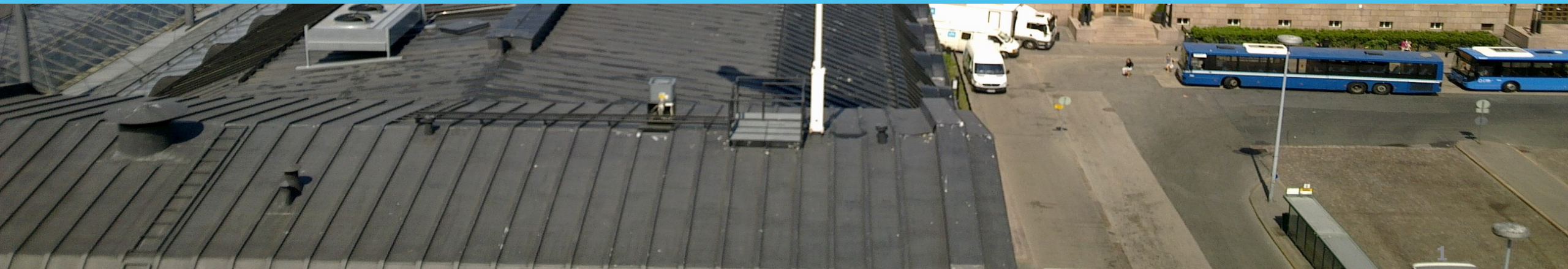




Liikenneinfrainvestointien uudelleensuuntaaminen

Fossiilittoman liikenteen tiekartan taustamuistio
22.10.2020 (analyysit tehty huhti-toukokuussa 2020)

Tapio Ojanen, Anton Goebel, Erika Helin, Jari Gröhn
Väylävirasto



Tavoitteet ja rajaukset

- Tässä muistiossa kuvattujen analyysien tavoitteena on selvittää liikenneinfrainvestointien uudelleensuuntaamisen potentiaalia liikenteen päästöjen vähentämisessä.
- Analyyseissä tarkastellaan sellaisia väyläverkkojen kehittämishankkeita, joista on olemassa kustannus- ja vaikutustietoja ja jotka on mahdollista toteuttaa vuoteen 2032 mennessä.
- Työssä ei ole ollut annettuna budjettirajoitetta. Lähtökohdaksi on otettu viime vuosien kehittämishankkeiden rahoitustasojen suuruusluokka. Hankekorien tarkemmat kustannukset ovat määräytyneet sen mukaan, kuinka paljon on tunnistettu potentiaalisia hankkeita.

Perusväylänpidon parantamistoimenpiteet

Päästöjä voidaan vähentää myös uudelleensuuntaamalla perusväylänpidosta rahoitettavia pieniä parantamistoimenpiteitä. Näiden rahoitustaso on kuitenkin alhainen ja toimenpiteitä suunnataan jo nyt (Liikenne12-valmistelussa) päästöjen vähentämiseen (mm. MAL-kohteet ja kestävä liikkuminen). Ilman lisärahoitusta pienten parantamistoimenpiteiden uudelleensuuntaamisen potentiaali lienee siis pieni. Pienten parantamistoimenpiteiden vaikuttavuudesta on myös vähemmän tietoa kuin isoista kehittämishankkeista.

Liikenneinvestointien uudelleensuuntaaminen, herkkyystarkastelu

Tarkastelu A:

Vaikuttavimmat kehittämishankkeet (PRIO)

- Pyritään saamaan hankkeilla aikaan mahdollisimman suuret päästövähennykset.
- Tällöin priorisoituvat ne hankkeet, joiden rahoitukseen suhteutettu vaikutus päästöihin on suurin (riippumatta liikennejärjestelmän muista toimenpiteistä).
- Hankekori on muodostettu PRIO-työkalun avulla.

Tarkastelu B:

Kehittämishankkeet osana laajempaa keinovalikoimaa (Ratakapasiteetti)

- Oletetaan, että muilla liikenteen päästöihin vaikuttavilla toimenpiteillä (kuten hinnoittelulla ja verotuksella) aiheutetaan kulku- ja kuljetustapasiirtymia.
- Pyritään mahdollistamaan em. siirtymä varmistamalla riittävä kestävien kulku- ja kuljetustapojen kapasiteetti.
- Tällöin priorisoituvat kapasiteettia lisäävät hankkeet siellä, minne kestävä liikenteen kasvun arvioidaan kohdentuvan.
- Hankekori on muodostettu mm. Väylän rataverkon välityskyky selvityksen (2020) perusteella.

Vaikutusten arvointia varten määritetyt vertailuvaihtoehdot

Tarkastelu A:

Vaikuttavimmat kehittämishankkeet (PRIO)

- Vertailuvaihtoehtona käytetään PRIO-hankekorja, joka pyrkii toteuttamaan kaikkia PRIOn tavoitealueita tasapainoisesti.

Tarkastelu B:

Kehittämishankkeet osana laajempaa keinovalikoimaa

- Oletetaan, että muilla liikenteen päästöihin vaikuttavilla toimenpiteillä (kuten hinnoittelulla ja verotuksella) aiheutetaan kulku- ja kuljetusmuotosiirtymiä.
- Vertailuvaihtoehtona käytetään oletusta seuraavien 12 vuoden kehittämishankkeista, joiden valinnassa ei ole erityisesti painotettu välityskyvyn lisäämistä.

Rakentamisen aikaiset vs. liikenteen päästöt

- Tällä hetkellä hankearvioinnissa ei huomioida infrahankkeiden rakentamisen aikaisia päästöjä, koska näistä päästöistä ei ole kattavia tietoja.
- Yleensä rakentamisen aikaiset päästöt ovat pieniä suhteessa liikenteen päästöihin varsinkin tiehankkeessa. Esimerkiksi Tampereen läntisen kehätien vaikutusten jälkiarvioinnin mukaan tieinfrastruktuurin päästövaikutukset olivat vain noin 2 % vuotuisista liikenteen hiilidioksidipäästöistä.
- Sen sijaan esimerkiksi uusien ratojen rakentamisen ja kunnossapidon aiheuttamat päästöt voivat olla niin suuret, ettei kulkutapasiirtymällä saada niiden hiilivelkaa kompensoitua kymmeneen vuosiin. Rakentamisen aikaisiin päästöihin voidaan kuitenkin vaikuttaa erilaisilla rakennussuunnittelun ja rakentamisen aikaisilla toimenpiteillä.
- Pienemmillä kehittämistoimenpiteillä saadaan yleensä aikaan nopeampia ilmastovaikutuksia. Rataverkolla voidaan esimerkiksi panostaa suurten kaupunkiseutujen ratojen välityskykyyn, nykyisen rataverkon kunnossapitoon (ml. korjausvelan tuomat häiriöt ja rajoitukset) sekä pieniin nykyisten ratojen parantamishankkeisiin kuten lisäraiteisiin tai kohtauspaikkoihin. Keskeistä on myös ratapihojen toimivuus ja mahdollinen kehittäminen tuleviin tarpeisiin.



Tarkastelu A: PRIO

- tavoitteena tunnistaa päästöjen vähentämisen näkökulmasta vaikuttavimmat kehittämishankkeet

Vertailun lähtökohdat

Vertailun tavoite ja lähtökohdat

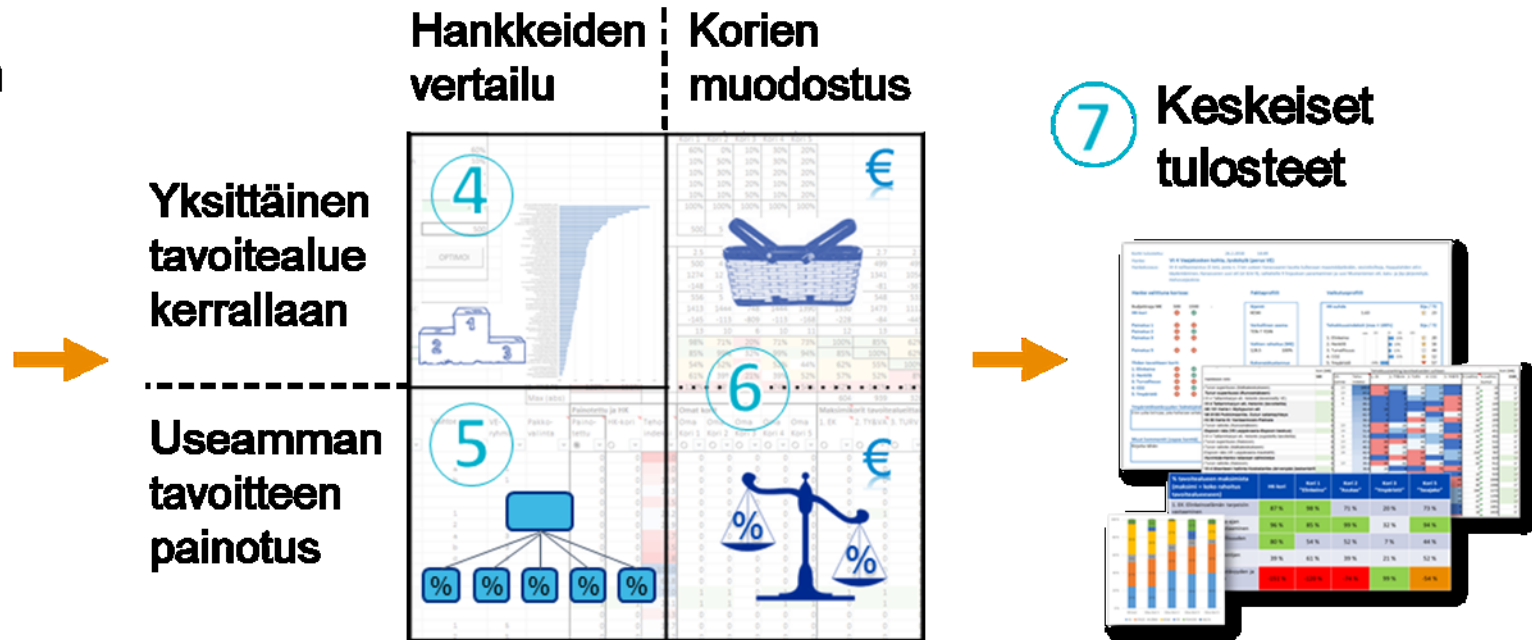
- Tavoitteena on arvioida mitkä kehittämishankkeet ovat tehokkaimpia ja vaikuttavimpia CO₂-päästöjen vähentämisessä.
- Vertailun näkökulma on valtakunnallinen eli kaikkia hankkeita vertaillaan keskenään.
- CO₂-päästöjä koskevat tiedot saadaan HK-laskelmista, joissa:
 - päästöjen väheneminen lasketaan 30 vuoden aikana suhteessa vertailuvaihtoehtoon (tilanne ilman hanketta)
 - esitetyt CO₂-päästöjen muutokset ovat hankkeesta riippuen noin 4 – 10 % liian suuria, koska HK-laskelmissa ei ole aina eritelty päästölajeja ja ne esitetään yhtenä lukuna. Hiilidioksidipäästöt muodostavat kuitenkin yli 90 % päästökustannuksista, joten niiden arvioiminen yhdessä muiden päästöjen kanssa ei aiheuta johtopäätösten kannalta merkittävää ongelmaa.
 - päästöjen tonnimääräiset muutokset muutetaan rahamääräisiksi hyödyiksi käyttäen yksikköarvoa 44 €/CO₂-tonni (uusi yksikköarvo tulee olemaan 77 €/CO₂-tonni).

PRIO yhtenä kuvana

Valmistelu

- ① Tavoitealueiden määrittely
- ② Mittarien määrittäminen
- ③ Hanketiedon kokoaminen

Vertailu ja korien muodostus

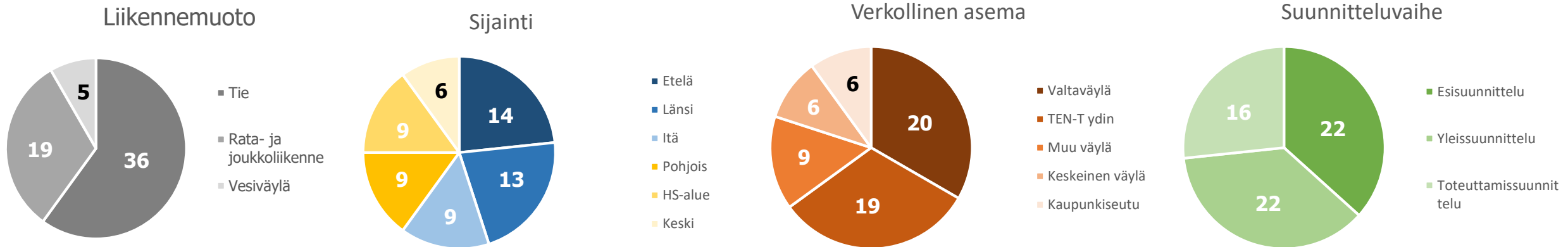


Menetelmästä on saatavilla suppeampi ja laajempi kuvaus erillisinä diaesityksinä.

Hankekori

Hankekorin koostumus

- Mukana ovat kaikki hankkeet, joista on ollut saatavilla hankearvioinnin ohjeistuksen mukaan laaditut hankearvioinnit 6.4.2020.
- Yhteensä 60 hanketta ja 127 hankkeen sisäistä hankevaihtoehtoa.



Tavoitteiden määrittely

Käytetyt tavoitteet

PRIO:n tavoitteet




- 1) Elinkeinoelämän tarpeisiin vastaaminen**
 - kuljetuskustannusten minimointi ja tehokas liikkuminen työasiamatkoilla
- 2) Työ- ja vapaa-ajan matkojen tarpeisiin vastaaminen**
 - tehokas liikkuminen työ- ja vapaa-ajan matkoilla
- 3) Liikenneturvallisuuden edistäminen**
 - tieliikenteen onnettomuuskustannusten minimointi
- 4) Hiilidioksidipäästöjen vähentäminen**
 - liikenteen CO₂-päästöjen minimointi
- 5) Ympäristökestävyyden ja kansalaisten terveyden edistäminen**
 - autoliikenteen suoritteiden ja yhdyskuntarakenteen hajautumisen vähentäminen sekä alueelliset ja paikalliset ympäristövaikutukset

Tarkastelussa käytetyt tavoitteet

- 1) Hiilidioksidipäästöjen vähentäminen**
 - liikenteen CO₂-päästöjen minimointi

Tehokkuusjärjestykset (vain CO2)

- Taulukossa hankkeet on laitettu järjestykseen sen mukaan kuinka paljon hanke vähentää CO2-päästöjä hankkeen kustannuksiin verrattuna.
- Sarakkeessa "VE-ryhmä" on numeroitu samalla numerolla hankkeen eri hankevaihtoehdot.
- Sarakkeessa "Valtion kustannus" hankkeen investointikustannuksesta on vähennetty kunnan rahoitusosuus, jos siitä on saatu näkemys.
- Tummennetuissa sarakkeissa on esitetty CO2-päästöjen vähentämisen tehokkuudet HK-suhteina ja tonneina per euro.
- Sarake "Kumulatiivinen kustannus" kertoo hankekorin hinnan, kun hanke tai hankevaihtoehdot lisätään hankekoriin. Aina kun lisätään tehokkuudeltaan heikompi hankevaihtoehdot, korvaa valitun hankevaihtoehdon kustannuksen aiemmin valitun hankevaihtoehdon kustannuksen.
- Rivien värien selitykset ovat seuraavat:

	Tiehanke		Vesiväylähanke
	Raidehanke		Linja-autohanke

Tehokkuusjärjestykset, 13.9.2019				Tehokkuudet			
Hankkeen nimi	VE-ryhmä	Valtion kustannus M€	HK-suhte	CO2-tehokkuus (HK-suhte)	CO2-tehokkuus (t€)	Kumulatiivinen kustannus (M€)*	
1	Kt 50 Kehä III: Vantaankoski-Pakkala	9	7,66	0,10	0,0022	9	
2	Vt 4 Tattarinharjun etl, Helsinki (tavoitella)	4	54	7,60	0,09	63	
3	Mt 355 Merituulentie, Kotkan satamayhteys	36	1,17	0,07	0,0016	100	
4	Kontiomäki - Ämmänsaari peruskorjaus (VE 3 Kontiomäki - Hyrynsalmi)	22	23	0,92	0,07	123	
5	Vaasan meriväylän syventäminen	4	0,37	0,06	0,0014	126	
6	Mt 8155 Poikkimaantie, Oulun satamayhteys	22	2,08	0,06	0,0013	148	
7	Lovisan meriväylän syventäminen	13	0,58	0,06	0,0013	161	
8	Vt 25 välillä Hanko-Mäntsälä VE 1A	20	84	1,82	0,05	244	
9	Saimaan kanavan vedenpinnan nosto Ve 1	6	13	1,09	0,05	257	
10	Vt 4 Tattarinharjun etl, Helsinki (kevennetty VE)	4	19	12,00	0,05	222	
11	Vt 4 Vaajakosken kohta, Jyväskylä (kevennetty VE)	2	125	1,66	0,05	347	
12	Kt 52 Salon itäinen ohikulkutie, II vaihe VE 1K (kevennetty)	30	33	1,63	0,05	379	
13	Vt 12 Aasjärvi-Huutijärvi, Tampere-Kangasala (VE 1)	8	84	3,07	0,05	463	
14	Vt 12 Aasjärvi-Huutijärvi, Tampere-Kangasala (VE 2)	8	84	3,04	0,05	463	
15	Vt 4 Vaajakosken kohta, Jyväskylä (perus VE)	2	137	1,63	0,04	476	
16	Vt 4 Tattarinharjun etl, Helsinki (supistettu tavoitella)	4	42	6,60	0,04	499	
17	Kt 52 Salon itäinen ohikulkutie, II vaihe VE 1	30	36	1,57	0,04	503	
18	Joensuun seudun sähköistykset Ve 4 (Niirala-Säkaniemi ja Joensuu-Uimaharju ja Joensuu-Viinjärvi-Siilinjärvi)	18	71	0,30	0,04	574	
19	Turun superbussi (Runosmäkeen)	13	24	2,70	0,04	598	
20	Mt 180 Kurkela - Kuusisto	39	2,80	0,04	0,0009	637	
21	Vt 8 Kokkola, Kirkkolehto-Kosila	9	1,85	0,04	0,0009	646	
22	Joensuun seudun sähköistykset Ve 3 (Joensuu-Viinjärvi-Siilinjärvi)	18	39	0,30	0,04	614	
23	Kolari-Rautuvaara- ja Kemi-Ajos-ratojen sähköistys	43	0,17	0,04	0,0009	656	
24	Kontiomäki - Ämmänsaari peruskorjaus (VE 1 Kontiomäki - Ämmänsaari)	22	50	0,30	0,04	684	
25	Saimaan kanavan sulkujen pidentäminen Ve 2	6	89	0,54	0,04	0,0008	760
26	Turun superbussi (Matkakeskukseen)	13	17	1,70	0,03	0,0008	752
27	Vt 25 välillä Hanko-Mäntsälä VE 1	20	150	1,35	0,03	0,0008	819
28	Kontiomäki - Ämmänsaari peruskorjaus (VE 2 Kontiomäki - Pesiökylä)	22	52	0,37	0,03	0,0008	820
29	Turun superbussi (Länsikeskukseen)	13	20	0,00	0,03	0,0008	824
30	Vt 4 Aholaidan etl - Lohikosken etl (Jyväskylän rantaväylä) VE 1	29	85	1,33	0,03	0,0007	909
31	Vt 4 Aholaidan etl - Lohikosken etl (Jyväskylän rantaväylä) VE 3	29	86	1,34	0,03	0,0007	909
32	Saimaan kanavan sulkujen pidentäminen Ve 2b	6	89	0,62	0,03	0,0007	909
33	Joensuun seudun sähköistykset V 5 (kaikki osahankkeet sisältävä tavoitella)	18	118	0,20	0,03	0,0006	989
34	Vt 4 Aholaidan etl - Lohikosken etl (Jyväskylän rantaväylä) VE 1B	29	100	1,15	0,03	0,0006	1003
35	Vt 4 Aholaidan etl - Lohikosken etl (Jyväskylän rantaväylä) VE 3B	29	101	1,15	0,03	0,0006	1004
36	Raahen meriväylän syventäminen	36	0,55	0,03	0,0006	1040	
37	Turun superbussi (Raisioon)	13	35	0,80	0,03	0,0006	1054
38	Vt 12 Lahti-Kouvola, Uusikylä-Tiilola (kevennetty VE)	28	69	1,60	0,03	0,0006	1123
39	Vt 12 Lahti-Kouvola, Joutjärvi-Uusikylä	43	1,70	0,02	0,0005	1166	
40	Kontiomäki - Ämmänsaari peruskorjaus (VE 4a Kontiomäki - Vääkio)	22	73	0,14	0,02	0,0005	1187
41	Vt 25 välillä Hanko-Mäntsälä VE 2	20	310	1,11	0,02	0,0005	1347

Hankkeiden järjestys: hiilidioksidipäästöjen vähentäminen

Arvioinnin lähtökohdat

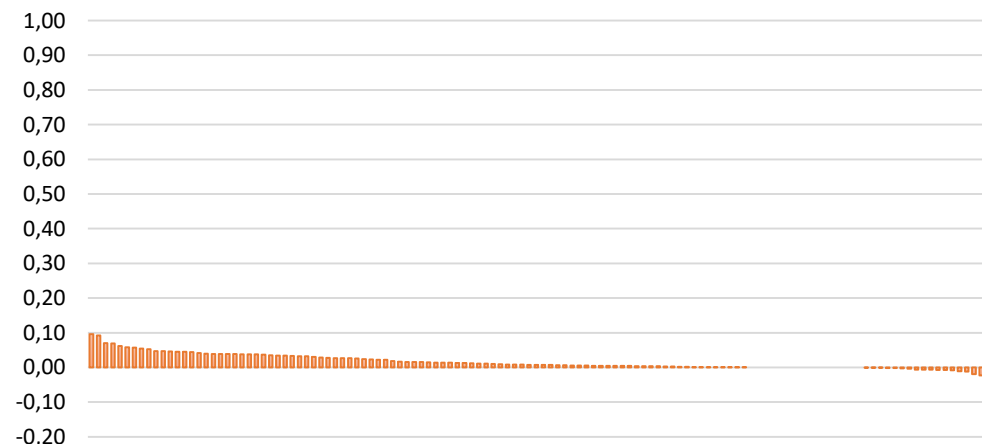
- Mittari kertoo hankkeiden tehokkuuden vähentää CO₂-päästöjä (CO₂-päästösäästöt/hankkeen investointikustannus). Tunnusluku ei huomioi hankkeiden muita hyötyjä.
- Lisäksi taulukossa on esitetty hankkeiden tehokkuus vähentää CO₂-tonneja.

Havainnot

- Kaikki hankkeet ovat erittäin tehottomia vähentämään CO₂-päästöjä. Parhaallakin hankkeella CO₂-tonnin vähentämiskustannukseksi tulee noin 450 €.
- Teholuvuissa on selviä eroja eri hankevaihtoehtojen välillä ja osalla hankevaihtoehdoista tehokuus saa negatiivisen arvon, eli hanke lisää päästöjä.

Kymmenen tehokkainta hankevaihtoehtoa (CO ₂ -päästöjen vähentäminen)	CO ₂ -HK-suhde	Tonnia/€-tehokkuus
Kt 50 Kehä III: Vantaankoski-Pakkala	0,10	0,0022
Vt 4 Tattarinharjun etl, Helsinki (tavoitetila)	0,09	0,0021
Mt 355 Merituulentie, Kotkan satamayhteys	0,07	0,0016
Kontiomäki - Ämmänsaari peruskorjaus (VE 3 Kontiomäki - Hyrynsalmi)	0,07	0,0016
Vaasan meriväylän syventäminen	0,06	0,0014
Mt 8155 Poikkimaantie, Oulun satamayhteys	0,06	0,0013
Loviisan meriväylän syventäminen	0,06	0,0013
Vt 25 välillä Hanko-Mäntsälä VE 1A	0,05	0,0012
Saimaan kanavan vedenpinnan nosto Ve 1	0,05	0,0012
Vt 4 Tattarinharjun etl, Helsinki (kevennetty VE)	0,05	0,0011

CO₂-päästöjen vähentäminen



Monitavoiteoptimoinnin tulokset budjettirajoitteella 2 000 milj. €

CO2-kori

(Mukana kaikki hankkeet, budjettirajoite 2 000 milj. euroa, painot CO2 100 %)

Hanke	HK	Kvalt M€	Tehoind.	Säästetyt CO2-tonnit	CO2-hyöty M€	CO2-teho
Kt 50 Kehä III: Vantaankoski-Pakkala	7,66	9,5	100,0	20 600	0,9	0,096
Vt 4 Tattarinharjun etl, Helsinki (tavoitetila)	7,60	54,0	96,4	113 100	5,0	0,092
Mt 355 Merituulentie, Kotkan satamayhteys	1,17	36,1	72,8	58 700	2,6	0,070
Vaasan meriväylän syventäminen	0,37	3,9	64,5	10 000	0,4	0,062
Mt 8155 Poikkimaantie, Oulun satamayhteys	2,08	21,7	60,7	28 600	1,3	0,058
Loviisan meriväylän syventäminen	0,58	12,6	59,8	19 900	0,9	0,057
Kt 52 Salon itäinen ohikulkutie, II vaihe VE 1K (kevennetty)	1,63	32,6	48,2	35 200	1,5	0,046
Vt 12 Alasjärvi-Huutijärvi, Tampere-Kangasala (VE 1)	3,07	83,6	47,6	86 600	3,8	0,046
Vt 4 Vaajakosken kohta, Jyväskylä (perus VE)	1,63	137,4	46,4	138 500	6,1	0,044
Turun superbussi (Runosmäkeen)	2,70	23,9	40,2	69 600	3,1	0,038
Mt 180 Kurkela - Kuusisto	2,80	39,2	40,2	35 100	1,5	0,038
Vt 8 Kokkola, Kirkkolehto-Kosila	1,85	9,0	40,2	7 800	0,3	0,038
Kolari-Rautuvaara- ja Kemi-Ajos-ratojen sähköistys	0,17	42,6	39,7	51 800	2,3	0,038
Kontiomäki - Ämmänsaari peruskorjaus (VE 1 Kontiomäki - Ämmänsaari)	0,30	50,3	39,2	42 800	1,9	0,037
Saimaan kanavan sulkujen pidentäminen Ve 2	0,54	88,6	38,4	73 800	3,2	0,037
Vt 4 Aholaidan etl - Lohikosken etl (Jyväskylän rantaväylä) VE 1	1,33	85,2	33,6	80 700	3,6	0,032
Joensuun seudun sähköistykset V 5 (kaikki osahankkeet sisältävä tavoitetila)	0,20	118,5	29,7	76 600	3,4	0,028
Raahen meriväylän syventäminen	0,55	35,5	28,0	49 200	2,2	0,027
Vt 12 Lahti-Kouvola, Uusikylä-Tiilola (kevennetty VE)	1,60	68,8	27,2	40 600	1,8	0,026
Vt 12 Lahti-Kouvola, Joutjärvi-Uusikylä	1,70	43,0	25,0	23 400	1,0	0,024
Vt 25 välillä Hanko-Mäntsälä VE 2	1,11	310,0	23,4	157 900	6,9	0,022
Vt 3 Hakamäentie - Kehä III (VE3)	3,09	79,8	19,4	33 600	1,5	0,019
Parikkala-Savonlinna-Pieksämäki sähköistys	0,10	61,9	16,7	22 400	1,0	0,016
Vt 4 Vehniä-Äänekoski (Vaihe 1)	1,10	51,7	15,2	17 000	0,7	0,014
Imatra-Joensuu nopeuden nosto (VE 2)	0,70	73,1	12,4	19 800	0,9	0,012
E18 Turun kehätie, Naantali-Raisio (VE 2)	0,84	151,0	11,2	36 800	1,6	0,011
Vt 6 Kouvolan kohta (hankeVE)	1,70	94,3	8,7	17 800	0,8	0,008
Vt 18 Laihia - Seinäjoki (Vaihe 1)	0,95	19,7	8,3	3 600	0,2	0,008
Vt 23 Varkaus-Viinijärvi (1.vaihe)	0,67	39,6	8,2	7 100	0,3	0,008
Vt 15 Kotka-Kouvola (kevennetty VE 1)	1,30	48,7	7,7	8 200	0,4	0,007
Vt 3 Ylöjärvi-Hämeenkyrö (61 %)*	0,97	122,4	7,4	19 800	0,9	0,007

- Korin menetetty hyöty suhteessa HK-optimiin 976 milj. euroa
- Menetetyt hyödyt liittyvät työ- ja vapaa-ajanmatkoihin, elinkeinoelämään ja turvallisuuteen.
- CO2-päästöjen vähenemä 1 399 000 tonnia ja arvo:
 - nykyisellä yksikköarvolla 61,6 M€
 - tulevalla yksikköarvolla 107,7 M€.
- CO2-päästöjen muutoksella tarkoitetaan 30 v aikana tapahtuvia muutoksia verrattuna siihen, että hankkeita ei toteuteta.
- Koko korin CO2-tehokkuus 0,031.
- Koko korin HK-suhde 1,44.

*Sarakeissa Kvalt, Säästetyt CO2-tonnit ja CO2-hyöty on ilmoitettu kaikki hankkeen tuottamat kustannukset ja säästöt, vaikka hanke ei mahdu kokonaan budjettirajoitteen sisälle.

Vertailuvaihtoehto: Tasapainot-kori

(Mukana kaikki hankkeet, budjettirajoite 2 000 milj. euroa, painot Elinkeino 25 %, Kotitaloudet 25 %, Turvallisuus 25 %, CO2 12,5 %, Ympäristökestävyys ja terveys 12,5 %)

Hanke	HK	Kvalt M€	Tehoind.	Säästetyt CO2-tonnit	CO2-hyöty M€	CO2-teho
Kt 50 Kehä III: Vantaankoski-Pakkala	7,7	9,5	97,1	20 600	0,9	0,096
Vt 4 Tattarinharjun etl, Helsinki (tavoitetila)	7,6	54,0	64,6	113 100	5,0	0,092
Vt 4 liikenteen hallinta Koskelantie-Järvenpää (15 v. pitoaika)	6,4	8,1	50,5	-22 700	-1,0	-0,123
Mt 180 Kurkela - Kuusisto	2,8	39,2	33,5	35 100	1,5	0,038
Vt 3 Hakamäentie - Kehä III (VE3)	3,1	79,8	29,9	33 600	1,5	0,019
Vt 12 Alasjärvi-Huutijärvi, Tampere-Kangasala (VE 1)	3,1	83,6	29,8	86 600	3,8	0,046
E18 Turun kehätie Raison keskusta	2,5	124,5	26,1	8 700	0,4	0,003
Mt 8155 Poikkimaantie, Oulun satamayhteys	2,1	21,7	25,5	28 600	1,3	0,058
Turun superbussi (Runosmäkeen)	2,7	23,9	24,7	69 600	3,1	0,038
Vt 15 Kotkan sisääntulo (hankevaihtoehto)	2,1	26,3	19,6	0	0,0	0,000
Vt 9 Tampere - Orivesi (yleissuunnitelmatarikaisu)	2,1	134,4	18,9	0	0,0	0,000
Vt 8 Kokkola, Kirkkolehto-Kosila	1,9	9,0	18,0	7 800	0,3	0,038
Kouvola-Kuopio nopeuden nosto (VE 1)	2,0	9,4	17,9	-6 600	-0,3	-0,031
Vt 25 välillä Hanko-Mäntsälä VE 1	1,4	150,0	17,2	116 600	5,1	0,034
Kontiomäki - Ämmänsaari peruskorjaus (VE 3 Kontiomäki - Hyrynsal)	0,9	23,0	17,1	36 000	1,6	0,069
Vt 12 Lahti-Kouvola, Joutjärvi-Uusikylä	1,7	43,0	16,5	23 400	1,0	0,024
Vt 4 Aholaidan etl - Lohikosken etl (Jyväskylän rantaväylä) VE 3	1,3	86,0	16,4	80 800	3,6	0,032
Vt 4 Vaajakosken kohta, Jyväskylä (perus VE)	1,6	137,4	15,9	138 500	6,1	0,044
Vt 6 Kouvolan kohta (hankeVE)	1,7	94,3	15,8	17 800	0,8	0,008
Vt 19 Seinäjoki- Lapua (tavoitetila)	1,9	49,8	15,2	-26 400	-1,2	-0,023
Kt 52 Salon itäinen ohikulkutie, II vaihe VE 1	1,6	36,1	15,1	33 000	1,5	0,039
Espoon rata (VE Leppävaara-Espoon keskus)	1,3	189,4	14,8	31 000	1,4	0,006
Vt 4 Hartola-Oravakivensalmi	1,6	24,9	14,3	-4 400	-0,2	-0,008
Vt 12 Lahti-Kouvola, Uusikylä-Tillola (kevennetty VE)	1,6	68,8	14,0	40 600	1,8	0,026
Oulu - Kontiomäki rataosuuden kehittäminen	1,4	54,1	13,4	5 000	0,2	0,004
Mt 355 Merituulentie, Kotkan satamayhteys	1,2	36,1	13,3	58 700	2,6	0,070
Vt 15 ja mt 370 Kouvola-Vaalea (tavoitetila)	1,4	22,2	13,1	0	0,0	0,000
Vt 4 Vehniä-Äänekoski (Tavoitetila)	1,0	95,7	12,5	9 700	0,4	0,004
Vt 15 Kotka-Kouvola (supistettu tavoitetila VE 2B)	1,1	82,8	11,4	0	0,0	0,000
Kt 51 Kirkkonummi-Inkoo	1,1	87,5	11,4	-4 900	-0,2	-0,002
Vt 18 Laihia - Seinäjoki (Vaihe 3)	1,1	26,7	10,7	3 800	0,2	0,006
Vt 9 Auran etl ja kt 41 kääntö	1,2	31,8	10,5	-5 700	-0,3	-0,008
Vt 4 Hakunilan vaihtopysäkit	0,7	22,0	10,1	0	0,0	0,000
Vt 3 Ylöjärvi-Hämeenkyrö (12 %) *	0,97	122,4	8,5	19 800	0,9	0,007

- Korin menetetty hyöty suhteessa HK-optimiin 35,7 milj. euroa
- CO2-päästöjen vähenemä 930 000 tonnia ja arvo:
 - nykyisellä yksikköarvolla 40,9 M€
 - tulevalla yksikköarvolla 71,6 M€.
- Koko korin CO2-tehokkuus 0,020.
- Koko korin HK-suhde 1,90.

*Sarakeissa Kvalt, Säästetyt CO2-tonnit ja CO2-hyöty on ilmoitettu kaikki hankkeen tuottamat kustannukset ja säästöt, vaikka hanke ei mahdu kokonaan budjettirajoitteen sisälle.

CO2- ja Tasapainot-korien vertailua 1/2

- CO2-korissa 31 hanketta, TP-korissa 34
 - Koreissa 14 samaa hanketta, niiden HK-suhteiden keskiarvo 2,8
 - Kummankin korin kaksi parasta Kt 50 Kehä III Vantaankoski-Pakkala ja Vt 4 Tattariharjun etl (tavoitetila)
 - Muita hankkeita CO2-korissa 17, niiden HK-ka 0,7
 - Muita hankkeita TP-korissa 20, niiden HK-ka 1,7
- TP-korissa 11 hanketta, joilla ei myönteisiä CO2-vaikutuksia
 - Kuusi hanketta lisäisi CO2-päästöjä
- Ratahankkeita CO2-korissa 5, TP-korissa 4
 - Vain yksi sama hanke, siitäkin eri vaihtoehto (Kontiomäki – Ämmänsaari peruskorjaus)
 - Vain CO2-korissa sähköistyshankkeita (3)
- Vesiväylähankkeita vain CO2-korissa (4)

CO2- ja Tasapainot-korien vertailua 2/2

- Hankkeen toteutusvaihtoehtoista halvempi yleensä CO2-tehokkaampi
 - Koreissa samojen kohteiden tiehankkeita 6 ja ratahankkeita 1
 - CO2-korissa tiehankkeista halvempi vaihtoehto 5/6
 - CO2-korissa kalliimpi VE tiekohteista 1/6, rata 1/1
 - säästävät enemmän CO2-tonneja, mutta CO2-tehokkuus huonompi
- CO2-kori ei suosi joukkoliikenteen edellytysten parantamista
 - Turun superbussi molemmissa koreissa
 - Vt 4 Hakunilan vaihtopysäkit vain TP-korissa
 - Espoon kaupunkirata vain TP-korissa
- Tiehankkeiden päästövähennykset syntyvät mm. ruuhkien vähentymisen kautta. Laskennassa ei kuitenkaan huomioida mahdollisia kerrannaisvaikutuksia, eli tieliikenteen lisääntymistä sujuvuuden ja houkuttelevuuden seurauksena.

Vaikutusten arviointi

Ekologinen kestävyys	Nykytila	2030	2045
Vaikutukset liikenteen CO2-päästömäärään	11,7 Mt	Ei merkittävää muutosta. Hankkeiden rakentamisen aiheuttamat päästöt kompensoituvat karkean arvion mukaan keskimäärin muutamassa vuodessa liikenteen päästöjen vähennyttä.	-0.3 Mt
Vaikutukset luonnonvarojen käyttöön ja materiaalitehokkuuteen		Tasapainokoriin valikoituu hankkeita, jotka tuottavat hyötyjä kaikille tavoitealueille. Tasapainokorissa on joitakin hankkeita, joiden mahdollistaman nopeuden noston arvioidaan jopa lisäävän CO2-päästöjä. Jos painotetaan vain CO2-tavoitetta, hankkeista valikoituu kevennettyjä vaihtoehtoja, joiden muut hyödyt ovat pienemmät.	PRIO laskee vaikutukset 30 vuodelle. Infrahankkeiden toteutus vie vuosia ja ne vaikuttavat vuosikymmeniä. Yleisen tason hankekorien vaikutuksissa vuosina 2030 ja 2045 on vaikeaa nähdä eroja.
Vaikutukset ilmanlaatuun ja meluun		Vain CO2-korissa on sähköistys- ja vesiväylähankkeita. Hankevaihtoehdoista valikoituu usein halvempi, jolloin nopeuden nousun aiheuttamaa lisämelua syntyy vähemmän.	

Taloudellinen kestävyys

Vaikutukset julkiseen talouteen			
- Valtion tulot ja menot liikenteestä (LVM:n pääluokat talousarviossa)		Investointi on molemmissa koreissa sama. Väylähankkeilla ei ole merkittävää suoraa vaikutusta valtion tuloihin. Tässä tarkastelussa ei ole oletuksia liikenteen määrien muutoksista.	
- Kuntien tulot ja menot liikenteestä		Vaikutukset tulevat mahdollisista palvelujen tarjonnan ja kysynnän muutoksista.	
Vaikutukset kansantalouteen			
- Elinkeinojen kustannukset ja kilpailukyky		CO2-korin hankkeet näyttävät suosivan raskasta teollisuutta (sähköistykset, väylien syventämiset). CO2-korissa on selvästi vähemmän tiekuljetusten täsmällisyyttä parantavia hankkeita, jotka palvelisivat suurempaa yritysjoukkoa.	
- Kotitalouksien kustannukset ja taloudellinen asema		CO2-korin hankkeiden HK-suhteet ovat pienemmät.	
- Suomen kansainvälinen kilpailukyky		Ei merkittävää eroa. Pienten satamien väylien syventäminen voi parantaa joidenkin yritysten kuljetusten tehokkuutta.	

Sosiaalinen kestävyys

Vaikutukset liikkumisen mahdollisuuksiin (liikkumisen kustannukset, muut liikkumisen rajoitukset)		TP-korissa on enemmän joukkoliikenteen edellytyksiä parantavia hankkeita.	
Vaikutukset oikeudenmukaisuuteen eri väestöryhmien kannalta (miten vaikuttaa eri väestöryhmiin eri tulotasot) - liikenneköyhyys		CO2-korissa on sähköistys- ja vesiväylähankkeita, jotka eivät tuota hyötyjä kenenkään arkiliikkumiseen.	



Väylävirasto
Trafikledsverket

Tarkastelu B: Ratakapasiteetti

8.5.2020

Tarkastelu B ja vertailuvaihtoehto

Tarkastelu B: Ratakapasiteettipainotus

- Oletetaan, että kulku- ja kuljetusmuotosiirtymiä ohjataan voimakkaasti muilla päästöjä vähentävillä keinoilla (esim. verotus ja hinnoittelu).
- Investoinnit ohjataan ratakapasiteetin lisäämiseen siellä, minne kysynnän ennakoidaan kohdentuvan.
- Investoinnit ratakapasiteettiin ovat pois muista rata- ja tieinvestoinneista (vrt. vertailuvaihtoehto)
- Kaupunkiseuduilla investointeja kohdennetaan vertailuvaihtoehtoa enemmän myös kävelyn ja pyöräilyn väyliin.

Tarkastelu B: vertailuvaihtoehto

- Oletetaan, että kulku- ja kuljetusmuotosiirtymiä ohjataan voimakkaasti muilla päästöjä vähentävillä keinoilla (esim. verotus ja hinnoittelu).
- Ratakapasiteetin lisäämisen osalta toteutetaan vain aivan välttämättömimmät investoinnit.
- Muuten investointeja kohdennetaan Liikenne12 painotusten mukaisesti mm.:
 - elinkeinoelämän kuljetuksia ja työssäkäyntiä palvelevia tieinvestointeja siellä, missä joukkoliikenteen potentiaali on pieni.
 - junayhteyksien nopeuttamiseen tähtääviä investointeja keskeisillä työssäkäyntiyhteyksillä.

Liikenne-ennusteet

- Ennusteiden mukaan matkustajamäärän kasvu on suurinta jo nykyisin vilkkaimmilla rataosuuksilla, erityisesti Pääradalla ja Helsingin seudulla.
- Mikäli kaukoliikenteessä tavoitellaan varsinaisia ennusteita suurempaa muutosta, suurin potentiaali on käytävillä, joilla on jo nyt eniten matkustajia eli Helsinki-Oulu-, Helsinki-Turku- ja Helsinki-Imatra. Kohtuullista kasvua voi nähdä Jyväskylän, Kuopion, Joensuun ja Porin suunnilla.
- Tavaraliikenteen kehitysnäkymät maltillisia, joskin vaikeasti ennustettavia. Erityisesti transitoon liittyy epävarmuustekijöitä. Teollisuuden yksittäiset investoinnit voivat tuoda merkittäviä ennusteissa näkymättömiä muutoksia tavaraliikenteen kuljetuksiin.

Ratakapasiteetista

- Ratakapasiteetti riippuu mm. infrasta, kuten raiteiden määrästä, nopeusrajoituksista ja vaihteista, kaluston ominaisuuksista kuten jarrutusmatkoista sekä aikataulusta, kuten ajo-, pysähdys- ja kääntöajoista, pelivarasta ja junien vuoroväleistä.
- Henkilöliikenteessä yksittäisen rataosan matkustajakapasiteetti muodostuu junavuorojen määrän ja junien kapasiteetin yhteisvaikutuksena.
- Tavaraliikenteessä välityskykyyn kytkeytyy myös akselipainot ja junien pituudet.
- Kapasiteetin riittävyttä tarkastellessa on huomioitava myös mm. ratatöiden vaatimat työraot ja erilaiset kalustonsiirrot.
- Nykyisen kulunvalvontajärjestelmän korvaaminen modernilla radioverkkopohjaisella junien kulunvalvontajärjestelmällä (Digirata/ERTMS) ratkaisisi osaltaan välityskykyongelmia, erityisesti yhdessä muiden toimenpiteiden kanssa.

Jo nykytilassa keskeisimpiä haasteellisia rataosia, joilla myös ennusteissa kasvua

Asiantuntija-arvio:

- Rantaradalla suurimmat ongelmat koskevat Leppävaara-Kauklahti –väliä.
- Päärata Helsinki-Tampere Suomen kuormittunein rataosuus, haasteita koko välillä. Kapasiteetti rajoittaa junamäärien kasvua ja vaikutus heijastuu muulle rataverkolle. Kasvu ollut ennusteita suurempaa.
- Pääradalla Tampere-Oulu –välillä suurimmat ongelmat Ylivieska-Oulu –välillä.
- Luumäki-Imatra –välillä henkilö- ja tavaraliikenteen yhteensovituksessa haasteita, joita jää käynnissä olevan LUIMA-hankkeen jälkeenkin.
- Luumäki-Vainikkala väli liittyy kansainvälisen liikenteen kehittymiseen ja muodostaa myös kokonaisuuden Imatra – Imatran raja –yhteyden kanssa.
- Muilla maakuntakeskusten välisillä yhteyksillä erityisesti Tampere-Jyväskylä –välillä henkilö- ja tavarajunien yhteensovitusongelmia.
- Tavaraliikenteen näkökulmasta tärkeitä ja ongelmallisia yhteyksiä Oulu-Kontiomäki ja Kontiomäki-Iisalmi-Ylivieska (ovat myös toisilleen vaihtoehtoisia reittejä).

Tarkempi analyysi rataverkon välityskyvystä löytyy Väyläviraston julkaisusta 30/2020 [Rataverkon välityskyvyn kokonaiskuva](#).

Junien lisäämismahdollisuudet muille rataosille ratakapasiteetin näkökulmasta

Asiantuntija-arvio:

- Helsinki-Turku –välillä yksittäisten kaukojunien lisääminen mahdollista. Kirkkonummi-Karjaa –välillä eniten riskejä liikenteen lisääntyessä.
- Tampere-Lielähti –välillä kapasiteettihaasteita. Lielähti-Seinäjoki-Ylivieska –väliä löytyy vielä junien lisäämismahdollisuuksia.
- Kytömaa-Lahti-Kouvola –välillä mahdollista kahden matkustajajunan lisääminen suuntaansa huipputunteina. Asiaan vaikuttaa myös tavarajunien tarpeet. Huomioitava myös yhteensovitus muiden rataosien liikenteen kanssa. Mahdolliset investointitarpeet koskevat ohitusmahdollisuuksia. Eniten riskejä liittyy Lahti-Kouvola –väliin liikenteen lisäämiseen.
- Kouvola-Iisalmi –välillä vapaata kapasiteettia yksittäisille henkilö- ja tavarajunille. Eniten riskejä liittyy Kouvola-Mikkeli –väliin liikenteen lisäämiseen.
- Kouvola-Luumäki-Joensuu –välillä junamääriä mahdollista kasvattaa. Luumäki-Imatra –välillä todettu kuitenkin jo nykytilassa haasteita. Lisäksi erityisesti Imatra-Parikkala –välillä ennusteita suurempi kasvu voi lisätä ongelmia.
- Kouvola-Kotka/Hamina –välillä käynnissä mm. välityskykyä parantava hanke.
- Jyväskylä-Pieksämäki/Äänekoski –väleillä junia voidaan lisätä.
- Tampere-Pori/Rauma –väleillä mahdollista lisätä yksittäisiä henkilö- tai tavarajunia. Enemmän riskejä liittyy Tampere-Pori –väliin liikenteeseen. Lielähti-Nokia –välillä lähijunaliikenteen tihentäminen tai vakioaikataulurakenne vaatii infran kehittämistä.
- Seinäjoki-Vaasa –välillä ei kapasiteettihaasteita ja junien määrää mahdollista lisätä.
- Turku-Toijala –välillä ei kapasiteettihaasteita ja junien määrää mahdollista lisätä.
- Hanko-Hyvinkää –välillä haasteita kohtaamismahdollisuuksissa jo nyt. Käynnissä oleva sähköistys voi lisätä radan käyttöä.
- Oulu-Laurila-Rovaniemi –välillä joitakin junia mahdollista lisätä. Laurila-Tornio –välillä kulkee vain muutamia junia vuorokaudessa.

Hankkeita keskeisimpiin ongelmallisimpiin yhteysväleihin liittyen

Tummennettujen hankkeiden oletetaan toteutuvan ilman erityistä kapasiteettipainotustakin, joten ne sisältyvät myös vertailuvaihtoehtoon.

- **Espoo-rata 275 M€** (sisältyy uusimpaan MAL-sopimukseen ja valtion vuoden 2020 neljänteen lisätalousarvioon, valtion osuus puolet).
- Helsinki-Tampere:
 - **Helsinki-Riihimäki, 2. vaihe 273 M€** (sisältyy uusimpaan MAL-sopimukseen ja valtion vuoden 2020 neljänteen lisätalousarvioon) + **uusi ERTMS-järjestelmä**.
 - **Helsinki-Riihimäki, 3. vaihe alustava kustannus 296 M€** (tämän sisällä vielä mahdollisesti vaiheistusmahdollisuutta).
 - Muilta osin pelkkä välityskyvyn lisääminen ilman muita tavoitteita kuten matka-aikojen lyhentämistä tai lentoasemayhteyttä: Pasila-Kerava 5. ja 6. raide 650 M€ ja Riihimäki-Tampere 3. raide 700 M€ (nämä kytkeytyvät hankeyhtiöön).
- **Ylivieska-Oulu –välin kiireellisimmät toimenpiteet** vielä määrittelemättä. Alustava **arvio 100 M€**.
- **LUIMA-hankkeen 2. vaiheen** (sisältää mm. koko välin rakentamisen kaksiraiteiseksi) **karkea kustannusarvio ollut 250 M€**. Vaatii kuitenkin sisällön täsmentämistä.
- Imatra - Imatran raja 83 M€, josta 1. vaihe 45 M€ (sis. mm. ratapihojen kehittämistä ja sähköistystä).
- **Luumäki-Vainikkala -välin ensimmäisen vaiheen toimenpiteet 10-15 M€**, pidemmän aikavälin ratkaisu lisäraiteet tai uusi rata n. 160 M€ (tarve kytkeytyy myös Imatra - Imatran raja -välin kehittämiseen).
- **Tampere-Jyväskylä, pienet ensimmäisen vaiheen toimenpiteet 19 M€** (valtion talousarvioesityksessä 2021), muut toimenpiteet vaativat täsmentämistä (esim. Lahdenperä-Jämsä –välin kehittäminen n. 150 M€).
- **Oulu-Kontiomäki 1. vaihe 23 M€** (valtion vuoden 2020 neljännessä lisätalousarviossa) ja **2. vaihe 35 M€**.

Yhteensä noin 2,9 Mrd. €, **vertailuvaihtoehdon hankkeet yht. noin 1,3 Mrd. €**

Vaikutusten arviointi

Ekologinen kestävyys	Nykytila	2030	2045
Vaikutukset liikenteen CO ₂ -päästömäärään			Ratakapasiteetti mahdollistaa vertailuvaihtoehtoa suuremmat kulku- ja kuljetustapasiirtymät. Vertailuvaihtoehtossa olisi ratojen nopeutus- ja tiehankkeita, jotka myös tuottaisivat enemmän CO ₂ -päästöjä kuin pelkkä ratakapasiteetin lisäys.
Vaikutukset luonnonvarojen käyttöön ja materiaalihokkuuteen			Lisäraiteiden ja sähköistyksen rakentaminen kuluttavat luonnonvaroja enemmän kuin pienet parantamiset.
Vaikutukset ilmanlaatuun ja meluun			Panostaminen pelkästään raideliikenteeseen vähentää ilmanlaadun heikkenemistä ja melulle altistuvaa aluetta, mikä helpottaa melusuojausten rakentamista.
Vaikutukset vesiin ja maaperään			Kapasiteettiskenaariossa rakentamiskohteita on vähemmän.
Vaikutukset ihmisten terveyteen ja elinoloihin			Kapasiteettiskenaario parantaa junaliikenteen täsmällisyyttä. Vertailuskenaariossa olisi myös muuta arkiliikkumista sujuvoittavia hankkeita.

Taloudellinen kestävyys

Vaikutukset julkiseen talouteen			
- Valtion tulot ja menot liikenteestä (LVM:n pääluokat talousarviossa)			Ratamaksut voivat olla suuremmat kapasiteettiskenaariossa. Väylänpitäjän kustannukset - kunnossapito ja käyttö saattavat olla suuremmat vertailuskenaariossa.
Vaikutukset kansantalouteen			
- Elinkeinojen kustannukset ja kilpailukyky			Kapasiteettiskenaario parantaa (raskaan) teollisuuden (ja kaupan) mahdollisuuksia käyttää rautatiekuljetuksia, mikä parantaa niiden ympäristöystävällisyyttä. Vertailuvaihtoehto edistää elinkeinoelämän tiekuljetuksia.
- Suomen kansainvälinen kilpailukyky			Ruuhkattomuus on Suomelle kilpailuetu, jota vertailuskenaario tukee paremmin.
Vaikutukset työllisyyteen			
- Toimenpiteen toteutuksen aikainen työllistyvyys			Vertailuskenaarion työllisyysvaikutukset jakautuvat laajemmin.
- Työmarkkinoiden toiminta			Kapasiteettiskenaario mahdollistaa paremmin laajan siirtymisen työmatkapedelöintiin. Toisaalta tiettyjen yhteysvälien nopeuttaminen parantaisi niiden pendelöintimahdollisuuksia.

Sosiaalinen kestävyys

Vaikutukset oikeudenmukaisuuteen eri väestöryhmien kannalta (miten vaikuttaa eri väestöryhmiin eri tulotaso) - liikenneköyhyys			Kapasiteettiskenaario ei heikennä autottomien asemaa suhteessa autoilijoihin.
Vaikutuksen oikeudenmukaisuus eri alueiden kannalta (miten keino kaupunki/maaseutu)			Kapasiteettiskenaario suosii tiheämmin asuttuja alueita.

Johtopäätökset liikenneinvestointien uudelleensuuntaamisesta

Johtopäätökset

- Irrallaan muista toimenpiteistä tarkasteltuna liikenneinvestonnit ovat suhteellisen tehoton keino vähentää liikenteen kasvihuonekaasupäästöjä.
- Liikenneinvestoinneista saadaan huomattavasti suuremmat hyödyt, jos päästöjen vähentämisen ohella huomioidaan myös muut hyötynäkökulmat hankkeiden priorisoinnissa.
- Investointien päästövaikutuksissa aikajänteellä on ratkaiseva merkitys. Esimerkiksi uusien ratojen rakentamisen aiheuttamat päästöt ovat niin suuret, että päästöjen kompensoiminen kulkutapasiirtymällä kestää vuosikymmeniä. Pienemmillä toimenpiteillä saadaan nopeampia vaikutuksia.
- Osana laajempaa keinovalikoimaa liikenneinvestoinneilla on kuitenkin olennainen merkitys, jos päästöjä halutaan merkittävästi vähentää.
- Jos ihmisiä ja yrityksiä ohjataan muilla päästöihin vaikuttavilla keinoilla (mm. verotus ja hinnoittelu) kestäviin kulku- ja kuljetustapoihin, liikenneinvestointien roolina on varmistaa riittävä kestävien kulku- ja kuljetusmuotojen kapasiteetti. Ennen kaikkea rataverkon välityskykyä tulee lisätä siellä, missä kapasiteetti rajoittaisi kysynnän kasvua. Jos välityskykyyn ei panosteta, rajallinen kapasiteetti ja siihen liittyvät rajoitukset ja lisääntyvät häiriöt hidastavat tavoiteltua raideliikenteen kasvua. Yhtä lailla tärkeää on riittävän kapasiteetin varmistaminen muiden kestävien kulkumuotojen osalta esimerkiksi pyörävyillä.



Väylävirasto
Trafikledsverket