

## Tie- ja rautatieliikenteen hankearvioinnin yksikköarvot 2013





# Tie- ja rautatieliikenteen hankearvioinnin yksikköarvot 2013

Liikenneviraston ohjeita 1/2015

*Kannen kuva: Kuvatoimisto Vastavalo*

Verkojulkaisu pdf ([www.liikennevirasto.fi](http://www.liikennevirasto.fi))

ISSN-L 1798-663X

ISSN 1798-6648

ISBN 978-952-317-064-3

Liikennevirasto

PL 33

00521 HELSINKI

Puhelin 0295 34 3000

Suunnitteluosasto

Vastaanottaja  
Liikenneviraston toimialat ja ELY-keskukset

Säädösperusta  
Laki Liikennevirastosta 2 §

Korvaa/muuttaa  
Tieliikenteen ajokustannusten yksikköarvot 2010 (Liikenneviraston ohjeita 21/2010)

Kohdistuvuus  
Liikennevirasto, ELY-keskukset

Voimassa  
2.3.2015 - toistaiseksi

Asiasanat  
ajokustannukset, yksikköarvot, ajoneuvokustannukset, aikakustannukset, onnettomuuskustannukset, ympäristökustannukset, junien liikennöintikustannukset, tasoristeysonnettomuuden kustannukset, lipputulot, kysyntäjoustopot, laskentakorko, hankearviointi

## Tie- ja rautatieliikenteen hankearvioinnin yksikköarvot 2013

Liikenneviraston ohjeita 1/2015

Ohjeessa on esitetty tie- ja ratahankkeiden hankearvioinneissa käytettävät yksikköarvot vuoden 2013 hintatasossa. Lisäksi ohjeessa on esitetty laskelmissa käytettävä laskentakorko ja eräiden yksikköarvojen korottamisessa käytettävä kerroin sekä junamatkustamisen kysyntäjoustopot.

Ohjeen yksikköarvot korvaavat ohjeessa "Tieliikenteen ajokustannusten yksikköarvot 2010 -julkaisussa" esitetyt yksikköarvot. Yksikköarvot on määritetty ensisijaisesti Liikenneviraston ja ELY-keskusten sisäiseen käyttöön eri suunnittelu-tilanteissa.

Ylijohtaja

  
Rami Metsäpelto

Liikenne-ekonomisti

  
Anton Goebel

LISÄTIETOJA  
Anton Goebel  
Liikennevirasto  
puh. 0295 34 3904

## Esipuhe

Tie- ja rautatieliikenteen hankearvioinnin yksikköarvoja käytetään ensisijaisesti tie- ja ratahankkeiden kannattavuuden arvioinnissa, mutta tarvittaessa myös muussa vaikutusten arvioinnissa. Tässä ohjeessa tie- ja rautatieliikenteen yksikköarvot on esitetty ensimmäistä kertaa samassa julkaisussa. Yksikköarvojen määrittämisen periaatteet on kuvattu erillisessä julkaisussa "Tie- ja rautatieliikenteen hankearvioinnin yksikköarvojen määrittäminen 2013". Yksikköarvoja päivitetään viiden vuoden välein, jolloin tehdään tarvittavat indeksikorjaukset ja mahdolliset määrittämismenetelmien tarkistukset.

Ohjeen ovat laatineet KTM Juha Tervonen JT-Con:sta ja DI Heikki Metsäranta Strafica Oy:stä. Työn ohjaamisesta vastanneeseen ohjausryhmään ovat kuuluneet:

Anton Goebel (pj), Liikennevirasto  
Taneli Antikainen, Liikennevirasto  
Harri Lahelma, Liikennevirasto  
Jukka T. Valjakka, Liikennevirasto  
Riikka Rajamäki, Trafi

Helsingissä helmikuussa 2015

Liikennevirasto  
Suunnitteluosasto

## Sisällysluettelo

1	JOHDANTO .....	6
2	TIELIIKENTEEN YKSIKKÖARVOT .....	7
2.1	Ajoneuvokustannukset .....	7
2.2	Matka-aikasäästön arvo .....	11
2.3	Onnettomuuskustannukset .....	12
2.4	Ympäristökustannukset .....	14
	2.4.1 Pakokaasupäästöt .....	14
	2.4.2 Liikennemelu .....	14
2.5	Päällysteiden kulumisen kustannukset .....	15
3	RAUTATIELIIKENTEEN YKSIKKÖARVOT .....	16
3.1	Junien liikennöintikustannukset .....	16
3.2	Matka-aikasäästön arvo .....	18
3.3	Tasoristeysonnettomuuden kustannukset .....	18
3.4	Ympäristökustannukset .....	19
	3.4.1 Pakokaasupäästöt .....	19
	3.4.2 Liikennemelu .....	19
3.5	Junamatkojen lipputulo .....	20
3.6	Junamatkustamisen kysyntäjoustop .....	21
3.7	Radan kulumisen kustannukset .....	21
4	MUUT LASKENTATEKIJÄT .....	22
4.1	Laskentakorko .....	22
4.2	Yksikköarvojen korottaminen laskenta-aikana .....	22

# 1 Johdanto

Tässä ohjejulkaisussa esitetään tie- ja rautatieliikenteen hankearvioinnin yksikköarvot vuoden 2013 hinnoissa. Yksikköarvojen määrittäminen kuvataan julkaisussa *Tie- ja rautatieliikenteen hankearvioinnin yksikköarvojen määrittäminen vuodelle 2013* (Liikenneviraston julkaisu, ISBN 978-952-317-065-0). Yksikköarvot on määritetty verollisin hinnoin. Epäsuorien verojen merkitys ja valtiontaloudellisten vaikutusten käsittely on kuitenkin ohjeistettu jokaisen yksikköarvon kohdalla erikseen.

Näitä yksikköarvoja tulee käyttää tie- ja ratahankkeiden vaikutusarvioinnissa alkaen 1.1.2015. Näillä yksikköarvoilla laskettua vaikutusten arvoa tulee verrata vuoden 2013 hintatasossa määritettyihin tie- ja ratahankkeiden investointikustannuksiin, joka ei sisällä arvonlisäveroa.

Yksikköarvojen soveltamisohjeita esitetään *Liikenneväylien hankearvioinnin yleisohjeessa* (Liikenneviraston ohjeita 13/2011), *Tiehankkeiden arviointiohjeessa* (Liikenneviraston ohjeita 13/2013) sekä *Ratahankkeiden arviointiohjeessa* (Liikenneviraston ohjeita 15/2013).



## 2 Tieliikenteen yksikköarvot

### 2.1 Ajoneuvokustannukset

Ajoneuvokustannuksilla kuvataan ajosuoritteen mukaan määräytyviä ajoneuvojen käyttökustannuksia. Linja- ja kuorma-autoille sekä yhdistelmäajoneuvoille on lisäksi määritetty aikaperusteisen ajoneuvokierron pääomakustannusvaikutuksia kuvaava yksikköarvo.

Käyttökustannuksiin kuuluvat polttoainekustannukset sekä huolto-, rengas- ja korjauskustannukset. Pääomakustannuksiin kuuluvat pääoman kuluminen (poistot) ja rahoituskulut.

Polttoainekustannukset on määritetty eri ajoneuvolajien keskipulutus- ja polttoainemäärien myyntihintojen mukaan. Muut käyttökustannukset perustuvat kyselytietoihin, joita on päivitetty kustannusindekseillä. Pääomakustannukset perustuvat esimerkkilaskelmien tuloksiin, joita on päivitetty kustannusindekseillä.

Ajoneuvolajikohtaiset ajoneuvokustannukset on kohdennettu suoritemääräpainotuksella kolmelle tyyppiajoneuvolle:

- kevyt ajoneuvo (henkilöauto ja pakettiauto),
- raskas ajoneuvo (linja-auto ja kuorma-auto) ja
- ajoneuvoyhdistelmä (kuorma-auto ja puoliperävaunu sekä kuorma-auto ja varsinainen perävaunu).

*Verojen käsittely:* Ajoneuvokustannusten muutoksista aiheutuu valtiolle verotulovaihteluita. Vaikutukset lasketaan tyyppiajoneuvo- ja tyyppiajoneuvo-kohtaisten veroerittelyjen mukaisesti.

Ajoneuvokustannusten yksikköarvot esitetään ajoneuvolajeittain ja tyyppiajoneuvoittain verolliset ja verottomat hinnat eritellen taulukoissa 1–4.

## Tie- ja rautatieliikenteen hankearvioinnin yksikköarvot 2013

Taulukko 1. Kevyen ajoneuvon ajoneuvokustannukset 2013.

Kevyt ajoneuvo, snt/km	Polttoaine- kustannus	Muut käyttö- kustannukset	Yhteensä
<b>Veroton</b>			
Henkilöauto	4,42	3,61	8,03
Pakettiauto	6,62	4,33	10,95
Kevyt ajoneuvo	4,59	3,67	8,26
<b>Veron määrä (polttoaine- ja arvonlisävero)</b>			
Henkilöauto	5,67	0,87	6,54
Pakettiauto	7,01	1,04	8,05
Kevyt ajoneuvo	5,78	0,88	6,66
<b>Verollinen</b>			
Henkilöauto	10,09	4,48	14,57
Pakettiauto	13,63	5,37	19,00
Kevyt ajoneuvo	10,37	4,55	14,92

*Verojen käsittely:* Kevyiden ajoneuvojen ajosuoritteiden oletetaan olevan kaikki kotitalouksien autonkäyttöä. Siten verollisiin ajoneuvokustannuksiin sisältyvät sekä polttoaineverot että arvonlisäverojen osuus polttoaineiden hinnassa ja muissa käyttökustannuksissa.

**Tie- ja rautatieliikenteen hankearvioinnin yksikköarvot 2013***Taulukko 2. Raskaan ajoneuvon ajoneuvokustannukset 2013.*

Raskas ajoneuvo, snt/km	Polttoaine- kustannus	Muut käyttö- kustannukset	Yhteensä
<b>Veroton</b>			
Linja-auto	17,52	14,57	32,09
Kuorma-auto ilman perävaunua	16,34	24,12	40,46
<b>Raskas ajoneuvo</b>	<b>16,69</b>	<b>21,35</b>	<b>38,04</b>
<b>Veron määrä (polttoainevero)</b>			
Linja-auto	11,57	-	11,57
Kuorma-auto ilman perävaunua	10,79	-	10,79
<b>Raskas ajoneuvo</b>	<b>11,02</b>	<b>-</b>	<b>11,02</b>
<b>Verollinen</b>			
Linja-auto	29,09	14,57	43,66
Kuorma-auto ilman perävaunua	27,14	24,12	51,26
<b>Raskas ajoneuvo</b>	<b>27,70</b>	<b>21,35</b>	<b>49,05</b>

*Verojen käsittely:* Raskaiden ajoneuvojen ajosuoritteiden oletetaan olevan yritysten autonkäyttöä. Siten verollisiin ajoneuvokustannuksiin sisältyvät vain polttoaineverot. Arvonlisävero on yrityksille vähennyskelpoinen erä.

## Tie- ja rautatieliikenteen hankearvioinnin yksikköarvot 2013

Taulukko 3. Ajoneuvoyhdistelmän ajoneuvokustannukset 2013.

Ajoneuvoyhdistelmä, snt/km	Polttoaine- kustannus	Muut käyttö- kustannukset	Yh- teensä
<b>Veroton</b>			
Kuorma-auto ja puoliperävaunu	28,58	22,57	51,15
Kuorma-auto ja varsinainen perävaunu	33,84	26,44	60,28
Ajoneuvoyhdistelmä	32,58	25,51	58,09
<b>Veron määrä (polttoainevero)</b>			
Kuorma-auto ja puoliperävaunu	18,87	-	18,87
Kuorma-auto ja varsinainen perävaunu	22,35	-	22,35
Ajoneuvoyhdistelmä	21,51	-	21,51
<b>Verollinen</b>			
Kuorma-auto ja puoliperävaunu	47,45	22,57	70,02
Kuorma-auto ja varsinainen perävaunu	56,19	26,44	82,63
Ajoneuvoyhdistelmä	54,09	25,51	79,60

*Verojen käsittely:* Ajoneuvoyhdistelmien ajosuoritteiden oletetaan olevan yritysten autonkäyttöä. Siten verollisiin ajoneuvokustannuksiin sisältyvät vain polttoaineverot. Arvonlisävero on yrityksille vähennyskelpoinen erä.

Taulukko 4. Raskaan ajoneuvon ja ajoneuvoyhdistelmän pääomakustannukset 2013.

Ajoneuvoyhdistelmä, €/h	Poistot	Korot	Yhteensä
Raskas ajoneuvo	6,75	1,41	8,16
Ajoneuvoyhdistelmä	9,12	1,45	10,57

*Verojen käsittely:* Raskaiden ajoneuvojen pääomakustannusten muutoksista ei aiheudu valtiolle verotulovaikutuksia. Ajoneuvojen hankintahintaan ei sisälly erityisveroja ja arvonlisävero on yrityksille vähennyskelpoinen erä.

## 2.2 Matka-aikasäästön arvo

Matka-aikasäästön arvo perustuu siihen, että matkaan kuluvalle ajalle on aina olemassa vaihtoehtoinen käyttötarkoitus työskentelynä tai vapaa-ajan toimintoina. Hankkeet, jotka lyhentävät matka-aikaa, sallivat vaihtoehtoisen hyödyn toteutumisen.

Matka-aikasäästön yksikköarvot määritetään kolmessa matkantarkoituserhmässä:

- työajan matkat
- työssäkäyntimatkat sekä
- asiointi- ja muut vapaa-ajan matkat.

Henkilöautomatkoilla matka-aikasäästön arvo on jokaisessa matkantarkoituserhmässä sama kuljettajille ja matkustajille. Joukkoliikenteessä matka-aikasäästön arvo on määritetty erikseen kuljettajalle ja matkustajille.

Aikasäästön perusarvo (euroa/henkilö/tunti) määritetään työajan arvon kautta. Työajan arvo perustuu työnantajan keskimääräisiin palkkakustannuksiin palkan sivukulut mukaan luettuna. Muiden matkantarkoituserhmien matka-aikasäästön arvot johdetaan työajan arvosta suhdeluvuilla, jotka perustuvat ruotsalaiseen empiriaan.

Jokaiselle ajoneuvolajille ja tyyppiajoneuvolle määritetään kutakin matkantarkoituserhmää koskeva matka-aikasäästön arvo sekä matka-aikasäästön arvo eri matkantarkoituserhmien keskiarvona. Ajoneuvokohtaisissa yksikköarvoissa on otettu huomioon ajoneuvojen keskimääräinen kuormitusaste.

Matka-aikasäästön yksikköarvot esitetään taulukoissa 5–7.

*Verojen käsittely:* Matka-ajan arvoon ei sisälly missään matkantarkoituserhmässä sellaisia verotuloaikutuksia, joita tulisi tarkastella valtionalouden kannalta.

Taulukko 5. Kevyen ajoneuvon matka-aikasäästön arvo 2013.

Ajoneuvo	Matkan tarkoitus	Kuormitus hlö/auto	Euroa/ tunti/ hlö	Euroa/ tunti/auto
Henkilö- auto	Työajan matka (6,8 %)	1,15	23,68	27,23
	Työssäkäyntimatka (20,6 %)*	1,10	10,68	11,75
	Asiointi- ja vapaa-ajan matkat (72,6 %)	1,60	6,79	10,86
	Keskimäärin	1,46	8,33	12,16
Paketti- auto	Työajan matka (35,0 %)	1,50	22,21	33,32
	Työssäkäyntimatka (30,0 %)*	1,60	10,68	17,09
	Asiointi- ja vapaa-ajan matkat (35,0 %)	1,90	6,79	12,90
	Keskimäärin	1,67	12,76	21,30
Kevyt ajo- neuvo**	Työajan matka (9,5 %)	1,18	23,62	27,87
	Työssäkäyntimatka (21,0 %)*	1,14	11,04	12,59
	Asiointi- ja vapaa-ajan matkat (69,5 %)	1,62	6,76	10,95
	Keskimäärin	1,48	8,71	12,89

\*Sisältää myös koulu- ja opiskelumatkat. \*\*Henkilöautojen suoriteosuus 92 % ja pakettiautojen suoriteosuus 8 %.

## Tie- ja rautatieliikenteen hankearvioinnin yksikköarvot 2013

Taulukko 6. Raskaan ajoneuvon matka-aikasäästön arvo 2013.

Ajoneuvo	Matkan tarkoitus	Kuormitus hlö/auto	Euroa/ tunti/ hlö	Euroa/ tunti/ auto
Linja-auto (keskimäärin)	Kuljettaja <u>Matkustajat:</u>	1	23,50	23,50
	Työajan matka (4,0 %)	0,4	23,68	10,13
	Työssäkäyntimatka (38,0 %)*	4,1	10,68	43,42
	Asiointi- ja vapaa-ajan matkat (58,0 %)	6,2	6,79	42,14
	Keskimäärin matkustajia	10,7	8,94	119,19
Kuorma-auto	Työajan matka	1,1	22,73	25,00
Raskas ajo- neuvo**				52,31

\*Sisältää myös koulu- ja opiskelumatkat. \*\* Linja-autojen suoriteosuus 29 % ja kuorma-autojen suoriteosuus 71 %.

Taulukko 7. Ajoneuvoyhdistelmän matka-aikasäästön arvo 2013.

Ajoneuvo	Matkan tarkoitus	Kuormitus hlö/ auto	Euroa/ tunti/hlö	Euroa/ tunti/auto
Puoliperävaunu	Työajan matka	1,1	24,14	26,55
Täysperävaunu	Työajan matka	1,1	23,25	25,58
Ajoneuvoyhdistelmä*	Työajan matka	1,1		25,81

\* Puoliperävaunujen suoriteosuus 24 % ja täysperävaunujen suoriteosuus 76 %.

## 2.3 Onnettomuuskustannukset

Onnettomuuskustannukset kuvaavat tieliikenneonnettomuuksien taloudellisia seuraamuksia. Onnettomuuskustannukset muodostuvat seuraavista tekijöistä:

- hallinnolliset kulut (tienpitäjä, pelastuslaitos, poliisi ja oikeuslaitos),
- ajoneuvovahingot,
- sairaanhoitokulut,
- tuotannolliset menetykset (yksilön osuus bruttokansantuotteen muodostuksessa ilman oman kulutuksen osuutta) ja
- inhimillisen hyvinvoinnin menetys (elämän menetys tai elämän laadun pysyvä tai tilapäinen menetys).

Yksikköarvojen määrittäminen tehdään reaalitaloudellisten kustannusten inventointina. Inhimillisen hyvinvoinnin menetykset on arvioitu muissa Pohjoismaissa tehtyjen maksuhaluusselvitysten tuloksiin perustuen.

Yksikköarvot määritetään henkilövahinkojen tyyppitapauksille ja tilastollisesti tyypillisille yleisten teiden onnettomuustapauksille.

Henkilövahingon yksikköarvot määritetään vammatyypeille ominaisten seuraamusten mukaisesti. Vakavuusastejakauma on seuraava:

- kuolema,
- pysyvä vamma,
- tilapäinen vaikea vamma ja
- tilapäinen lievä vamma.

**Tie- ja rautatieliikenteen hankearvioinnin yksikköarvot 2013**

Kuolemaksi luetaan onnettomuudesta 30 vuorokauden sisällä kuollut uhri. Pysyvällä vammalla tarkoitetaan esimerkiksi vakavaa halvausta tai muuta pysyvää haittaa aiheuttavaa vakavaa vammaa. Tilapäisellä vaikealla vammalla tarkoitetaan pitkällä hoidolla paranevia vammoja. Tilapäisellä lievällä vammalla tarkoitetaan vähällä hoidolla paranevia vammoja.

Onnettomuustyyppikohtaisten yksikköarvojen määrittäminen perustuu yleisten teiden onnettomuustilastojen pohjalta määritettyyn vakavuusastejakaumaan (henkilövahinkoja/onnettomuustyyppi). Onnettomuuksien luokittelu on seuraava:

- kuolemaan johtanut onnettomuus,
- vammautumiseen johtanut onnettomuus,
- keskimääräinen henkilövahinko-onnettomuus,
- omaisuusvahinko-onnettomuus ja
- keskimääräinen tieliikenneonnettomuus.

Henkilövahinkojen ja erityyppisten onnettomuuksien yksikköarvot esitetään taulukossa 8. Yksikköarvot on pyöristetty laskennalle soveliaaseen tarkkuuteen.

*Verojen käsittely:* Onnettomuuskustannuksiin ei sisälly sellaisia verotulojen muutoksia, joita tulisi tarkastella valtiontalouden kannalta.

*Taulukko 8. Henkilövahinkojen ja eri onnettomuustyyppien yksikköarvot 2013.*

<b>Henkilövahinkojen yksikköarvot</b>	<b>Euroa</b>
Kuolema	2 406 200
Pysyvä vamma	1 349 600
Vaikea tilapäinen vamma	324 300
Lievä tilapäinen vamma	62 800
Tilapäinen vamma keskimäärin	193 500
Keskimääräinen (ei kuolemaan johtanut) vamma	309 100
<b>Onnettomuustyyppikohtaiset yksikköarvot</b>	<b>Euroa</b>
Kuolemaan johtanut onnettomuus	2 911 100
Vammautumiseen johtanut onnettomuus	439 900
Henkilövahinko-onnettomuus keskimäärin	598 800
Omaisuusvahinko-onnettomuus, vähäisempi ajoneuvovaurio	3 200
Tieliikenneonnettomuus keskimäärin	135 500

## 2.4 Ympäristökustannukset

### 2.4.1 Pakokaasupäästöt

Pakokaasupäästöjen yksikköarvot kuvaavat taloudellisia menetyksiä, joita seuraa pakokaasujen terveysvaikutuksista ja ilmastomuutoksesta. Pakokaasupäästöjen arvottaminen kattaa typen oksidit (NO<sub>x</sub>), hiukkaset, hiilivedyt (HC) sekä hiilidioksidin (CO<sub>2</sub>).

Terveydelle haitalliset yhdisteet on arvotettu vaikutuspolkumenetelmällä kansainvälisiin ja suomalaisiin tutkimuksiin perustuen. Ilmastomuutos (hiilidioksidi) on arvotettu kansainvälisten tutkimustulosten perusteella.

Tieliikenteen pakokaasupäästöjen yksikköarvot esitetään taulukossa 9.

*Verojen käsittely:* Päästökustannuksiin ei sisälly sellaisia verotulojen muutoksia, joita tulisi tarkastella valtiontalouden kannalta.

Taulukko 9. Tieliikenteen päästökustannukset 2013.

Yhdiste, euroa/tonni	Taajama	Haja-asutusalue	Keskimäärin
Typen oksidit (NO <sub>x</sub> )	1 430	308	869
Hiukkaset (primäärihiukkaset)	138 315	8 604	73 459
Hiilivedyt (HC)	32	32	32
Hiilidioksidi (CO <sub>2</sub> )	40	40	40

### 2.4.2 Liikennemelu

Liikennemelun yksikköarvo kuvaa yleisten teiden varsilla meluvyöhykkeillä asuvien ihmisten elämänlaadulle meluallistuksesta vuoden aikana aiheutuvan haitan arvoa. Yksikköarvo on määritetty ruotsalaisen empirian mukaisesti. Meluhaitat lasketaan väylien läheisyydessä päiväajan (klo 7–22) ulkomelun ekvivalenttitasojen mukaan. Meluhaitat arvotetaan ulkomelutasolta 55 dB ylöspäin.

Meluhaitan yksikköarvot esitetään taulukossa 10.

*Verojen käsittely:* Melun haittakustannuksiin ei sisälly sellaisia verotulojen muutoksia, joita tulisi tarkastella valtiontalouden kannalta.

Taulukko 10. Tieliikenteen melun haittakustannukset 2013.

Melutaso dB(A)	Euroa/asukas/vuosi
55–60	108
60–65	194
65–70	370
70–75	943
75–	1 729



## 2.5 Päällysteiden kulumisen kustannukset

Tie- ja ratahankkeet voivat vaikuttaa tieverkon käyttömääriin ja teiden kulumiseen. Teiden kulumisen muutosta tulee arvioida rajakustannusten mukaan. Rajakustannus kertoo, kuinka paljon liikennesuoritteiden muutos tarkkaan ottaen vaikuttaa tienpidon kustannuksiin. Autoliikenteen määrän muutokset vaikuttavat eniten päällysteiden kulumiseen.

Päällysteiden kulumisen rajakustannus esitetään kaikkien ajoneuvojen keskiarvona taulukossa 11. Yksikköarvoa voi käyttää arvioitaessa sekä maanteiden että katujen liikennesuoritteiden muutosten vaikutuksia päällysteiden kulumiseen.

*Verojen käsittely:* Päällysteiden kulumisen kustannuksiin ei liity sellaisia verotulojen muutoksia, joita tulisi tarkastella erikseen.

*Taulukko 11. Päällysteiden kulumisen rajakustannus 2013.*

---

	Snt/ajoneuvokilometri
Kaikki ajoneuvot keskimäärin	0,21

---

## 3 Rautatieliikenteen yksikköarvot

### 3.1 Junien liikennöintikustannukset

Henkilö- ja tavarajunien liikennöintikustannukset on määritetty rautatieliikenteen kustannusmalleilla. Yksikköarvot esitetään verottomin hinnoin ja lisäksi on määritetty erityisveroista ja maksuista muodostuvat lisäkustannustekijät.

*Verojen käsittely:* Junien liikennöintikustannuksiin sisältyy sellaisia vero- ja maksutulojen muutoksia, jotka tulee tarkastella valtiontalouden kannalta.

Henkilöjunien liikennöinnin verottomat yksikköarvot ja verotekijät esitetään taulukoissa 12–14. Tavarajunien liikennöinnin yksikköarvot ja verotekijät esitetään taulukoissa 15–17.

*Taulukko 12. Henkilöjunien yksikkökustannukset matkatuntia kohti verottomaan hintaan 2013.*

Junatyypä	Perusyksikkö (€/tunti)	Lisäyksikkö (€/tunti)
IC-juna, sähköveturi	525	93
Pikajuna, dieselveturi	468	93
Nopea juna, kotimaan liikenne	866	769
Nopea juna, Venäjän liikenne	1 000	903
Taajamajuna, sähkö	344	176
Taajamajuna, kiskobussi	242	75
Lähiliikenteen juna, sähkö	392	237

*Taulukko 13. Henkilöjunien yksikkökustannukset matkakilometriä verottomaan hintaan 2013.*

Junatyypä	Perusyksikkö (€/km)	Lisäyksikkö (€/km)
IC-juna, sähköveturi	3,5	0,7
Pikajuna, dieselveturi	4,3	0,8
Nopea juna, kotimaan liikenne	5,3	5,3
Nopea juna, Venäjän liikenne	6,2	6,2
Taajamajuna, sähkö	2,4	2,4
Taajamajuna, kiskobussi	1,7	1,7
Lähiliikenteen juna, sähkö	2,9	2,9

**Tie- ja rautatieliikenteen hankearvioinnin yksikköarvot 2013***Taulukko 14. Henkilöjunien erityisverot ja maksut matkakilometriä kohti 2013.*

Junatyyppi	Perusyksikkö (€/km)	Lisäyksikkö (€/km)
IC-juna, sähköveturi	0,36	0,08
Pikajuna, dieselveuri	0,64	0,12
Nopea juna, kotimaan liikenne	0,48	0,48
Nopea juna, Venäjän liikenne	0,52	0,52
Taajamajuna, sähkö	0,17	0,17
Taajamajuna, kiskobussi	0,21	0,21
Lähiliikenteen juna, sähkö	0,20	0,20

*Taulukko 15. Tavarajunien yksikkökustannukset veturin ja vaunun matkatuntia kohti (ilman vaihtotyön kustannusta) verottomaan hintaan 2013.*

Veturi/vaunu	(€/h)
Sähköveturi	
- 1. veturi	235
- 2. ja 3. veturi	122
Keskiraskas dieselveuri, 1000 kW	
- 1. veturi	178
- 2. ja 3. veturi	65
Raskas dieselveuri, 2000 kW	
- 1. veturi	199
- 2. ja 3. veturi	87
Raskas dieselveuri, 3000 kW	
- 1. veturi	214
- 2. ja 3. veturi	102
Vaunu	2,05

*Taulukko 16. Tavarajunien yksikkökustannukset junan ja vaunun matkakilometriä kohti (ilman vaihtotyön kustannusta) verottomaan hintaan 2013.*

Veturi/vaunu	(€/km)
Sähköveturi (1 veturi)	
- 1. veturi	1,39
- 2. ja 3. veturi	1,39
Keskiraskas dieselveuri, 1000 kW	
- 1. veturi	2,39
- 2. ja 3. veturi	2,39
Raskas dieselveuri, 2000 kW	
- 1. veturi	3,27
- 2. ja 3. veturi	3,27
Raskas dieselveuri, 3000 kW	
- 1. veturi	3,67
- 2. ja 3. veturi	3,67
Vaunu, sähköveto	0,10
Vaunu, dieselveu (1000 kW)	0,15
Vaunu, dieselveu (2000 kW)	0,15
Vaunu, dieselveu (3000 kW)	0,16

Taulukko 17. Tavarajunaliikenteen erityisverot ja maksut veturin ja vaunun matkakilometriä kohti 2013.

	Veturi/vaunu (€/km)
Sähköveturi	0,15
Keskiraskas dieselveturi, 1000 kW	0,43
Raskas dieselveturi, 2000 kW	0,63
Raskas dieselveturi, 3000 kW	0,69
Vaunu, sähköveto	0,10
Vaunu, dieselveto, raskas veturi	0,16
Vaunu, dieselveto, kevyt veturi	0,15

Erikseen määritetty tavaraliikenteen vaunun pääomakustannus on 2,0 euroa/tunti.

## 3.2 Matka-aikasäästön arvo

Henkilöjunien matkustajien matka-aikasäästön yksikköarvot on määritetty samoin perustein kuin tieliikenteessä. Aikasäästön perusarvot esitetään taulukossa 18.

*Verojen käsittely:* Matka-aikojen muutoksiin ei sisälly sellaisia verotulojen muutoksia, joita tulisi tarkastella valtionalouden kannalta.

Taulukko 18. Matka-aikasäästön perusarvot 2013.

Matkan tarkoitus	Euroa/henkilö/tunti
Työajan matka	23,68
Työssäkäynti-, koulu- ja opiskelumatka	10,68
Asiointi- ja vapaa-ajan matkat	6,79

## 3.3 Tasoristeysonnettomuuden kustannukset

Tasoristeysonnettomuuksissa aiheutuu henkilö- ja materiaalivahinkoja. Tilastoista arvioidut tasoristeysonnettomuuksien keskimääräiset henkilövahingot on arvotettu samoilla yksikköarvoilla kuin tieliikenneonnettomuuksien henkilövahingot. Lisäksi eri osapuolille aiheutuu materiaalivahinkoja sekä toimenpidekustannuksia, joista on tehty keskiarvo-oletus.

Taulukossa 19 esitetään henkilövahinkoihin johtaneen tasoristeysonnettomuuden yksikköarvo.

*Verojen käsittely:* Tasoristeysonnettomuuden kustannuksiin ei sisälly sellaisia epäsuorien verotulojen muutoksia, joita tulisi tarkastella valtionalouden kannalta.

**Tie- ja rautatieliikenteen hankearvioinnin yksikköarvot 2013***Taulukko 19. Henkilövahinkoihin johtaneen tasoristeysonnettomuuden yksikköarvo 2013.*

Kustannustekijä	Euroa
Henkilövahingot; kuolleet ja loukkaantuneet	569 100
Materiaalivahingot ja viranomaiskustannukset	150 000
<b>Yhteensä</b>	<b>719 100</b>

## 3.4 Ympäristökustannukset

### 3.4.1 Pakokaasupäästöt

Dieseljunien pakokaasupäästöjen ja sähköjunien aiheuttamien sähkövoimatuotannon päästöjen yksikköarvoilla kuvataan päästöjen terveysvaikutusten ja ilmastonmuutoksen taloudellista arvoa. Haitallisina yhdisteinä tarkastellaan typen oksideja (NO<sub>x</sub>), hiilivetyjä (HC), hiukkasia ja rikkidioksidia (SO<sub>2</sub>). Yhdisteet on arvoitettu vaikutuspolkumenetelmällä kansainvälisiin tutkimustuloksiin ja suomalaiseen selvitykseen perustuen. Hiilidioksidi (CO<sub>2</sub>) ja muut ilmastokaasut (CH<sub>4</sub> ja N<sub>2</sub>O) on arvoitettu kansainvälisten lähteiden mukaan.

Päästökustannusten yksikköarvot esitetään taulukossa 20.

*Verojen käsittely:* Päästökustannuksiin ei sisälly sellaisia verotulojen muutoksia, joita tulisi tarkastella valtiontalouden kannalta.

*Taulukko 20. Rautatieliikenteen päästöjen yksikkökustannukset sähkövoiman ja dieselpolttoaineen käyttöön perustuvassa liikenteessä 2013.*

Yhdiste (€/tonni)	Sähkövoima	Dieseljunaliikenteen päästöt	
		Asemakaupungit	Muut alueet
HC	32	32	32
NO <sub>x</sub>	575	575	286
Hiukkaset	472	82 806	5 755
SO <sub>2</sub>	372	0	0
CO <sub>2</sub>	40	40	40
CH <sub>4</sub>	838	838	838
N <sub>2</sub> O	12 376	12 376	12 376

### 3.4.2 Liikennemelu

Junaliikenteen melun haitat on arvoitettu samoilla yksikköarvoilla kuin tieliikenteen melu mutta niin, että junaliikenteen melulle on myönnetty viiden desibelin hyvitys. Tieliikenteen melun yksikköarvot on kohdennettu yhtä luokkaa korkeammille junaliikenteen melutasoille.

Junaliikenteen meluhaittojen yksikköarvot esitetään taulukossa 21.

*Verojen käsittely:* Junaliikenteen melun haittakustannuksiin ei sisälly sellaisia verotulojen muutoksia, joita tulisi tarkastella valtiontalouden kannalta.

## Tie- ja rautatieliikenteen hankearvioinnin yksikköarvot 2013

Taulukko 21. Junaliikenteen melun haittakustannukset 2013.

Melutaso dB(A)	Euroa/asukas/vuosi
55–60	38
60–65	108
65–70	194
70–75	370
75–	943

### 3.5 Junamatkojen lipputulo

Junaliikenteen matkoista saadun lipputulon yksikköarvot ottavat huomioon juna-tyypin (palvelutaso) ja matkan pituuden. Yksikköarvot perustuvat Julkisen liikenteen suoritetilaston 2011 tietoihin matkoista, liikennesuoritteista, liikevaihdosta ja julkisesta rahoituksesta. Lipputuloon sisältyy vain matkustajan maksama lipputulo ilman julkisia tukia.

Keskimääräinen veroton lipputulo ja arvonlisävero tyypillisiä matkoja ja henkilökilometrejä kohti esitetään taulukossa 22. Arvioinnissa käytetään lähtötietojen luonteesta riippuen joko matkaa kohden tai suoritetta kohden määritettyä yksikköarvoa.

*Verojen käsittely:* Lipputulojen muutos vaikuttaa valtion arvonlisäverotuloihin. Arvonlisäverotulojen muutoksen arvioinnissa otetaan huomioon, että työmatkojen lipuissa maksettu arvonlisävero on vähennyskelpoista. Matkalippujen arvonlisäverotulon muutos määritetään osuutena verottomasta lipputulojen muutoksesta.

Taulukko 22. Junaliikenteen keskimääräinen lipputulo ja arvonlisävero ilman tukia matkoja (€/matka) ja liikennesuoritteita kohden (€/hlö-km) eri kulkutavoilla ja -tyypeillä vuonna 2013.

Liikennetyyppi	Lipputulo		Arvonlisävero	
	€/matka*	€/hlö-km	€/matka	€/hlö-km
HSL-alueen junaliikenne	0,56 (11,4 km)	0,049	0,05	0,005
Helsingin seudullinen lähijuna- liikenne (Karjaa, Riihimäki, Lahti)	3,03 (38,7 km)	0,078	0,28	0,007
HSL-alueen ja seudullinen lähi- liikenne keskimäärin	1,11 (17,5 km)	0,063	0,10	0,006
Rautateiden kaukoliikenne	22,10 (225,8 km)	0,098	1,83	0,008

\* Suluissa on ilmoitettu liikennetyypin keskimääräinen matkapituus, johon tämä matkaa kohden määritetty yksikköarvo perustuu.

## 3.6 Junamatkustamisen kysyntäjoustopot

Junamatkustamisen kysyntäjoustopot kertoo matkojen kysynnän suhteellisen muutoksen kun matka-aika tai vuoroväli muuttuu. Taulukossa 23 esitetyt ruotsalaisesta lähteestä lainatut kertoimet soveltuvat hankearviointiin silloin, jos liikenne-ennustemallia ei ole käytettävissä. Joustopotkertoimia voi käyttää myös liikenne-ennustemallin rinnalla herkkyytarkasteluissa ja mallin antamien kysyntämuutosten vertailussa.

Taulukko 23. Junamatkustamisen kysynnän keskimääräiset joustopotot matka-ajan ja vuorovälin suhteen.

		Työajan matkat	Muut matkat	Keskimäärin
Matka- aikajoustopot	Seudulliset matkat alle 100 km	-0,6	-0,3	-0,3
	Kaukoliikenteen matkat 100–300 km	-0,8	-0,5	-0,6
	Kaukoliikenteen matkat yli 300 km	-1,3	-1,0	-1,1
Vuoroväli- joustopot	Kaikki junamatkat			-0,5

## 3.7 Radan kulumisen kustannukset

Hankkeissa, jotka lisäävät tai vähentävät rataverkon liikennesuoritteita merkittävästi, voidaan laskea radanpidon kustannusten muutoksia rajakustannusperusteisesti määritetyin yksikköarvoin. Huomioon otetaan vain sellaiset kustannukset, joita aiheutuu suoraan rataverkon liikennesuoritteista. Näitä kustannuksia ovat raiteiston ja muun päällysrakenteen sekä rataverkon varusteiden kuluminen.

Radanpidon kustannusten muutosten arvioinnissa käytettävät yksikköarvot bruttotonnikilometriä kohti esitetään taulukossa 24. Radanpidon kustannusten muutosten laskenta edellyttää, että liikennesuoritteiden muutokset määritetään bruttotonnikilometreinä tavara- ja henkilöliikenne eritellen. Ellei tätä erittelyä voida tehdä, käytetään keskimääräistä yksikköarvoa.

*Verojen käsittely:* Ratojen kulumisen kustannuksiin ei liity sellaisia verotulojen muutoksia, joita tulisi tarkastella erikseen.

Taulukko 24. Radanpidon kustannusten muutos liikennesuoritetta kohti 2013.

	Euroa/bruttotonnikilometri
Tavaraliikenne	0,0020
Henkilöliikenne	0,0018
Keskimäärin	0,0019

## 4 Muut laskentatekijät

### 4.1 Laskentakorko

Hankkeiden vaikutusten nykyarvon laskennassa käytettävä yhteiskuntataloudellinen diskonttokorko on valtiokonttorin asettaman tuottovaatimuksen (1,5 %; vuosien 2010–2014 keskiarvo) ja yleisohjeen mukaisen yhteiskunnallisen riskipreemion (2,0 %) summa 3,5 %.

### 4.2 Yksikköarvojen korottaminen laskenta- aikana

Aika-, onnettomuus-, päästö- ja melukustannusten yksikköarvoja korotetaan vaikutustarkastelun laskentajaksolla yleisen tulotason kasvuodotuksen ja arvostusten tulojouston mukaisesti 1,125 % / vuosi.





