

Raitiotien hankinta, toteutuneet kustannukset, ostajan näkökulma

Turku 26.2.2018
Alkutieto Oy
Antero Alku



Esittely

- Antero Alku, DI
 - Itsenäinen konsultti, Alkutieto Oy
 - ”Meitä on Suomessa kaksi, jotka ostamme raitiovaunuja.”
- **Tampereen raitiotien ja kaluston hankinta 2014–2017**
- Tampereen ja Turun raitioteiden yleissuunnittelu, tilaajan asiantuntijakonsultti 2012–2014
- **HKL:n raitiovaunuhankinta 2009–2013**
- Alustava yleissuunnitelma Pulkovon lentokentän pikaraitiotiestä, Pietarin kaupunki 2010
- Varsinais-Suomen paikallisjunaselvitykset 2003–2007

Tampereen raitiotien ja kaluston hankinta 2014–2017

- Esi- ja yleissuunnitelmat
 - Työohjelmat, kilpailuttaminen, suunnittelun ohjaus
- Hankintamuodon valinta
 - Kokonaisuus vai hankinta osissa, toteutustapa, rahoitusratkaisu
 - Tampereella: Infra + lyhyt kunnossapito (allianssi), kalusto + 40 v kunnossapito, operointi. Kaupunki rahoittaa pitkällä lainalla.
- Kilpailutus
 - Tekninen määrittely, kaupallinen määrittely, sopimusehdot, valintakriteerit
 - Tarjousvaiheet, tarjousneuvottelut, karsinta, voittajan valinta, hankintaehdotus
- Sitovat sopimukset ja hinnat
 - Infran rakentaminen, kaluston hankinta ja 40 v. elinkaari käyttö + kunnossapito
- Valtuuston sitova hankepäätös

Infrahanke = rata ja varikko

- Allianssihankeosan 1 tavoitekustannus 239 M€
 - Tavoitekustannuksen ylityksestä puolet maksaa urakoitsija itse
 - Urakoitsijan palkkio eli kaupan kate on tarjouksen mukainen kiinteä euromäärä
- 17,4 km 2-raiteista raitiotierataa 206 M€
 - Eri ratarakenteet ympäristön mukaan: katurata, nurmirata, erillisrata
- Raitiovaunuvarikko 33 M€
 - Korjaamon kapasiteetti 75 vaunua (vähimmäisvarustuksen kapasiteetti)
 - Päivittäishuollon kapasiteetti 36 vaunua, laajennettavissa 36 vaunua
 - Säilytysalli 26 vaunua (37 m) + työkoneet, laajennusvara 25 vaunua
- Allianssi tekee kaupungin tilauksesta myös **muita töitä** , jotka eivät ole välttämättömiä raitiotien toteuttamiseksi. Mutta **kaupunki säästää** , kun työt tehdään samanaikaisesti.

Vaunuhankinta = raitiovaunut ja kunnossapito

- Raitiovaunut 3,2–3,8 M€/kpl
 - Ensimmäinen hankintaerä 3,8 M€, optiot 3,2–3,6 M€
 - Pituus 37 metriä, pidennettävissä 47 metriin
 - Käyttöikä vähintään 40 vuotta, jatkettavissa peruskorjauksella
- Kunnossapitosopimus
 - 40 vuotta, 10 vuoden erissä
 - Suunniteltu elinkaaren kunnossapito 1,36 €/km (Tampereen olosuhteissa)
 - Kolari- ja ilkevaltakorjaukset toteutuvan mukaan
- Käytettävyys, suorituskyky ja käyttökustannukset takuuehtoja
 - Energiankulutus 0,52 €/km (Tampereen olosuhteissa)
 - Kunnossapitosopimus takaa 100 % käytettävyyden aikataululiikenteeseen

Elinkaariperiaate

- ”Halpa tulee kalliiksi”
- Halvin vaunu oli 140 M€ voittajaa kalliimpi vaunujen 40 vuoden elinkaaren aikana
 - Voittanut tarjous, 40 vuoden vertailuhinta 498 M€, ”halvin vaunu”-tarjous 639 M€
 - Alhainen hankintahinta merkitsee korkeita käyttö- ja kunnossapitokustannuksia
- Hankinnan aikana hankittavien vaunujen pituus lisättiin, 33 m → 37 m
 - Joustovara tulevaisuuteen on hankintavaiheessa edullisempaa kuin myöhemmin hankittava kaluston lisäys
- Optimointi radan ja vaunujen ominaisuuksien kesken
 - Laadukas rata on palvelun korkean laadun lisäksi vaunujen kunnossapito- ja käyttökustannuksia vähentävä
 - Laadukas vaunu vähentää radan kulumista sekä kiskoääntä

Hankintakilpailu elinkaariperiaatteella

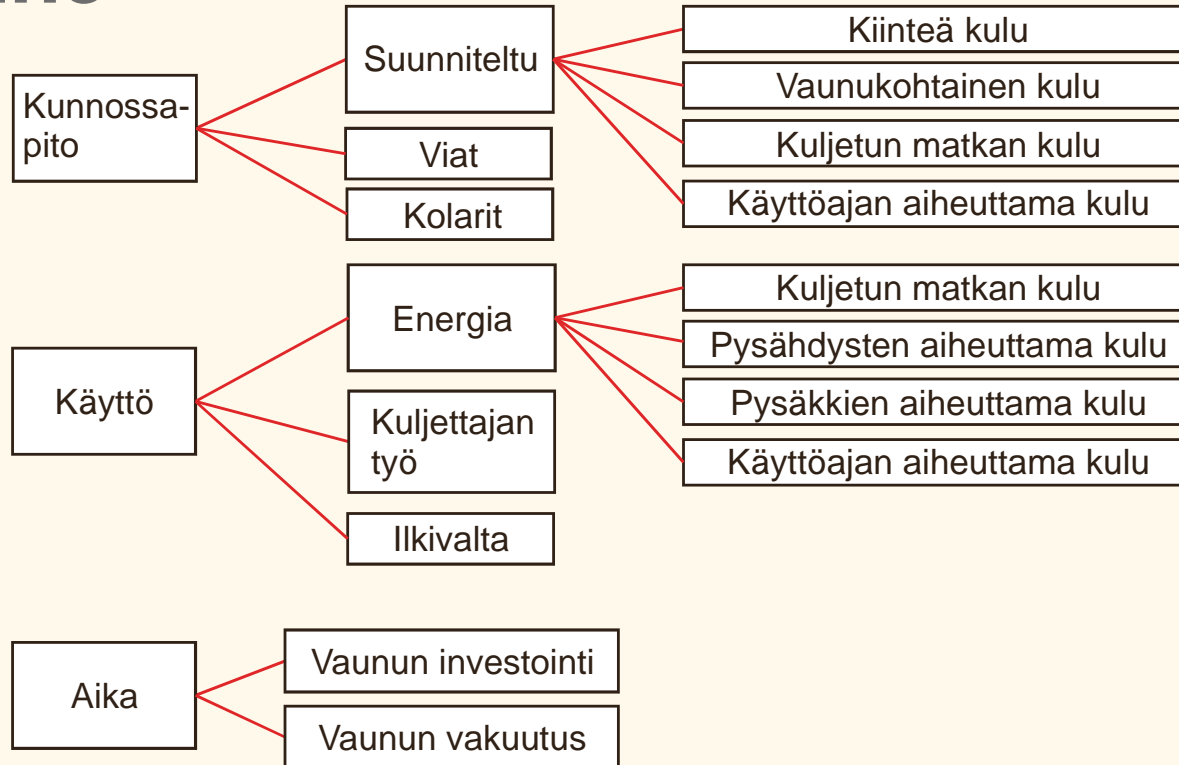
Vuosi	Hankinta	Sisältö
2020	Perushankinta 1, Hervanta+TAYS	19 raitiovaunua
2022	Perushankinta 2, Lielähti	6 raitiovaunua
2026	1. laajennus (esim. Pirkkala)	20 pitkää raitiovaunua
2028	2. laajennus (esim. Ylöjärvi)	10 raitiovaunua
Lopputilanne	3:n linjan verkosto	55 raitiovaunua

- Skenaarion päätevuosi perustuu hankintaoptioiden voimassaoloaikaan
- Skenaarion kaikki kustannukset ovat tiedossa sitovan sopimuksen perusteella

Elinkaaren kustannuslaskennan periaatteet

- **Kiinteitä ja muuttuvia kustannuksia ei pidä eikä voi sekoittaa**
 - Rata ja varikko ovat kiinteitä kustannuksia, liikenteen määrä on muuttuva
 - Radalla ja varikolla on niille ominainen kapasiteetti, jonka käyttömäärä muuttuu elinkaaren aikana ja perustuu kaupunkirakenteeseen ja liikkumistottumuksiin, ei jonain hetkenä hankittujen vaunujen määrään
- **Raitiovaunuilla (ja superbusseilla) ei ole palvelu- ja vuokrausmarkkinoita, kuten normaaleilla dieselbusseilla**
 - Raitiovaunut ja sähköbussit ovat sidotut siihen kaupunkiin, jonne niille on tehty infrastruktuuri (rata, varikko, virroitus- ja latausjärjestelmä)
 - Raitiovaunujen ja sähköbussien palveluita ei voi ostaa kuten normaaleilla dieselbusseilla tuotetuista palveluista käydään kauppaa

Kaluston liikennöintikustannusten rakenne



Liikennepalvelun myyntihinnan perusrakenne

	Dieselbussi	Sähköbussi	Raitiovaunu
Päivähinta	<u>"Vaunupäivä" = ajopäivä</u> Kaluston vuokra, vakuutus, tilavuokrat, omistajatehtävät	<u>Kalenteripäivä</u> Kaluston kuoletus, vakuutus	<u>Kalenteripäivä</u> Kaluston kuoletus, (vakuutus)
Tuntihinta	Kuljettajien ja liikennetyönjohdon kulut	Kuljettajien ja liikennetyönjohdon kulut	Kuljettajien ja liikennetyönjohdon kulut
Kilometrihintaa	Kunnossapito, energia	Kunnossapito, energia	Kunnossapito, energia
Väylä	-	Erillistäväylän ja sähköjärjestelmän kuoletus, kunnossapito ja hoito	Ratajärjestelmän kuoletus, kunnossapito ja hoito
Varikko	Sisältyy päivähintaan	Varikon kuoletus ja kiinteistökulut	Varikon kuoletus ja kiinteistökulut
Hallinto	Sisältyy päivä- ja tuntihintaan	Omistajatehtävät	Omistajatehtävät

Raitiovaunun kustannuslaskennan vertailu, yksikkökustannukset

	Turun selvitys	Tampereen sopimus	
Päivähinta	520 €/vaunu-pvä (33 m vaunu, sis. huoltovara)	410 €/vrk (37 m vaunu)	Tampere: Korko 2,5 %, käyttö-aika 40 vuotta, hinta 3,8 M€
Yleiskulut	282 €/vaunu-pvä	Sisältyy kunnossapidon ja operoinnin sopimukseen	
Tuntihinta	45 €	Ei vielä operointisopimusta	Operoinnin työvoimakulut
Kilometrihintaa	1,60 €	1,88 €	Tampere: Sähkön hinta 0,085 €/kWh
Väylä	19,9 M€/km	11,8 M€/km	Turku: Varissuo–Raisio
Varikko	47–54 M€ (549–821 €/vaunu-pvä)	35 M€ (sisältää työkoneet)	Tampere: Vain hankinta, ylläpito ei sopimuksessa
Hallinto	Sisältyy yleiskuluihin	n. 0,4 M€/vuosi	TRO Oy:ssä 5 henkilöä

Raitiovaunun kustannuslaskennan vertailu, vuosikustannukset

	Turun suoritteet Raisio–Varissuo	Turun selvitys	Tampereen sopimus
Päivähinta, liikennetarve 14 vaunua	3406 vaunu-pvä/vuosi	5,54 M€/v	2,24 M€/v
Tuntihinta, 45 €/h	65.592 h/vuosi	2,95 M€/v	2,95 M€/v
Kilometrihinta	1.208.296 km/vuosi	1,93 M€/v	2,27 M€/v
Liikennöinti vuodessa		10,43 M€/v	7,46 M€/v
Väylä	14,7 km	293 M€	174 M€
Varikko	(Tku: vaunupäivässä)	(54 M€)	35 M€
Infran kuoletus vuodessa	2,5 %, 50 vuotta	10,33 M€/v	7,37 M€/v
Varikon ylläpito 1,2 % investoinnista	(Tku: vaunupäivässä)	(0,65 M€/v)	0,42 M€/v
Yhteensä		20,75 M€/v	15,26 M€/v

Raitiovaunun ja superbussin vertailu, palvelutaso

- Tavoite samasta palvelutasosta edellyttää:
 - Bussin väylä on yhtä tasainen kuin raitiotien rata
 - 2-nivelbussi nyökkää pahemmin kuin nivel- tai telibussi
 - **Bussin väylä on perustettava paremmin kuin raitiotien raide**
 - Matkustusmukavuus on mitattavissa vaunun liikkeistä ja tärinästä
 - Bussilla tarjotaan **vähintään sama määrä istumapaikkoja kuin raitiovaunulla**
 - Seisten matkustaminen on bussissa epämiellyttävämpää, myös tasaisella väylällä, koska bussissa on myös sivuttaisliike
 - **Bussien vuoroväli ja määrä on suhteutettava raitiovaunun paikkamäärään**
- Täysin sama palvelutaso ei ole mahdollinen
 - Bussilla ei voi toteuttaa samaa esteettömyyttä kuin kiskokulkuneuvolla
 - Bussiin ei voi tehdä yhtä tilavia ja samaa määrää monitoimitiloja kuin raitiovaunuun

Raitiovaunun ja superbussin vertailu, hankintakustannus

- 24-metrisistä akkubusseista on maailmalta tiedossa vain yksi kauppa
 - Yhden kaupan perusteella ei ole mahdollista selvittää todellista markkinahintaa
 - Ongelmana on, että edes **valmistajat eivät tiedä, mikä tulee olemaan 24-metrisen akkubussin käyttöikä ja elinkaarikustannus**
- Raitiovaunuista on Suomessa 2015–2017 kilpailutettu markkinahinta, joka perustuu 12 valmistajaan, jotka ilmoittautuivat tarjouskilpailuun
 - Euroopassa hankitaan vuosittain 600–700 raitiovaunua 25–30 hankinnassa
 - **Raitiovaunun hankintahintaa ja käyttökustannuksia ei tarvitse arvata**
- Liikennöinnin taloutta voi verrata suhteuttamalla liikennöintikustannus kapasiteettiin ja kysyntään
 - Kustannukset €/matka, €/matkustajakilometri, €/tarjottu paikkakilometri

Raitiovaunun ja superbussin vertailu, elinkaarikustannus (LCC)

- Yleiskulut ovat molemmilla samat
 - Raitiovaunun ja superbussin vertailun kannalta yleiskulujen arviointi ei ole tarpeen
- Elinkaaren arviointiin tarvitaan skenaario järjestelmien kehityksestä
 - Haaste: Järjestelmävalinta vaikuttaa kehitysmahdollisuuksiin ja toteutuvaan kehitykseen
 - Skenaario on poliittinen valinta kaupungin kehitystavoitteista
 - Olennaisinta liikennejärjestelmän kehityksen kannalta on kysynnän ja verkon laajuuden kasvu
- Yhden linjan tarkastelu ei ole mielekästä
 - Sekä raitiovaunu että superbussi edellyttävät mittavan perustamisinvestoinnin
 - Tampereen vaunukorjaamon kapasiteetti on 3-kertainen 1. rakennusvaiheeseen

Esimerkki: Turku elinkaariperiaatteella

Vuosi	Hankinta	Pituus	Vaunut
2022	Perushankinta, Varissuo–Länsikeskus	10,6 km	11+2 raitiovaunua
2024	Ruohonpää–Runosmäki	3,7 km	8+1 raitiovaunua
2027	Länsikeskus–Raisio	4,1 km	4 raitiovaunua
2030	Kauppatori–Linna	4,1 km	7+1 raitiovaunua
Lopputilanne	4:n haaran verkosto	22,5 km	34 raitiovaunua

- Istumapaikkojen tarjonta raitiotiellä sama kuin **nyt** busseilla, raitiotien ja superbussien kokonaistarjonta sama.
- Raitiotien vuoroväli 7,5 min, superbusseilla 4,3 min.
- Raitiotien kustannukset Tampereen sopimushinnoilla (37 m. vaunu).
- Superbussien kustannukset: bussin hinta 1,0–1,2 M€, käyttöikä 14 v, rata -3 M€/km pois Tampereen raitiotieradasta.
- Tarkastelu 40 vuoden ajalta, kysynnän kasvu Turun raportin mukaan.

Esimerkki: Turku elinkaariperiaatteella tulokset

Kustannusosa	Raitiotie	Superbussi	Kommentti
Kalustohankinnat	117 M€	229 M€	Jäännösarvot rv 8,3 M€ ja sb 26 M€
Liikennöinti	367 M€	559 M€	Bussien uusintahankinnat 152 M€
Rata + varikko	305 M€	238 M€	
Infran ylläpito	122 M€	122 M€	Ylläpito 0,15 M€/km vuodessa
Koko elinkaari	903 M€	1122 M€	Bussien jäännösarvot vähennetty
Paikkakilometri	0,040 €/p-km	0,049 €/p-km	Superbussi 24 % kalliimpi

- Ennusteen mukaan kysyntä ylittää istumapaikkatarjonnan vuonna raitiotiellä 2037 ja bussilla 2029.
- Superbussit uusittava kahdesti elinkaaren aikana.
- Superbussin kustannuksessa suuri ylitysriski (25–50 %).

Havainnot

- Turun selvityksessä raitiotiejärjestelmä on 43 % kalliimpi kuin Tampereella tehdyt hankintasopimukset.
 - Mittavat pohjavahvistukset ovat merkittävä ero, mutta eivät selitä kaksinkertaista infran hintaa
- Turun selvityksessä raitiotien liikennöinti on 40 % kalliimpi kuin Tampereella tehdyn vaunuhankintasopimuksen mukainen liikennöinti.
 - Tampereella ei vielä ole operointisopimusta, vertailu tehty Turun käyttämällä hinnalla.
- Turun selvityksen superbussilla alhaisempi tarjonta kuin nykyisellä bussiliikenteellä
 - Varissuolta nyt enemmän paikkoja tunnissa kuin superbussisuunnitelmassa
- Hankintakilpailun voittaisi raitiotie.
 - Hankinta voidaan periaatteessa kilpailuttaa kokonaisratkaisuna samasta palvelusta raitiotienä tai superbussijärjestelmänä.

ALKUTIETO

Choose The Right Track



www.alkuteito.fi
ALKUTIEITO