



Väylävirasto
Trafikledsverket

Väyläviraston ohjeita
40/2020

Tie- ja rautatieliikenteen hankearvioinnin yksikköarvot 2018

Päivitys 1.4.2022



Kannen kuva: Petri Pietikäinen / www.vastavalo.net

Verkkajulkaisu pdf (www.vayla.fi)

Väylävirasto
PL 33
00521 HELSINKI
Puhelin 0295 34 3000



Vastaanottaja

Säädösperusta

Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä
(503/2005) 15 f §
Ratalaki (110/2007) 8 a §

Kohdistuvuus

Korvaa

Tie- ja rautatieliikenteen hankearvioinnin yksikköarvot 2013 (Liikenneviraston ohjeita 40/2020)

Voimassa

1.12.2020, päivitys 1.4.2022

Asiasanat

Väylähankkeet, yleissuunnittelu, kannattavuusselvitykset

Tie- ja rautatieliikenteen hankearvioinnin yksikköarvot 2018 – päivitys 1.4.2022

Ohjeessa esitetään tie- ja ratahankkeiden hankearvioinneissa käytettävät yksikköarvot vuoden 2018 hintatasossa. Lisäksi ohjeessa esitetään hankearviointien kannattavuuslaskelmissa käytettävä laskentakorko, verokerroin sekä eräiden yksikköarvojen korottamisessa käytettävä kerroin.

Ohjeen yksikköarvot korvaavat ohjeessa *Tie- ja rautatieliikenteen yksikköarvot 2013* esitetyt yksikköarvot. Ohje on tehty Väyläviraston ja ELY-keskusten liikenne- ja infrastruktuuri -vastuualueiden käytettäväksi valtion maantie- ja ratainvestointien hankearvioinneissa.

Osastonjohtaja, tekniikka ja ympäristö

Minna Torkkeli

Tieliikennejohtaja

Jarmo Joutsensaari

Rautatieliikennejohtaja

Markku Nummelin

Asiantuntija, liikennetalous

Taneli Antikainen

Ohje on osa Väyläviraston turvallisuusjohtamisjärjestelmää tienpidon ja rautatietoimintojen osalta.

LISÄTIETOJA

Taneli Antikainen

Väylävirasto

PL 33, 00521 Helsinki
Opastinsilta 12 A, 00520 Helsinki

Puhelin 0295 34 3000
Faksi 0295 34 3700

etunimi.sukunimi@vayla.fi
kirjaamo@vayla.fi
www.vayla.fi

Esipuhe

Tie- ja rautatieliikenteen hankearvioinnin yksikköarvoja käytetään ensisijaisesti valtion maanteiden ja rautateiden kehittämisinvestointien hankearvioinneissa. Yksikköarvoja voi käyttää myös muussa tie- ja rautatieliikenteen vaikutusten arvioinnissa. Yksikköarvojen määrittäminen kuvataan julkaisussa *Tie- ja rautatieliikenteen hankearvioinnin yksikköarvojen määrittäminen vuodelle 2018* (Väyläviraston julkaisu 48/2020).

Ohjeen ovat laatineet Heikki Metsäranta, Jukka Ristikartano, Pekka Iikkanen sekä Petra Reimi Ramboll Finland Oy:stä. Työtä ovat ohjanneet Taneli Antikainen ja Anton Goebel Väylävirastosta sekä Tuomo Suvanto Liikenne- ja viestintävirastosta.

Tässä päivitettyssä ohjeessa on tehty ohjeeseen 40/2020 seuraavia punaisella fontilla osoitettuja korjauksia ja täsmennyksiä:

- kevyen tyyppiajoneuvon ajoneuvokustannusten eräät arvot (luku 2.1, taulukko 1)
- raskaan tyyppiajoneuvon ajoneuvokustannusten eräät arvot (luku 2.1, taulukko 2)
- kevyen ajoneuvon matka-aikasäästöjen eräät arvot (luku 3.2, taulukko 5)
- raskaan ajoneuvon matka-aikasäästön arvo keskimäärin (luku 3.2, taulukko 6)
- maininnat sähkövoimatuotannon päästöjen laskemisesta on poistettu (luku 3.6.1)
- ajan yksikköarvojen korotus tehdään vain henkilöliikenteessä (luku 4.4).

Helsingissä maaliskuussa 2022

Väylävirasto
Liikenneverkkojen suunnittelu

Sisältö

KÄSITTEISTÖ	5
1 JOHDANTO.....	7
2 TIELIIKENTEEN YKSIKKÖARVOT	8
2.1 Ajoneuvokustannukset.....	8
2.2 Matka-aikasäästön arvo	11
2.3 Matkan palvelutasotekijöiden aikavastaavuuskertoimet.....	13
2.4 Onnettomuuskustannukset.....	14
2.5 Ympäristökustannukset.....	15
2.5.1 Pakokaasupäästöt.....	15
2.5.2 Liikennemelu.....	15
2.6 Teiden kunnossapito ja kuluminen	16
3 RAUTATIELIIKENTEEN YKSIKKÖARVOT	17
3.1 Junien liikennöintikustannukset	17
3.2 Junamatkustajien matka-aikasäästön arvo.....	19
3.3 Matkan palvelutasotekijöiden aikavastaavuuskertoimet.....	19
3.4 Matka-aikasäästön arvo tavaraliikenteessä	20
3.5 Tasoristeysonnettomuuden kustannukset	20
3.6 Ympäristökustannukset.....	21
3.6.1 Pakokaasupäästöt.....	21
3.6.2 Liikennemelu.....	21
3.7 Junamatkojen lipputulo.....	22
3.8 Junamatkustamisen kysyntäjouset.....	23
3.9 Ratojen kunnossapito ja kuluminen.....	23
4 MUUT LASKENTATEKIJÄT	25
4.1 Laskentakorko	25
4.2 Kustannusarvion hintataso	25
4.3 Verokerroin.....	25
4.4 Yksikköarvojen korottaminen laskenta-aikana	25

Käsitteistö

Aikavastaavuuskerroin

Kerroin, joka kuvaa eroja matkan eri vaiheiden ja erilaisten olosuhteiden rasittavuudessa matkustajan kannalta. Aikavastaavuuskertoimia kerrotoimia käytetään silloin, kun arvioitavalla hankkeella on vaikutus linja-auto- tai junamatkojen vaihtoihin, liityntäyhteyksiin, täsmällisyyteen, kalustokapasiteettiin tai vuoroväleihin.

Ajoneuvokustannus

Moottoriajoneuvon käyttökustannukset ja pääomakustannukset. Ajoneuvojen käyttökustannuksia ovat polttoaine-, korjaus, huolto-, voiteluaine- ja rengaskustannukset. Pääomakustannuksia ovat poisto- ja korkokustannukset. Henkilö- ja pakettiautojen ajoneuvokustannuksiin lasketaan vain käyttökustannukset. Raskaiden ajoneuvojen ajoneuvokustannuksissa otetaan huomioon myös pääomakustannukset.

Hankearviointi

Lain liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005) ja ratalain (110/2007) mukainen yksittäisen liikenneväylähankkeen vaikutusten arviointi, johon sisältyy hankkeen lähtökohtien, tavoitteiden ja vaikutusten kuvaus, vaikuttavuuden arviointi, kannattavuuslaskelma ja toteutettavuuden arviointi, päätelmät sekä seurannan ja jälkiarvioinnin suunnitelma.

Hintataso

Kaikkien hyödykkeiden hintojen keskiarvo. Hintatasoa kuvataan yleensä kuluttajahintaindeksillä.

Kustannus

Yleiskielinen ilmaisu rahamääräisestä tai rahamääräiseksi muutetusta uhrauksesta tai haitasta (esimerkiksi ajoneuvokustannus, aikakustannus, päästökustannus).

Kysyntäjousto

Liikenteen kysyntäjoustoilla kuvataan sitä, kuinka suuren muutoksen hinnan, vuorovälin tai matka-ajan suhteellinen muutos aiheuttaa liikenteen määrään (esimerkiksi matkoina, tonneina tai kilometrisuoritteina mitattuna).

Laskenta-aika

Ajanjakso, jonka kuluessa syntyvät hyödyt ja haitat otetaan huomioon kannattavuuslaskelmassa. Laskenta-aika alkaa siitä, kun hanke avataan liikenteelle, ja sen pituudeksi on sovittu 30 vuotta.

Laskentakorko

Diskonttauksessa käytettävä korko, diskonttokorko. Laskelmassa käytettävä yhteiskuntataloudellinen korko kuvaa yhteiskunnallista aikapreferenssiä eli sitä, kuinka yhteiskunnassa keskimäärin arvostetaan nykyistä kulutusta suhteessa tulevaan kulutukseen.

Liikennöintikustannukset

Ammattimaisen liikenteen pääoma- ja käyttökustannukset. Pääomakustannuksia ovat ajoneuvon poisto- ja korkokustannukset. Käyttökustannuksiin kuuluvat kuljettajan ja muun liikennevälineessä olevan henkilökunnan palkkakustannukset, käyttövoimakustannukset sekä huolto- ja korjauskustannukset.

Matka-aikasäästön arvo

(Liikenteessä) kuluneelle ajalle määritetty yksikköhinta, esimerkiksi euroa/tunti tai euroa/ajoneuvo. Käytetään aikakustannuksia ja aikakustannusten muutoksia laskettaessa. Matka-aikasäästön yksikköhinnat vaihtelevat matkan tarkoituksen ja kulkutavan mukaan.

Melukustannus

Liikenteen melusta aiheutuvien haittojen rahamääräiseksi arvoitetut kustannukset.

Onnettomuuskustannus

Liikenneonnettomuuksista aiheutuvien haittojen rahamääräiseksi arvoitetut kustannukset.

Verokerroin

Kerroin, joka kuvaa väylähankkeen investointikustannuksen tai muun väyläpidon menon lisäyksen aiheuttamaa yhteiskuntataloudellista tehokkuustappiota.

1 Johdanto

Tässä ohjejulkaisussa esitetään tie- ja rautatieliikenteen hankearvioinnin yksikköarvot vuoden 2018 hinnoissa. Yksikköarvojen määrittäminen kuvataan julkaisussa *Tie- ja rautatieliikenteen hankearvioinnin yksikköarvojen määrittäminen vuodelle 2018* (Väyläviraston julkaisuja 48/2020). Yksikköarvot on määritetty verollisin hinnoin. Verojen julkistaloudellisten vaikutusten käsittely on ohjeistettu niiden yksikköarvojen kohdalla, jossa se on tarpeellista.

Näitä yksikköarvoja tulee käyttää tie- ja ratahankkeiden vaikutusarvioinnissa alkaen 1.4.2022.

Yksikköarvojen soveltamisohjeet esitetään *Tiehankkeiden arviointiohjeessa* (Väyläviraston ohjeita 37/2020) sekä *Ratahankkeiden arviointiohjeessa* (Väyläviraston ohjeita 39/2020).

2 Tieliikenteen yksikköarvot

2.1 Ajoneuvokustannukset

Taulukoissa 1–3 esitettävillä ajoneuvokustannuksilla kuvataan ajosuoritteen mukaan määräytyviä ajoneuvojen käyttökustannuksia. Linja- ja kuorma-autoille sekä yhdistelmäajoneuvoille on lisäksi määritetty aikaperusteisen ajoneuvokierron pääomakustannusvaikutuksia kuvaava yksikköarvo taulukossa 4.

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

Polttoainekustannukset on määritetty eri ajoneuvolajien keskilukulutuksen sekä polttoaineiden myyntihintojen mukaan. Muut käyttökustannukset perustuvat kyselytietoihin, joita on päivitetty kustannusindekseillä. Pääomakustannukset perustuvat esimerkkilaskelmien tuloksiin, joita on päivitetty kustannusindeksillä.

Ajoneuvolajikohtaiset ajoneuvokustannukset on kohdennettu suorittemääräpainotuksin 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).

Ajoneuvokustannusten muutoksista aiheutuu valtiolle verotulovaikutuksia. Vaikutukset lasketaan tyyppiajoneuvo kohtaisten veroerittelyjen mukaisesti.

Taulukko 1. Kevyen ajoneuvon ajoneuvokustannukset 2018.

Kevyt ajoneuvo, snt/km	Polttoaine- kustannus	Muut käyttö- kustannukset	Yhteensä
Veroton			
Henkilöauto	2,82	3,91	6,73
Pakettiauto	4,31	6,38	10,69
Painotettu (Ha 88 % / Pa 12 %)	3,00	4,21	7,21
Veron määrä (polttoaineiden verot ja arvonnisävero)			
Henkilöauto	5,17	0,89	6,06
Pakettiauto	6,73	1,38	8,11
Painotettu (Ha 88 % / Pa 12 %)	5,36	0,95	6,31
Verollinen			
Henkilöauto	7,99	4,85	12,80
Pakettiauto	11,04	7,91	18,79
Painotettu (Ha 88 % / Pa 12 %)	8,36	5,16	13,52

Kevyiden ajoneuvojen ajosuoritteiden oletetaan olevan kaikki kotitalouksien autonkäyttöä. Siten verollisiin ajoneuvokustannuksiin sisältyvät sekä polttoaineverot että arvonnisäverojen osuus polttoaineiden hinnassa ja muissa käyttö-kustannuksissa.

Taulukko 2. Raskaan ajoneuvon ajoneuvokustannukset 2018.

Raskas ajoneuvo, snt/km	Polttoaine- kustannus	Muut käyttö- kustannukset	Yhteensä
Veroton			
Linja-auto	12,46	18,44	30,90
Kuorma-auto ilman perävaunua	8,98	13,36	22,34
Painotettu (La 28 % / Kaipp 72 %)	9,95	14,78	24,73
Veron määrä (polttoaineen erityisverot)			
Linja-auto	13,25		13,25
Kuorma-auto ilman perävaunua	9,55		9,55
Painotettu (La 28 % / Kaipp 72 %)	10,59		10,59
Verollinen			
Linja-auto	25,71	18,44	44,15
Kuorma-auto ilman perävaunua	18,53	13,36	31,89
Painotettu (La 28 % / Kaipp 72 %)	20,54	14,78	35,32

Raskaiden ajoneuvojen ajosuoritteiden oletetaan olevan yritysten autonkäyttöä. Siten verollisiin ajoneuvokustannuksiin sisältyvät vain polttoaineverot. Arvonnisävero on yrityksille vähennyskelpoinen erä.

Taulukko 3. Ajoneuvoyhdistelmän ajoneuvokustannukset 2018.

Ajoneuvoyhdistelmä, snt/km	Polttoaine- kustannus	Muut käyttö- kustannukset	Yhteensä
Veroton			
Kuorma-auto ja puoliperävaunu	20,03	14,10	34,13
Kuorma-auto ja varsinainen perävaunu	24,44	17,72	42,17
Painotettu (Kapp 27 % / Kavp 73 %)	23,25	16,74	40,00
Veron määrä (polttoaineen erityisverot)			
Kuorma-auto ja puoliperävaunu	21,31		21,31
Kuorma-auto ja varsinainen perävaunu	26,00		26,00
Painotettu (Kapp 27 % / Kavp 73 %)	24,74		24,74
Verollinen			
Kuorma-auto ja puoliperävaunu	41,34	14,10	55,44
Kuorma-auto ja varsinainen perävaunu	50,45	17,72	68,17
Painotettu (Kapp 27 % / Kavp 73 %)	47,99	16,74	64,73

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

Taulukko 4. Raskaan ajoneuvon ja ajoneuvoyhdistelmän pääomakustannukset 2018.

Ajoneuvoyhdistelmä, €/h	Poistot	Korot	Yhteensä
Raskas ajoneuvo	7,36	1,21	8,57
Ajoneuvoyhdistelmä	9,95	1,25	11,20

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 mahdollisuuteen hyödyntää säästynyt aika työkentelyyn, asiointiin tai vapaa-ajan toimintoihin. Matka-aikasäästön yksikköarvot määritetään kolmelle matkantarkoitusr ryhmälle erikseen henkilöautolla ja linja-autolla tehdyille matkoille:

- työasiamatkat
- työ- ja koulutusmatkat sekä
- muut vapaa-ajan matkat.

Tämän lisäksi määritetään ajan arvo kuljetulle tavaralle.

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

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

Taulukoissa 5–7 esitetään jokaiselle matka-aikasäästön yksikköarvot tyyppiajoneuvon ja matkan tarkoituksen mukaan eriteltynä sekä keskiarvoina. Ajoneuvo kohtaisissa yksikköarvoissa on otettu huomioon ajoneuvojen keskimääräinen kuormitus.

Taulukko 5. Kevyen ajoneuvon matka-aikasäästön arvo 2018.

Ajoneuvo	Arvon peruste	Kuorma hlö/auto	Euroa/ tunti/ hlö	Euroa/ tunti /auto
Henkilö- auto	Työasiamatka (5,4 %)	1,07	24,60	26,36
	Työ- tai koulutusmatka (18,1 %)	1,10	7,92	8,64
	Muu vapaa-ajan matka (76,5 %)	1,45	5,37	7,73
	Kaikki matkat	1,34	6,88	9,20
Paketti- auto	Työasiamatka (35,0 %)	1,50	22,87	34,31
	Työ- tai koulutusmatka (30,0 %)	1,60	7,92	12,68
	Muu vapaa-ajan matka (35,0 %)	1,90	5,75	10,21
	Kaikki matkat	1,67	12,26	20,48
Kevyt ajo- neuvo*	Työasiamatka (9,0 %)	1,12	24,39	27,39
	Työ- tai koulutusmatka (19,5 %)	1,15	7,92	9,13
	Muu vapaa-ajan matka (71,5 %)	1,49	5,37	8,03
	Kaikki matkat	1,38	7,58	10,44

*Henkilöautojen suoriteisuus 88 % ja pakettiautojen suoriteisuus 12 %.

Taulukko 6. Raskaan ajoneuvon matka-aikasäästön arvo 2018.

Ajoneuvo	Arvon peruste	Kuorma hlö/ auto	Euroa/ tunti/ hlö	Euroa/ tunti/ auto
	Kuljettajan työaika	1	24,77	24,77
	<u>Matkustajat:</u>			
Linja-auto (keskimäärin)	Työasiamatka (3,8 %)	0,5	24,60	12,30
	Työ- tai koulutusmatka (42,0 %)	3,9	4,83	18,83
	Muu vapaa-ajan matka (54,2 %)	6,4	3,01	19,24
	Yhteensä/keskimäärin	10,8	4,57	75,13
Kuorma-auto	Kuljettajan työaika	1,1	23,39	25,73
	Tavaran ajan arvo			10,18
Raskas ajoneuvo*	Keskimäärin			46,89

*Linja-autojen suoriteosuus 28 % ja kuorma-autojen suoriteosuus 72 %.

Taulukko 7. Ajoneuvoyhdistelmän matka-aikasäästön arvo 2018.

Ajoneuvoyhdistelmä	Arvon peruste	Kuorma hlö/auto	Euroa/ tunti/hlö	Euroa/ tunti/auto
Puoliperävaunu- yhdistelmä	Kuljettajan työaika	1,1	23,91	26,30
	Tavaran ajan arvo			8,67
Varsinainen perävaunuyhdistelmä	Työasiamatka	1,1	24,80	27,28
	Tavaran ajan arvo			14,88
Ajoneuvoyhdistelmä keskimäärin*	Työaika ja tavaran ajan arvo	1,1		40,22

*Puoliperävaunuyhdistelmien suoriteosuus 27 % ja varsinaisten perävaunuyhdistelmien suoriteosuus 73 %.

2.3 Matkan palvelutasotekijöiden aikavastaavuuskertoimet

Matkan eri vaiheissa ja erilaisissa olosuhteissa kuluva matka-aikaa sekä vuoroväliä painotetaan taulukossa 8 esitettävillä aikavastaavuuskertoimilla. Kertoimia käytetään silloin, kun arvioitavalla hankkeella on vaikutus linja-automatkojen vaihtoihin, liityntäyhteyksiin, täsmällisyyteen, ajoneuvokapasiteettiin tai vuoroväleihin. Vuorovälin aikavastaavuus lasketaan siten, että vuorovälin pituuden ensimmäiselle 10 minuutille käytetään kerrointa 1,1, seuraavalle 20 minuutille kerrointa 0,9, seuraavalle 30 minuutille kerrointa 0,5, jne.

Taulukko 8. Matkan palvelutasotekijöiden arvottamisessa käytettävät aikavastaavuuskertoimet linja-autolla tehtävillä matkoilla.

	Paikallinen liikenne	Pitkämatkainen liikenne
Vaihtoaika	1,0	2,5
Liityntämatkaan kuluva aika	1,0	1,3
Myöhästymisaika	3,5	3,5
Ajoaika bussissa istuen	1,0	
Ajoaika bussissa seisten	1,8	
Vuorovälin 0–10 min	1,1	0,5
Vuorovälin 11–30 min	0,9	0,5
Vuorovälin 31–60 min	0,5	0,5
Vuorovälin 61–120 min	0,3	0,3
Vuorovälin 120- min	0,2	0,3

2.4 Onnettomuuskustannukset

Onnettomuuskustannukset kuvaavat tieliikenneonnettomuuksien taloudellisia seuraamuksia. Onnettomuuskustannukset muodostuvat reaalitaloudellisista kustannuksista ja yksilön hyvinvoinnin menetyksestä.

Yksikköarvojen määrittäminen tehdään reaalitaloudellisten kustannusten inventointina. Inhimillisen hyvinvoinnin menetykset on arvoitettu Suomessa tehdyn maksuhalukkuus selvityksen perusteella.

Yksikköarvot henkilövahinkojen tyyppitapauksille ja tilastollisesti tyypillisille yleisten teiden onnettomuustapauksille esitetään taulukossa 9. Henkilövahingon yksikköarvot määritetään vammatyypeille ominaisten seuraamusten mukaisesti. Vakavuusastejakauma on seuraava:

- kuolema
- vakava loukkaantuminen
- lievä loukkaantuminen.

Kuolemaksi luetaan onnettomuudesta 30 vuorokauden sisällä kuollut uhri. Vakava loukkaantuminen tarkoittaa vammadiagnoosin mukaista vakavaa, vaikeaa, kriittistä tai kuolettavaa vammaa. Lievä loukkaantuminen tarkoittaa vähäistä tai kohdalaista vammaa. Onnettomuustilastoissa vakavien ja lievien loukkaantumisten erottelu tehdään laskennallisesti.

Onnettomuustyyppikohtaisten yksikköarvojen määrittäminen perustuu yleisten teiden onnettomuustilastojen pohjalta määritettyyn vakavuusastejakaumaan onnettomuustyyppiä kohden.

Taulukko 9. Henkilövahinkojen ja eri onnettomuustyyppien yksikköarvot 2018.

Henkilövahinkojen yksikköarvot	Euroa
Kuolema	2 564 500
Vakava loukkaantuminen	1 269 100
Lievä loukkaantuminen	76 500
Onnettomuustyyppikohtaiset yksikköarvot	Euroa
Kuolemaan johtanut onnettomuus keskimäärin	3 019 100
Vakavaan loukkaantumiseen johtanut onnettomuus keskimäärin	1 401 900
Lievään loukkaantumiseen johtanut onnettomuus keskimäärin	102 800
Henkilövahinko-onnettomuus keskimäärin	412 500

Tieliikenneturvallisuuden paraneminen otetaan huomioon vähentämällä henkilövahinkoihin johtaneiden onnettomuuksien sekä kuolemien ja loukkaantumisten määrää 1,75 % vuodessa. Vähentäminen aloitetaan kohteen onnettomuusmäärien tasosta vuonna 2018 ja tehdään vuoteen 2040 asti.

2.5 Ympäristökustannukset

2.5.1 Pakokaasupäästöt

Pakokaasupäästöjen taulukossa 10 esitettävät yksikköarvot kuvaavat taloudellisia menetyksiä, joita seuraa pakokaasujen terveysvaikutuksista ja ilmastonmuutoksesta. Pakokaasupäästöjen arvottaminen kattaa typen oksidit (NO_x), hiukkaset, hiilivedyt (HC) sekä hiilidioksidin (CO₂).

Terveydelle haitalliset yhdisteet on arvotettu vaikutuspolkumenetelmällä kansainvälisiin ja suomalaisiin tutkimuksiin perustuen. Ilmastonmuutos (hiilidioksidi) on arvotettu vastaavan suuruiseksi kuin energiaveron hiilidioksidikomponentin määrittämisessä.

Taulukko 10. Tieliikenteen päästökustannukset 2018.

Yhdiste, euroa/tonni	Taajama	Haja-asutusalue	Keskimäärin
Typen oksidit (NO _x)	1 500	320	900
Hiukkaset (primäärihiukkaset)	140 000	8 900	76 000
Hiilivedyt (HC)	33	33	33
Hiilidioksidi (CO ₂)	77	77	77

2.5.2 Liikennemelu

Liikennemelun yksikköarvo kuvaa yleisten teiden varsilla meluvyöhykkeillä asuvien ihmisten elämänlaadulle meluallistuksesta vuoden aikana aiheutuvan haitan arvoa. Taulukossa 11 esitettävät yksikköarvot on määritetty ruotsalaisen empirian mukaisesti. Meluhaitat lasketaan väylien läheisyydessä päiväajan (klo 7–22) ulkomelun ekvivalenttitasojen mukaan. Meluhaitat arvotetaan ulkomelutasolta 50 dB ylöspäin.

Taulukko 11. Tieliikenteen melun haittakustannukset 2018.

Melutaso dB(A)	Euroa/asukas/vuosi
50–54	130
55–59	720
60–64	1 840
65–69	3 520
70–75	6 030

2.6 Teiden kunnossapito ja kuluminen

Tieinfrastruktuurin määrän ja laadun muutokset vaikuttavat kunnossapitokustannuksiin. Maanteiden kunnossapitokustannusten yksikköarvot on määritetty Väyläviraston tienpidon asiantuntijoiden toimesta toteutuneiden tuotekohtaisten rahoitustietojen perusteella.

Taulukossa 12 esitettäviä keskimääräisiä kunnossapitokustannuksia voidaan käyttää suuntaa antavina tarkasteltaessa kunnossapidon kustannuksia karkealla tasolla. Yksikköarvoissa ei ole otettu huomioon tiettyjen erityisratkaisujen kuten tunnelien, avattavien siltojen, lauttapaikkojen ja telematiikan hoito- ja ylläpitokustannuksia.

Taulukko 12. Maanteiden keskimääräiset kunnossapitokustannukset tiekilometriä kohden 2018.

KVL	Moottoritie €/km/v	Nelikaistatie €/km/v	Ohituskaistatie €/km/v	2-kaistainen päätie €/km/v
60 000	52 000	50 000		
40 000	40 000	36 000		
20 000	26 000	24 000	25 000	
15 000	23 000	20 000	20 000	18 000
10 000	23 000	20 000	18 000	14 000
5 000				10 000

Tie- ja ratahankkeet voivat vaikuttaa tieverkon käyttömääriin ja teiden kulumiseen. Kulumisen muutosta tulee arvioida rajakustannusten mukaan. Yksikköarvot raskaan liikenteen aiheuttamasta päällysteiden kulumisen rajakustannuksesta esitetään taulukossa 13. Yksikköarvoa voi käyttää arvioitaessa sekä maanteiden että katujen liikennesuoritteiden muutosten vaikutuksia päällysteiden kulumiseen.

Taulukko 13. Päällysteiden kulumisen rajakustannus 2018.

	Snt/ajoneuvokilometri
Kevyet tyyppiajoneuvot (< 3,5 ton) keskimäärin	0,43
Raskaat tyyppiajoneuvot (> 3,5 ton) keskimäärin	4,66

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. Junien liikennöintikustannuksiin sisältyvät vero- ja maksutulojen muutokset tulee ottaa huomioon valtiontalouden tulojen muutoksina.

Henkilöjunien liikennöinnin verottomat yksikköarvot ja verotekijät esitetään taulukoissa 14–16. Tavarajunien liikennöinnin yksikköarvot ja verotekijät esitetään taulukoissa 17–19.

Taulukko 14. Henkilöjunien tuntikustannukset verottomaan hintaan 2018.

Junatyyppe	Perusyksikkö (€/tunti)	Lisäyksikkö (€/tunti)
IC-juna, sähköveturi	516	106
Nopea juna, kotimaan liikenne	641	575
Nopea juna, Venäjän liikenne	740	674
Taajamajuna, sähkö	316	182
Taajamajuna, kiskobussi	211	77
Lähiliikenteen juna, sähkö	340	244

Taulukko 15. Henkilöjunien kilometrikustannukset verottomaan hintaan 2018.

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

Taulukko 16. Henkilöjunien erityisverot ja maksut matkakilometriä kohti 2018.

Junatyyppe	Perusyksikkö (€/km)	Lisäyksikkö (€/km)
IC-juna, sähköveturi	0,32	0,08
Nopea juna, kotimaan liikenne	0,44	0,44
Nopea juna, Venäjän liikenne	0,47	0,47
Taajamajuna, sähkö	0,14	0,14
Taajamajuna, kiskobussi	0,23	0,23
Lähiliikenteen juna, sähkö	0,18	0,18

Taulukko 17. Tavarajunien yksikkökustannukset veturin ja vaunun matkatuntia kohti (ilman vaihtotyön kustannusta) verottomaan hintaan 2018.

Vetokalusto/vaunu	Yksikkökustannus €/h
Sähköveturi	
1. veturi	180
2. ja 3. veturi	115
Dieselveturi/raskas (2 000 kW)	
1. veturi	156
2. ja 3. veturi	91
Dieselveturi/keskiraskas (vanha 1 000 kW)	
1. veturi	133
2. ja 3. lisäveturi	67
Vaunu	2,20

Taulukko 18. Tavarajunien yksikkökustannukset junan ja vaunun matkakilometriä kohti (ilman vaihtotyön kustannusta) verottomaan hintaan 2018.

Vetokalusto/vaunu	Yksikkökustannus €/km
Sähköveturi	
1. veturi	1,24
2. ja 3. veturi vaunu	1,24 0,08
Dieselveturi/raskas (2 000 kW)	
1. veturi	2,38
2. ja 3. veturi vaunu	2,38 0,07
Dieselveturi/keskiraskas (vanha 1 000 kW)	
1. veturi	2,14
2. ja 3. lisäveturi	2,14
Vaunu	0,13

Taulukko 19. Tavarajunaliikenteen erityisverot ja maksut veturin ja vaunun matkakilometriä kohti 2018.

	€/veturi-km	€/vaunu-km
Sähköveturi	0,11	0,07
Dieselveturi, 2 000 kW	0,59	0,08
Dieselveturi, 1 000 kW	0,58	0,12

3.2 Junamatkustajien matka-aikasäästön arvo

Henkilöjunien matkustajien matka-aikasäästön yksikköarvot on määritetty samoin perustein kuin tieliikenteessä. Aikasäästön perusarvot esitetään taulukossa 20. Päivittäisten matkojen perusarvot soveltuvat lähiliikenteen matka-aikasäästöjen arviointiin ja pitkien matkojen perusarvot kaukoliikenteen matka-aikasäästöjen arviointiin.

Taulukko 20. Matka-aikasäästön perusarvot 2018.

Matkan tarkoitus	Euroa/henkilö/tunti
Päivittäiset matkat (alle 50 km)	
Työasiamatka	20,88
Työ- tai koulutusmatka	6,28
Asiointi- ja vapaa-ajan matkat	4,83
Pitkät matkat	
Työasiamatka	20,88
Yksityinen matka	6,65

3.3 Matkan palvelutasotekijöiden aikavastaavuuskertoimet

Matkan eri vaiheissa ja erilaisissa olosuhteissa kuluva matka-aikaa sekä vuoroväliä painotetaan taulukossa 21 esitettävillä aikavastaavuuskertoimilla. Kertoimia käytetään silloin, kun arvioitavalla hankkeella on vaikutus junamatkojen vaihtoihin, liityntäyhteyksiin, täsmällisyyteen, ajoneuvokapasiteettiin tai vuoroväleihin.

Taulukko 21. Matkan palvelutasotekijöiden arvottamisessa käytettävät aikavastaavuuskertoimet junalla tehtävillä matkoilla.

	Paikallinen liikenne	Pitkämatkainen liikenne
Vaihtoaika	2,4	2,5
Liityntämatkaan kuluva aika	1,0	1,4
Myöhästymisaika	3,5	3,5
Ajoaika junassa istuen	1,0	
Ajoaika junassa seisten	1,7	
Vuorovälin 0–10 min	1,1	0,5
Vuorovälin 11–30 min	0,9	0,5
Vuorovälin 31–60 min	0,5	0,5
Vuorovälin 61–120 min	0,3	0,3
Vuorovälin 120- min	0,2	0,3

3.4 Matka-aikasäästön arvo tavaraliikenteessä

Taulukossa 22 esitetään ajan arvot tavarantoimituksille rautatieliikenteessä. Arvo ei sisällä elementtejä liikennöintikustannuksista. Tavarantoimituksen ajan arvoa käytetään silloin, kun hankkeella on vaikutus tavarajunien aikasuoritteisiin. Rautatiekuljetuksen toimitustasemmalla ei ole ajan yksikköarvoa. Junan tyhjänä ajolle ei kohdenneta tavarantoimituksen ajan arvoa.

Taulukko 22. Tavarantoimituksen ajan arvo rautatiekuljetuksissa 2018.

	Tavarantoimituksen arvo €/ton/tunti	Euroa/tunti/juna
Rautateiden tavaraliikenne	0,04	20,0

3.5 Tasoristeysonnettomuuden kustannukset

Tasoristeysonnettomuuksissa aiheutuu henkilö- ja materiaali vahinkoja. Tasoristeysonnettomuuksien keskimääräiset henkilövahingot on arvioitu samoilla yksikköarvoilla kuin tieliikenneonnettomuuksien henkilövahingot.

Taulukossa 24 esitetään keskimääräisen tasoristeysonnettomuuden ja tasoristeyksessä tapahtuneen ERA-vahingon yksikköarvot. ERA-vahinko on Euroopan unionin rautatieviraston (European Union Agency for Railways) määrittelemä merkittävä onnettomuus (significant accident). Määrittelyn mukaan ERA-vahinkoksi luokitellaan onnettomuus, jossa osallisena on ollut ratakalustuneuvo ja vähintään yksi henkilö on kuollut tai loukkaantunut vakavasti tai rautatiekalustolle, radalle tai rataympäristölle on aiheutunut merkittävää vahinkoa (vähintään 150 000 €) tai rautatieliikenteelle on aiheutunut suurta häiriötä.

Taulukko 23. Tasoristeysonnettomuuden ja tasoristeyksessä tapahtuvan ERA-vahingon yksikköarvo 2018.

Kustannustekijä	Euroa/ tasoristeysonnettomuus	Euroa/ERA-vahinko
Kuolema	481 900	2 243 950
Vakava loukkaantuminen	153 300	815 850
Materiaali vahingot ja viranomaiskustannukset	150 000	150 000
Yhteensä	785 200	3 209 800

3.6 Ympäristökustannukset

3.6.1 Pakokaasupäästöt

Dieseljunien pakokaasupäästöjen yksikköarvoilla kuvataan päästöjen terveysvaikutusten ja ilmastomuutoksen taloudellista arvoa. Haitallisina yhdisteinä tarkastellaan typen oksideja (NO_x), hiilivetyjä (HC) ja hiukkasia. Yhdisteet on arvotettu vaikutuspolkumenetelmällä kansainvälisiin tutkimustuloksiin ja suomalaiseen selviytykseen perustuen. Hiilidioksidi on arvotettu vastaavan suuruiseksi kuin energiaveeron hiilidioksidikomponentin määrittämisessä. Muut ilmastokaasut (CH₄ ja N₂O) on arvotettu kansainvälisten lähteiden mukaan. Päästökustannusten yksikköarvot esitetään taulukossa 24.

Taulukko 24. Rautatieliikenteen päästöjen yksikkökustannukset dieselpolttoaineen käyttöön perustuvassa liikenteessä 2018.

Yhdiste (€/tonni)	Dieseljunaliikenteen päästöt	
	Asemakaupungit	Muut alueet
HC	33	33
NO _x	593	295
Hiukkaset	85 347	5 932
CO ₂	77	77
CH ₄	864	864
N ₂ O	12 756	12 756

3.6.2 Liikennemelu

Junaliikenteen melun yksikköarvo kuvaa ratojen 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 50 dB ylöspäin. Junaliikenteen meluhaittojen yksikköarvot esitetään taulukossa 26.

Taulukko 25. Junaliikenteen melun haittakustannukset 2018.

Melutaso ulkona dB(A)	Euroa/asukas/vuosi
50–54	50
55–59	280
60–64	750
65–69	1 470
70–75	2 560

3.7 Junamatkojen lipputulo

Junaliikenteen matkoista saadun lipputulon yksikköarvot ottavat huomioon junatyyppin (palvelutaso) ja matkan pituuden. Yksikköarvot perustuvat Julkisen liikenteen suoritetilaston 2017 tietoihin matkoista, liikennesuoritteista, liikevaihdosta ja julkisesta rahoituksesta. Lipputuloon sisältyy vain matkustajan maksama lipputulo ilman julkisia tukia.

Keskimääräinen veroton lipputulo ja arvonlisävero tyypillisiä matkoja ja henkilö kilometrejä kohti esitetään taulukossa 26. Arvioinnissa käytetään lähtötietojen luonteesta riippuen joko matkaa kohden tai suoritetta kohden määritettyä yksikköarvoa.

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 26. Junaliikenteen keskimääräinen lipputulo ja arvonlisävero ilman tukia matkoja (€/matka) ja liikennesuoritteita kohden (€/hlö-km) eri kulkutavoilla ja -tyypeillä vuonna 2018.

Liikennetyyppi	Lipputulo		Arvonlisävero	
	€/matka*	€/hlö-km	€/matka	€/hlö-km
HSL-alueen junaliikenne	0,93 (5,8 km)	0,159	0,093	0,016
Helsingin seudullinen lähijuna- liikenne (Riihimäki, Tampere, Lahti)	3,84 (49,09 km)	0,078	0,384	0,008
HSL-alueen ja seudullinen lähiliikenne keskimäärin	1,24 (10,4 km)	0,119	0,124	0,012
Rautateiden kaukoliikenne	20,16 (239,5 km)	0,084	2,016	0,008

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

3.8 Junamatkustamisen kysyntäjoustopot

Junamatkustamisen kysyntäjoustopot kertoo matkojen kysynnän suhteellisen muutoksen, kun matka-aika tai vuoroväli muuttuu. Taulukossa 27 esitetyt kertoimet perustuvat Ruotsin valtakunnallisen liikennemallista johdettuihin kaikkia henkilöliikenteen matkoja kuvaaviin joustoihin. Kertoimet soveltuvat hankearviointiin silloin, jos liikenne-ennustemallia ei ole käytettävissä. Joustokertoimia voi käyttää myös liikenne-ennustemallin rinnalla herkkyytarkasteluissa ja mallin antamien kysyntämuutosten vertailussa.

Taulukko 27. Junamatkustamisen kysynnän keskimääräiset joustot matka-ajan ja vuorovälin suhteen.

		Työasia- matkat	Muut matkat	Keskimäärin
Matkaaika- joustopot	Seudulliset matkat alle 100 km	-1,1	-0,9	-0,9
	Kaukoliikenteen matkat 100 km	-1,8	-0,5	-0,7
	Kaukoliikenteen matkat 300 km	-1,7	-0,6	-0,8
	Kaukoliikenteen matkat 500 km	-2,7	-0,9	-1,2
Vuoroväli- joustopot	Kaikki junamatkat			-0,3

3.9 Ratojen kunnossapito ja kuluminen

Ratojen kunnossapitokustannusten yksikköarvot on määritetty vuosien 2013–2018 toteutuneiden menojen keskiarvona raidepituutta kohden. Keskimääräistä kunnossapitokustannusta voidaan käyttää hankkeissa, joissa kunnossapitotaso, raidepituus tai sähköistetty raidepituus muuttuvat tai joissa päällysrakenne uusitaan.

Taulukko 28. Valtion rataverkon keskimääräiset kunnossapitokustannukset raidekilometriä kohden 2018.

Kunnossapitotaso	Suurin sallittu nopeus enintään, km/h	Kunnossapito (pl. sähkörata), €/raide-km		Sähköradan kunnossapito, €/sähköistetty raide-km
		Betonipölkkyt, raidesepeli	Puupölkkyt, raidesora	
Sähköistetty				
1AA	220	26 000	-	5 000
1A	160–200	22 000	-	5 000
1	140	18 000	-	5 000
2	120	18 000	-	5 000
3	110	18 000	-	5 000
Ei sähköistetty				
3	110	11 000	25 000	-
4	50–70	11 000	25 000	-
5	50–70	11 000	25 000	-
6	50	11 000	25 000	-

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 raihteiston ja muun päällysrakenteen sekä rataverkon varusteiden kuluminen.

Radanpidon kustannusten muutosten arvioinnissa käytettävät yksikköarvot bruttotonnikilometriä kohti esitetään taulukossa 29. Radanpidon kustannusten muutosten laskenta edellyttää, että liikennesuoritteiden muutokset määritetään bruttotonnikilometreinä tavara- ja henkilöliikenne eritellen.

Taulukko 29. Radanpidon kustannusten muutos liikennesuoritetta kohti 2018.

	Euroa/bruttotonnikilometri
Dieselvetoinen liikenne	0,0013
Sähkövetoinen liikenne	0,0015

4 Muut laskentatekijät

4.1 Laskentakorko

Hankkeiden vaikutusten nykyarvon laskennassa käytettävä yhteiskuntataloudellinen diskonttokorko on puhtaan yhteiskunnallisen aikapreferenssin (0,5 %), katastrofiriskin (1,0 %), kulutuksen lisäyksen (1,5 %) ja liikennehankkeen vaikutusten toteutumisen riskin (0,5 %) summa 3,5 %.

4.2 Kustannusarvion hintataso

Tie- ja ratahankkeen kustannusarvio muutetaan hankearvioinnissa maarakennuskustannusindeksin (2015 = 100) arvoon 103,9 (vuoden 2018 pisteluku keskimäärin).

4.3 Verokerroin

Verokertoimella voidaan ottaa huomioon julkisten varojen rajakustannus (MCF, Marginal Cost of public Funds). Verokertoimen arvo on 1,2. Verokertoimella korotetaan valtion ja kuntien osuus hankkeen investointikustannuksesta. Kerrointa ei käytetä siihen osaan investointikustannusta, joka rahoitetaan hankkeeseen kohdistetulla maksulla (kuten silta- tai tunnelimaksu) tai joka rahoitetaan yksityisistä varoista. Tällaisista maksuista saatavat tulot korotetaan kannattavuuslaskelmassa verokertoimella. Verokerrointa ei suositella käytettävän Euroopan komissiolle rahoitushakemusten yhteydessä esitettävissä hyöty-kustannuslaskelmissa.

4.4 Yksikköarvojen korottaminen laskenta-aikana

Aika-, onnettomuus-, päästö- ja melukustannusten yksikköarvoja korotetaan vaikutustarkastelun laskentajaksolla yleisen tulotason kasvuodotuksen ja arvostusten tulojouston mukaisesti 1,5 % / vuosi. **Yksikköarvon korotus ei koske tavarain arvoa.**



Väylävirasto
Trafikledsverket