

## Matka-ajan yhteiskuntataloudellinen arvo Raide-Jokerissa

### Tausta

Tässä muistiossa on määritelty Raide-Jokerin liikennöinnissä mahdollisesti tapahtuvien matka-aikojen nopeutumisten tai hidastumisten yhteiskuntataloudellinen arvo aikayksikköä kohden. Arvoa määriteltäessä on otettu huomioon matkustajien aikakustannukset sekä raitiovaunun liikennöintikustannuksista aikasidonnaiset osat.

Yhteiskuntataloudellinen arvo on määritelty muodossa euroa / sekunti. Arvossa on otettu huomioon matkustajien aikakustannusten ja liikennöintikustannusten kertymä 30 vuoden ajalta. Tulevaisuudessa olevat vaikutukset on diskontattu tarkasteluhetken diskonttokoron avulla.

### Matkustajamääräarviot

Matkustajien aikakustannukset on määritelty Raide-Jokerin keskikuormituksen mukaiselle matkustajamäärälle. Lisäksi on arvioitu vaikutuksia eniten ja vähiten käytetyillä osuuksilla. Käyttäjämääräarviot eri vuosille on saatu Raide-Jokerin hankearvioinnista vuodelta 2016.

Raide-Jokerin hankearvioinnissa on esitetty Raide-Jokerille ennustetut arkivuorokauden käyttäjämääräarviot vuosille 2025, 2040 ja 2050. Lisäksi on ilmoitettu Raide-Jokerin käytön keskimatkanpituus, joka on 3,5 km. Käyttäjämääräarvioiden ja keskimatkanpituuden avulla voidaan määrittää keskimääräinen poikkileikkausmatkustajamäärä arkivuorokaudessa.

Hankearvioinnissa esitetyt käyttäjämääräarviot ja tässä lasketut poikkileikkausmatkustajamäärät on esitetty seuraavassa taulukossa. Poikkileikkausmatkustajamäärillä tarkoitetaan matkustajamäärää arkivuorokaudessa molemmat suunnat yhteensä laskettuna.

*Taulukko 1. Raide-Jokerin käyttäjämääräarviot arkivuorokaudessa ja keskimääräiset matkustajamäärät Raide-Jokerin poikkileikkauksessa.*

	Käyttäjämäärä arkivuorokaudessa	Keskimääräinen poikkileikkaus- matkustajamäärä / arkivuorokausi
v. 2025	87 800	12 543
v. 2040	101 900	14 557
v. 2050	128 800	18 400

Matkustajamäärät vaihtelevat Raide-Jokerin eri osissa, joten matka-ajan muutos on matkustajien kannalta merkityksellisempi kuormitetulla osalla kuin vä-

häisemmän kysynnän jaksoilla. Matkustajamäärät ovat suurimmat Huopalahden juna-asemalta itään ja pienimmät Keilaniemessä. Keilaniemen vähäisen kysynnän osuus on kuitenkin lyhyt, joten käytännön merkityksen kannalta pienemmät matkustajamäärät ovat Leppävaaran juna-asemalta itään.

Tässä laskelmassa on tarkasteltu matka-ajan merkitystä keskimääräisten matkustajamääräkuormitusten lisäksi keskimääräiseen nähden noin 2-kertaisen kysynnän kannalta (Huopalahti), noin 0,5-kertaisen kysynnän kannalta (Keilaniemi) ja noin 0,7-kertaisen kysynnän kannalta (Leppävaara).

### Matkustajien ajan arvo

Matkustajien ajan arvona on tässä laskelmassa käytetty **9,46 euroa / henkilötunti**.

Yksikköarvo perustuu Helsingin seudulla tehdyn liikkumistottumustutkimuksen tietoon matkantarkoituskautumista eri vuorokauden aikoina sekä Liikenneviraston Tie- ja rautatieliikenteen hankearvioinnin yksikköarvot 2013 - julkaisun mukaisiin matka-aikasäästöjen perusarvoihin. Matkantarkoituskautumat vuorokausitasolla sekä matka-aikasäästöjen perusarvot on esitetty seuraavassa taulukossa.

*Taulukko 2. Matkantarkoituskautumat Helsingin seudulla vuorokausitasolla.*

Matkaryhmä	osuus	€/h
Kotiperäinen työmatka	22 %	10.68 €
Kotiperäinen koulumatka	10 %	10.68 €
Kotiperäinen asiointimatka	20 %	6.79 €
Kotiperäinen muu matka	29 %	6.79 €
Työ-, mutta ei kotiperäinen matka	8 %	23.68 €
Ei-kotiperäinen matka	10 %	6.79 €
keskimäärin		<b>9.46 €</b>

### Raide-Jokerin liikennöinti

Raide-Jokeri liikennöi suunnitelmien mukaan 20,5 tuntia vuorokaudessa ja sen vuoroväli vaihtelee eri vuorokauden aikoina 5–20 minuutin välillä. Vuorovälien ja eri liikennöintijaksojen keston avulla voidaan arvioida, että Raide-Jokerin vuoroja kulkisi noin **294 vuoroa arkivuorokaudessa poikkileikkauksessa**, eli molemmat suunnat yhteensä laskettuna.

### Raide-Jokerin liikennöintikustannusten aikasidonnaiset osat

Liikennöintikustannuksista on tässä otettu huomioon aikasidonnaiset osat eli linjatunteihin liittyvät kustannukset. Lisäksi kaluston pääomakustannusta on käsitelty laskennallisesti.

Linjatunteihin liittyvänä yksikköarvona on käytetty HKL:n tarjoutumisessa Raide-Jokerin ja kantakaupungin raitioliikenteen liikennöitsijäksi esitettyä hintaa, joka on **43,69 euroa / linjatunti** Raide-Jokerin liikennöinnille.

HKL:n tarjoutumisessa Raide-Jokerin ja kantakaupungin raitioliikenteen liikennöitsijäksi Raide-Jokerin kaluston vuosikustannustasoksi on arvioitu 6,97 miljoonaa euroa. Lisäksi on esitetty, että Raide-Jokerin vaunupäivien määrä vuonna 2024/2025 olisi 7 600. Nämä keskenään jakamalla voidaan arvioida laskennallisen vaunupäivän hinnaksi **917 euroa / vaunupäivä**.

## Laskelman tulokset

Raide-Jokerin matka-ajan yhteiskuntataloudellisen arvon määrittelyn laskelma on esitetty seuraavassa taulukossa. Laskelma on tehty Raide-Jokerin keskimääräisen matkustajamäärän mukaisessa poikkileikkauksessa tapahtuvalle yhden minuutin matka-aikamuutokselle, ja se on lopuksi muunnettu koskemaan yhtä sekuntia. Keskimääräisen arvon lisäksi on esitetty maksimi-, mini- ja käytännön minimimatkustajakuormitusten mukaisen tilanteen tiedot.

Taulukko 3. Raide-Jokerin matka-ajan yhteiskuntataloudellisen arvon määrittelyn laskelma.

	yksikkö- arvo euroa / minuutti	euroa / poikkileikkaus- minuutti, arkivuorokausi			euroa / poikkileikkausminuutti, vuositaso			euroa / poikki- leikkausminuutti, diskontattuna 30 vuodelta (3,5 %)	euroa / poikki- leikkaussekunti, diskontattuna 30 vuodelta (3,5 %)
		v2025	v2040	v2050	v2025	v2040	v2050		
matkustajien aikakustannukset, hlö	0.16	1 979	2 296	2 902	573 767	665 910	841 700	12 839 071	213 985
maksimikuormitus		4 216	4 795	5 795	1 222 506	1 390 548	1 680 421	26 628 332	443 806
minimikuormitus		855	1 173	1 289	247 862	340 285	373 894	5 995 148	99 919
käytännön minimikuorma		1 608	1 565	1 811	466 317	453 714	525 132	9 046 539	150 776
liikennöinnin aikakustannus, vaunu	0.73	214	214	214	62 083	62 083	62 083	1 181 807	19 697
kaluston laskennallinen kustannus, vaunu		367	367	367	106 384	106 384	106 384	2 025 105	33 752
yhteensä		2 559	2 877	3 483	742 235	834 378	1 010 167	16 045 982	<b>267 433</b>
maksimikuormitus		4 796	5 376	6 375	1 390 974	1 559 016	1 848 889	29 835 244	<b>497 254</b>
minimikuormitus		1 436	1 754	1 870	416 330	508 753	542 361	9 202 059	<b>153 368</b>
käytännön minimikuorma		2 189	2 145	2 392	634 785	622 181	693 599	12 253 450	<b>204 224</b>

Keskimääräiset matkustajamäärät kasvavat vuodesta 2025 vuoteen 2040 ja 2050, joten matkustajiin kohdistuvat aikakustannukset kasvavat ajan kuluessa. Raide-Jokerin liikennöinnin on oletettu olevan samanlainen eri vuosina.

Kaluston pääomakustannuksissa tapahtuu muutoksia, mikäli muutokset matka-ajoissa ovat useita minuutteja. Kaluston laskennallinen kustannus minuuttia kohden on laskettu olettamalla, että viiden minuutin muutos Raide-Jokerin kierrosajassa vaikuttaa vaunupäiviä lisäävästi tai vähentävästi. Oletus viidestä minuutista perustuu ruuhka-ajan tiheimpään vuoroväliin. Viiden minuutin kierrosaikamuutos tapahtuu, mikäli poikkileikkauksessa tapahtuu 2,5 minuutin muutos, joten yhden poikkileikkausminuutin laskennalliseksi arvoksi kaluston kannalta saadaan  $917 / 2,5 = 367$  euroa.

Arkivuorokauden tiedot on laajennettu koskemaan koko vuotta kertoimella 290. Aikakustannusten diskontauskorkona 30 vuoden ajalta on käytetty 3,5 %:n laskentakorkoa, jonka avulla kauempana tulevaisuudessa olevat vaikutukset saadaan diskontattua tarkasteluhetkeen.

Laskelman lopputuloksena on, että yhden sekunnin laskennallinen arvo Raide-Jokerin matka-ajassa keskimääräistä poikkileikkausta tarkasteltaessa on **0,27 milj. euroa** 30 vuodelta Raide-Jokerin käyttöönottohetken diskontattuna.

Suurimman kysynnän kohdalla sekunnin arvo on 0,50 milj. euroa, pienimmän kysynnän kohdalla 0,15 milj. euroa ja käytännön merkityksen kannalta pienimmän kysynnän kohdalla 0,20 milj. euroa.

Mikäli matka-ajan muutos tapahtuu poikkileikkauksen molempien suuntien sijaan vain yhteen liikennöintisuuntaan, tulee laskelman tulos jakaa kahdella.

Vaikutuksesta 80 % liittyy matkustajien aikakustannuksiin ja loput Raide-Jokerin liikennöinnin kustannuksiin.