseen mikroekonomiseen hyötykustannuslaskentaan, joka nojautuu oletuksiin staattisesta maailmasta ja tulevaisuudesta.

Tässä laskelmassa käsitellään seuraavat hankekokonaisuusoptiot:

- 1) Seinäjoki-Oulu perusparannushankkeen vaiheet I ja II
- 2) vaiheet I ja II + PPP-hanke
- 3) vaiheet I ja II + PPP-hanke + vaihe III, jolla tarkoitetaan täyttä kaksoisraidetta myös välille Seinäjoki-Oulu; tämä viimeinen vaihe (III) on sekä ajoitukseltaan että rahoitukseltaan vielä täysin auki.

Näille hankekokonaisuuksille on laadittu vaikutusarviot ja/tai hyötykustannussuhteet seuraavasti:

Hankepaketti	H/K-suhde	Vaikutusarviot	Huomatuksia
vaihe I ja II	EI OLE	ON lähde: <i>Rautatieliikenne 2030 – suunnitelman lähtökohdat ja vaikutustarkastelut</i>	Vaikutusarviot on laadittu koko ohjelmalle, ei yksittäisille hankkeille tai hankekokonaisuuksille
vaihe I + PPP-hanke	ON, H/K=2 lähde: Liikenne- ja viestintäministeriö 2008	EI OLE	H/K-suhteesta ei ollut käytettävissä tarkempaa laskelmaa
vaiheet I ja II + PPP-hanke + vaihe III	EI OLE, arvioidaan tässä selvityksessä	Arvioidaan tässä selvityksessä perustuen aiempiin vaikutusarvioihin	Uusia yksityiskohtaisia vaikutusarvioita ei ole tehty, ainoastaan likimääräisiä. H/K-suhdetta on estimoitu likimääräisten vaikutusarvioiden perusteella

Kaiken kaikkiaan lähtötilanne laskelmille ja vaikutusarvioille on erittäin sekava ja lähtötiedoiltaan puutteellinen; tämä selvitys pyrkiikin osaltaan kirkastamaan Seinäjoki-Oulu – hankkeen vaikutuksia niissä puitteissa kuin se on käytettävissä olevin resurssein ollut mahdollista.

4. Menetelmät

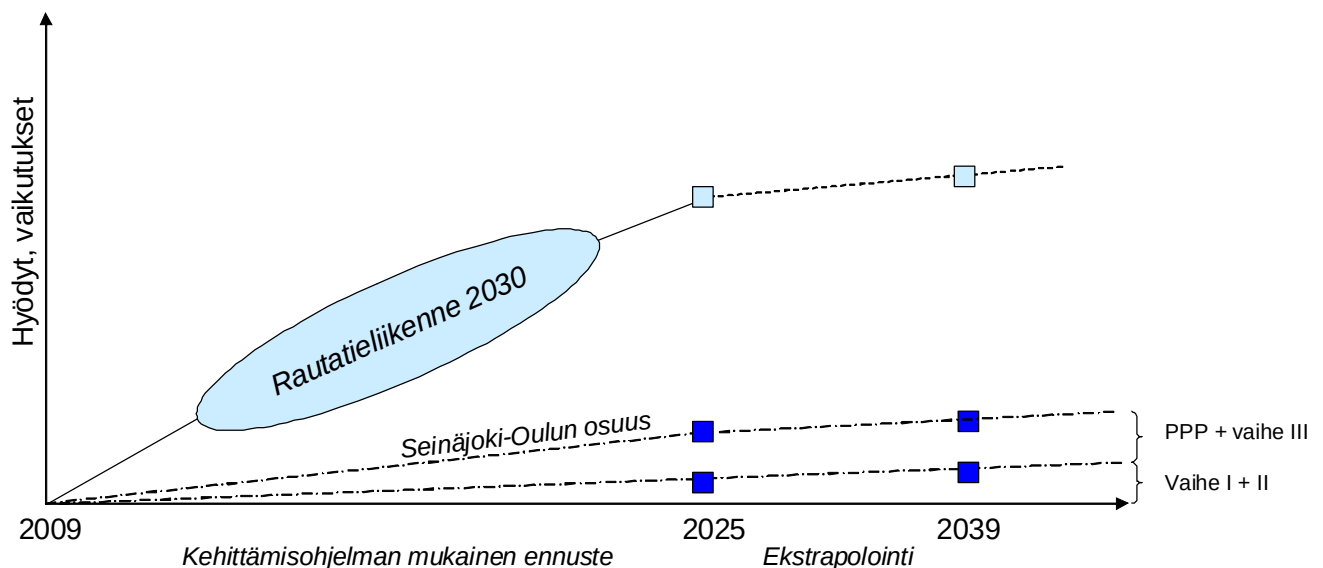
Yhteiskuntataloudellisessa laskelmassa on käytetty pääasiassa olemassa olevia tietolähteitä hankkeista, liikenne-ennusteista ja sekä Seinäjoki-Oulu –hankkeeseen liittyvistä että yleisistä toimintaympäristön muutoksista.

Tärkein lähde on ollut Ratahallintokeskuksen pitkän aikavälin suunnitelma radanpidolle *Rautatieliikenne 2030 – radanpidon pitkän aikavälin suunnitelma* (Ratahallintokeskus 2006) sekä tähän liittyvä taustaselvitys *Rautatieliikenne 2030 – suunnitelman lähtökohdat ja vaikutustarkastelut* (Ratahallintokeskus 2006b).

Jokainen yhteiskuntataloudellinen *ex ante* -laskelma perustuu olettamuksiin ja ennusteisiin tulevaisuudesta. Tässä selvityksessä on käytetty seuraavia ennustemenetelmiä:

- 1) *Rautatieliikenne 2030* –selvitysten mukainen tavoitetilä vuonna 2025 johon on oletettu vuodesta 2008 lineaarinen kehitys laskettujen vaikutusten ja hyötyjen osalta. Tämän jälkeen on arvioitu esimerkiksi liikennesuoritteiden suhteellisiin osuuksiin perustuen mikä on Seinäjoki-Oulu –hankkeen osuus kyseisistä vaikutuksista. Tästä on edelleen jouduttu ennustamaan vaikutusten kehittyminen vuodesta 2025 eteenpäin. Tämä on tehty asiantuntija-arvioin.
- 2) Seinäjoki-Oulu –hankkeen vaikutukset on arvioitu olemassa olevaan historiatietoon perustuen ja ekstrapoloitu odotettavissa oleva tulevaisuuden kehitys laskentajaksolle. Näin on tehty esimerkiksi liikenneturvallisuusvaikutusten ja onnettomuuskustannussäästöjen osalta.

Kuva 4 havainnollistaa arviointitekniikkaa. Seinäjoki-Oulu –kaksoisraiteen vaikutus laskettu joko suoritteiden tmv. suhteellisenä osuutena koko kehittämisohjelman vaikutuksista tai sitten arvioitu kokonaan erikseen esimerkiksi empiirisen aineiston perusteella.



Kuva 4.

Varsinaisessa YHTALI -laskelmassa ovat vaikutukset ja niistä koituvat hyöty- ja kustannuserät arvioitu taulukossa 2 esitetyillä tavoilla.

Taulukko 2. Seinäjoki-Oulu –hankkeen laskelman hyöty- ja kustannuserät sekä niihin sovelletut arvotus- ja ennustetekniikat

Hyödyt ja kustannukset peruslaskelmassa (vaiheet I ja II)	Laskentajakso peruslaskelmassa 2009 – 2039 (2059 laajennettu laskelma)				
	- 2009	2010-2024	2025	2026-2039	2040-2059
Investointikustannukset	Esitettyjen suunnitelmien mukaan kumulatiivisen a nimellisarvona, ei prolongaatiota	Esitettyjen suunnitelmien mukaan, diskontattu 5% korolla vuoteen 2009, arvioitu kumuloituvan lineaarisesti hankeosan rakentamisen aloitusvuoden ja valmistumisvuoden välillä	PPP-hankkeen maksut jaettu tasaisesti 20 vuodeksi 2014 - 2033		-
Kaukoliikenteen matkustajien hyödyt (aika)	-	Lineaarinen kertymä hankkeiden valmistumisvuodesta lähtien vuoden 2025 arvoon saakka	2030 –suunnitelman mukainen tavoitetilän hyöty, Seinäjoki-Oulu –hankkeen osalta arvioitu suoritteiden mukaisena suhteellisenä osuutena kehittämisohjelman kokonaishyödyistä	2% vuotuinen kasvu	
Liikennöitsijöiden hyödyt (lippu- ja rahtitulot, aika)	-	Lineaarinen kertymä hankkeiden valmistumisvuodesta lähtien vuoden 2025 arvoon saakka	2030 –suunnitelman mukainen tavoitetilän hyöty, arvioitu suoritteiden mukaisena suhteellisenä osuutena kehittämisohjelman kokonaishyödyistä	2% vuotuinen kasvu	
Liikennöitsijöiden omat kustannussäästöt	-	Lineaarinen kertymä hankkeiden valmistumisvuodesta lähtien vuoden 2025 arvoon saakka	2030 –suunnitelman mukainen tavoitetilän hyöty, arvioitu yksikkökustannusten ja suoritteiden mukaisina	2% vuotuinen kasvu	
Onnettomuuskustannussäästöt (tasoristeykset)	-	Perustuen koko maan kattavaan empiiriseen aineistoon tasoristeysten onnettomuusriskeistä, erillinen estimaatti odotusarvoisesta onnettomuuksien vähenemästä			
Onnettomuuskustannussäästöt (siirtymät tieliikenteestä)	-	Lineaarinen kertymä hankkeiden valmistumisvuodesta lähtien vuoden 2025 arvoon saakka	2030 –suunnitelman mukainen tavoitetilän hyöty, arvioitu yksikkökustannusten ja suoritteiden mukaisina.	2% vuotuinen kasvu	
Päästökustannussäästöt (siirtymät tieliikenteestä)	Erillinen laskelma nykytietojen pohjalta projisoiden ennustetun liikenteen kasvun mukaisesti vuoteen 2025			2% vuotuinen kasvu	
Päästökustannussäästöt (siirtymät lentoliikenteestä)	Erillinen laskelma nykytietojen pohjalta projisoiden ennustetun liikenteen kasvun mukaisesti			2% vuotuinen kasvu	
Radanpidon kustannussäästöt	-	Lineaarinen kertymä vuoteen 2025	Asiantuntija-arvio	2% vuotuinen kasvu	
Investoinnin jäännösarvo			2030 –suunnitelman mukainen tavoitetilän hyöty	25% hankinta-arvosta diskontattuna vuodesta 2039 vuoteen 2009	Esitetään laajennetussa laskelmassa todellisen poistoajan mukaisena
Muut vaikutukset	Esitetään laajennetussa laskelmassa ja herkkyystarkastelussa				

Hyöty-kustannussuhde näyttäisi poliittisten dokumenttien valossa olevan edelleen primäärimittari hankkeen taloudellisuuden ja kannattavuuden tarkasteluun vaikka se onkin tekniikaltaan ja informatiivisuudeltaan hieman puutteellinen mittari. Tosin se palvelee mittareista parhaiten tilanteessa, jossa haetaan suuresta hankejoukosta sillä hetkellä suhteellisesti kannattavimmat hankkeet. Sen sijaan se ei maksimoi yhteiskunnan hyötyjä,

toisin kuin yleisesti luullaan. Tähän tarkoitukseen soveltuu paremmin esimerkiksi nettonykyarvo, joka saattaa olla suurempi hankkeilla, joiden hyötykustannussuhde ei ole erityisen hyvä. Miljardin euron hanke, jonka $H/K = 1,1$ tuottaa yhteiskunnalle 100 M€ lisäarvoa. 10 M€ hanke, jonka $H/K=2$ tuottaa yhteiskunnalla lisäarvoa 10 M€.

Tässä laskelmassa on käytetty kaikkia tavanomaisia kannattavuuden mittareita, hyötykustannussuhdetta, sisäistä korkoa ja nettonykyarvoa – viimeistä tosin vain yhteenvedoissa. Lyhyesti eri mittareiden tulkinta on seuraava:

- kun hyötykustannussuhde (H/K) > 1 , on hanke kannattava; jos suhdeluku on alle yhden, on hanke kannattamaton
- kun sisäinen korko ylittää käytetyn diskonttokoron, tässä tapauksessa 5%, on hanke kannattava. Jos sisäinen korko jää alle 5%, on hanke kannattamaton
- kun nettonykyarvo on positiivinen käytetyllä korkokannalla laskettuna (siis 5% tässä tapauksessa), on hanke kannattava; negatiivinen nettonykyarvo kielii tappiollisesta investoinnista.

Näistä mittareista harhattomin ja paras on nettonykyarvo, mutta se on myöskin vähiten käytetty, lukuun ottamatta yritystaloudellisia investointeja, joissa se on yleistynyt nopeasti sen johdosta, että se kertoo mitkä investoinnit tuottavat parhaan omistaja-arvon lisäyksen.

Suomessa julkisissa liikenneinvestoinneissa käytetään lähes yksinomaan hyötykustannussuhdetta.

5. YHTALI-laskelman perustiedot

Laskelmat on laadittu vuoden 2008 kustannustasoon, jossa erilaiset hankekokonaisuuden kustannusarviot on oletettu esitetyn. Laskentajakso on 30 vuotta ja investointien jäännösarvoksi laskentavuonna 30 oletetaan YHTALI-ohjeen mukaisesti 25% esitetystä kustannusarvioista (hankintahinta). Todellisuudessa jäännösarvo on suurempi, koska radan osien käyttöikä on ohjaus-, turvallisuus- ja kommunikaatiojärjestelmiä lukuun ottamatta paljon pidempi. Todellisuudessa radan käyttöarvo 30 vuoden jälkeen on lähes hankintahinnan arvoinen, ainakin noin 70%. Valtion taloudellisen tutkimuskeskuksen laskelmissa (Uimonen 2008) käytettiin radan käyttöikänä noin 100 vuotta.

Diskonttokorkona käytetään 5% ja laskelman perusvuosi on 2009. Tätä aiemmin toteutuneita kustannuksia tai kustannustason muutoksia ei ole kuitenkaan prolongoitu. 30 vuoden laskentajakso ulottuu siis ajalle 2009-2039. Eräissä vaihtoehtoistarkasteluissa on käytetty pidempää ajanjaksoa.

Hankintahinta investoinneille on:

vaihe I	200 M€
PPP-hanke	250 M€
vaihe II	350 M€
YHTEENSÄ	800 M€
(vaihe III	400 M€)
(YHTEENSÄ	1200 M€)

Vaihe III siis sisältää Ratahallintokeskuksen määrittelemän hankekokonaisuuden lisäksi kaksoisraideosuuden koko välillä Ylivieska-Oulu, ja on ainoastaan tässä arvioinnissa esitetty lisäoptio.

Ajokustannusten yksikköarvot perustuvat vuoden 2005 arvoihin (Tiehallinto 2006). Nämä kustannukset ovat jo lievästi vanhentuneet, mutta tuoreempia ei ole saatavilla. Nämäkin kustannuserät, vaikka ovat pitkälti sopimusvaraisia, muuttuvat ajassa markkinahintojen ja maksuhalukkuuden muutosten mukana.

6. Ennusteet ja niiden vaikutukset laskelmaan

Ennusteiden lähtökohtana käytetään Ratahallintokeskuksen radanpidon pitkän aikavälin suunnitelmaa (Ratahallintokeskus 2006) ja sen tavoitetilavaihtoehtoa koska tarkasteltavan hankkeen sisältö on tämän vaihtoehdon mukainen. Nollavaihtoehtoa ei sinänsä tarvita, koska tarkoituksena on selvittää Seinäjoki-Oulu hankkeen marginaalivaikutukset, toisin sanoen 0-vaihtoehto on mikä tahansa skenaario ilman hanketta.

Lisäksi on hyödynnetty mainitun suunnitelman lähtökohtia valottavaa Ratahallintokeskuksen julkaisua Rautatieliikenne 2030 – suunnitelman lähtökohdat ja vaikutustarkastelut (Ratahallintokeskus 2006b). On itsestään selvää, että kyseiset ennusteet sisältävät paljon epävarmuustekijöitä, joita ei ole mahdollista objektiivisesti saatikka määrällisesti arvioida. Myöskään suunnitelmissa esitettyjä arvoitettuja hyötyjä ja kustannuksia ei ole tarkennettu, vaan ne on otettu käyttöön sellaisenaan tai soveltaen approksimoituna.

Alla olevat estimaatit laadittu pelkästään vaiheet I ja II sisältävän hankekokonaisuuden osalta. PPP-hanke ja vaihe III arvioidaan vielä erikseen.

Liikenne-ennusteet ja vaikutukset henkilöliikenteeseen

Henkilöliikenteen kaukoliikenteen matkojen ennustetaan kaikkiaan kasvavan vuoden 2006 12,5 miljoonasta matkasta yli 16,5 miljoonaan matkaan vuonna 2025, jos tavoitetilan mukainen rautatieliikenteen kehittämisohjelma toteutetaan. Näiden mukanaan tuoma matkustajien hyötyjen muutos eli kuluttajien ylijäämän muutos olisi kaukoliikenteessä vähintään 47 M€ vuodessa vuonna 2025. Taulukko 3 esittää yhteenvedon vaikutuksista henkilöliikenteeseen.

Taulukko 3. Vaikutukset henkilöliikenteeseen (Ratahallintokeskus 2006b)

Muuttuja	Vuosi	Tavoitetila
Kaukoliikenteen matkat (milj./a)	2006	12,5
	2015	14,6
	2025	>16,5
Lähiliikenteen matkat (milj./a)	2006	50
	2015	55-60
	2025	65-70
Kehittämisohjelman hyödyt kaukoliikenteen matkustajille (M€/a)	2006	0
	2015	28
	2025	>47
Kehittämisohjelman hyödyt lähiliikenteen matkustajille (M€/a)	2006	0
	2015	0
	2025	28
Kehittämisohjelman hyödyt liikennöitsijöille (M€/a)	2006	0
	2015	32
	2025	>47

Ratahallintokeskuksen tilastojen mukaan (Ratahallintokeskus 2009) Seinäjoen ja Oulun välillä oli pääasiassa kaukoliikenteen matkustajia. Rataosittaiset vaihtelut väleillä Seinäjoki-Kokkola-Ylivieska-Oulu olivat vähäiset, mikä osin vahvistaa kaukoliikenteen dominanssin. Vuonna 2007 Seinäjoen ja Kokkolan välillä tehtiin 1,2 miljoonaa matkaa, Kokkolan ja Ylivieskan välillä noin 1,0 miljoonaa matkaa ja Ylivieska-Oulu välillä 0,96 miljoonaa matkaa. Keskimäärin voidaan olettaa kyseisellä välillä tehdyn noin 1,1 miljoonaa matkaa.

Kehittämishojelman ennusteen mukaan vuoteen 2025 mennessä lisäys Seinäjoki-Oulu välillä olisi 0,6-0,5 miljoonaa vuotuista matkaa.

Jos oletetaan, että hyödyt jakautuvat karkeasti matkojen määrän mukaisesti kaukoliikenteen osalta, niin vuonna 2025 kaukoliikenteen matkustajien ylijäämä olisi noin

$$\frac{1,7\text{milj.matkaa}}{16,5\text{milj.matkaa}} \times 50\text{milj.€} / a = 5,2\text{milj.€} / a$$

kun minimiarvio 47 milj. € vuodessa approksimoidaan 50 milj.€/a.

Tavaraliikenne

Pitkän aikavälin kehittämishojelmassa tavoitetilan mukaiset vaikutukset on koottu taulukkoon 4. Suunnitelmassa esitetyt vaikutukset on arvotettu rahassa vain tuottajan ylijäämän (lisääntyneet rahtitulot) osalta.

Taulukko 4. Hyödyt tavaraliikenteelle (Ratahallintokeskus 2006b)

Muuttuja	Vuosi	Tavoitetila
Suorite 25 tonnin verkolla (mrd. tnkm/a)	2006	1,0
	2015	7,6
	2025	>11,9
Hyödyt rautatiekuljetuksille (tuottajan ylijäämä) (M€/a)	2006	0
	2015	18
	2025	>29

Koko verkolla kuljetetun kokonaistavaramäärän ennustetaan kasvavan tavoitetilassa 52,5 milj. tn vuoteen 2025 mennessä (Ratahallintokeskus 2006b).

Seinäjoen ja Oulun välillä raskaimmin liikennöity osuus on Kokkola-Ylivieska, jolla kuljetettiin vuonna 2007 5,6 miljoonaa tonnia, joka oli noin 14% koko rataverkolla kuljetetusta tonnimäärästä kyseisenä vuonna. Tonnimäärien ennustetaan kasvavan lähes kaksinkertaiseksi vuoteen 2030 mennessä (+4,2 milj. tn) (Ratahallintokeskus 2007). Ennusteesta ei käy selville, sisältääkö ennuste missä määrin esimerkiksi kaivoskuljetusten kasvua.

Likimääräinen estimaatti tuottajan ylijäämän osuudeksi Seinäjoki-Oulu välin osalta tavoitetilassa olisi siis

$$\frac{5,6\text{milj.tn} + 4,2\text{milj.tn}}{52,5\text{milj.tn}} \times 29\text{M€} / a = 5,4\text{M€} / a$$

kun jätetään huomiotta viiden vuoden ero (2030/2025) laadituissa skenaarioissa. Tällainen virhe mahtuu oletusmarginaaleihin.

Liikenneturvallisuusvaikutukset

RHK:n pitkän aikavälin suunnitelma

Ratahallintokeskus (2006b) on arvioinut pitkän aikavälin suunnitelmassaan, että noin puolentoista tuhannen tasoristeyksen poisto vuoteen 2025 mennessä vähentää

tasoristeysvahinkojen määrän noin puoleen nykyisestään. Lisäksi kulkumuotosiirtymistä johtuen tieliikenteen onnettomuudet vähentyvät. Taulukossa 5 on liikenneturvallisuusvaikutusten yhteenveto.

Taulukko 5. Kehittämisohjelman liikenneturvallisuusvaikutukset (Ratahallintokeskus 2006b)

Muuttuja	Vuosi	Tavoitetila
Tasoristeysten lukumäärä valtion rataverkolla (kpl)	2006	3725
	2015	2560
	2025	2225
Tasoristeysvahingot (kpl/a)	2006	40-50
	2015	22-34
	2025	20-30
Kulkumuotosiirtymistä aiheutuva tieliikenteen onnettomuuksien vähenemä (kpl/a)	2006	0
	2015	27
	2025	>42

Kulkumuotosiirtymistä johtuva onnettomuuksien aleneman hyöty on käyttäen tieliikenneonnettomuuden keskimääräistä onnettomuuskustannusta 118 000 € / onnettomuus:

$$43 \text{ onnettomuutta/a} \times 0,118 \text{ M€ / onnettomuus} = 5,0 \text{ M€a.}$$

Tavara- ja henkilöliikennesuoritteiden ennustetaan olevan Seinäjoki-Oulu välillä noin 10%-20% koko maan suoritteista. Tämän johdosta kulkumuotosiirtymistä aiheutuvat onnettomuuskustannussäästöt ovat keskimäärin näiden suoritteiden osuuksia. Raskaan liikenteen onnettomuudet ovat kuitenkin keskimääräistä vakavampia. Tällöin voidaan arvioida, että onnettomuuskustannussäästöt, jotka aiheutuvat kulkumuotosiirtymistä ovat tavoitetilassa noin 0,5...1,0 M€/a.

Näistä tiedoista tasoristeysonnettomuusriskin alenema Seinäjoki-Oulu –osuudella on vaikeaa ja paljon epävarmuutta sisältävää. Tämän johdosta VTT laati erillisen analyysin, joka on esitetty seuraavassa osiossa.

VTT:n arvio onnettomuusriskin alenemasta Seinäjoki-Oulu kaksoisraiteelle

Seinäjoki–Oulu -rataosa on 335 km pitkä ja sillä on 93 tasoristeystä, joissa 73:ssa on varoituslaitos (puomit) ja 20 on varoituslaitteettomia.

Vuosina 1998–2002 rataosan tasoristeyksissä tapahtui 4 varsinaista tasoristeysonnettomuutta ja 9 puomien alasajoja (taulukko 6). Onnettomuuksissa kuoli yksi ja loukkaantui yksi ihminen. Ko. aikana rataosalla oli 114 tasoristeystä, joista 73:ssa oli varoituslaitos (puomit).

Taulukko 6. Seinäjoki–Oulu-rataosuudella vuosina 1998–2002 tapahtuneet tasoristeysonnettomuudet (Ahonen ym. 2004)

Nimi	Risteys no	Vuosi	Kuvaus
Teppo	412 0424 0452	1999	Tuntematon ajoi puolipuomin irti
Vahtitupa	412 0490 0697	1999	Tuntematon ajoneuvo ajoi puolipuomin irti
Eikua	412 0493 0657	1999	Traktori ajoi puolipuomin irti
Julius	412 05230 052	1999	T 5030 törmäsi tielaitoksen aura-autoon, joka oli jäänyt auton alla olevasta aurasta kiinni lankutukseen
Suoperä	412 0563 0190	1998	Henkilöauto ajoi M 53 eteen
Klapuri	412 0565 0987	1998	Tuntematon ajoneuvo ajoi puolipuomin irti
Roikola	412 0588 0148	1998	Rekka-auto ajoi molemmat puolipuomit irti
		1999	T 5012 törmäsi tasoristeyksessä lehmään
		1999	Ehkä henkilöauto ajanut puolipuomin irti
Ahonperä	511 0664 0724	1999	Puolipuomin alasajo
Paavola (Mt 8121)	511 0696 0967	1999	Moottoripyöräilijä ajoi T3051:n edestä puolipuomin alas ja loukkaantui
Tikkaperä	511 0720 0260	2001	Naishenkilö jäi EP56:n alle ja kuoli
	412 0565 0987	1999	Aura-auto ajanut puolipuomin irti

Tasoristeysonnettomuushavaintoja tapahtuu liian vähän (koko Suomessa 50–60 vuodessa), jotta ko. rataosan tasoristeysten poistamisen vaikutuksen voisi luotettavasti arvioida pelkästään niissä tapahtuneiden onnettomuuksien lukumäärän perusteella. Luotettavamman arvion saa perustamalla laskennan suuresta aineistosta laskettavaan keskimääräiseen onnettomuusriskiin (onnettomuuksien lukumäärä jaettuna altistuksella) ja käyttämällä altistuksen mittana tien ja radan liikennemäärien tulon neliöjuurta. Arvioiden luotettavuutta parantaa, jos ne lasketaan erikseen varoituslaitteellisille (puomit tai valo ja äänivaroituslaitos) ja varoituslaitteettomille tasoristeyksille. Silloin altistus lasketaan kaavoilla

$$A_{\text{VAROITUSLAITTEELLISET}} = \sum \sqrt{(L_R \cdot L_T)}$$

$$A_{\text{VAROITUSLAITTEETOMAT}} = \sum \sqrt{(L_R \cdot L_T)}$$

missä L_R ja L_T ovat radan ja tien liikennemäärät vuorokaudessa.

Vuosina 2003–2007 Suomessa tapahtui varoituslaitteellisissa tasoristeyksissä keskimäärin 10,4 onnettomuutta vuodessa ja varoituslaitteettomissa 44,8 onnettomuutta vuodessa (Ratahallintokeskus 2004–2008). Edellä esitetyillä kaavoilla lasketut altistukset näille tasoristeyksityypeille ovat 43658 ja 19724. Jakamalla onnettomuusmäärä altistuksella saadaan varoituslaitteellisten tasoristeysten onnettomuusriskiksi 0,000238 ja varoituslaitteettomien riskiksi vastaavasti 0,00227.

Kun kerrotaan Seinäjoki–Oulu-rataosan altistukset em. riskeillä, saadaan vuotuisten onnettomuusmäärien odotusarvoksi varoituslaitteellisissa tasoristeyksissä 0,79 ja varoituslaitteettomissa 0,59 (taulukko 7). Rataosan tasoristeysten poistamisella estettäisiin näin ollen keskimäärin 1,38 onnettomuutta vuodessa.

Taulukko 7. Odotusarvon laskeminen rataosan Seinäjoki–Oulu tasoristeysonnettomuuksien vuotuiselle lukumäärälle

Varoituslaitteelliset		
Koko Suomi	tasoristeyksiä koko Suomessa	645
	onnettomuuksia vuodessa koko Suomessa	10,4
	altistus koko suomessa (tien ja radan vuorokausi-liikennemäärien tulon neliöjuurien summa)	43658
	keskimääräinen riski	0,000238
Seinäjoki-Oulu	tasoristeysten lkm rataosalla Seinäjoki-Oulu	73
	altistus rataosalla Seinäjoki-Oulu (tien ja radan vuorokausi- liikennemäärien tulon neliöjuurien summa)	3325
	Odotusarvo (onnettomuuksia/vuosi)	0,79
Varoituslaitteettomat		
Koko Suomi	tasoristeyksiä koko Suomessa	2385
	onnettomuuksia vuodessa koko Suomessa	44,8
	altistus koko suomessa (tien ja radan vuorokausi-liikennemäärien tulon neliöjuurien summa)	19724
	keskimääräinen riski	0,00227
Seinäjoki-Oulu	tasoristeysten lkm rataosalla Seinäjoki-Oulu	20
	altistus rataosalla Seinäjoki-Oulu (tien ja radan vuorokausi- liikennemäärien tulon neliöjuurien summa)	261
	Odotusarvo (onnettomuuksia/vuosi)	0,59

1,38 onnettomuuden vähenemisellä saavutettava kustannussäästö voidaan arvioida käyttämällä tieliikenneonnettomuuksille määritettyjä yksikköhintoja (Tiehallinto 2006), jotka ovat kaikille onnettomuuksille 118 000 €, henkilövahinko-onnettomuuksille 471 000 € ja kuolemaan johtaneille onnettomuuksille 2 205 000 €. Käyttämällä kaikkien onnettomuuksien keskimääräistä hintaa saadaan vuotuiseksi säästöksi 162 840 €. Koska tasoristeysonnettomuuksista johtaa vakaviin henkilövahinkoihin huomattavasti suurempi osa kuin tieliikenneonnettomuuksista keskimäärin (onnettomuuksissa kuolleiden lukumäärä jaettuna raportoitujen onnettomuuksien lukumäärällä oli vuosina 2003–2007 tasoristeysonnettomuuksissa keskimäärin 0,127 (7/55,2), kun se oli vuonna 2007 kaikissa tieliikenneonnettomuuksissa 0,057 (380/6657, Tilastokeskus & Liikenneturva 2008), tämä arvio on todennäköisesti liian pieni.

Voidaan päätellä, että tasoristeysten poistolla vuotuisissa onnettomuuskustannuksissa saavutettava säästö on suuruusluokaltaan 0,3–0,5 M€.

Ympäristövaikutukset

Tavoitetilan mukaisessa pitkän aikavälin suunnitelmassa (Ratahallintokeskus 2006b) melulle altistuvien ihmisten määrä vähenee ja samoin vähenevät päästöt johtuen kulkumuotosiirtymistä. Taulukossa 8 on esitetty yhteenveto näistä vaikutusarvioista.

Seinäjoki-Oulu –välin suoriteosuuksien ollessa 10%-20% maan koko rautatieliikennesuoritteista (koko tavaraliikenne, henkilökaukoliikenne) voidaan arvioida tavoitetilassa 2025 päästökustannussäästön olevan 6-12 M€ vuodessa.

Taulukko 8. Ympäristövaikutukset pitkän aikavälin (2025) tavoitetilassa (Ratahallintokeskus 2006b)

Muuttuja	Vuosi	Tavoitetilä
Junaliikenteestä aiheutuvan yli 55 dB:n melulle altistuvien määrä (kpl hlö)	2006	48500
	2015	42000
	2025	38000
Kulkumuutosiirtymistä aiheutuva päästökustannusten alenema (M€/a)	2006	0
	2015	4,0
	2025	>6,2

Vaikutukset radanpidon kustannuksiin

Pääomainvestoinnin lisäksi ratakilometrien kasvaessa kasvavat myös hoidon, ylläpidon ja liikenteen hallinnan vuosimenot, vaikkakaan ei täysin lineaarisessa suhteessa. Pitkän aikavälin kehittämissuunnitelmassa nollavaihtoehtoon verrattuna tavoitetilassa edellä mainittujen kustannuserien vuotuiset yksikkökustannukset putoavat noin 42 K€:sta noin 34 K€:oon ratakilometriä kohden (Ratahallintokeskus 2006b). Jos oletetaan, että samainen säästö kohdistuu likimäärin samansuuruisena Seinäjoki-Oulu välille, joka on pituudeltaan yhteensä 334 ratakilometriä, saadaan vuotuiseksi säästöksi vuonna 2025:

$$(42\,000 \text{ €/km/a} - 34\,000 \text{ €/km/a}) \times 334 \text{ km} = 2,67 \text{ M€/a.}$$

Koska kaksoisraiteen ylläpito ja hoito on kuitenkin luultavasti kalliimpaa kuin yhden raiteen, oletetaan todellisen säästön olevan alhaisempi. Toisaalta erilaiset operatiiviset kunnossapitojärjestelyt ja mittakaavaetu ("kaksi raidetta kuntoon samalla topparoikalla") tehostavat radanpitoa kyseisellä jaksolla.

Jatkossa laskelmissa käytetään kustannussäästönä arvoa 2,0 M€/a vuoden 2025 tavoitetilassa.

Vaikutukset liikennöintikustannuksiin

Pitkän aikavälin kehittämissuunnitelman tavoitetilavaihtoehdossa liikennöintikustannussäästöt olisivat 0,43 senttiä bruttotonnikilometriä kohden vuodessa vuonna 2025. Tavara- ja henkilöliikennesuoritteiden muuttaminen bruttotonnikilometreiksi voidaan estimoida tilastojen avulla (VR-Yhtymä Oy 2008). Vuonna 2007 bruttotonnikilometrit olivat henkilöliikenteessä 11 735 milj. brtnkm ja tavaraliikenteessä 23 191 milj. brtnkm. Nettotonnikilometrit olivat tavaraliikenteessä vuonna 2007 yhteensä 10 434 tnkm ja matkustajakilometrit henkilöliikenteessä 3 778 milj. hlökm. Näin ollen

$$\begin{array}{lll} 1 \text{ brtnkm} & \approx 0,32 \text{ hlökm} & \text{henkilöliikenteessä} \\ 1 \text{ brtnkm} & \approx 0,45 \text{ tnkm} & \text{tavaraliikenteessä} \end{array}$$

Näillä vakioestimaateilla voidaan muuttaa ennustetut tavara- ja henkilöliikennesuoritteet bruttotonnikilometreiksi ja edelleen estimoida liikennöintikustannussäästöt tavoitetilassa 2025:

$$\begin{aligned} &0,43 \text{ snt/brtnkm/a} \times (12\,700 \text{ milj. tnkm} \times 0,45 + 4\,200 \text{ milj. hlökm} \times 0,32) \\ &= (5\,715 + 1\,344) \text{ milj. brtnkm} \times 0,43 \text{ snt/brtnkm/a} = 30,4 \text{ M€/a} \end{aligned}$$

Tästä Seinäjoki-Oulu –välin osuus voisi olla enintään **20% henkilö- ja tavaraliikennesuoritteiden suhteessa eli 6,1 M€/a.**

Yhteenvedo vaiheiden I ja II estimoiduista vaikutuksista tavoitetilassa 2025

Vaiheiden I ja II estimoidut hyödyt ja kustannukset vuoden 2008 hintatasossa on esitetty taulukossa 9. Hyötyjen arviointi perustuu pitkän aikavälin suunnitelmaan ja sen vaikutusten pilkkomiseen Seinäjoki-Oulu hankkeen vaiheiden I ja II osuuteen käyttäen hyväksi suorite-ennusteita ja muita suhteellisia tunnuslukuja edellä kuvatulla tavalla.

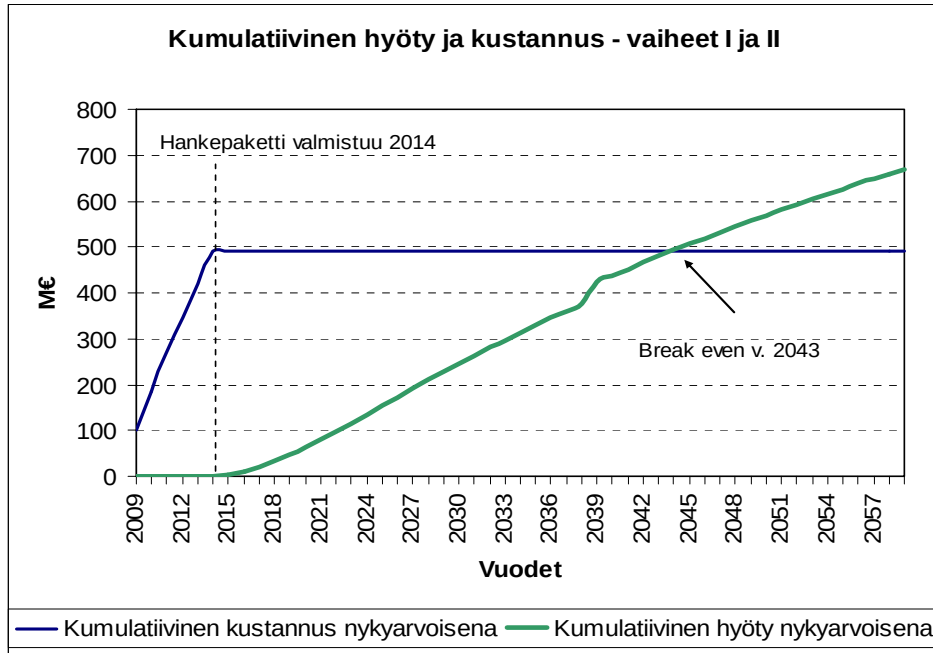
Taulukko 9.

Vaiheet I ja II	Investointikustannukset 2007-2014 (M€)	Hyödyt 2025 (M€/a)
Investoinnit	200 + 350 = 550	
Kaukoliikenteen matkustajien ylijäämä		5,2
Hyöty tavaraliikenteelle		5,4
Onnettomuuskustannukset		1,5
Ympäristökustannukset		12
Radanpito		2,0
Liikennöintikustannukset		6,1
<i>Yhteensä</i>	<i>550</i>	<i>32,2 + jäännösarvo</i>

Hyötykustannuslaskelma laaditaan seuraavin lähtökohdin:

- investointikustannukset jyvitetään tasaisesti siten, että ne otetaan nimellisarvoisina vuoteen 2009 saakka ja siitä eteenpäin nykyarvoisina vuoteen 2014 saakka
- hyödyt oletetaan kertyviksi lineaarisesti vuodesta 2015 lähtien vuoden 2025 arvoonsa 32,2 M€ sekä siitä eteenpäin 2% vuotuisella kasvulla (liikenne, kansantalous) vuoteen 2039 saakka
- investointien jäännösarvo vuonna 2039 on 25% hankintahinnasta, eli $0,25 \times 550 \text{ M€} = 137,5 \text{ M€}$, joka diskontataan nykyarvoiseksi vuoteen 2009
- kaikki rahamääräiset virrat diskontataan 5% korkokannalla vuoteen 2009.

Lisäksi on oletettu 119 M€ nykyarvoinen nopean toteutuksen lisähyöty, joka kohdistuu erityisesti investointi- ja liikennöintikustannuksiin, mutta joka itse asiassa jakaantuu kaikille muillekin hyötykomponenteille. RHK on arvioinut (Iikkanen 2007), että lisähyödyt ovat 100-200 M€ nykyarvoisina, joten tässä laskelmassa tehdyt oletukset ovat tässä suhteessa konservatiivisia. Tällöin hankekokonaisuuden hyötykustannussuhteeksi tulee 30 vuoden laskentajaksolla (vuoteen 2039) 0,9 ja vuoteen 2059, 50 vuoden laskennalla 1,4.



Kuva 5. Vaiheiden I ja II estimoitu kannattavuus; hyötykäyrän pieni hyppäys on investoinnin jäännösarvon vaikutus

7. PPP-hankkeen ja vaiheen III lisävaikutus

Edellisessä luvussa laaditut estimaatit olivat pitkä aikavälin suunnitelman (Ratahallintokeskus 2006b) mukaisen vaiheet I ja II sisältävän hankepaketin mukaiset. Näiden lisäksi tulevat PPP-hankkeen ja vaiheen III (kaksoisraide Ylivieska-Oulu) hankkeiden vaikutukset. Näiden osalta ei ole olemassa aiempia täsmällisiä laskelmia tai arvioita.

Paras tapa arvioida hankkeiden vaikutuksia olisi tehdä yksityiskohtaiset, hankekohtaiset analyysit. Tämän selvityksen yhteydessä se ei ole mahdollista. Arvioitujen hyötyjen luotettavuus perustuu pitkälti aiempien arviointien tuloksiin vaiheiden I ja II hyödyistä. Eräät lisähyödyt on arvioitu lyhyin itsenäisin laskelmin.

Perusolettamus on, että sekä PPP-hanke ja vaihe III ovat 30 vuoden laskentajaksolla kannattavia ja 50 vuoden laskentajaksolla selkeästi kannattavia hankkeita. Hyötyjen painotus tulee todennäköisesti kuitenkin erilaiseksi vaiheisiin I ja II verrattuna.

Taulukko 10.

Hyöty- ja kustannuserät	Eri hankkeiden arvioitu merkitys hyötyjen kertymässä		
	Vaiheet I ja II	PPP-hanke	Vaihe III
Investoinnit (M€)	550	250	300
Kaukoliikenteen matkustajien ylijäämä	Suuri	Suuri	Suuri
Hyöty tavaraliikenteelle	Suuri	Erittäin suuri	Suuri
Onnettomuuskustannukset	Suuri	Suuri	Suuri
Ympäristökustannukset	Kohtalainen	Erittäin suuri	Erittäin suuri
Radanpito	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen
Liikennöintikustannukset	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

Vaikutukset PPP-hankkeelle ja vaiheelle III täytyy arvioida epäsuorasti ja erittäin suuren epävarmuuden vallitessa. PPP-hanke palvelee erinomaisen hyvin raskasta tavaraliikennettä Kokkolaan satamaan ja satamasta ulos. Liikennöintikustannukset alentuvat aivan oleellisesti sekä PPP-hankkeen että vaiheen III myötä kaksoisraiteen nelinkertaistaessa kapasiteetin koko välillä. Molempien hankkeiden magnitudi on suurin piirtein sama. Ympäristökustannusten kannalta täysipituinen kaksoisraide on erittäin merkityksellinen kolmella tavalla: 1) henkilöliikenteessä siirrytään sekä autojen että lentojen osalta osin junamatkustamiseen, joka on päästöiltään paljon vähäisempää matkustettua henkilöliikennekilometriä kohden; 2) kapasiteetin moninkertaistuessa ja nopeuksien noustessa siirtyy osa kuorma-autoliikenteestä intermodaalijuniin – tämä potentiaali on 2-3 -kertainen nykyisiin yhdistettyihin kuljetuksiin liittyen (Mäkelä 2008).

Muiden oletusten ollessa ennallaan, voidaan erittäin karkeasti arvioida että vaikutusten ollessa erittäin suuri hyötyjen kannalta on hyötyerien koko noin puolitoista- tai kaksinkertainen vaiheisiin I ja II verrattuna. Vaikutuksen ollessa vähäinen, voisi hyödyn määrä olla noin 0,5 – kertainen. Muut vaikutukset ovat suurin piirtein samaa suuruusluokkaa.

Alla tarkastellaan eri näkökulmista hankekokonaisuuden lisäosien (PPP-hanke ja vaihe III) merkitystä.

Aikakustannussäästöt henkilöliikenteessä

Laskelma perustuu Finavian matkustajamäärä tilastoihin sekä valtakunnallisen henkilöliikennetutkimuksen 2004-2005 henkilöliikennevirtoihin. Myös matkaryhmä- ja kulkutapajakaumat on otettu henkilöliikennetutkimuksesta. Kulkumuotosiirtymät on laskettu käyttäen matka-aikajoustoja. Junamatka nopeutuu 22% välillä Helsinki-Oulu ja 30% välillä Tampere-Oulu. Poikkileikkaustilanteessa eli vuonna 2007 siirtymä olisi taulukon 11 mukainen.

Taulukko 11. Kulkumuotosiirtymät vuoden 2007 matkustajamäärillä käyttäen matka-aikajoustoja (negatiivinen kustannus edustaa säästöä) (Järvi 2009)

	siirtyvät henkilöt	aikakustannukset milj.€/v
juna	57 500	-4.5
lento	-45 000	1.5
henkilöauto	-12 500	-0.2
		-3.2

Todellisuudessa vuoden 2015 tilanteessa matkustajamäärät ovat todennäköisesti huomattavasti suurempia johtuen jo yleisestä liikenteen kasvusta. Samoin on odotettavissa aikajoustojen muutoksia (aika tulee tulevaisuudessa yhä ”arvokkaammaksi”) sekä asennemuutoksia (ympäristötietoisuus). 2% vuotuisella matkustajamääräkasvulla vuodesta 2007 siirtyvien määrä, kun oletetaan että siirtymät ovat suhteellisesti vakioita ajan suhteen, vuoteen 2015 olisi 1,17 –kertainen ja samassa suhteessa olisi myös aikakustannussäästöt, eli noin 3,75 M€. Lähiliikenteessä syntyisi myös säästöjä, joita ei ole yllä huomioitu laisinkaan. **Voidaankin arvioida, että täyden kaksoisraiteen ansiosta saavutettava lisähyöty aikakustannusten osalta on noin 5 M€ vuodessa vuonna 2015**, joka kasvaa likimäärin matkustajamäärien suhteessa vuodesta 2015 eteenpäin.

Päästökustannukset - henkilöliikenne

LIPASTO –mallilla arvioidut päästöjen vähenemät seuraten kulkumuotosiirtymiä täyden kaksoisraiteen paremman palvelutason johdosta ja perustuen matka-aikajoustoihin, ovat nettovaikutuksia noin 3 900 tn vuoden 2007 henkilöliikennemäärillä:

- junamatkojen lisäys + 905 tn
- lentomatkojen vähenemä - 4 110 tn
- henkilöautomatkojen vähenemä - 659 tn.

Näiden arvo vuoden 2007 määrillä on $33,8 \text{ €/tn} \times 3\,900 \text{ tn/a} \approx 0,13 \text{ M€/a}$.

Lisäksi tulee huomioida muut päästöt ja liikenteen kasvu. **Tällöin karkea, aavistuksen optimistinen arvio on 0,5 M€/a säästö päästökustannuksissa vuonna 2015 ja siitä eteenpäin liikenteen kasvun mukaisesti.**

Onnettomuuskustannukset - henkilöliikenne

Yleisten teiden onnettomuuskustannukset vuonna 2007 olivat 0,062 €/km ja henkilöautokilometrien vähenemä on 3,66 milj. km, jolloin kertyvää yhteiskuntataloudellista säästöä syntyy 0,23 M€/a. Tämän lisäksi tulevat tavaraliikenteen siirtymistä johtuvat säästöt

sekä normaalin liikenteen kasvun huomioonottaminen. **Tällöin vuotuinen likimääräinen säästö onnettomuuskustannuksissa vuonna 2015 on 0,5 M€,** joka kasvaa likipitään muun liikenteen kasvun suhteessa tulevana vuosina.

Intermodaalipotentiali

Kansainvälinen kehitys

EUn liikennepolitiikan pitkään ajama ”modal shift” maanteiltä rautateille ei ole onnistunut Euroopassa. Poliittisen päätöksenteon sijaan oikeat liiketoimintaan liittyvät seuraavat ajurit ovat saaneet aikaan selvän muutostrendin:

- Kuljetusnopeus; Keski-Euroopan ruuhkat ja suurnopeuksiset tavarajunat (160 km/h)
- CO₂ jalanjälki joka on vasta nousemassa esille. Tuotteille on tulossa elinkaaren tuoma hiilijalanjälki joka varmasti muuttaa kuljetusten ostajien asenteita ja tavoitteita ympäristöasioiden suhteen ja tässä rautatiekuljetus on vahvoilla.

Intermodaaliliikenne on voimakkaasti kasvussa. EU on seurannut Yhdysvalloissa tapahtunutta kehitystä, jossa rautateiden sääntelyn purkaminen johti erittäin voimakkaaseen intermodaaliliikenteen kasvuun, rautateiden palvellessa intermodaalikuljetusten runkolinjana. Rautateiden Maailmanjärjestö UIC ennustaa intermodaaliliikenteen yli kaksinkertaistuvan seuraavan 10 vuoden aikana. Myös historiallinen kehitys kertoo selkeästi kasvusta (Taulukko 12).

Taulukko 12. Intermodaaliliikenteen kasvu rautateillä EU:ssa ja Yhdysvalloissa (Leviäkangas et al 2007)

	EU	US
Growth in rail freight in tonnekilometres/miles from 1990 to 2003	6% ¹	48% ²
Growth in intermodal from 1996 to 2005	57% ³	80% ⁴
Intermodal's share of total revenues	-	23% ⁵
¹ Source: Eurostat; tonnekm-weighted average including Belgium, Denmark, Germany (not former DDR), Greece, Spain, France, Ireland, Italy, Luxembourg, Netherlands, Austria, Portugal, Finland and Sweden		
² Source: AAR		
³ Source: UIRR; only UIRR companies; number of consignments and TEUs		
⁴ Source: AAR; number of containers and trailers		
⁵ Source: AAR; major US railroads in 2003		

EU:ssa esimerkiksi Sveitsissä ja Saksassa on tehty päätöksiä, joilla on tuettu rautateillä tapahtuvaa intermodaalikuljettamista ja saatu aikaan merkittäviä siirtymiä rautateille.

Kotimaiset suunnitelmat ja ennusteet, potentiaalinen arvotus

Rautateitse kuljetettiin konteissa vuosina 2003–2004 satamista ja satamiin keskimäärin tavaraa 360 000 t/v, mikä vastasi 4,4:ää prosenttia Suomen satamien kautta konteissa meritse kuljetetusta tavaramäärästä. Tavaramäärästä 91 prosenttia suuntautui sisämaasta satamaan ja 9 prosenttia satamasta sisämaahan. Helsingin osuus Suomen satamien rautatiekontiliikenteen tavaramäärästä oli 63 prosenttia. Yksiköillä mitattuna kuljetukset poikkeavat erityisesti tyhjien konttien siirroista johtuen. Satamien ja sisämaan välillä kuljetettiin vuosina 2003–2004 molempiin suuntiin 26 000–27 000 TEU:ta kontteja. Satamien välisiä, valtaosin tyhjien konttien kuljetuksia oli yli 36 000 TEU:ta. Lisäksi rautateillä kulkee suuria määriä varsinkin metsäteollisuuden tuotteita, jotka yksiköidään satamissa ahtaamalla ne kontteihin. Vaikka ne eivät vielä rautatieliikenteessä olekaan suuryksiköissä, on näin kuljetettu tavaramäärä kuitenkin osa ulkomaankuljetusten suuryksikköliikenteen kokonaiskuljetusketjua.

<http://www.tiehallinto.fi/pls/wwwedit/docs/8774.PDF>

Suurimmat konttisatamat Suomessa v 2008² olivat Kotka (620 000 TEU) ja Helsinki (419 950 TEU). Seinäjoki – Oulu vaikutusalueella konttiliikenne oli merkittävää Raumalla. Raumalla kontitetaan metsäteollisuuden tuotteita.

- Rauma 169 993 TEU
- Pori 35094
- Oulu 31836
- Kemi 27962
- Turku 22 925
- Tornio 10 606
- Raahe 9207
- Kokkola 2476
- Pietarsaari 1315

Rauman satamassa käsiteltiin vuonna 2006 yhteensä 6,6 miljoonaa tonnia tavaraa. Sataman tavaraliikenteestä ulkomaan tuontia vuonna 2006 oli noin 2,0 miljoonaa tonnia ja vientiä 4,6 miljoonaa tonnia. Suurin artikkeli oli paperi ja kartonki, jota vietiin noin 3,5 miljoonaa tonnia vuonna 2006. Konttikuljetusten määrä nousi 169 000 TEU -yksikköön ja konteissa kuljetettiin sataman tavaraliikenteestä noin viidennes. (Rauman satama 2007)³ Porin satamassa käsiteltiin vuonna 2006 yhteensä 5,8 miljoonaa tonnia tavaraa. Sataman tavaraliikenteestä ulkomaan tuontia vuonna 2006 oli noin 3,7 miljoonaa tonnia ja vientiä 1,4 miljoonaa tonnia. Konttikuljetusten määrä oli 48 000 TEU -yksikköä. (Suomen satamaliitto 2006)⁴

Yhdistettyjen kuljetusten eli intermodaaliliikenteen lisäämisessä avainasemassa ovat radan varressa sijaitsevat sisämaan terminaalit ja suurimmat konttisatamat. Yhdistetyissä kuljetuksissa on selvästi potentiaalia liikenteen kasvattamiseen. Pitkällä aikavälillä uudet logistiikkakeskukset myös tukevat volyymien kasvua.

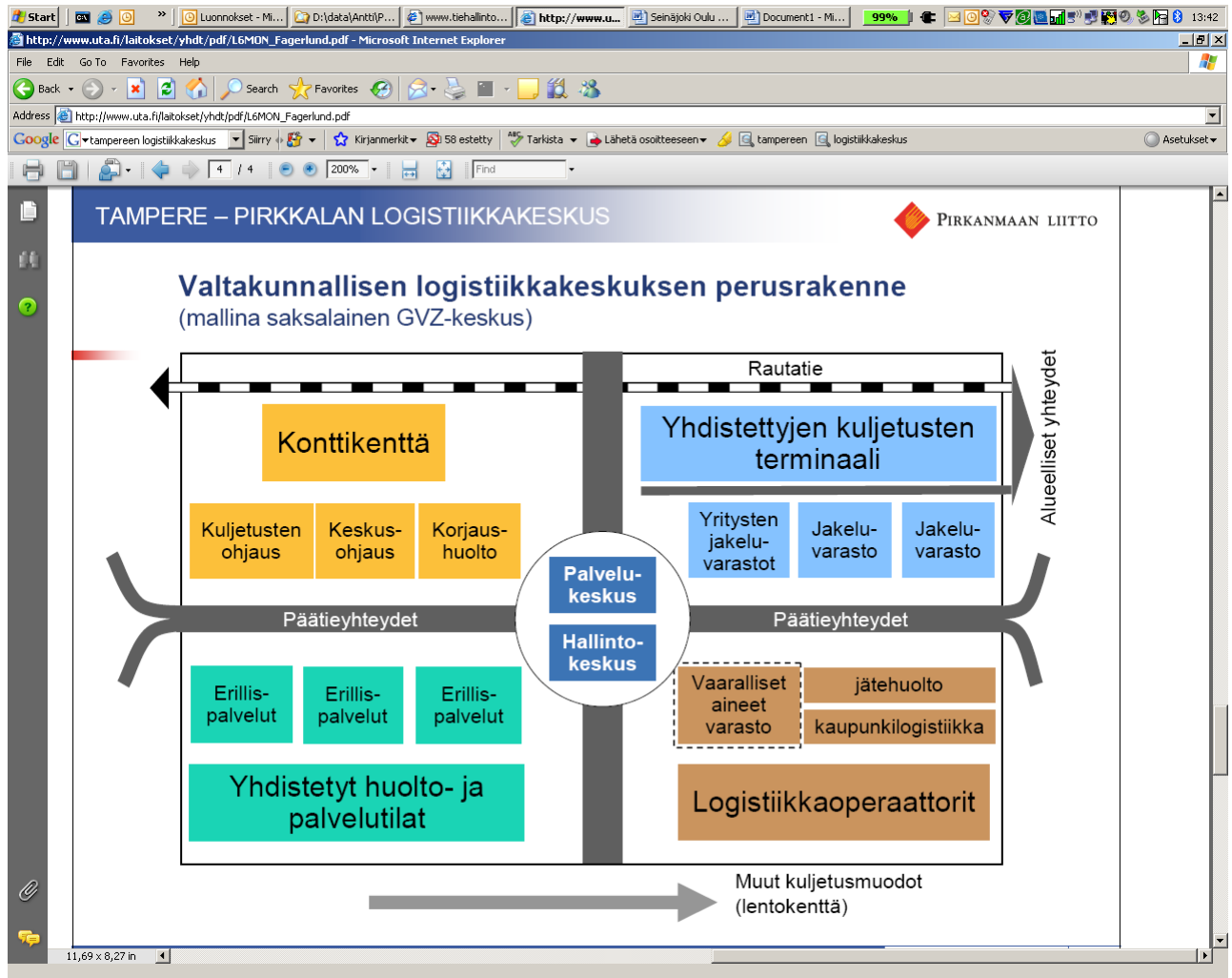
Useat kunnat ja kuntien yhteenliittymät tavoittelevat alueelleen uusia logistiikkakeskuksia. Ensimmäisten toteutusten joukossa on Kerca Keravalla. Muita Seinäjoki – Oulu radan vaikutusalueella olevia ovat muut pääkaupunkiseudun hankkeet, Riihimäen Railport, Tampere ja Oulu. Lisäksi logistiikkakeskuksia suunnitellaan sekä Kokkolaan että Ylivieskaan. Radan kehittäminen palvelee näitä kaikkia.

Tampereen logistiikkakeskus on suunnitteluvaiheessa. Suunnitelmat sisältävät myös yhdistettyjen kuljetusten terminaalien ja rautatieyhteydet.

² Lähde Satamaliitto

³ Haveri

⁴ Haveri



Kuva 6. Tampere – Pirkkala logistiikkakeskus

http://www.uta.fi/laitokset/yhdt/pdf/L6MON_Fagerlund.pdf

Oulun satamassa on jo toiminnassa yhdistettyjen kuljetusten terminaali. Oulun seudun logistiikkakeskushanke on perustettu kehittämään logistiikan palveluverkoston sekä palvelujen globaalia markkinointia. Logistiikkakeskus pyrkii myös parantamaan alueen logistista toimintaympäristöä.



Kuva 7. Oritkarin terminaali Oulussa

Pääkaupunkiseudulla yhdistettyjen kuljetusten terminaali jäi Pasilaan vaikka kaikki satamatoiminnot keskitettiin Vuosaareen. Kerca logistiikkakeskus Keravalla on rakennusvaiheessa. Ensimmäinen asiakas on Anttila joka keskittää Kercaan varastot.

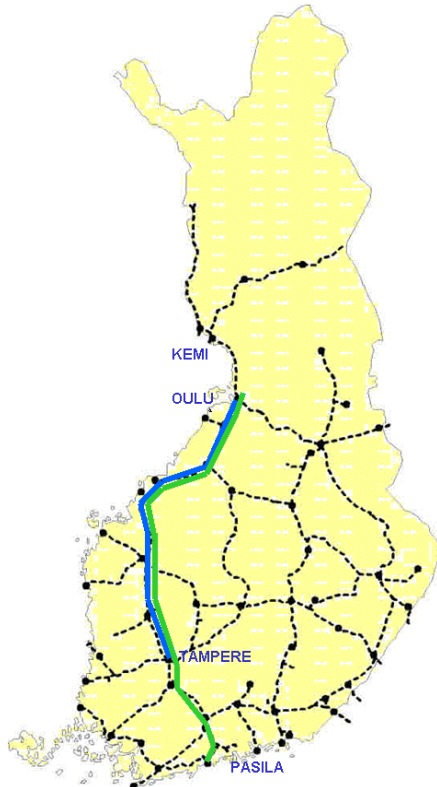
Railport Riihimäellä on kaavoitusprosessissa. Railportin vahvuus on ratapiha joka tukee rautateihin perustuvia toimintoja. Logistiikkakeskusten toiminnallisuudesta esimerkkinä on Riihimäelle suunniteltu Railport (kuva 8). Toiminnot kattavat kolmenlaisia tarpeita:

- paikallinen
- alueellinen
- valtakunnallinen / kansainvälinen toiminta.

JALOTER-terminaalikonsepti Toiminnot				
YHDISTETTYJEN KULJETUSTEN TERMINAALI Eri kuljetusmuotojen yhdistämiseen ja konttienkäsittelyyn liittyvät palvelut	+	JALOSTAVAT LOGISTIIKKA-PALVELUT Materiaalin jalostamiseen ja toimitusten käsittelyyn liittyvät palvelut	+	JAKELU- JA KIERRÄTYS-LOGISTIIKKA Jakelupalvelut ja -kuljetukset sekä paluu- ja kierrätysvirtojen käsittely ja jatkojalostus
		+	TUKIPALVELUT Terminaalikeskuksen kilpailukykyä kehittävät palvelut	+
				T&K, KOULUTUS Terminaalikeskuksen yritysten ja terminaalitoimintojen tutkimus- ja kehityspalvelut sekä henkilöstön koulutus
YDINALUE	YRITYSALUE	LÄHIVAIKUTUSALUE	YRITYSALUE	LÄHIALUEET
Suuryksikköjen nosto ja siirto	Kontitus, varastointi jne.	Vaikutusalueen palvelut	Terminaalin yhteiset palvelut	Kilpailukykyä edistävät toimet
YDIN	LISÄARVOPALVELUT			TAUSTATUKI

Kuva 8 Railport -konsepti

VR Cargon mukaan (Andersson 2008) Helsinki-Tampere-Oulu –välillä kulkee nykyisin kaksi rekka-/trailerijunaa päivässä. Kehitys käytävässä on ollut voimakasta ja VR aikoo investoida uuteen kalustoon. Kaksoisraide tukisi voimakkaasti intermodaaliliikenteen kehittymistä ja antaisi kapasiteettia intermodaalikuljetusten liiketoiminnan kasvulle sekä VR:lle että mahdollisille uusille operaattoreille, joilta ei ole jäänyt huomaamatta intermodaalikuljetusten voimakkaasti kasvava trendi. Lisäksi Vuosaaren sataman rooli Suomen konttisatamana luo lisäpotentiaalia pohjois-eteläsuuntaiselle intermodaaliliikenteelle.



Kuva 9. VR Cargon yhdistettyjen kuljetusten verkko (lähde: VR)

Onkin realistista odottaa, että tuleva kasvu voi tyrehtyä Tampereelta pohjoiseen, ellei kapasiteettia lisätä kaksoisraiteella. Jos liikennemäärä kolminkertaistuu, joka on täysin realistinen odotusarvo, lisääntyy intermodaalikokojunien määrä kuuteen junaan päivässä. Vuodessa tämä on noin 800 uutta kokojunaa (4 lisäjunaa x 200 päivää), eli noin 32 000 kuorma-autokuljetusta vuodessa. Yksi traileri- tai kontti sisältää keskimäärin 14-18 tn tavaraa, joka ilman kaksoisraidetta kulkisi siis tiellä. Yhteensä tämä tarkoittaa vuotuista noin 0,5 milj.tn siirtymistä rautateille.

UIC:n⁵ ja CER:n⁶ tilastoihin (UIC & CER 2008) perustuvan arvion mukaan CO₂ –päästöjen osalta rautateillä kuljetettu tonni kuormittaa ympäristöä noin 1/8 kuorma-autoon verrattuna. Helsingin ja Oulun välillä, sillä muutos koskee eniten nimenomaan tätä väliä, ei ainoastaan Seinäjoki-Oulu väliä CO₂ –päästöt vähenisivät vähintään 3 tn 100 kuljetettua nettotonnia kohden.

Laskelma⁷: Vuodessa noin 800 lisäjunaa
=> 800 lisäjunaa = 800 junaan x 40 vaunua / juna = 32 000 junavaunua

1 junavaunu ≈ 1 traileri tai kontti
1 traileri tai kontti sisältää keskimäärin 14-18 tn kuormaa
=> siirtymä rautateille ≈ 16 tn x 32 000 yksikköä = 512 000 tn

100 km:lla kuorma-auton päästöt 100 rahti-tn kohden = 0,7 tn CO₂
100 km:llä junan päästöt 100 rahti-tn kohden = 0,08 tn CO₂
=> Ero junan ja kuorma-auton välillä 100 km:llä = 0,7 – 0,08 = 0,62 tn CO₂ / 100 tn

Helsinki-Oulu –väli noin 600 km

⁵ International Union of Railways

⁶ Community of European Railway and Infrastructure Companies.

⁷ ks. laskelman perusolettamukset Leviäkangas et al (2005).

⇒ CO₂ -päästöjen vähenemä = 512 000 tn × 6 × 0,62 tn CO₂ / 100 tn = 19 050 tn

CO₂ tonnin yksikkökustannus on 33,8 € / tn

⇒ päästökustannussäästö vuodessa = 33,8 €/tn × 19 050 tn/a = 0,64 M€/a

Kun otetaan lisäksi huomioon muut päästöt (rikit, typen oksidit, partikkeli ja muut hiiliyhdisteet) voidaan hyvin estimoida vuotuisten **päästökustannussäästöjen olevan ainakin noin 1 M€ vuodessa, jos intermodaalipotentialiaali mahdollistetaan.**⁸

Yhdistettyjen kuljetusten tavaravirrasta arviolta 30–40 % liittyy ulkomaankauppaan. (Liikenne- ja viestintäministeriö 2005). Intermodaalikuljetusten näkökulmasta Seinäjoki-Oulu –kaksoisraide tulee nähdä hankkeena, jolla rakennetaan uutta kilpailukykyistä logistista järjestelmää, jollainen on jo hyvää vauhtia muodostumassa kilpailijamaihin.

Helsingin Vuosaaren sataman roolin vahvistuminen tulevaisuuden intermodaaliliikenteessä korostaa intermodaalijunien merkitystä Suomen logistisessa järjestelmässä. Useat pohjois-etelä käytävän terminaalihankkeista eivät toteutuessaankaan tuota täysimääräisesti odotettuja hyötyjä, ellei ympäröivä infrastruktuuri tue näitä investointeja. Myös uusi, selkeästi kasvava liiketoiminta jää osin toteutumatta, koska vapaata kapasiteettia uudelle liikennöinnille ei ole. Puhdas asiantuntija-arvio on, että menetetyt verotulot yhteisö- ja henkilöverotuksen puolella ovat useita miljoonia euroja vuodessa, ehkä noin 5-10 M€/a vuonna 2025.

Kaivannaisteollisuuden kasvu ja logistiset tarpeet

Kaivannaisteollisuuden tarpeita ja ratahankkeen vaikutuksia kartoitettiin teollisuuden edustajien haastatteluilla ja kirjallisella materiaalilla. Yhteenveto haastatteluista on esitetty liitteessä 1. Muutama kohde nousi selkeästi yli muiden.

Talvivaaran kaivoksen materiaalihuolto nojautuu Kokkolan satamaan ja rikasteen kuljetus Bolidenin rikastamolle on todennäköistä. Kaksoisraiteella on siten suuri merkitys logistisen luotettavuuden kannalta, mutta erityisesti siksi, että aikasensitiivinen henkilö- ja intermodaaliliikenne pysyy luotettavana ja sujuvana vaikka raskaat kuljetukset Kokkolan ja Ylivieskan välillä lisääntyvätkin.

Kevitsan kaivoksen rikasteen kuljetus voi suuntautua joko kotimaahan tai ulkomaille. Tässä valintatilanteessa junayhteyden toimivuus ja kilpailukyky on eräs merkityksellinen muuttuja. Kaivosten raaka-aine- ja materiaalivirroista ovat kiinnostuneet luonnollisesti VR mutta jatkossa varmasti myös muut operaattorit. Ellei uutta kapasiteettia ole tarjolla, on kaivannaisteollisuudella vähemmän optiota käytettävänä ja logistiset kustannukset kasvavat.

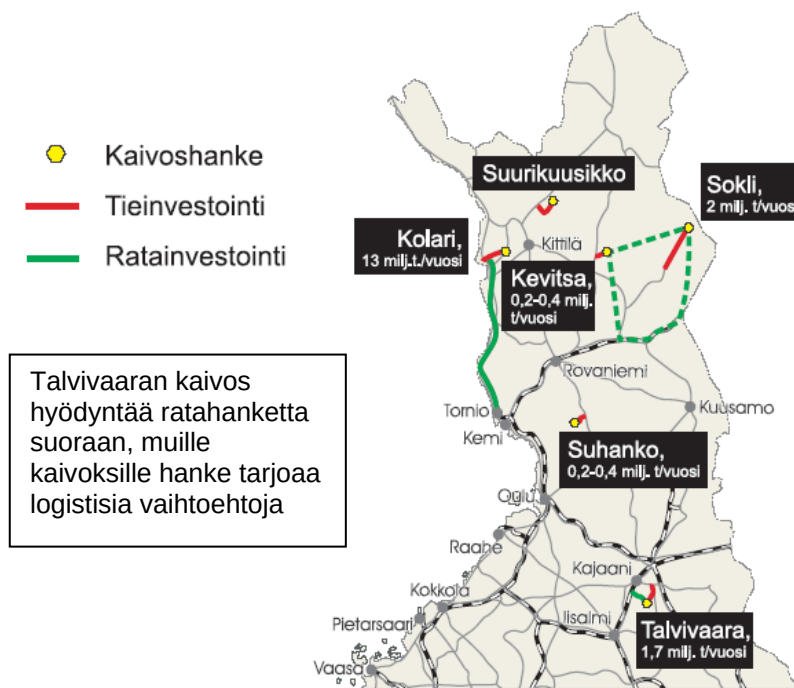
Länttän kaivoksen materiaalivirtoihin kaksoisraiteella on jonkin verran merkitystä kuljetusmuodon valintaan nähden.

Kolarissa (Hannukainen) puolletaan kaksoisraidetta ja sillä on mahdollisesti suurikin merkitys, jos materiaalivirtoja ohjataan Oulun eteläpuolelle.

Soklin rikastetta kuljetetaan mahdollisesti radalla, jos rata onnistuu kilpailemaan kuorma-autokuljetuksen kanssa.

⁸ Tämä laskelma tarkistettiin pääpiirteissään LIPASTO-mallilla (www.lipasto.fi, Kari Mäkelä), jonka tulokset olivat samansuuntaiset.

Suomessa toimii parhaillaan seitsemän metallikaivosta, joista uusimmat ovat vuonna 2008 avatut Talvivaara ja Suurikuusikko. Pitkälle valmisteltuja kaivoshankkeita ovat Kylylahti, Kevitsa, Pampalo, Länttä, Sokli, Kolari ja Laivakangas. Näiden yhteenlaskettu työllisyysvaikutus on noin 1100 henkilöä. Kerrannaisvaikutukset arvioidaan noin 4000-5000 työpaikan lisäyksenä (lähde: LVM:n tiedote). Tätä kehitystä tukemaan tarvitaan liikennejärjestelmäinvestointeja, jotka tukevat kaivannaisteollisuuden logistiikkaa. Kaksoisraiteen suurin vaikutus realisoituu silloin, kun kaivosten tavaraliikenne tapahtuu suuressa määrin rataverkolla siten, että se ei aiheuta kapasiteettiongelmia henkilöliikenteelle ja aikasensitiiviselle tavaraliikenteelle.



Kuva 10. Suomeen suunniteltuja ja toteutuneita kaivoksia (lähde: TEM)

Kaivoshankkeiden toteutumiselle ei Seinäjoki-Oulu –hankkeella ole sinänsä suurta merkitystä, mutta kaivoshankkeiden toteutuminen on puolestaan erittäin merkityksellistä liikenne- ja logistiikkajärjestelmän toimivuudelle, jota on kehitettävä tässä skenaariossa voimakkaasti. Valtio investoi muutoin voimakkaasti kaivoshankkeisiin pääomasijoittajana sekä paikallisen infrastruktuurin kehittämisen kautta. Näiden investointien täysimääräinen tuotto kohentuu puolestaan Seinäjoki-Oulu –hankkeen kautta. Esimerkiksi yksittäisten raideosuuksien kannattavuus paranee, kun pääraideväylät välittävät luotettavasti ja häiriöttä edestakaista syöttöliikennettä. Myös uusien logistiikkayritysten markkinoille tulo mahdollistuu kun ratakapasiteettia on riittävästi tarjolla. Myös jokainen rautateillä kuljetettu rikaste- ja materiaalitonnin vähentää päästöjä ja onnettomuuksia. Nämä siirtymävaikutukset on jo huomioitu muissa laskelmissa.

Infrastruktuurin käytön hinnoittelun muutokset ja vaikutukset, päästökauppa

Eurovinjettidirektiivin (2006/38/EY) myötä todennäköisesti toimeenpantavat raskaan liikenteen maksut tulevat nostamaan kuorma-autoliikenteen kustannuksia⁹. Tällöin rautatiekuljetusten suhteellinen kilpailukyky kasvaa ja osa kuljetuksista siirtyy radoille. Tämä lisäys, jota ei ole huomioitu aiemmissa laskelmissa saattaa olla merkittäväkin, mutta sen suuruutta on mahdoton arvioida. Ilman kaksoisraideinvestointia siirtymät ovat vähäisempiä ja tällä on vaikutuksia kahteen suuntaan: 1) päästö- ja onnettomuuskustannusten osalta säästöt ovat pienempiä; 2) korkeampi kustannustaso siirtyy asiakkaille, eli kaupalle ja teollisuudelle heikentäen näiden kilpailukykyä. Tämän muutosvoiman vaikutus on ainakin samaa suuruusluokkaa kuin kaksoisraiteen aikaansaama kuljetusten nopeutumisen vaikutus päästö- ja onnettomuuskustannuksiin, joka arvioitiin olevan vuonna 2015 noin 1 M€/a. Lisäksi hinnoittelu vaikuttaa edelleen intermodaalikuljetusten kasvuun rataverkolla.

15 sentin kilometripohjaisen tienkäyttömaksun vaikutus aiheuttaa tiekuljetuksille noin 350 M€ vuotuisen lisäkustannuksen vuoden 2007 kuljetusmäärillä ja kustannustasossa, josta suurimpina kantajina ovat nimenomaan teollisuus (lähes 140 M€) ja kauppa (lähes 70 M€) (Iikkanen 2009). Näiden kustannusten nettomääräinen alentuminen rautatiekuljetuksia lisäämällä voisi Oulu-Tampere-Helsinki välillä olla muutamia promilleja, esim. 0,5 M€/a.

Kuljetukset eivät tällä hetkellä kuulu päästökaupan piiriin. Päästöoikeuden hinta määräytyy päästökauppapörssissä, kuten Nord Pool Clearing. Päästökaupan toteutuminen liikenteen osalta on epävarmaa, mutta sen mahdollisuuden sulkeminen pois investointipäätöksistä olisi erheellistä. On tehtävä vähintäänkin todennäköisyyspohjainen arvio odotusarvoisista lisäkustannuksista. Kustannusvaikutukset kohdistuvat erityisesti kuorma-auto ja laivaliikenteeseen (Iikkanen 2009).

Vaikka liikenne ei kuulukaan päästökaupan piiriin, olisi merkittäviä, päästöjä vähentäviä investointeja syytä käyttää Suomen argumentteina ilmastoneuvotteluissa.

Tässä laskelmassa arvioidaankin, että edellä kuvatut muutostekijät muuttavat logistisen järjestelmän toimivuutta siten, että kaksoisraiteella voidaan saavuttaa noin 2 M€ vuotuinen lisäsäästö onnettomuus-, päästökustannuksissa teollisuuden ja kaupan kuljetuksissa vuodesta 2015 eteenpäin verrattuna tilanteeseen, jossa kaksoisraidetta ei ole, mutta vaihe I ja II toteutuvat. Tämä on odotusarvopohjainen estimaatti, jossa on huomioitu jo oletuksiin liittyvä epävarmuus.

Muut kustannukset

Liikennöintikustannusten osuus on vaiheiden I ja II osalta merkittävä, noin 6,1 M€ vuodessa tavoitetilassa 2025. Täyden kaksoisraiteen, eli PPP-hankkeen ja vaiheen III lisävaikutus on niinkään erittäin merkittävä, ellei jopa suurempi kuin vaiheiden I ja II. Tätä vaikutusta ei ole laskettu, mutta tutkijaryhmän arvio on, että vaikutus on ainakin samansuuruinen.

Liikennöintikustannussäästöjen lisävaikutukseksi täydellä kaksoisraiteella oletetaan 10 M€/a tavoitetilassa 2025. Tämän säästön oletetaan kertyvän lineaarisesti kaksoisraiteiden valmistuttua.

⁹ Direktiivi astuu voimaan 2012, mutta missä muodossaan ja miten implementoituna ei ole vielä tarkasti tiedossa.

Radanpidon kustannuksiin ei oleteta merkittäviä vaikutuksia suuntaan tai toiseen. Yhtäältä ratapituus kasvaa selvästi nostaen kustannuksia, mutta toisaalta radanpito helpottuu ja tehostuu merkittävästi sekä aiheuttaa selvästi vähemmän häiriöitä alentaen yksikkökustannuksia.

Hyöty tavaraliikenteelle on varsin merkittävä (5,4 M€/a vuonna 2025) jo vaiheiden I ja II toteutuessa. Tämä hyöty on varmuudella kasvava edelleen täydellä kaksoisraiteella. Käytännössä kaikki kapasiteettiongelmat poistuvat. **Oletetaan, että lisähyöty on jopa kaksinkertainen, 10 M€/a tavoitetilassa 2025.**

Yhteenvedo PPP-hankkeen ja vaiheen III hyödyistä

Alla on koottu yhteen PPP-hankkeen ja vaiheen III tuottamat lisähyödyt vaiheen I ja II toteuttamisen lisäksi. Osa hyödyistä on arvioitu vuodelle 2015 ja osa vuodelle 2025 riippuen siitä, kumpaan vuoteen kiinnittäminen oli lähtötietojen valossa luotettavampaa. Vuodesta 2015 hyödyt pitää ekstrapoloida kuljetussuoritteiden suhteessa tulevaisuuteen ja vuoden 2025 osalta lineaarisesti laskevaksi vuoteen 2015 tai hankekokonaisuuden valmistumisvuoteen saakka. Vuodesta 2025 vuoteen 2039 on hyödyt ekstrapoloitava kuten edellä (2% vuotuinen kasvu).

Taulukko 13. PPP-hankkeen ja vaiheen III hyödyt

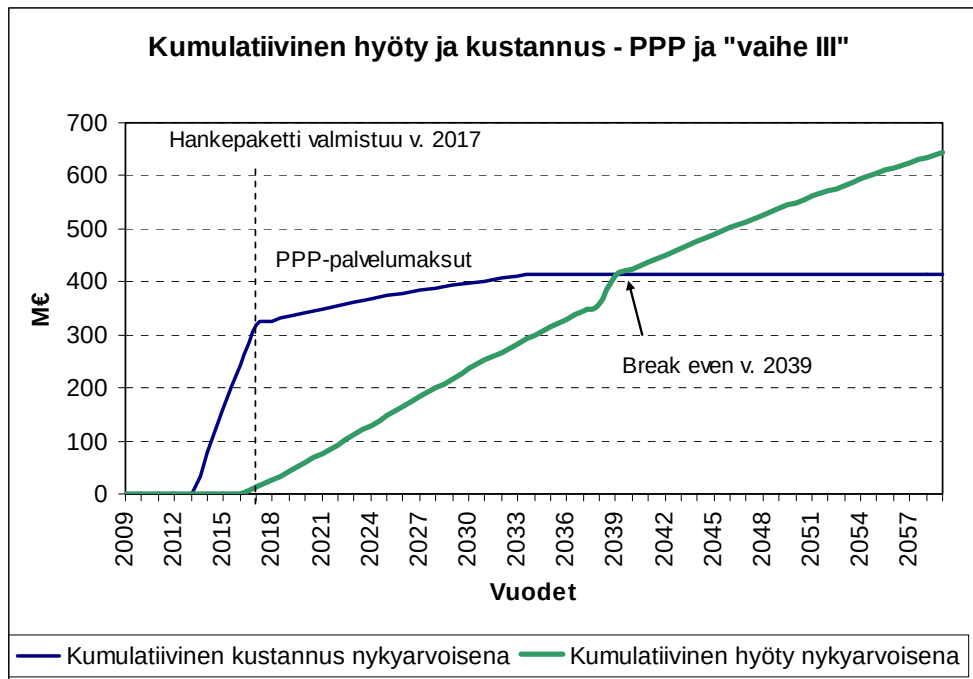
PPP-hanke ja vaihe III	Investointikustannukset (M€)	Hyödyt 2015 (M€/a)	Hyödyt 2025 (M€/a)
Investoinnit	250 + 400 = 650		
Kaukoliikenteen matkustajien ylijäämä		5	
Hyöty tavaraliikenteelle			10
Onnettomuuskustannukset (hlö + tavaraliikenne)		0,5 + 1,0	
Ympäristökustannukset (hlö + tavaraliikenne)		0,5 + 1,0	
Radanpito		0	0
Liikennöintikustannukset			10
<i>Yhteensä</i>	<i>650</i>	<i>8</i>	<i>20 + jäännösarvo</i>

Lisäksi oletetaan yhtä suuri nykyarvoinen hyöty nopean toteutuksen johdosta 119 M€. Tämä pohjautuu RHK:n teettämään arvioon (Iikkonen 2007) ja on kohtuullisen arvionvarainen luku. Se on kuitenkin huomioitu laskelmassa. Lisäepävarmuus tulee PPP-hankkeen investointikustannuksen lopullisesta suuruudesta. Nyt on oletettu, että esitetty 250 M€ edustaa lopullista investointikustannusta valtiolle, joka jakautuu pitkälle aikavälille.

Edellä esitetyin periaattein estimoidut kustannukset ja hyödyt jaetaan aika-akselille seuraavin oletuksin:

- vaiheen 3 investointikustannukset 400 M€ jyvitetään tasaisesti neljälle vuodelle 2014-2017
- PPP-hankkeen investointikustannus 250 M€ jyvitetään tasaisesti 20 vuodelle 2015-2034
- investointien jäännösarvo vuonna 2039 on 25% hankintahinnasta, eli $0,25 \times 650 \text{ M€} = 162,5 \text{ M€}$, joka diskontataan nykyarvoiseksi vuoteen 2009
- kaikki rahamääräiset virrat diskontataan 5% korkokannalla vuoteen 2009.

Tällöin hankekokonaisuuden hyötykustannussuhteeksi tulee 30 vuoden laskentajaksolla (vuoteen 2039) 1,3 ja vuoteen 2059 50 vuoden laskennalla 1,6.

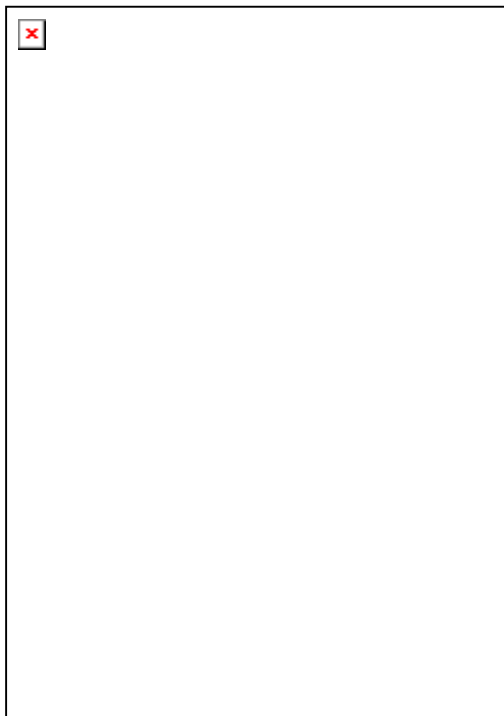


Kuva 11. PPP-hankkeen ja vaiheen III hyödyt ja kustannukset

8. Hankkeeseen liittyvät toimintaympäristön muutokset ja kaksoisraiteen merkitys

Satamien kilpailukyky ja satamainvestointien synergia

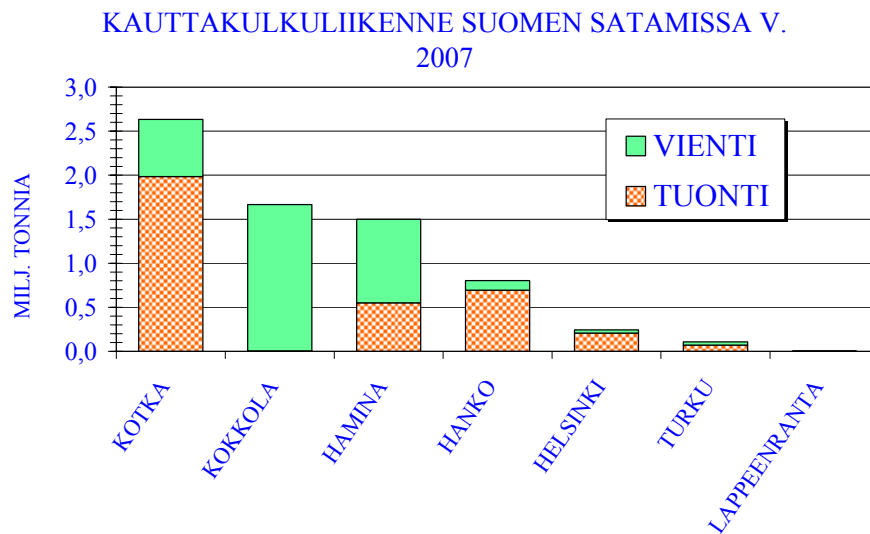
Seinäjoki-Oulu kaksoisraiteella on välitön ja suora vaikutus varsinkin Tornion, Kemin, Oulun, Raahen, Kokkolan, Pietarsaaren, Vaasan ja Kaskisen satamien kilpailukykyyn ja – asemaan. Näiden satamien kautta kulki 21% koko Suomen satamien tavaraliikenteestä tonneissa mitattuna. Ulkomaankaupan osalta markkinaosuus on sama.



Kuva 12. Satamien liikenne vuonna 2007 (lähde: Merenkululaitos)

Osin satamat kilpailevat toistensa kanssakin ja kaksoisraide tulee kiihdyttämään tätä kilpailua Perämeren materiaalivirroista teollisuuden ja kaupan hyväksi. Kilpailu kiihtyy kaikissa tavaralajeissa, mutta erityisesti intermodaaliliikenteessä, joka siirtyy helpommin paikasta toiseen kuin tuotantolaitoslähtöinen bulk tai raskas tavara. Kaksoisraide korostaa konttiliikenteessä mittakaavaedun merkitystä sillä kontinkäsittelyn yksikkökustannukset (pääoma-, kiinteät ja muuttuvat) laskevat nopeasti volyymin myötä. Bulk-liikenteessä merkitys on vähäisempi tai ainakin riippuvaisempi useasta muusta tekijästä.

Kokkola on Suomen toiseksi suurin transitosatama ja suurin vientitransitosatama. Myös tuontia (alumiinisavea) on. Kokkolan sataman ja kaksoisraiteen synergiaedut ovat ilmeiset ja merkittävät. Kokkola on nimenomaan raideliikennettä hyödyntävä bulk-satama.



Kuva 13. Transitosatamien vienti ja tuonti (lähde: Merenkululaitos)

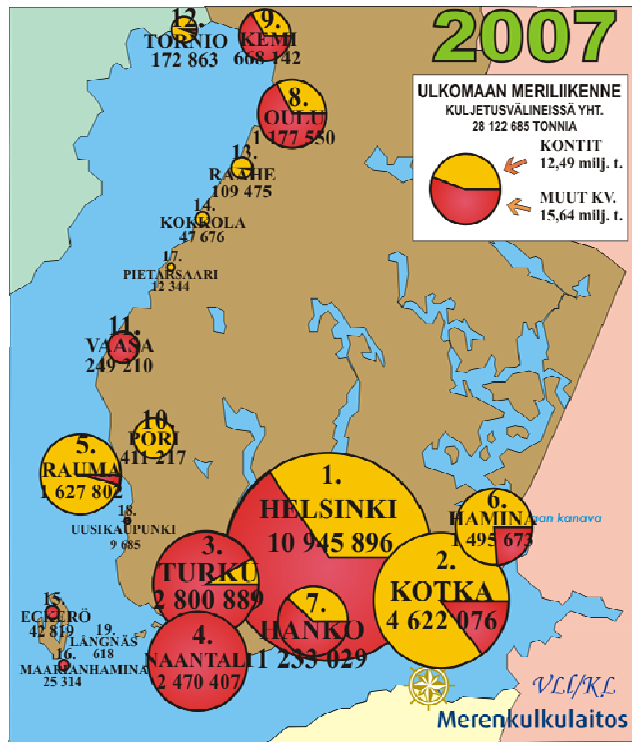


Kuva 14. Transitoliikenteen päävirrat (lähde: TRAMA-projekti; Liikenne- ja viestintäministeriö, SITO)

Transitoliikenteen arvonlisäys kansantuloon on TRAMA-hankkeen laskelmien mukaan (TRAMA 2008) vuonna 2007 noin 235 M€. Kokkolan kautta kulkevalla transitoliikenteellä on tästä luonnollisesti suuri osuus, johtuen suuresta volyymista. Käytännössä voidaan vain sanoa, että kansantalouteen Seinäjoki-Oulu –hankkeella on positiivinen vaikutus jo pelkästään transitoliikennettä tukevassa roolissa.

Oulu ja Kemi ovat puolestaan merkittäviä viennin ja tuonnin yksikköliikenteen terminaaleja.

SATAMIEN ULKOMAAN TAVARALIIKENNE KULJETUSVÄLINEISSÄ (tonnia)



Kuva 15. Yksiköity liikenne Suomen satamissa 2007

Kaksoisraide mahdollistaa Perämeren satamien liiketoiminnan kehittämisen pidemmälle kuin muutoin olisi mahdollista. Koko raiteen vaikutuspiiri on merkittävä vientituotannon vyöhyke, jonka logistista asemaa on syytä vahvistaa.

Toinen näkökulma on se, että kaksoisraide todennäköisesti myös vahvistaa Helsingin Vuosaaren asemaa konttiliikenteen terminaalina, josta edelleen pohjoiseen kuljetetaan kontteja junalla kasvavassa määrin. Kaksoisraide on jo olemassa Helsingin ja Tampereen välillä ja olisi luonteva kehityskulku, jos tuonnin syöttöliikenne tapahtuisi pääasiassa Helsinkiin, josta tavaravirta syötetään pohjoiseen rautatietä myöten. Tätä skenaariota Seinäjoki-Oulu välin kehittäminen palvelee erinomaisesti. Tällöin myös luodaan skaalaetu sekä syöttösatamaan että jatkoliikenteelle, meriliikenteestä puhumattakaan. Tällainen kuljetusjärjestelmä ei ole mahdollinen ilman merkittävää kapasiteetin nostoa Tampereelta pohjoiseen.

Satamien liikevaihdon kasvu Seinäjoki-Oulu -hankkeen seurauksena on täysin realistinen oletus, mutta kasvun rahoittaa kuljettava teollisuus. Sen sijaan hankkeen mahdollistama mittakaavaetu etelä-pohjoinen –suunnan tavarahuollossa voi olla nettomääräisesti hyvinkin suuri. Osa tästä realisoituu kulkumuotosiirtymien muodossa (kuorma-autoliikenteestä intermodaalijuniin) pienempinä päästöinä ja harvempina onnettomuuksina. Tämä on jo osittain arvioitu rahamääräisesti aiemmin. Osa realisoituu liikennöintikustannusten alenemisena ja sitä kautta rahtiasiakkaiden ja loppuasiakkaiden hyötynä. Tämäkin osuus on jo arvioitu.

Seinäjoki-Oulun radan parantamisen aluerakenteelliset vaikutukset

Tämä arvio perustuu aiemmissa Itäradat- (1992) ja Oikorata-projekteissa (1996) omaksutun aluerakenteellista muutosdynamiikkaa koskevan ajattelutavan analogiaan.

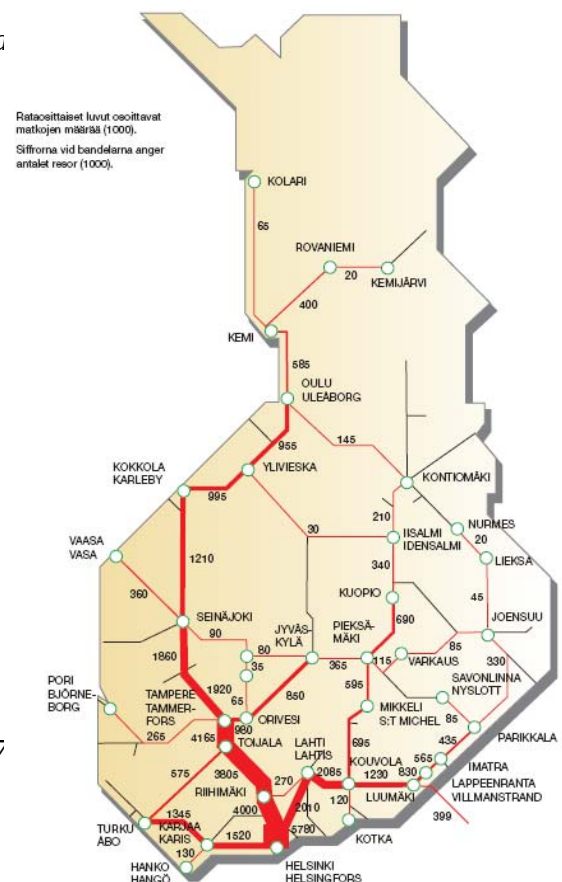
Matka-ajan merkitys

15 minuutin matka-ajan lyhennys (Ramboll/Ikkanen) lisää saavutettavuutta, mutta pitkällä matkalla suhteellisen vähän: Seinäjoelta Ouluun (matka-aika 3h 3' - 3h 54') muutos on matka-ajan vähennyksenä noin 7 % (6,4–8,2 %), Tampereelta Ouluun (matka-aika 4h 12' - 5h 12') noin 5,5 % (4,8–6,0 %) ja Helsingistä Ouluun (matka-aika 5h 42' - 7h 3') noin 4 % (3,6–4,4 %) riippuen käytettävästä junasta (Pendolino, IC vai pikajuna).

Rataosuuksittain matkustajamäärät ovat ratahallintokeskuksen tilastojen mukaan (2007) seuraavat (kuva alla): Helsinki-Tampere n. 3,8–4,2 miljoonaa matkaa/v, Tampere-Seinäjoki n. 1,9 miljoonaa matkaa/v, Seinäjoki-Oulu n. 0,95–1,2 miljoonaa matkaa/v. Tilastosta ei selviä, kuinka moni matka Seinäjoki-Oulu välillä on alkanut jo Tampereelta tai Helsingistä (tai muilta paikkakunnilta). Seinäjoki-Oulu välillä matkustajamäärät ja niiden kehitys on esitetty tarkemmin seuraavassa taulukossa:

Taulukko 14. Matkustajamäärät (1000 matkaa) vuosina 1999–2007 välillä Seinäjoki–Kokkola–Ylivieska–Oulu

Vuosi	Seinäjoki-Kokkola	Kokkola-Ylivieska	Ylivieska-Oulu
1999	1115	940	920
2000	1070	895	870
2001	1020	850	825
2002	1100	920	890
2003	1055	875	840
2004	1055	870	840
2005	1110	915	890
2006	1130	930	900
2007	1210	995	955



Kuva 16. matkustajavirrat koko Suomessa vuonna 2007 (Suomen rautatietilasto 2008)

Tarkasteltavalla rataosuudella suhteellinen aikasäästö matkustajaa kohti on sitä suurempi mitä pienemmät ovat matkustajamäärät. Kokonaisvaikutuksen ja matka-aikahyödyn jakautumisen suuruusluokan arvioimiseksi tässä on oletettu, että Seinäjoki-Oulu välillä matkustavista noin 1,1 miljoonasta matkustajasta/v 50 % (550 000 matkustajaa) on lähtenyt Helsingistä tai muualta ennen Tampereä, 40 % (440 000 matkustajaa) Tampereelta tai muualta ennen Seinäjoeta ja 10 % (110 000 matkustajaa) Seinäjoelta. Helsinki-Oulu välillä matkustaa siis

noin 5 kertaa enemmän ja Tampere-Oulu välillä 4 kertaa enemmän ihmisiä kuin Seinäjoki-Oulu välillä. Tällöin 15 minuutin matka-aikahyöty olisi suhteellisenä matka-ajan lyhenemisenä 550 000 matkustajan osalta 4 %, 440 000 matkustajan osalta 5,5 % ja 110 000 matkustajan osalta 7 % eli kaikkien 1,1 miljoonan matkustajan osalta keskimäärin 5 %.

Laskennallinen 15 minuutin aikahyöty on Helsingistä Ouluun matkustaville (siis suurimmalle joukolle Seinäjoki-Oulu junissa matkustaville) suhteellisen pieni, eikä sillä voi olettaa olevan suurta vaikutusta matkustuspäätöksen tekemiseen eli matkustamäärien lisääntymiseen. Teoriassa vaikutus on olemassa ja se on varmasti positiivinen, mutta pieni verrattuna moneen muuhun matkustuspäätöksen tekemiseen ja matkustusmuodon valintaan vaikuttavaan tekijään. Paljon suuremmaksi voidaan arvioida esimerkiksi työpaikkojen ja asuntojen tarjonnan lisäykset asemapaikkakunnilla tai matkustusmukavuuden lisäämisen vaikutukset (vaunut, penkit, ravintola- ym. junapalvelut, langaton verkko ym. etätömahdollisuudet etc.). Em. tekijöillä on myös keskinäisiä ja kerrannaisvaikutuksia. Esimerkiksi saavutettavuuden parannus (matka-ajan lyhentyminen) lisää alueen kilpailukykyä suhteessa naapurialueisiin, mikä puolestaan voi lisätä muuttovoittoa ao. alueella, aiheuttaa työpaikkojen sijoituspäätöksiä radan vaikutusalueella ja nopeuttaa matkustusmukavuutta parantavia investointeja junakalustoon, asemien palveluihin jne.

Junassa matkustamisen vertailukohdaksi on Helsinki-Oulu välillä otettava lentokone, Tampere-Oulu välillä henkilöauto ja ehkä bussi. Mikäli junamatkan kilpailukyky lentomatkahan verrattuna paranee oleellisesti eli esimerkiksi niin, että nopeampi juna voittaakin uudessa tilanteessa kokonaismatka-ajassa lentokoneen (terminaaliosuuksineen) kun ennen tilanne oli päinvastoin, saattaa muutos matkustavan valintojen suhteen olla suurempi kuin mitä pelkän matka-ajan suhteellisen vähennyksen kautta voitaisiin olettaa. Helsinki-Oulu välillä lentokone pysyy edelleen selvästi nopeimpana liikennevälineenä uusien junayhteyksien jälkeenkin. Tampere-Oulu välillä juna lisää 4 tunnin matka-ajallaan selvästi kilpailukykyään lentokoneeseen verrattuna, jonka lentoaika on 55–60 min ja terminaalijat 40 + 40 min eli yhteensä noin 2h 20'. Useat matkustajat pitävät pitemmästä matka-ajasta huolimatta junaa selvästi miellyttävämpänä matkustustapana kuin lentokonetta, koska siinä ei ole ylimääräistä terminaaliliikennettä ja odottelua ja koska junassa on väljemmät tilat, helpompi liikkua ja mahdollisuus tehdä esimerkiksi etätöitä. Tunnin lisäajasta huolimatta lentokoneen sijasta saatetaankin silloin valita juna.

Yhdistävyyden merkitys

Kaksoisraiteen mahdollistama junavuorojen lisääminen on todennäköisesti vaikutuksiltaan merkittävämpi kuin nykyisten junavuorojen lyhyempi matka-aika. Vaikutus riippuu kuitenkin siitä, kuinka paljon vuorot lisääntyvät ja mitkä ovat lähtö- ja saapumisajat Helsingissä, Seinäjoella, Oulussa. Todennäköisesti uudet junavuorot nopeuttavat kokonaismatka-aikoja jos odotusajat lyhenevät suosituimpina matkustusaikoina. Jos sen sijaan junavuorojen lisäykseen liittyvä aikataulujen uudelleenjärjestely jostain syystä harventaa lähtöaikoja suosituimpina matkustusaikoina, kokonaisvaikutus voi olla matka-aikoja lisäävä. Tämä negatiivinen vaikutus on epätodennäköinen, mikäli kokonaismatka-ajat otetaan aikataulusuunnittelussa asianmukaisesti huomioon. Matka-ajan säästöllä ei myöskään ole toivottavaa positiivista merkitystä jos uutta ja nopeampaa junaa joutuu odottamaan ylimääräiset 15 minuuttia.

Itäradat -projektissa (1992) arvioitiin kolmea uutta nopeille junille tarkoitettua linjausvaihtoehtoa Helsinki-Vaalimaa välillä: Mikkelin, Kouvolan ja Kotkan kautta. Näistä jälkimmäiset olivat 15–20 minuuttia nopeampia reittejä ja silloin arvioitiin että nopeammat ratalinjausvaihtoehdot houkuttelisivat ao. ratavyöhykkeille jopa 100 000 asukasta enemmän kuin ensimmäinen linjaus seuraavan 20–30 vuoden aikajaksolla. Kyse on lisäasukkaista jotka muussa tapauksessa sijoittuisivat jonnekin muualle ("nollasummapelin" mukaan). Arvioitu

luku vaikutti selvityksen tekoaikana suurehkolta, mutta todellisuudessa muutokset em. vaikutusalueilla olivat yleisestikin taloudellisesta kehityksestä johtuen selvästi nopeammat. Käytetyt Tilastokeskuksen väkilukuennusteet vuodelle 2030 olivat monilla pysähtymispaikkakunnilla lähes toteutuneet jo vuoteen 1994 mennessä. Talouselämän vilkkaus lisäsi isompien kaupunkikeskusten kasvua ja alueellista keskittymistä nopeammin kuin 1990-luvun alussa osattiin odottaa. Vaikutusarviot on siksi aina suhteutettava ajankohdan yleiseen taloudelliseen kehitykseen, siitä johtuvaan muuttoliikkeeseen ja myös maahanmuuttoon.

Oikorata-projektissa (1996) arvioitiin Helsinki-Lahti välin uuden ratalinjan vaikutuksia alue- ja yhdyskuntarakenteeseen. Aikahyödyt arvioitiin Helsinki-Riihimäki-Lahti linjaukseen verrattuna enintään 30 minuutiksi. Pelkän uuden radan lisäksi muita aluerakenteeseen vaikuttavia kehityssysäyksiä arvioitiin olevan: asemarakennukset, ali- ja ylikulut, ratatekniset laitteet, lisäraiteet, rataoikaisut, junatarjonnan lisäykset, junien nopeuksien lisäykset sekä matkustusmukavuuden kuten vaunujen varustelun ja istuimien parannukset. em. muutokset vahvistavat toisiinsa vaikutuksia ja kokonaisvaikutus on enemmän kuin osiensa summa. Kehityssysäysten kohdejoukko määriteltiin ratalinjoittain ja asemapaikkakunnittain. Parkano-Seinäjoki alueella Lahden oikoradan ja nopeiden junien vaikutukseksi vuoteen 2030 mennessä arvioitiin yhteensä noin +1 000 asukasta eli +0,8 ...+1,5 % verrattuna kehitykseen ilman oikorataa ja nopeita junia. Alueella Riihimäki-Hämeenlinna-Toijala-Tampere vastaava kehityssysäys olisi selvästi suurempi eli + 14 000...26 000 asukasta eli +3,1...5,9 %. Vaikutusalueetta ei selvityksessä ulotettu Seinäjokea pohjoisemmaksi.

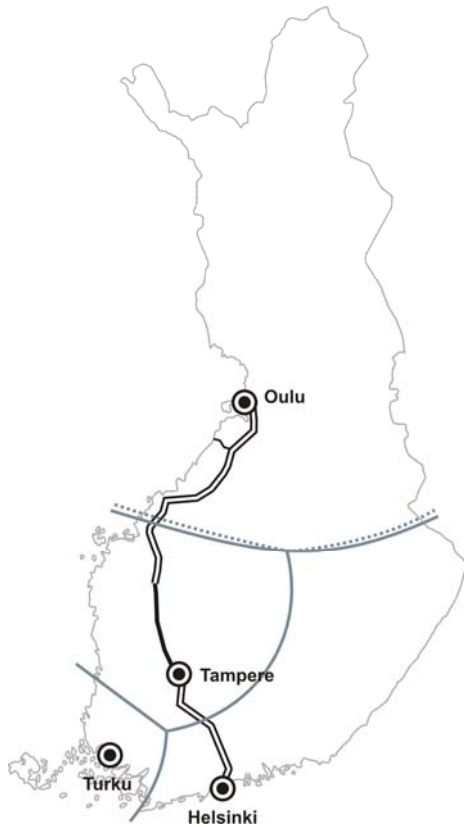
Kuten nopeat junat Pariisi-Lyon välillä ja muuallakin ovat osoittaneet, saavutettavuus parantaa rataosuuden molempien päiden aluerakenteellista asemaa. Nopeita junia perusteltiin alun perin aluepoliittisesti niin, että Lyonin houkuttelevuus paranisi. Mutta todellisuudessa Pariisi hyötyi radasta vielä enemmän. Työpaikat ja työmatkaliikenne lisääntyivät sekä Pariisiin että Lyonin päähän. Työpaikkojen nollasummapelissä ne ovat pois muualta. Uusia työpaikkoja syntyy väliaikaisesti radan parannus- ja junateollisuuden piirissä ja pysyvästi vain lisääntyneen junatarjonnan edellyttämissä palvelutyöpaikoissa. Lisääntynyt junamatkustus on osittain pois lento- ja autoliikenteestä, osittain uutta (siis liikenteessä kyse ei ole aivan nollasummapelistä). Nettolisäys johtuu siitä, että aiemmin jätettiin matka joissakin tapauksissa kokonaan tekemättä sen pituuden ja hankaluuden takia. Myös loma- ja huvimatkailu lisääntyvät koska syntyy uusi mahdollisuus käydä esim. Lyonista Pariisin museoissa tai näyttelyissä ja palata illalla kotiin. Pariisilaiset taas saattavat innostua käydä maistelemassa Lyonin kuuluisia ruoka-annoksia tai ihailemassa Jean Nouvelin oopperataloa. Voisiko tamperelainen tai seinäjokelainen tehdä samasta syystä matkan Ouluun koska matka on 15 minuuttia, tai parhaassa tapauksessa sitäkin lyhyempi? Maltillisen positiivinen tulkinta olisi, että todennäköisesti vasta matka-ajan lyhenemisen yhdistäminen muihin (selviin) matkustusmukavuuden parantamistoimiin voisi ylittää sen kynnyksen, jossa matkustuspäätös tehdään. Sekin edellyttää hyvin suunniteltuja uskottavia markkinointi-iskuja, jossa "kuuluisa Oulun mukavuusjuna" leviää kaikkien tietoisuuteen. Vertailukohdaksi tulee ottaa lentokone ja henkilöauto, joissa molemmissa matkustusmukavuus useimpien mielestä häviää junalle.

Kaksoisraide Oulusta etelään mahdollistaa myös lähiliikenteen ja uudentyyppisen ajattelun kaupungin liikennejärjestelmässä. Oulun matkakeskusuudistukseen liittyvät investoinnit palvelevat osaltaan kaupungin liikennejärjestelmän kehittämistä.

Aluerakenteen muutos

Eduskunnan valtiontilintarkastajien tilaama Wuoren ja Mikkosen (2007) selvitys Suomen aluerakenteesta vuonna 2040 ennustaa Helsingin, Tampereen, Turun ja Oulun olevan maamme voimakkaimmat kasvukeskittymät. Palvelusektorin toimipaikkojen määrän kasvu on

voimakkain Oulussa, 21% vuodesta 2005 vuoteen 2040, asukasluku lähestyy 250 000 asukasta ottamatta kuntaliitoksia huomioon (lähde: Tilastokeskus). Oulu tulee tarvitsemaan nopeat henkilö- ja rahtiyhteydet, jotta se säilyttää kilpailukykynsä pohjoisen keskuksena.



Samalla Tampere ja Helsinki hyötyvät merkittävästi kun yhteydet suurten keskusten välillä tehostuvat. Kuva 17 näyttää selkeästi, kuinka Suomeen on muotoutumassa muutaman voimakkaan kasvukeskuksen joukko, joiden yhdistävyyttä hanke erinomaisesti palvelee.

Kuva 17. Suomen neljä voimakkainta kasvukeskusta vaikutusalueineen vuonna 2040 ja Seinäjoki-Oulu kaksoisraiteen sijoittuminen. Helsingin ja Tampereen välillä on jo kaksoisraide.

Yhteenvedo aluerakenteellisista vaikutuksista

Nykyisessä taloudellisessa suhdannevaiheessa (taantumassa) ei voi olettaa aluerakenteen voimakasta keskittymistä. Siitä huolimatta Suomessa keskittyminen edelleen jatkuu ja eniten se koskee suuria kaupunkikeskuksia. Seinäjoki-Oulu radan matka-aikojen nopeutuminen hyödyttää eniten ao. ratavyöhykkeen ja sen jatkeiden suurien nopeiden

junien (Pendolino) pysähdyspaikkoja: Helsinkiä, Tampereä, Oulua ja Seinäjokea. Aiempien selvitysten perusteella voidaan olettaa, että kokonaisvaikutus ratavyöhykkeellä Helsinki-Tampere-Seinäjoki-Oulu olisi 20–30 vuoden aikavälillä suuruusluokkaa + 6 000 asukasta. Tämä jakautuisi suurten kaupunkiseutujen (nopeiden junien pysähdyspaikkakuntien) kesken suurin piirtein niiden nykyisten asukaslukujen suhteessa (pääkaupunkiseutu n. 50 %, Tampere n. 20 %, Seinäjoki n. 10 % ja Oulu n. 20 %). Jakauma voi olla toinenkin, mikäli em. paikkakunnilla tehdään ratakantaa tukevia investointeja hyvin eri voimakkuuksilla. Joka tapauksessa yhteenlaskettu ylimääräinen kasvu on pois muualta Suomesta, myös tämän ratavyöhykkeen pienemmiltä paikkakunnilta. Jos Helsingin (pääkaupunkiseudun), Tampereen, Seinäjoen ja Oulun nykyiset Tilastokeskuksen väestöennusteet toteutuvat, olisi ao. kaupunkien kasvu vuodesta 2005 vuoteen 2040 mennessä yhteensä yli 154 000 asukasta, eli ratakantien parannusinvestoinnin lisävaikutus olisi siihen noin 4 % lisää. Täyden kaksoisraiteen rakentamisen lisävaikutus on suurempi.

Lisäasukkaat jakautuvat ratavyöhykkeen pysähtymispaikkakuntien kaupunkiseuduille todennäköisesti paikkakuntien nykyisten väkilukujen ja vallitsevien kasvutrendien suhteessa. Rata- ja junainvestoinnit eivät muuta kasvutrendien suuntaa vaan lähinnä voimistavat niitä. Näillä kaupunkiseuduilla voidaan vaikutuksia voimistaa kytkeillä kehityssyysyksiin nopeampien junavuorojen lisäksi useampia junavaroja (jos mahdollista), lisäämällä ja parantamalla asemien ja junien palveluja ym. matkustusmukavuutta. Tämä lisää uusien junien kysyntää ja investointien käyttöastetta.

Yhdyskuntarakenteellisesti on syytä hyödyntää uusia nopeampia junavaroja tehostamalla asemanseutujen maankäyttöä erityisesti jalankulkuetäisyydellä (400 metriä asemasta) - lisäämällä ao. tonttien rakennusoikeuksia, täydennysrakentamalla ja tiivistämällä vajaasti rakennettuja kortteleita sekä tekemällä käyttötarkoituksen muutoksia (mm. varasto-, teollisuus

yms. käytöstä liike- ja toimistotiloiksi sekä asuinkerrostaloiksi). Liikkumisen ja asumisen ekotehokkuutta korostavien elämäntapojen suosio on kasvussa ja tällöin voimakkain uusi kysyntä kohdistuu juuri raideliikenteen pysähdyspaikkojen lähiympäristöön.

Aluerakenteellisten vaikutuksen suuruuden määrittäminen riippuu:

- asetetusta aikataulusta (taloudellisen taantuman pitkittyminen siirtää vaikutuksia kauemmaksi tulevaisuuteen)
- nopeiden junavuorojen pysähtymispaikoilla tehdyistä muista parantunutta junaliikennettä tukevista suunnitelma- ja rakentamispäätöksistä (asemanseutujen yhdyskuntarakenne jalankulkuetäisyydellä) ja sitä kautta syntyvistä kerrannaisvaikutuksista.

Mikäli vaikutusarvioinnin aikaväliksi asetetaan 2005–2040 voi vaihteluväli tässä tehdyssä arviossa olla em. syistä johtuen isokin, jopa -50 %...+100 %. Kyse on myös siitä miten tulevaisuudessakin todennäköiset matalasuhteet osuvat arviointijaksolle ja lähelle sen päätepidettä.

Saavutettavuuden parantuminen lisää myös kiinteistöjen arvoa asemien lähiympäristössä, mikä kuvaa alueen arvostuksen kasvua yritysten ja asukkaiden sijaintipaikkoina. Länsimetro - tutkimuksessa (1990) todettiin asemien lähiympäristöjen kiinteistöjen arvon kasvavan enemmän kuin metroinvestoinnin kustannukset olisivat. Tämä johtuu paitsi saavutettavuuden paranemisesta niin myös kaupunkirakenteellisista suunnittelupäätöksistä (lisärakennusoikeuksista).

Levennettävän ratavyöhykkeen vaatima lisämaa on maankäyttömuutos, joka käytännössä merkitsee liikennealueiden kasvamista haja-asutusalueilla maa- ja metsätalousmaan kustannuksella ja taajama-alueilla kaavoitetun ja muun rakennusmaan kustannuksella. Tarvittava liikennealueiden lisämaa on lunastettava maanomistajilta normaalilla lunastusmenettelyllä, jossa maan arvo määritellään lain mukaan sen nykyisen käyttötarkoituksen perusteella lunastustoimikunnan suorittamassa toimituksessa. Lisäksi saattaa tulla haitankorvauksia esimerkiksi melualueen kasvun takia.

Aluerakenteen keskittyminen ja kaupunkiseutujen kasvu lisäävät keskustan omaa vetovoimaa ja sitä kautta keskustan välistä liikennettä, tällä ratavyöhykkeellä erityisesti Oulun, Tampereen ja Helsingin osalta, mutta jonkin verran myös Kokkolan ja Seinäjoen osalta. Kaksoisraiteiden suurin merkitys kaupunkiseutujen yhdyskuntarakenteessa saattaa olla mahdollisen lisääntyvän ja/tai kokonaan uuden lähijunaliikenteen mahdollistama asemanseutujen ja lähiratavyöhykkeiden (20–30 km keskustasta) maankäytön tehostuminen ja päivittäisliikenteen kulkutapajakauman muuttuminen aiempaa joukkoliikennepainotteisemmaksi. Tällä olisi myös merkittäviä positiivisia ympäristövaikutuksia (päästöjen, melun ja onnettomuuksien aleneminen).

Lisääntynyt liikennekysyntä tehostaa ratainfrastruktuurin käyttöä ja saattaa jonkin verran vähentää paikallisliikennettä autoilla, jos paikallisjunaliikennettä kyetään kilpailukykyisesti tarjoamaan. Elinkeinorakenteen muutossuuntaa tukeva vaikutus on ilmeinen: Suomi siirtyy yhä enemmän kohti ”verkottuneiden kaupunkikeskittymien taloutta”, jossa kaupunkikeskittymien kasvava kuluttajakunta palveluineen hyödyntää tuotantoyksikköjensä kokoa kasvattavaa alkutuotantoa.

Mikäli kasvavalla raideliikenteellä voidaan tukea asemanseutujen lisä- ja täydennysrakentamista, se lisääisi myös kaupunkiseutujen sisäistä joukko- ja kevyttä liikennettä, millä olisi päästöjen määrän kasvua hillitsevä tai jopa laskeva vaikutus. Tämän positiivisen vaikutusketjun aikaansaaminen kuitenkin edellyttää kaupunkiseutujen

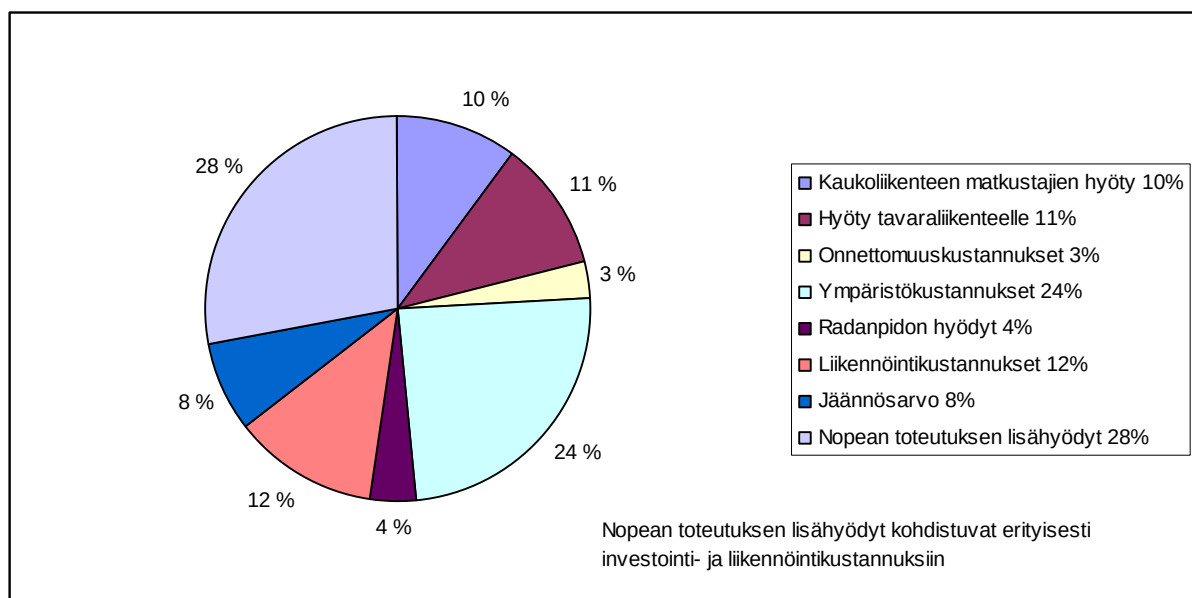
keskusalueiden (ja ratavyöhykkeen muiden asemanseutujen) maankäytön tehostamista ja muitakin sellaisia parantamistoimia, jotka lisäävät niiden kilpailukykyä sekä yritysten että asukkaiden sijaintipaikkoina.

9. YHTALI-laskelman yhteenveto

Peruslaskelma hankekokonaisuuksille

Laskelma sisältää, kuten edellä on todettu, lukuisia epävarmuustekijöitä mutta joiden merkitys ei ole suurempi kuin muissakaan vastaavan kokoluokan hankkeissa. Merkillepantavaa on, että nykyinen suunnitelma vaiheiden I ja II toteuttamiseksi on itse asiassa koko hankekokonaisuuden heikoin optio, vaikka onkin megaluokan hanke Suomen mittakaavassa. On myös huomattava, että nykyarvoiset investointikustannukset ovat ”päivän hintatasossa” laskettuna pienempiä, koska diskonttaus tulee tehdä sekä hyödyille että kustannuksille. Toinen tekijä, joka alentaa nykyarvoisia investointikustannuksia on PPP-hankkeen oletettu investointimenon jakautuminen pitkälle ajalle, 20 vuodeksi.

Koko kaksoisraiteen hyötyjen karkea jakautuminen 30 vuoden laskennalla on kuvan 18 mukainen. Sen sanoma on tiivistettynä se, että kyseessä on merkittävä ympäristöinvestointi ja ellei sen nopea toteuttaminen ole mahdollista mittakaavaetuja hyödyntäen, on hankekokonaisuuden kannattavuus vaakalaudalla. Nopean toteutuksen lisähyödyt on arvioitu RHK:n lähteiden mukaan ja niiden epävarmuus on suuri, ei niinkään, etteikö niitä suurella varmuudella olisi, vaan enemmänkin johtuen siitä, että niiden ulosmittaaminen, realisoiminen on haasteellista. Rahoitukseen sitoutuminen ja pidettäessä hankkeen toteutuksen intensiteetti korkealla tasolla säästämisen kiinteitä kuluja ja rakennusaikaisia haittoja ovat avainasemassa.



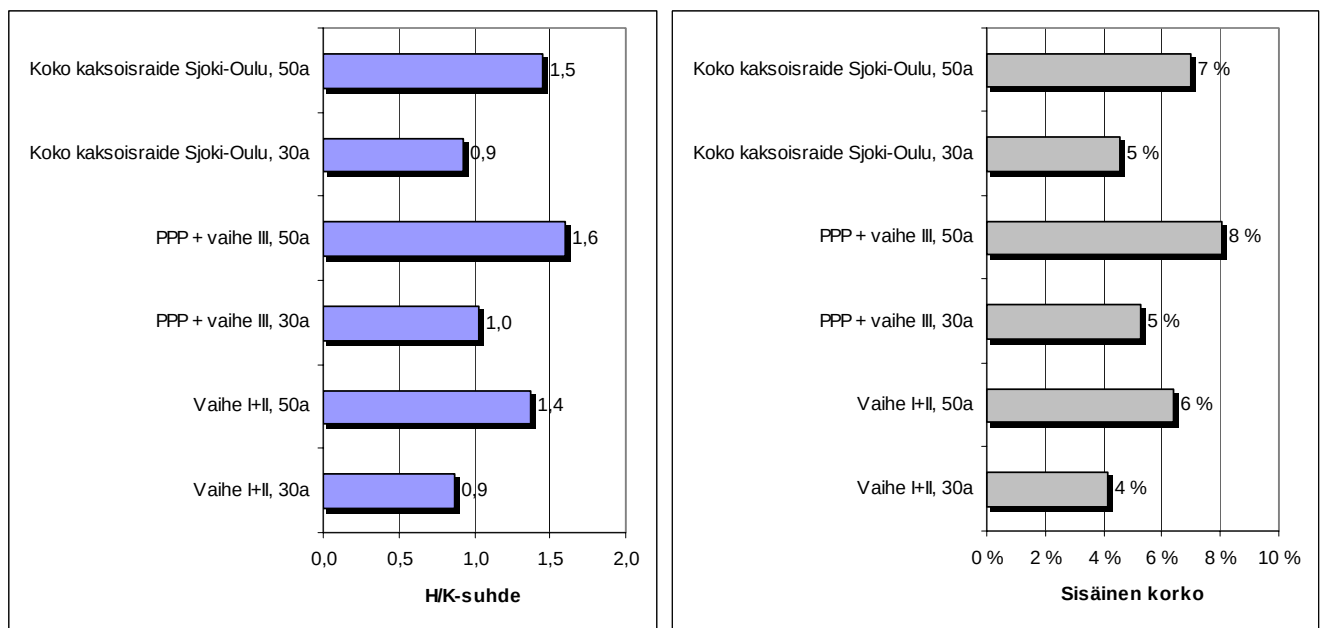
Kuva 18. Kaksoisraiteen hyötyjen likimääräinen jakautuminen

Kuvassa 19 on puolestaan laskettu eri hankepakettien kannattavuuden tunnusluvut. Hankekokonaisuudet on laskettu kahdelle aikajaksolle: normaalin 30 vuoden jaksolle ja pidemmälle 50 vuoden jaksolle. YHTALI-ohjeisto (Liikenne- ja viestintäministeriö 2003) ohjeistaa yksikäsitteisesti käyttämään 30 vuoden laskentaa, vaikka talousteoreettisesti – ja

aivan käytännöllisestikin – katsoen 50 vuoden tarkastelu on erheettömämpi. Tämä johtuu kahdesta syystä:

1. rautatieinfrastruktuurin tekninen ikä, ja siten myös oikea kirjanpidollinen ikä, on noin 100 vuotta. Ellei tätä tosiasiaa oteta huomioon hankearvioinneissa, ovat rautatieinvestoinnit aina heikommassa asemassa esimerkiksi tieinvestointeihin nähden, tieinfrastruktuurin käyttöiän ollessa noin 50 vuotta.
2. Investoinnin kokoluokka on niin poikkeuksellinen liikennejärjestelmässämme, että se vaatii normaalia pidemmän aikahorisontin vaikutusten arviointiin ja niin muodin myös kannattavuuslaskentaan. Sama periaate pätee mihin tahansa yksityiseenkin investointiin: suuret ja laajavaikutteiset investoinnit ja niiden takaisinmaksu tulee ulottaa myös aika-akselilla tavallista pidemmälle.

Laskelmien valossa nyt suunniteltu hankepaketti Seinäjoki-Oulu vaiheet I ja II on itse asiassa koko hankekokonaisuutta tarkasteltaessa sen heikoin lenkki, jonka hyödyt jäävät vajaiksi ellei hankepakettia kasvateta, vaikkakin tarkastelu on hyvin karkea ja riippuvainen lähtötietojen paikkansapitävyydestä. Täysi kaksoisraide laskettuna 50 vuoden investointina on itse asiassa kohtuullisen kannattava liikenneinvestointi jo epävarmojenkin laskelmien valossa, ylittäen vaaditun 5% tuottovaateen parilla prosenttiyksiköllä.



Kuva 19. Eri hankekokonaisuuksien kannattavuus sekä 30 vuodelle että 50 vuodelle laskettuna

Laskelman herkkyytstarkastelu

Laskelman suurimmat epävarmuudet liittyvät investointikustannuksiin, joita ei ole tässä selvityksessä tarkemmin arvioitu, vaan niiden arviot on otettu muista lähteistä. Samoin nopean toteutuksen lisähyödyt ovat epävarmempia kuin muut laskelman osat.

Hanke on myös niin suuri, ettei nykyisin käytössä oleva YHTALI-kehikko sovellu kovinkaan hyvin. Laskentaperiaatteet eivät suosi suuria strategisia investointeja useastakin syystä.

- Jäännösarvon vaikutus on suuri, mutta jos 100 vuoden rakenteen laskentajakso rajataan 30 vuoteen jonka jälkeen edelleen oletetaan 25% jäännösarvo, ollaan

tilanteessa, jossa strategiset pääomaintensiiviset investoinnit ovat huonoissa lähtöasetelmissä. Esimerkiksi ratahankkeiden osalta laskentajakson tulisi olla selkeästi pidempi, esimerkiksi 60 vuotta ja jäännösarvon arvostuksen selkeästi nykyistä korkeampi, esimerkiksi 50% laskentajakson (50-60 vuotta) lopussa, josta se luonnollisesti diskontataan nykyhetkeen. Nykyinen YHTALI-järjestelmä suosiikin pienempiä ja lyhytkestoisempia infrastruktuuri-investointeja. Tämä johtaa pitkän aikavälin ali-investointeihin ja todellisuudessa hyvinvointipohjan yhden osan rapautumiseen, tilanne joka ollaan näkemässä esimerkiksi Yhdysvalloissa. Toisaalta kevyemmällä investoinneilla liikennejärjestelmä säilyy jossain määrin joustavampana.

- Aluerakenteen megatrendien muutokset muuttavat ratkaisevasti kuljetusmarkkinoita ja sitä kautta sanelevat infrastruktuurin tarvetta tavalla, joka ei ole hankearvioinneissa läsnä, mutta joka itse asiassa on ehkä suurin infrastruktuurin kysyntään vaikuttava muuttaja pitkällä aikavälillä. Ellemme tunnista näitä tarpeita ja siirry hankearvioinneissa holistisempaan suuntaan, suuntautuvat investoinnit lyhyellä aikavälillä (<10 vuotta) tehokkaasti mutta pitkällä aikavälillä (>20 vuotta) tehottomasti.
- Käytetyt yksikköhinnat ovat periaatteessa oikein määritetty, mutta niistä puuttuu näkökulma, jossa ”hintaa on tulevaisuuden odotus”. Toisin sanoen, arvotusperiaatteena on toteutunut historiallinen kustannus, mutta tosiasiasa ”markkinahinta” on tulevaisuussuuntautunut. Tämä johtaa yhteiskunnan kannalta tilanteeseen, jossa esimerkiksi ympäristökustannukset ovat aliarvostettuja, jos oletus on se, että ympäristön merkitys kasvaa tulevaisuudessa. Sama ideologia soveltuu kaikkiin yksikköhintoihin, vaikkakin odotusarvopohjaisten yksikköhintojen käyttö on haasteellista - mutta ei suinkaan mahdotonta.

Seuraava herkkyystarkastelu on laadittu vaihtoehtoisille jäännösarvoille (25% vs. 50%) 30 vuoden jälkeen, nopean toteuttamisen lisähyötyjen huomiotta jättämiseen (-238 M€) ja rakentamiskustannusten epävarmuuteen (+10%).

Taulukko 15. Herkkyysanalyysi

Koko kaksoisraiteen hyötykustannussuhde		
	30a	50a
Peruslaskelma	0,9	1,5
Jäännösarvo 50% vs 25%	+0,1 = 1,0	+0,0 = 1,5
Jäännösarvo 75% vs 25%	+0,2 = 1,1	+0,1 = 1,6
Ilman nopeaa toteuttamista (-239 M€)	-0,2 = 0,7	-0,3 = 1,2
Rakennusinvestoinnit +10%	-0,1 = 0,8	-0,2 = 1,3

Täten laskelma ei ole epätavanomaisen herkkä millekään muuttujalle, mutta ilman nopeaa toteuttamista on hankkeen kannattavuus selkeästi epävarmimmalla pohjalla.

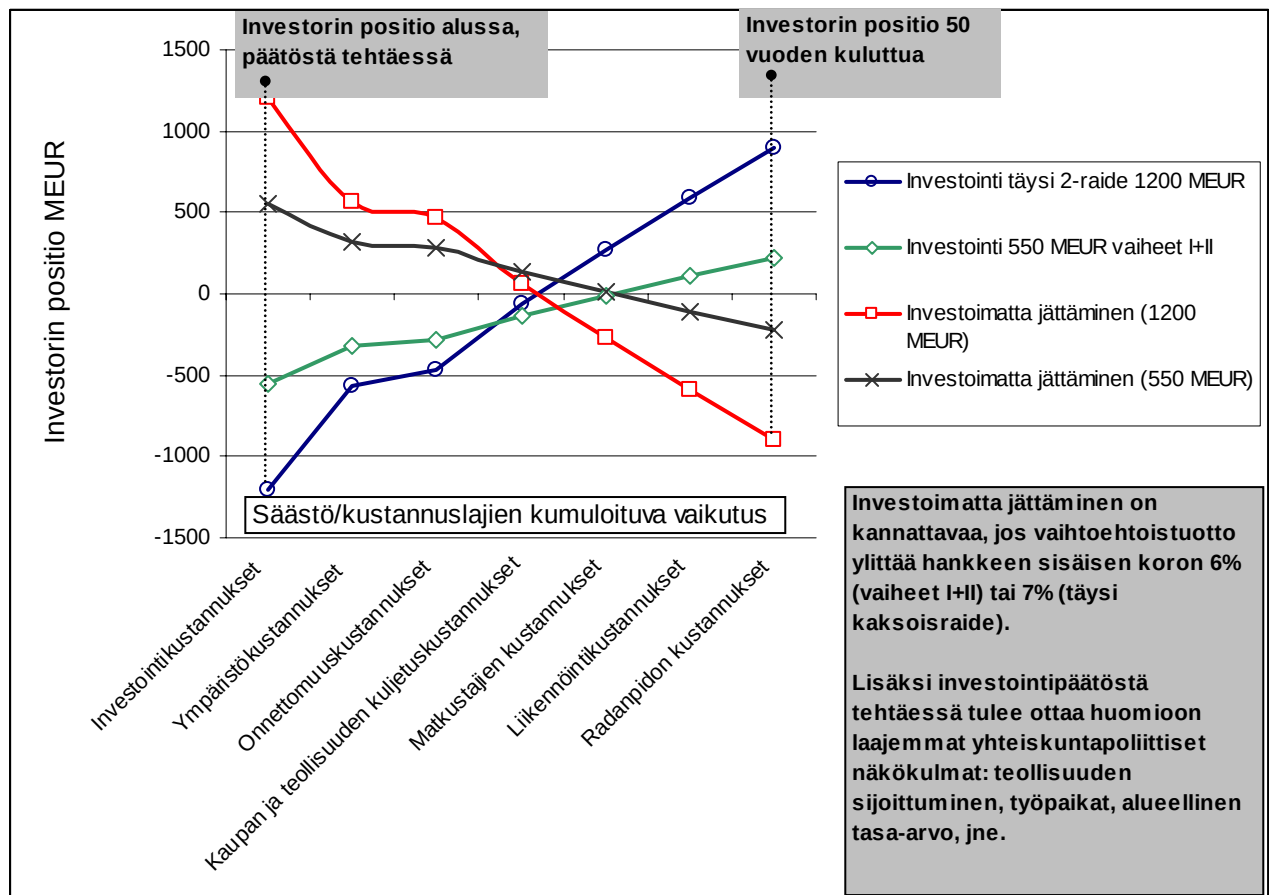
Kun herkkyyssanalyysiin lisätään aluerakenteen muuttumisen vaikutus, joka tapahtuu hyvinkin jo hankkeen laskentajaksolla, mutta jonka vaikutusta ei ole juurikaan huomioitu, muodostuu hankkeesta melko suurella varmuudella kannattava investointi, jonka suurimmat hyödyt ovat:

- Suomen voimakkaimpien aluekeskusten yhdistäminen, erityisesti Tampereen, Helsingin ja Oulun hyödyksi.
- Yhdistettyjen kuljetusten runkoverkon vahvistuminen pohjois-eteläsuunnassa ja sitä kautta ympäristökuormituksen vähentyminen tieliikenteessä.
- Ratakapasiteetin avautuminen teollisuuden ja nopean matkustajaliikenteen tarpeisiin ja hyödyksi.

- Perämeren merkittävien yksiköidyn tavarantarmien (Raahe, Oulu) sekä kauttakulkusatamien (Kokkola) aseman vahvistaminen.
- Teollisuuden toimitusvarmuuden ja logistisen luotettavuuden parantuminen sekä kuljetuskustannusten alentuminen.
- Pohjoisten kaivoshankkeiden pitkäaikaisen kannattavuuden tukeminen sekä Perämeren satamissa tehtävien investointien kannattavuuden varmistuminen.

Reaaliotiot Seinäjoki-Oulu -hankkeessa

Investoiminen tai investoimatta jättäminen ovat molemmat yhtä kriittisiä päätöksiä, vaikkakin jälkimmäinen on tietyllä tavalla aina helpompi. Juuri tässä piileekin päätöksenteon riski.



Kuva 20. Investoidako vai jättää investoimatta?

Kuva 20 pyrkii havainnollistamaan päätöksentekotilannetta. Investoimatta jättäminen johtaa vääjäämättä yhteiskunnan kannalta huonompaan lopputulokseen kuin investoiminen, elleivät vaihtoehtoiset investointikohteet ylitä päätettävän hankkeen sisäistä korkoa. Mutta tämä on vain laskennallinen puoli asiasta, joka riippuu käytettävissä olevien laskentamenetelmien soveltuvuudesta ja hyvydestä. Todellinen päätöksenteko-ongelma on paljon laajempi erityisesti Seinäjoki-Oulu -hankkeessa, jossa hankkeella on vaikutuksia raskaan metalli- ja metallinjalostusteollisuuden, puunjalostusteollisuuden, kaivannaisteollisuuden ja itse kuljetusteollisuuden toimintaedellytyksiin, kannattavuuteen ja työllistävyyteen, ottaen samalla huomioon valtion budjettitalouden realiteetit.

10. Päätelmät ja tulosten tarkastelu

Seinäjoki-Oulu kaksoisraide on yhteiskuntataloudellisesti kannattava hanke, mutta sen kannattavuus edellyttää riittävää investointivolyymia ja tehokasta toteutusta. Hankkeen venyminen pitkäkestoiseksi ja toteuttaminen esimerkiksi ilman toista täyttä raidetta vähentää kannattavuutta, jopa alle kannattavuusrajan.

Hankkeella on erityisen suuri ympäristöllinen painoarvo, koska sen vaikutuksesta sekä henkilö- että tavaraliikennettä siirtyy rautateille, vähentäen päästöjä. Myös tieliikenteen onnettomuudet vähentyvät.

Hanketta voidaan pitää selkeästi *muutosinvestointina*, joka muuttaa kuljetus- ja liikennemarkkinoita ympäristön kannalta ja kuljetusliiketoiminnan kannalta positiiviseen suuntaan. Hanke lisää ratakapasiteettia siinä määrin, että se todennäköisesti houkuttelee myös uusia liikennöitsijöitä radalle, jos muut rautatiekuljetusmarkkinoille tulijoiden toimintaedellytykset ovat riittävät.

Hanke tukee teollisuuden toimintaedellytyksiä, mutta erityisesti se tukee Suomen kasvukeskusten elinvoimaa yhdistämällä ne tehokkaammin toisiinsa ja mahdollistamalla pienempien radanvarren keskusten kehittymisen suurempien keskusten vetovoimalla.

Perämeren satamien kannalta hankkeella on kahdenlainen merkitys. Toisaalta se vahvistaa niiden asemaa logistisesti mutta toisaalta sen toimiessa runkokuljetuskorridorina saattaa imeä osan pohjois-eteläsuuntaisesta liikenteestä Suomenlahden satamiin. Negatiiviset vaikutukset tuskin kuitenkaan kumoavat positiivisia vaikutuksia. Yhdistettyjen ja yksiköityjen kuljetusten osalta hanke avaa selkeästi uusia mahdollisuuksia sekä rahtioperaattoreille että satamille.

Kokkolan sataman transitoliikenteelle hankkeella on aivan ratkaiseva merkitys. Kokkola on Suomen toiseksi suurin kauttakulkusatama ja sen liiketoiminnan kehitys on osin riippuvainen ratahankkeesta.

Hankkeen vaikutus ei ole alueellinen vaan selkeästi kansallinen. Helsingin, Tampereen ja Oulun väliset henkilö- ja tavaravirrat tulevat hyötymään hankkeesta suuresti ja näiden keskusten kilpailukyky vahvistuu entisestään.

Työllistävä vaikutus kohdistuu pääasiassa hankkeen toteuttamisaikaiseen kysyntävaikutukseen, joka ei ole pidemmällä tähtäimellä pysyvä. Pitkäaikaiset ja heijastusvaikutukset sen sijaan saattavat olla muutamia tuhansia työpaikkoja, jotka liittyvät perusteellisuuden sijoittumiseen ja toimintaedellytyksiin.

Hankkeen kannattavuuteen liittyy lukuisia epävarmuustekijöitä, mutta ei suurempia kuin muidenkaan vastaavaa kokoluokkaa olevien investointien kannattavuuteen. YHTALI-ohjeisto, joka määrittää peruseriaatteet liikennehankkeiden yhteiskuntataloudelliseen tarkasteluun, ei suosi suuria strategisia investointeja, joiden vaikutukset ovat radikaaleja. Rautatiehankkeiden osalta ongelmat liittyvät investointilaskentajakson lyhyteen ja jäännösarvon aliarvostukseen.

On joka tapauksessa todennäköistä, että Seinäjoki-Oulu –hanke kannattaa toteuttaa mieluummin täytenä kaksoisraiteen kuin nykyisessä muodossaan ja vieläpä tehostetussa aikataulussa. Hankkeen nettonykyarvo – tietystä mielessä yhteiskunnalle koituva arvonlisäys

- on noin 50 vuoden tarkastelujaksolla noin +412 M€, varovaisestikin laskien. Jos toteutetaan vain perusparannus Seinäjoki-Oulu –osuudelle, saadaan nettonykyarvoksi +180 M€ vastaavalle 50 vuoden laskentajaksolle.

Lähdeviitteet

Ahonen, Tapio & Seise, Antti & Ritari, Erkki. 2004. Tasoristeysten turvallisuus Seinäjoki–Oulu-rataosuudella. VTT Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka, Tutkimusraportti RTE742/04. 23 s. + 229 liitt. s.

Andersson, Matti. 2008. Miten rautatiet vastaavat intermodaaliin haasteeseen? Esitelmä 2.10.2008.

Iikkanen, Pekka. 2007. Seinäjoki-Oulu-radan tehokkaan toteutuksen hyödyt. Muistio 7.10.2007. Ramboll Finland Oy.

Iikkanen, Pekka. 2009. Logistiikan kustannustekijät ja markkinoiden toimivuus. Laskelmia logistiikan kustannusten uhkatekijöistä ja vähentämismahdollisuuksista. Liikenne- ja viestintäministeriön tilaama asiantuntijamuistio 26.2.2009.

Itäradat - tarveselvitys. Aluerakenteelliset vaikutukset. Liikenneministeriö, valtionrautatiet. Helsinki 1992. 54 s. + liitt.

Järvi, Tuuli. 2009. Seinäjoki-Oulu – laskentaperusteet. Työmuistio 18.3.2009. VTT.

Lahti, P. & Koski K. 1996. Ratavaihtoehtojen vaikutus yhdyskuntarakenteeseen, Oikorata Kerava/Järvenpää - Lahti ja R-vaihtoehto. Ratahallintokeskus, LT-Konsultit, VTT 1996. 53 s. (luku 3 Arviointimenetelmä ja luku 4 Arviointitulokset, s. 16–27).

Lahti, P. & Teerimo S. 1990. Kiinteistöjen arvonnousu länsimetron asemien lähivaikutusalueella. Liikenneministeriö, Julkaisuja 20/90. Helsinki 1990. 109 s.

Lahti, P., Harmaajärvi, I., Koski, K., Martamo, R., Teerimo, S. 1993. Itäradat, alue- ja yhdyskuntarakenteelliset vaikutukset. YRT Julkaisu 5 1993. (moniste, n. 60 s.)

Lahti, P., Viitanen, K., Harmaajärvi, I., Karvinen, R., Pusin, S. & Tolsa, H. 1989. Suurten liikennejärjestelyjen yhdyskuntarakenteelliset vaikutukset. Kolme esimerkkiä VTT Tiedotteita 1023. Espoo 1989. 246 s.

Leviäkangas, Pekka & Lehtinen, Jarkko & Berg, Inna & Alaruikka, Anna-Maija. 2005. Pol-Corridor. Assessment of Demand for the Blue Shuttle Train's Services in North and South European Markets [Pol-Corridor. Rahtikäytävä laajeneville Euroopan markkinoille]. VTT Research Notes 2293. 72 p. Espoo.

Leviäkangas, Pekka & Lehtinen, Jarkko & Thomchick, Evelyn & Sychalski, John. 2007. Business models for rail freight – topology formulation based on rail freight evolution in the US and Europe. Proceedings of the Nordic Logistics Research Network (NOFOMA) Conference, Reykjavik, June 7-8, 2007.

Liikenne- ja viestintäministeriö. 2003. Liikenneväylähankkeiden arvioinnin yleisohje. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 34/2003. Helsinki.

Liikenne- ja viestintäministeriö. 2005. Ulkomaankaupan suuryksikkökuljetusten liikenneyhteydet. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 52/2005. Helsinki.

Liikenne- ja viestintäministeriö. 2008. Liikennepoliittikan linjat ja liikenneversko kehittämis- ja rahoitusohjelma vuoteen 2020. Valtioneuvoston liikennepoliittinen selonteko eduskunnalle. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 17/2008. Helsinki.

Mäkelä, Tommi. 2008. Mikä merkitys yhdistetyillä kuljetuksilla on Suomen kuljetusjärjestelmässä 5-10 vuoden kuluttua? Esitelmä, Väylät ja Liikenne 2008. Suomen tieyhdistys.

Mäkelä, Tommi. 2009. Konttiliikenne ja sen tulevaisuus intermodaalikuljetusten näkökulmasta Suomessa. Työraportti 14, Liikenne- ja kuljetusjärjestelmät, Tampereen teknillinen yliopisto. Tampere.

Pajakkala, Pekka & Nippala, Eero. 2005. Väylänpidon lyhytjänteisten rahoituspäätösten vaikutukset ja pitkäjänteisten hyödyt – asiantuntijalausunto. Luonnos, 18. elokuuta 2005. VTT, Tampere.

Ratahallintokeskus. 2004–2008. Rautatietilastot vuosilta 2003–2007.

Ratahallintokeskus. 2006. Rautatieliikenne 2030. Radanpidon pitkän aikavälin suunnitelma. Ratahallintokeskuksen strategioita ja selvityksiä 2/2006. Helsinki.

Ratahallintokeskus. 2006b. Rautatieliikenne 2030 – suunnitelman lähtökohdat ja vaikutustarkastelut. Ratahallintokeskuksen julkaisuja A 7/2006. Helsinki.

Ratahallintokeskus. 2007. Pohjois-Suomen rataverkon tavaraliikenteen kehittäminen. Ratahallintokeskuksen julkaisuja A 5/2007. Helsinki.

Ratahallintokeskus. 2009. Suoria tietoja Ratahallintokeskukselta helmi-maaliskuussa 2009. Suomen rautatietilasto 2008, Ratahallintokeskus Helsinki 2008. 51 s. ISSN 1239-7180. www.rhk.fi

Tiehallinto. 2006. Tieliikenteen ajokustannusten yksikköarvot 2005. Tiehallinnon verkkojulkaisu www.tiehallinto.fi/julkaisut. Helsinki.

Tilastokeskus & Liikenneturva. 2008. Tieliikenneonnettomuudet 2007.

TRAMA. 2008. Transitoliikenteen taloudelliset vaikutukset – tietokonemalli (TRAMA 1-2). Tuloksia 2008. Esitelmämateriaali Jari Gröhn & Ilkka Salanne.

Tätä työtä varten saatu RHK:n ym. osapuolien tuottama julkaisematon aineisto.

UIC & CER. 2008. Rail Transport and Environment Facts & Figures. International Union of Railways, Community of European Railway and Infrastructure Companies.

Uimonen, Sakari. 2008. Suomen rautatiepääoma. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 25/2008. Helsinki.

VR-Yhtymä Oy. 2008. Taskumuistio 2008.

Wuori, Olli & Mikkonen, Kauko. 2007. Suomen aluerakenne vuonna 2040. Tutkimusraportti. Palvelututkimus No 1/2007. Vaasan yliopisto.

Liite 1: haastattelujen yhteenveto

Kaivokset

Kaivos / yritys / organisaatio	Merkityksellisyys	Suurimmat vaikutukset
Kevitsa, Sodankylä	Tällä hetkellä hankala arvioida.	Sulaton valinta (kotimaa vs. ulkomaat) osin riippuvainen junakuljetuksen toimivuudesta.
Suurikuusikko, Kittilä	Ei juurikaan merkitystä (lopputuote jalostetaan paikan päällä).	
Länttä, Ullava	Tällä hetkellä hankala arvioida.	Toimivampi rata vaikuttaisi kuljetusreitin ja -muodon valintaan.
Talvivaara, Sotkamo	Hanke on tärkeä, erityisesti Kokkolasta etelään.	Osa kuljetuksista siirretään raiteille.
Hannukainen, Kolari	Tällä hetkellä ei tietoa. Mikäli kuljetukset ohjataan Oulun eteläpuolelle, edellyttää se kaksoisraidetta.	
Laivakangas, Raahe	Ei merkitystä (ei kuljeteta rikastetta).	
Sokli, Savukoski	Tällä hetkellä hankala arvioida.	Mikäli Seinäjoki-Oulu rata paranee, kulkee mahdollisesti osa rikasteesta radalla.

Tuotantoyritykset

Stora Enso, Oulu	Tapauskohtaisesti tärkeä hanke, muttei volyymitasolla.	Merkitystä yrityksen kotimaan henkilöliikenteelle ja 1% Oulun tavarakuljetuksista (rekka vs. juna).
Stora Enso, Kemi	Merkitys vähäinen.	
Boliden, Kokkola	Erittäin merkittävä Ylivieska-Kokkola välillä.	Rautatiekuljetusten luotettavuus paranee ja henkilöliikennettä siirtyy lentoliikenteestä rautateille.

Kaupungit ja kunnat

Ylivieska	Erittäin tärkeä ja kiireellinen.	Alueen viihtyvyys kasvaa henkilöliikenteen nopeutumisen myötä ja tavaraliikenteen ruuhkat vähenevät.
-----------	----------------------------------	--

Raahe	Erittäin tärkeä ja kiireellinen.	Alueen vetovoimaisuus kasvaisi niin yritysten, asumisen kuin matkailunkin näkökulmista.
Seinäjoki	Ehdottoman tärkeä ja erittäin kiireellinen. Seinäjoki-Oulu on Suomen valtavyylää kuljetusten osalta (tavara ja henkilö) ja pidettävä kunnossa.	Parantaa Seinäjoen logistista asemaa ja Seinäjoelle voitaisiin sijoittaa Länsi-Suomen kaipaama logistiikkakeskus.
Oulainen	Erittäin tärkeä, jopa välttämätön.	Henkilö- ja tavaraliikenne lisääntyisivät rautateillä.

Operaattorit, satamat

VR	Erittäin tärkeä ja kiireellinen.	Kuljetukset nopeutuisivat ja radalle voitaisiin ottaa lisää liikennettä.
Vähälä	Erittäin tärkeä ja erittäin kiireellinen. Ehdottomasti kaksoisraide koko matkalle.	Vaikuttaa kuljetusmääriin rautateillä ja saa aikaan todellista kilpailua maaliikenteen kanssa.
Raahen satama	Tärkeä.	Tavaraliikenteen pullonkaulat poistuisivat.
Kokkolan satama	Erittäin tärkeä ja kiireellinen.	Kuljetusmäärät tulevat kasvamaan voimakkaasti.