

Yleissuunnitelman tarkennuksesta esitettyjen kysymysten vastauksien virheiden analysointia

Aarne Alameri 20.3.2018

Tämän esityksen kommentit liittyvät taannoin julkaistuun vastausraporttiin, jossa vastattiin Turun kaupunginhallituksen esittämiin tarkentaviin kysymyksiin liittyen yleissuunnitelman tarkennukseen

- Alkuperäiset kysymykset ja vastaukset (33 sivua) löytyvät osoitteesta: <http://ah.turku.fi/kh/2018/0305006t/Images/1600347.pdf>
- Koska vastaukset sisältävät edelleen runsaasti virheitä ja olettamuksia, on kommentissa keskitytty vain pääkohtiin.

Kommentteja kysymyksen 1 (väestönkasvu) vastauksesta

- Lähestymistapa koko asiassa on väärä. Tampereen raitiotiehankeessa se oli oikea. Raitiotien teossa tai tekemättä jättämisessä on kysymys kaupunkirakenteen tulevasta kehityssuunnasta.
- Ratikkaa ei tarvita, jos on OK levittää kaupunkia hajalähiöihin yhä kauemmas keskustasta. Tällainen kaupunkirakenne perustuu autoiluun, sillä bussiliikenteenkin palvelutaso heikkenee ja tuotantokustannukset kasvavat matkojen pidentyessä ja maankäytön tehokkuuden alentuessa.
- Ilman raitiotietä jatketaan nykyistä autoiluun perustuvaa kehitystä, joka tarkoittaa kaupungin väestön alhaista kasvua osin myös siksi, että väestönkasvu jakautuu Turkua ympäröivään maaseutuun.
- Olennaisinta on maankäyttö ratikkareitin vaikutusalueella. Ei ratikka varsinaisesti vaikuta siihen, miten kaupunki kehittyy siellä, missä ratikkaa ei ole.

Kommentteja kysymyksen 2 (ratikan busseja suurempi matkatuotos) vastauksesta

- Liikennemallilla laskettuja matkamääriä ei voi pitää luotettavina, sillä tulokset perustuvat täysin siihen, millaiset lähtöarvot mallille annetaan (lähtöarvot perustuvat erilaisiin olettamuksiin ja arvauksiin).
- Em. mallin ongelmia on nähty Suomessa eri hankkeiden mallinnuksissa.
- Tampereellakin oli vastauksessa selitetyn tapaan "raidekerroin" liikennemallissa, mutta silti tulokset olivat jopa alhaisempia kuin toteutunut bussiliikenne.
 - Malli esim. ennusti Tampereen tulevalle raitiolinjalle pienempiä matkustajamääriä, kun mitä ne ovat jo tällä hetkellä vastaavaa reittiä kulkevalla bussilinjalla 3.
- Selitys siitä, että "hyppäys on huomioitu" liikennemallin kautta, ei ole vastaus kysymykseen, sillä jos liikennemalli ei tuota sellaista joukkoliikenneväylän käytön kasvua ratikalla kuin on todellisuudesta havaittu monessa paikassa, "hyppäyksen huomiointi" liikennemallissa ei toimi todellisuutta kuvaavalla tavalla.

Kommentteja kysymyksen 3 (superbussin maankäyttöpotentiaali 88 %) vastauksesta

- Vastauksista käy ilmi, ettei esitetty luku oikeasti perustu mihinkään. On vain arvattu sellainen luku, että superbussi vaikuttaisi mahdollisimman hyvältä.
- Kun yleissuunnitelman tarkennuksessa esitetään järjestelmällisesti, ettei superbussi käytännössä aiheuta tavalliseen bussiliikenteeseen nähden mitään lisäkustannuksia eikä mitään muutostarpeita (vaikka raitiovaunun kohdalla väitetään näin), niin mitkä ovat ne syyt, miksi 10 metriä telibussia pidempi bussi tuottaisi 88 % enemmän sellaista, mitä telibussi ei tuota?
- Käytännön esimerkit mm. Ranskasta osoittavat, että bussiväylät ovat olleet yhtä kalliita tai kalliimpia kuin raitiotiet, mutta kuitenkin tarjoavat vain kumipyöräliikenteen huonomman palvelutason ja pienemmän kapasiteetin.
- Kaupunkitaloudellisesti ei ole siis mitään syytä tehdä bussia, joka maksaa ratikan hinnan.

Kommentteja kysymyksen 4 (superbussin väitetty 16 v. ikä) vastauksesta

- Suomessa tavallisten dieselkäyttöisten matalalattianivelbussien toteutunut käyttöikä on ollut 8–12 vuotta. Tuplanivelbussien rakenteeseen kohdistuvat rasitukset ovat tavallista nivelbussia suurempia, joten niiden käyttöikä on todellisuudessa lyhempi. Esimerkiksi Göteborgissa tavalliset dieselkäyttöiset tuplanivelbussit on poistettu 10 vuoden iässä.
- On siis täysin perätöntä väittää matalalattiatuplanivelbussin rungon kestävän 16 vuotta. Toteutunutta esimerkkiä tällaisesta ei ole tällä hetkellä olemassa.
- Matalalattianivelbusseista luopumisesta Suomessa voi lukea lisää osoitteesta:

<http://ratikka.info/2018/03/miksi-suomessa-luovuttiin-nivelbusseista/>

Kommentteja kysymyksen 4 (superbussin väitetty 16 v. ikä) vastauksesta

- Nykyään busseista tehdään mahdollisimman kevyitä, jotta niihin mahtuisi kuormaksi mahdollisimman paljon ihmisiä. Tämän vuoksi bussien runko ja rakenteet sisustusta myöten tärisyvät hajalle.
- Rakenteen vaurioita ei kannata korjata, sillä korjaaminen edellyttäisi koko bussin purkamista täysin, jotta rungon väsyviä paikkoja päästäisiin rakentamaan uudelleen. Ennen tehtiin näin, mutta nykyään se ei enää kannata, koska ihmistyö on suhteessa kalliimpaa kuin ennen.

Kommentteja kysymyksen 4 (superbussin väitetty 16 v. ikä) vastauksesta

- Todellista käyttöikää ei muuta se, että vastauksessa mainitussa Luzernissa johdinautot ovat olleet pitkäikäisiä. Sveitsissä käytetään muutenkin pitkään ihan kaikkia liikennevälineitä, etenkin kiskoliikennekalustoa.
- Vastauksessa sanotaan: *"Toisaalta taas Sveitsin Lucernessa on 1-nivelisiä sähköjohdinautoja käytetty paikoin jopa useita kymmeniä vuosia"*.
 - Lucernen suomenkielinen nimi on Luzern.
 - Käytettiinhan myös Suomessa korkealattiaisia nivelbusseja pääsääntöisesti 16–18 vuotta, eli 4–10 vuotta pidempään kuin matalalattiaisia yksinivelbusseja.
- Huomionarvoista on, että vastauksessa mainitut pitkäikäiset johdinautot ovat siis korkealattiaisia yksiniveljohdinautoja. Kaksiniveliset matalat johdinautot ovat kuitenkin niin uusi asia, että yli 12 vuotiaita yksilöitä ei ole vielä olemassa.
Referenssiä pitkäikäisestä matalalattiatuplanivelautoista ei siis toistaiseksi ole.
- Lisäksi on huomioitava, että leudomman ilmaston maissa ei ole samalla tavalla korroosion ja suolauksen ongelmia, kuin Suomessa. On siis viisaampaa verrata siihen, miten yksiniveliset matalalattiaiset bussit ovat Suomessa kestäneet. Vastauksissa kotimaan (huonot) kokemukset sivuutetaan kuitenkin kokonaan.

Kommentteja kysymyksen 4 (superbussin väitetty 16 v. ikä) vastauksesta

- HSL:n johdinautoselvitykseen vetoaminen on sekä harhaanjohtamista että täyttä roskaa. Vuosia vanhassa tarkastelussa sanotaan ainoastaan, että:

”Keskeisiä johdinauton liikennöintikustannusten laskennan taustaoletuksia ovat:”

- *”2) Johdinauton pitoaika on 20 vuotta”.*

Ja

- *”Tähän selvitykseen on valittu kalliimpaa hintaluokkaa edustava johdinauto, jolloin 20 vuoden pitoaika on perusteltavissa.”*

Ja

- *”Diesel- ja hybridikalustolle poistoaika on 14 vuotta ja johdinautoille 20 vuotta.”*

Kommentteja kysymyksen 4 (superbussin väitetty 16 v. ikä) vastauksesta

- 20 vuoden pitoaika johdinautoselvityksessä on siis vain liikennöintikustannuslaskelmien teossa käytetty oletama (lähtöarvo).
- Missään kohtaa selvitystä ei siis edes sanota, että kaksinivelauton käyttöikä olisi 20 vuotta.
- HSL:llä ei myöskään ikinä ole ollut omistuksessaan edes tavallisia nivelbusseja, joten mitään todellista referenssitietoa aiheesta ei ole.
- Taustatietona on myös syytä ymmärtää, että johdinautoselvitys tehtiin, kun yritettiin pysäyttää kaikki raitioliikenteen laajennussuunnitelmat ja lakkauttaa linjan 1 raitioliikenne.
 - *”Johdinautolinjastossa nämä tulevat raitiotielaajennukset jätetään tekemättä ja korvataan johdinautojen ajojohto- ja sähköjärjestelmän investointikuluilla.”*
- Vastauksissa keksitty johtopäätös 16 vuoden käyttöiästä pysyy edelleen perustelemattomana ja on yksiselitteisesti väärin.

Kommentteja kysymyksen 4 (superbussin väitetty 16 v. ikä) vastauksesta

- VTT:n vastauksessa sanotaan myös:

”Vertailu dieselkäyttöisiin nivelbusseihin ei ole mielekästä, sillä dieselkäyttöiset nivelbussit ovat usein ns. ”työntäviä”. Näissä busseissa moottori ja vetävä akseli ovat usein sijoitettu taaimmaiseen vaunuun, joka työntää edellä olevia vaunuja. ... Sen sijaan vertailu sähkökäyttöisiin niveljohdinautoihin on asianmukaisempaa, sillä johdinautot ja akkusähköbussit ovat voimalinjaltaan usein samanlaisia. Molemmissa käytetään bussin liikuttamiseen sähkömoottoreita, jotka voidaan sijoittaa auton etuosiin vetävän ratkaisun saavuttamiseksi.”
- Vastaus on amatöörimäinen, koska kysymyksessä viitattiin juurikin Göteborgin tuplanivelbussien vain 10 vuoteen jääneeseen käyttöikään.
- Göteborgin B9SALF-alustaisissa dieseltuplanivelbusseissa moottori on juurikin sijoitettu ensimmäisen vaunun keskiosan ovettomalle sivulle ja auton toinen akseli on vetävä.

Kommentteja kysymyksen 4 (superbussin väitetty 16 v. ikä) vastauksesta

- VTT:n selostus osoittaa, että myös VTT:n ajoneuvoakkuosaamisessa on toivomisen varaa.
- Kuitenkin VTT mainitsee kiintoisan seikan: ABB antaa Nantesin akkunivelbussien akuille 7 vuoden takuun. Tämä tarkoittaa, että Nantesin bussien käyttöikä on korkeintaan 14 vuotta eli kahdet akut.
- Tämäkin asettaa vielä kyseenalaisemmaksi arvauksen 16 vuoden käyttöiästä.
- Miksi bussit poistettaisiin vasta 16 vuoden ikäisinä, 2 vuotta sen jälkeen, kun niiden akut olisi pitänyt jälleen uusia?

Kommentteja kysymyksen 4 (superbussin väitetty 16 v. ikä) vastauksesta

- Mitä tulee Nantesiin hankittavien bussien akkuihin ja niiden 7 vuoden kestoikään:
- 1) ABB:n akut Nantesissa eivät ole "halpoja" henkilöautoakkuja, vaan Nantesin akkujen akkukemia on kallis, jotta se kestää 600 kW:n lataustehon pysäkeillä.
- 2) Juuri pysäkkilataus on yksi avain akkujen pitkään kestoikään. Litiumakkujen kestoikä riippuu voimakkaasti siitä, kuinka suuri tai pieni osa akun kapasiteetista lataussykli on.
- Yksi nyrkkisääntö on, että täyden kapasiteetin latauskertoja litiumtekniikka kestää 3 000–10 000 kertaa. Kuitenkin lataussyklin ollessa hyvin pieni, latauskertojen määrä kasvaa kymmeniä tai satoja kertoja.
- Toinen periaate on, että akun läpi voi johtaa tietyn määrän sähköä. Esim. 3 000 kertaa akun kapasiteetti. Akun läpi johdetun sähkön määrä vähenee, kun latausteho kasvaa, mutta sähkön määrä lisääntyy, kun latausteho ja latauskerran sähkömäärä pienenevät.

Kommentteja kysymyksen 4 (superbussin väitetty 16 v. ikä) vastauksesta

- VTT:n lausunnossa väitetään latausasemiin liittyen, että pelkkä lataus päätepysäkeillä riittää, jopa 14 km:n linjalla. Riittää toki, jos akkukapasiteettia on tarpeeksi. Silloin kuitenkin akkujen käyttöikä lyhenee.
- Akkubussin käyttöiän määrittää tosiasiaassa bussin rungon väsyminen. (Ei siis akun tai voimalinjan käyttöikä).
- Rambollin vastauksessa sanotaan: *”kaksoisnivehrakenteen kestävyys voi aiheuttaa joko kunnossapitokustannusten nousua tai käyttöiän lyhentymistä, toisaalta sähkökäyttöisyys taas tuo pidemmän käyttöiän ja hieman alemmat käyttö- ja kunnossapitokustannukset”*.
- Kuitenkaan sähkökäyttöisyys ei kumoa rungon rakenteellista väsymistä.
- Vastaukset on siis osoittavat, että väitettä epäuskottavasta 16 vuoden käyttöiästä ei osata perustella, vaan ne perustuvat pelkästään arvailuun.

Kommentteja kysymyksen 5 (bussin ja ratikan väitetty yhtä suuri kapasiteetti) vastauksesta

- Asian selitykset ja ajatusmalli ovat suorastaan kardinaalivirhe.
 - On amatöörimäistä väittää vakavissaan, että 25 m tuplanivelbussi (110 paikkaa) ja 33 m raitiovaunu (212 paikkaa) ovat kapasiteetiltaan sama asia ja niitä ajetaan samalla vuorovälillä.
 - Samalla logiikalla voitaisiin laskea myös niin, että telibussi (90 paikkaa) ja superbussi ovat täysin samat asiat ja niillä on sama aikataulurakenne.
- Näin voitaisiin todeta, ettei kannata hankkia superbusseja, koska telibusseilla, jotka maksavat vain 20 % superbussin hinnasta, voidaan hoitaa paljon halvemmalla sama palvelu kuin superbussilla.

Raitiovaunun ja tuplanivelbussin kapasiteetti ei ole sama, vaan raitiovaunulla se on vähintään kaksinkertainen

Kapasiteetti matkustusmukavuuden huomioivalla mitoituksella:

37 m raitiovaunu (esim. Tampere)

- Yhteensä 264 matkustajaa
- 104 istumapaikkaa
- 160 seisomapaikkaa

25 m tuplanivelbussi

- Yhteensä 110 matkustajaa
- 55 istumapaikkaa
- 55 seisomapaikkaa



≠



Bussijärjestelmän kapasiteetti ei ole sama

Varissuo - Raisio

22.1.2018

RAMBOLL

11 vaunua + 2 varavaunua tai 12 superbussia + 2 vara-autoa

- Jos raitiovaunulla ajetaan 7,5 min vuorovälillä, lyhempi superbussi ei tarjoa samaa kapasiteettia vuoroväliä lyhentämättä.
- Esim. 37 metrin vaunut (Tampereella) 7,5 min vuorovälillä vastaavat 25 metrin superbussia 5 min vuorovälillä.
- Jos Varissuon linjalla tarvitaan 13 ratikkaa, superbusseja tarvitaan 21 kappaletta.
- Vastaavasti jos oletetaan 7,5 min riittävän superbussilla, voidaan raitiovaunulla liikennöidä harvemmin.

Kommentteja kysymyksen 5 (bussin ja ratikan väitetty yhtä suuri kapasiteetti) vastauksesta

- Vaikka käytettäisiin suoraan tämänhetkisiä karkeasti virheellisiä kustannuksia sekä lähtöarvoja huomataan, että tarjottaessa sama kapasiteetti bussilla kuin raitiovaunulla, on bussiliikenne käytännössä jo raitioliikenteen hintaista virhellisilläkin hinnoilla.
- Kun myös muut virheet korjataan, tulee raitiovaunu yhä enemmän edullisemmaksi.

oper.kust.	Superbussi		Raitiotie	
(M€/v)	7,5 min	5 min	7,5 min	5 min
Raisio-Varissuo	7,09	9,43	9,47	12,60

Rambollin vastaus

Superbussi näyttää yleissuunnitelman tarkennuksessa halvemmalta ainoastaan siksi, että sen pienempi kapasiteetti on jätetty huomiotta

- Vaikka raitiovaunulle on arvattu ja laskettu sille kuulumattomia kustannuksia sekä vastaavasti superbussien kuluista on jätetty tietoisesti miljoonien kustannukset huomiotta on, **kaikkein merkittävin ja lopputuloksen muuttava virhe kapasiteetin laskeminen väärin.**
- Jos verrataan Tampereen raitiovaunun kapasiteettia (264) todelliseen tuplanivelbussin kapasiteettiin (90–110) ja tehdään järjestelmän elinkaarikustannusanalyysi 40 vuodelle, on raitiovaunu kaikkia bussivaihtoehtoja halvempi.
- Jos bussin väärän kapasiteetin lisäksi korjataan muut yleissuunnitelman laskentavirheet, osoittautuu raitiovaunu vielä kannattavammaksi.
 - Korjattavien virheiden määrästä riippuen raitiovaunuvaihtoehto on 40 vuoden elinkaaren aikana noin 0,3–1 miljardia halvempi, kuin superbussit.

Kommentteja kysymyksen 5 (bussin ja ratikan väitetty yhtä suuri kapasiteetti) vastauksesta

- Lisäksi on täysin väärin laskea niin, että otetaan esim. Varissuon laskettu matkustajamäärä, ja lasketaan bussin tai ratikan vuoromäärä sen perusteella, varsinkin enimmäkseen pelkkiä seisomapaikkoja tarjoavan superbussin kohdalla.
 - Eihän nytkään Varissuolta lähde sellaista bussimäärää, että kaikki bussit ajavat täytenä.
- Oikea lähtökohta on lähteä nykyisestä tarjonnasta (paikkoja per tunti) ja tarjota vähintään sama palvelutaso eli kysynnän ja tarjonnan suhde.
- Varissuolta lähtee nyt ruuhkassa 1080 paikkaa tunnissa (32, 32A ja 42), ja vastauksessa kerrottiin kysynnän olevan tällä hetkellä noin 480 matkustajaa. Tämä matkustajamäärä siis saavutetaan kun kysynnän ja tarjonnan suhde on 0,44.
- Jos tarjontaa vähennetään, tuo suhde todennäköisesti heikkenee. Eli tarjonnalla 8 superbussia/tunti (= 720–880 paikkaa), ei saavuteta edes $0,44 \times 720$ tai $0,44 \times 880 = 317\text{--}387$ matkustajan kysyntää. Varsinkin kun lasketaan, että nyt 480 matkustajan kysyntä tarjoaa kaikille istumapaikan, mitä superbussilla ei tapahdu.

Kommentteja kysymyksen 5 (bussin ja ratikan väitetty yhtä suuri kapasiteetti) vastauksesta

- Vastauksessa sanotaan kapasiteettitarkasteluihin liittyen:

*”Liikenne-ennusteen mukaan vuonna 2050 maksimikuormitus suurimmalla matkustajaennusteella (Varissuo-Raisio – linjauksella) on superbussilla 800 matkustajaa huipputunnissa suuntaansa ja raitiotiellä 1000 matkustajaa huipputunnissa suuntaansa. Näihin ennusteisiin lisättiin vielä 20 % ruuhkaisimman 15 minuutin matkustajakuorman kuvaamiseksi. Näin päädyttiin arvioon, että vuonna 2050 ruuhkaisimman 15 minuutin aikana yhdessä superbussissa olisi noin **120 matkustajaa/bussi** ja vastaavasti noin 150 matkustajaa/raitiovaunu.”*

- Vastauksessa siis esitetään, että bussiin ehdetaan 120 matkustajaa, vaikka toisaalla puhutaan todellisen kapasiteetin olevan 90–110.

Kaluston kapasiteetti on matkustusmukavuuden huomioivalla mitoituksella noin 90–110 matkustajaa. Istumapaikkoja on noin 45–60 sisustusvalinnoista riippuen.

Kommentteja kysymyksen 6 (yksikkökustannukset, vaunupäivä) vastauksesta

- Koko selvityksissä esitetty touhu vaunupäivähinnoilla on täyttä roskaa. Yksinkertaisesti laskentatapa on täysin väärä.
- Ratikoita ja superbusseja ei voi ostaa palveluhankintoina kuten dieselbussiliikennettä, vuokraamalla bussia päivä kerrallaan.
 - Akkutuplanivelbussien tai raitiovaunujen kunnossapitoa ja säilytystä ei voi hankkia vapailta markkinoilta suoraan sillä tavoin kuin bussien kunnossapitoa ja säilytystä on saatavilla.
- Ratikan ja superbussin kustannukset tulee laskea sillä tavalla kuin niiden hankinnat oikeasti tehdään.
- Oikein lasketuista hankintakuluista voidaan toki laskea tilastoarvona laskennallinen vaunupäivän hinta. Kuitenkaan sellaista tilastoarvoa ei voi käyttää lähtötietona laskelmille.

Kommentteja kysymyksen 7 (varikon kustannukset) vastauksesta

- Vastauksessa selostetaan, kuinka varikon kustannuksia on arvattu. Raportissa vedotaan myös Mika Periviidan vastaukseen, joka puolestaan vetoaa jo vanhentuneisiin suunnitelmiin ja selvityksiin.
- Tampereen suunnitelmavaiheisiin on turha vedota, kun tällä hetkellä on jo tiedossa todellinen rakentamisen budjetti.
- Oikeasti olisi pitänyt selvittää, mitä todellisissa sitovissa sopimuksissa on sovittu raitiovaunuvarikon hinnasta, eikä arvailla.
- Turun tapauksessa varikon kustannukset voidaan laskea kohtalaisella tarkkuudella sen kalustomäärän perusteella, jota varten varikko tehdään.
- Kun varikko koostuu pääasiassa kolmesta osasta (päivittäishuolto, korjaamo, säilytyshalli), ja rakennukset ovat pohjimmiltaan samanlaisia riippumatta siitä, onko sisällä ratikoita vai busseja, niin samoista lähtökohdista tehdyt varikot eivät yksinkertaisesti voi olla niin erihintaisia, kuin yleissuunnitelman tarkennuksessa on väitetty (54 M € vs. 12 M €).

Kommentteja kysymyksen 7 (varikon kustannukset) vastauksesta

Tampereen varikon tiedossa olevat todelliset kustannukset:

- Tampereen raitiotien varikko maksaa kokonaisuudessaan 33 M €. Tämä sisältää varikon rakennukset, joita ovat korjaamo toimistotiloineen ja vaunuhalli. Rakennusten kustannus on noin 16 M €. Erotus on maanrakennusta, rata- ja ilmajohdot sekä ulkoalueiden työt ja varustukset.
 - Varikon tontin pinnanmuotojen vuoksi alueella joudutaan tekemään merkittäviä räjäytys- ja louhintatöitä, mitkä nostavat maanrakennuksen kustannuksia.
- Varikon koneet ja laitteet eivät sisälly tähän hintaan (33 M €), koska niitä ei hankita rakennusliikkeiltä. Osa koneista ja laitteista sisältyy vaunujen kunnossapitosopimukseen ja liikennöintisopimukseen. Kaupunki hankkii kalliit laitteet erikseen, kuten pyöräkertasorvin. Työkoneiden arvo on alle 2 M €.
- Korjaamon kapasiteetti on noin 75 vaunua. Se siis pystyy hoitamaan 75 vaunun kunnossapidon. Päivittäishuollon kapasiteetti on noin 36 vaunua, mutta laajennettavissa kaksinkertaiseksi. Säilytyshalli rakennetaan alkuvaiheessa 25 vaunulle. Tontilla on tilaa laajentaa tekemällä toinen säilytyshalli ensimmäisen rinnalle, jolloin on tilaa 50 vaunulle. Korjaamon kapasiteetista jäävä 25 vaunua on säilytettävä muualla olevalla säilytysvarikolla, mikä on liikenteen hoidon kannalta mielekäs ratkaisu usean linjan verkolla siirtoajojen välttämiseksi.
- Tästä kaikesta on siis sitovat sopimukset urakoitsijoiden ja vaunutoimittajan kanssa. Vaunutoimittaja on taannut varikon työkoneiden hankinta-arvot, vaikka koneita ei ole vielä ostettu. Kyse ei siis ole arvauksesta tai tilastolaskennasta, vaan aivan todellisesta varikon hinnasta.
- Koneineen kaupunki maksaa varikosta siis 35 M €, joka sisältää kaiken varikon tontilla olevan. Hintaan sisältyy esim. sähkönsyöttöasema, joka syöttää ratasähkön sekä käyttösähkön varikolle.

Tarpeettoman suurelle kalustomäärälle mitoitettun varikon kustannukset jätettiin virheellisiksi Turun selvityksessä

4.12.3 Säilytyshalli

Suunniteltuun vaunujen säilytyshalliin mahtuu 33 metrin mitaisia vaunuja säilytykseen n. 26 kpl (6 vaunua kahdelle pohjoisemmalle raiteelle ja 7 vaunua kahdelle eteläisemmälle raiteelle). Runosmäki–Varissuo linjauksen arvioidaan vaativan 14 vaunua ja Skanssi–Matkakeskus linjauksen 7 kpl. Näiden lisäksi tarvitaan kaksi varavaunua. Mikäli kaluston pituutta kasvatetaan 47 metriin, mahtuu säilytyshalliin maksimipituisia raitiovaunuja 18 kpl.

Varikko ja kalustoinvestoinnit on huomioitu operointikustannuksissa

Varikko	46 800 000
Raitiovaunukalusto	73 600 000

Yleissuunnitelma

- Turussa 26 vaunun hallin kustannukset ovat edelleen jyvitetty puolta pienemmälle vaunumäärälle (11-13 vaunua).

Raportissa virhe, Matkakeskuksen linjan tiedot puuttuvat ↓

	Varissuo - Raisio 11 vaunua + 2 varavaunua	Varissuo - Länsikeskus 9 vaunua + 2 varavaunua	Varissuo - Runosmäki 11 vaunua + 2 varavaunua	Varissuo - Länsikeskus 9 vaunua + 2 varavaunua
	Varissuo - Raisio ¹⁾	Varissuo - Länsikeskus ¹⁾	Varissuo - Runosmäki ¹⁾	Varissuo - Matkakeskus ²⁾
Raitiotievarikko	54 000 000	52 000 000	54 000 000	47 000 000

Yleissuunnitelman tarkennus

Kommentteja kysymyksen 7 (varikon kustannukset) vastauksesta

- Edellisistä dioista voidaan nähdä, että Tampereen varikon todellinen sitoviin sopimukseen perustuva kustannus 35 M €
- Tampereen varikko palvelee alkuvaiheessa 25 vaunua, korjaamon kapasiteetti on 75 vaunua ja päivittäishuolto on laajennettavissa palvelemaan samaa vaunumäärää.
- Turussa varikko on tällä hetkellä mitoitettu 26 vaunulle, vaikka raitiovaunuja tarvitaan vain 11–13
- Turun varikon kustannuksen väitetään olevan 54 M € linjalla Varissuo - Raisio
- **Voidaan siis arvioida, että Turun varikkokustannuksen hinta on yliarvioitu vähintään 20 M €**

Kommentteja kysymyksen 8 (akkubussin latausjärjestelyt) vastauksesta

- Asiaa on kommentoitu myös kohdan 4 yhteydessä (bussin ja akun käyttöikä).
- VTT:n teoreettinen laskelma siitä, miten pelkkä lataus päätepysäkillä riittää, ei ole uskottava.
- Nyt Suomessa käytössä olleista akkubusseista on nähty, että teoreettiset laskelmat eivät käytännössä toteudu.
 - Käytännössä akut eivät autoissa riitä niin pitkään matkaan kuin on laskettu.
 - Latausasemien heikko käyttövarmuus sen sijaan ei liene pysyvä ongelma.

Kommentteja kysymyksen 8 (akkubussin latausjärjestelyt) vastauksesta

- Nantesin ratkaisusta eli pysäkkilatauksesta on ymmärrettävä, että sen taustalla on yli vuoden kokeilu käytännön liikenteestä Genèvessä yksinivelakkubussilla.
- Nantesin tekniikan tunnusluvuista näkee, että järjestelmän keskeinen periaate on suuri luotettavuus akun latauksen riittävyys suhteen.
- Linjasivun aikana akun lataustila laskee noin 30 %. Ilman pysäkkilatausta akun varaus laskisi noin 45 %. Pysäkkilataus on otettu käyttöön siis tämän 15 %:n eron vuoksi.
- Pysäkkilataus on otettu käyttöön myös sen vuoksi, että päätepysäkin lataustarve saadaan noin 5 minuuttiin. Muussa tapauksessa päätepysäkki sekä latausasema pitää kahdentaa ja lataus sitoo linjalle 2 autoa lisää.
- VTT väittää vain 20 sekuntia lataavien pysäkkilaturien olevan turhia, kalliita ja vajaakäytössä. Päinvastoin, ne ovat käytössä joka kerta, kun bussi on pysäkillä. Vastaavasti silloin kun bussi ei ole pysäkillä, latausasema lataa omaa sähkövarastoaan pienjänniteverkosta kyetäkseen antamaan seuraavalle bussille 20 sekuntia 600 kW:n lataustehoa.
 - Tehollisesti tämä on paljon, saman verran kuin on raitiotien pienen syöttöaseman teho.

Kommentteja kysymyksen 8 (akkubussin latausjärjestelyt) vastauksesta

Muu varustelu, taitorakenteet ja hankinnat				
Ajojohdin	2 750 m	761	2 093 000	0
Varikon sähkönsyöttöasema	1	2 065 635	2 066 000	0
Opastinjärjestelmät	1 erä	1 560 000	1 560 000	0
Paalulaatta (raitiotievarikolle)	28 000 m ²	200	5 600 000	0
Tukimuurit	m ²	540	0	0
Maanhankinta	m ²	0	0	0
Rieskalähteentien raitiotievarikko: Nykyisten rakennusten katearvo ja purkukustannukset, pilaantuneiden maiden kunnostus sekä menetetyt vuokratulot	1 erä	7 000 000	7 000 000	0
Maaleikkaus	m ²	26	0	0

Yleissuunnitelman tarkennus

seudulla ja Tampereella. Miljoonalla eurolla on arvioitu saatavan pääteasemille yhteensä kolme 300 kW tehon laturia, sekä varikolle hidaslatausjärjestelmä. Kustannusarvio on las-

Kustannusarvio perustuu latausasemiin päätepysäkeillä ja varikolla.

Arviomme mukaan, latauslaitekustannusten voi olettaa olevan noin 1,5-2 miljoonan euron luokkaa, kun tehoyksiköitä on 2x600 kW sekä 2x300 kW. Lisäkuluja voi tulla riippuen rakennus- ja perustamiskustannuksista ja verkkoliitynnästä. Lyhyemmille reiteille edellä mainittu

Vastaus esitettyihin kysymyksiin

- Miksi bussivarikolta on jätetty sähkönsyöttö pois, vaikka autoja sanotaan ladattavan varikolla?
- Vastauksessa sentään myönnetään, että yleissuunnitelman tarkennuksessa väitetty latausjärjestelmän hinta (1 M €) on epäuskottava.

Kommentteja kysymyksen 8 (akkubussin latausjärjestelyt) vastauksesta

- Vastauksessa väitetään myös: *”Jos Turun tapauksessa latureita hankittaisiin myös matkan varrelle, pitäisi liikennöintikustannuksia laskea alemmalle tasolle koska pääteasemalla ei tarvittaisi oletettua latausaikaa.”*
- Tämä ei ole totta, sillä muutoin raitiovaunuillekin olisi laskettu latausaika päätepysäkeille. (*”Superbussi on hieman hitaampi kiihtymään, joten osassa vaihtoehtoja niitä on tarvittu yksi enemmän kuin raitiovaunuja liikennöinnin hoitoon.”* Ero johtuu siis ainoastaan erilaisista kiihtyvyyksistä, ei latausajasta).
- Lisäksi väite latauspysäkkien alhaisesta käyttöasteesta ”ilman muuta bussiliikennettä, joka tukeutuisi latauspisteisiin” on katteeton, koska ei päätepysäkeilläkään ole muuta bussiliikennettä tukeutumassa latauspysäkkiin.
- Seuraava vastaus kuvaa hyvin, kuinka eri raporteissa sotketaan järjestelmällisesti investointi- ja käyttökustannukset:
”Käytännössä haetaan tilannetta, jossa koko sähköisen joukkoliikenteen lataustoiminnot on järjestetty luotettavasti ja kustannustehokkaasti, huomioon ottaen latausjärjestelmä-, ajoneuvojen hankinta-, sekä mm. kuljettajatarpeesta riippuvat operointikustannukset.”

Kommentteja kysymyksen 9 (superbussin latausjärjestelmän hinta) vastauksesta

- Vastauksessa väitetään, ettei ole tarpeen korjata lataustekniikan mitoitusvirhettä. Jos ei korjata, niin silloin on laitettava merkittävästi lisää rahaa busseihin ja hankittava niitä enemmän, jotta busseja voidaan seisottaa pidempiä aikoja päätepysäkeillä latautumassa.
- VTT:n vastauksessa puhutaan 14 minuutin päätepysäkkiajasta lataukseen liittyen. Tämä on poikkeuksellisen pitkä aika, sillä kaupunkiliikenteessä pyritään yleensä korkeintaan noin 7 minuutin päätepysäkkiaikaan.
- Jos linjaa liikennöidään 5 minuutin välein ja lataus päätepysäkillä kestää 14 minuuttia, on kolme bussia oltava yhtä aikaa latauksessa. Toisin kuin väitetään, tarvitaan siis kolme latauspaikkaa päätepysäkeille. Lisäksi myöhästymispelivaraa ei ole, kun autot eivät voi lähteä latauksesta aiemmin uudelle kierrokselle. Tarvitaan siis lisää autoja. Tällaisella mallilla pelkästään kahdella päätepysäkillä olisi oltava kuusi latauspistettä sekä yhteensä kymmenen bussia (6 latauksessa, 4 myöhästymisten tasaamiseksi) linjalle tarvittavien n. 21 bussin lisäksi.
 - Edellä kuvatun liikenteen tuotantokustannukset ovat poskettomia ja ylipäätään olisi täysin kestäväntöntyä seisottaa kolmasosaa linjan kalustosta päätepysäkeillä.

Kommentteja kysymyksen 10 (väylän kunnossapitokustannukset) vastauksesta

- Vastauksissa ei ymmärretä, mistä väylän kunnossapitokustannus koostuu.
- Kunnossapito ei ole vain päällysteen uusimista, vaan talvikunnossapitoa ja pysäkkien kunnossapitoa.
- Päällysteen uusintaa ja talvikunnossapitoa tarvitaan huomattavasti enemmän kuin raitiotiellä, joka ei ole riippuvainen lumen ja jään aiheuttamista kitkan ongelmista.
- Bussiväylällä liikenteen rasitus yhdessä päällysteen kulumisen kanssa johtaa säännölliseen päällysteen uusimistarpeeseen sekä kadun kantavien rakennekerrosten korjaamiseen.

Kommentteja kysymyksen 10 (väylän kunnossapitokustannukset) vastauksesta

- Jos (teoreettisesti) superbussi tarjoaisi saman erillisväylän palvelutason kuin ratikka (mitä yleissuunnitelman tarkennuksessa väitetään), kunnossapitoa ei todellakaan hoideta siinä sivussa muun katuverkon kunnossapidon kanssa. Superbussiväylille on oltava oma kunnossapitokalustonsa ja -miehityksensä, joka ei aja samanaikaisesti muilla kaduilla.
- Ja toisin kuin vastauksissa selitetään, superbussin väylän kunnossapitoon kuuluu myös alusrakenteen kunnossapito.
 - Tästä on kokemuksia myös Turussa esim. Eerikinkadun painumisena, joka vaati kadun korjaamisen ja korottamisen.
 - Vastaavia kokemuksia on yhtälailla myös muista kaupungeista, kuten Malmössä bussiväylien nopeasta urautumisesta ja kulumisesta.

Kommentteja kysymyksen 10 (väylän kunnossapitokustannukset) vastauksesta

- Rambollin vastauksessa sanotaan:

"Liittymäalueilla ja sekaliikennekaistoilla (Kiinamyllynkatu, Karvataskunkatu, Liinahaankatu, Munterinkatu ja Friskinkatu) kaksoisnivelbussit kulkevat myös muun liikenteen kuluttamalla katurakenteella. Nopeustaso on silloin kuitenkin alhainen, noin 30-40 km/h. Alhaisissa nopeuksissa ison ajoneuvon kuten kaksoisnivelbussin kulku on rauhallista ja vakaata myös tapauksessa, että kadun pinnassa on epätasaisuutta."

- Väite tuplanivelbussin vakaasta kulusta kadun epätasaisuuksissa on suorastaan lapsellinen ja osoittaa samalla, ettei vastauksessa ymmärretä edes fysiikan lakien alkeita liittyen voimien välittymiseen tuplanivelauton rakenteessa.
 - Matkustaminen tuplanivelautolla voisi avartaa näkemystä.
- Epätasaisissa kohdissa alhainenkaan nopeustaso ei poista varsinkaan pystysuuntaista liikettä nivelautossa.
- Vastaus osoittaa lisäksi, että superbusseilla ei yritetäkään tuottaa samaa palvelutasoa kuin ratikalla, vaikka näin muuten väitetään.

Kommentteja kysymyksen 10 (väylän kunnossapitokustannukset) vastauksesta

- Rambollin vastauksessa sanotaan:
”Vaikka kalusto on suurempaa, akselipainot ovat samoja kuin nykyisellä kalustolla, joten katurakenteen kuormitus ei kasva kohtuuttomasti.”
- Akselipaino ei ole sama asia, kuin akselien määrä. Jos akseleita on kahden sijaan neljä, myös katu rasitetaan tuplasti enemmän, vaikka akselipaino olisi sama.
- Todellisuudessa tiheä bussiliikenne rasittaa merkittävästi kadun rakennekerroksia, sillä bussin aiheuttama rasitus kohdistuu pistemäisesti muutaman neliösentin alueelle suoraan renkaiden alle.
- Tien pinnan rasitus on akselipaino potenssin 4 [väylätekniikan perusasia].
- Yksi kuorma-auto rasittaa tietä noin 5000 henkilöauton verran.
- Tuplanivelbussissa on enemmän akseleita ja massaa, joten rasitus kuorma-autoon nähden 1,5–2 -kertainen.
- Jos vuorokauden aikana ajetaan 106 vuoroa yhteen suuntaan (huomioiden aamun ja illan harvempi vuoroväli), vastaa tuplanivelbussien aiheuttama yhden kaistan rasitus noin 1 000 000 henkilöauton rasitusta vuorokaudessa.
 - Tämä vastaa $\approx 19\text{--}23$ vrk jatkuvaa kaistan maksimivälityskykyä (1 800–2 200 henkilöautoa /h).

Kommentteja kysymyksen 11 (ristiriita käyttökuluista Tampereeseen nähden) vastauksesta

- Vastauksen ensimmäinen kappale osoittaa, että vastaus on roskaa.
- Turun Tampereeseen nähden päinvastainen tulos johtuu siitä, että Turussa liikennöintikustannus lasketaan väärin sekä systemaattisesti että lähtötietojen osalta.
- Väärää systematiikkaa on käyttää vaunupäiväkustannusta, kun pitää laskea todelliset hankinta- ja investointikulut.
- Vääriä lähtötietoja ovat muun muassa:
 - Kapasiteetiltaan puolta pienempien bussien väittäminen samaksi asiaksi kuin puolta suurempi raitiovaunu
 - Väärät hinnat varikoilla
 - Väärät hinnat busseilla
 - Latausinfra ja sähkönsyötön kustannukset sekä niiden tarvittava laajuus aliarvioitu busseilla
 - Bussien akuston uusimisien puuttuminen
 - Väärä bussin käyttöikä (yliarvioitu)
 - Liian lyhyen elinkaaren laskeminen raitiovaunulle (30 vuotta vähintään 40 vuoden sijasta)
 - Väärä hinta raitiovaunuilla
- Tampereen raitiovaunujen hankintasopimuksen kunnossapitokustannus sisältää kaikki elinkaaren aikaiset korjaukset, myös sen, mitä selityksessä sanotaan peruskorjaukseksi. Sellaista ei siis tarvitse ratikalle enää lisätä, toisin kuin vastauksessa vihjataan.

Kommentteja kysymyksen 12 (johtosiirrot) vastauksesta

- Vastaus osoittaa, ettei johtosiirroille ole yksiselitteistä perustelua, vaan se on pelkästään omaksuttu tapa.
- Vastauksessa sanotaan kuitenkin *”Superbussiinkin sisältyy putkien uusimiskustannuksia, joskin vähäisessä määrin raitiotiehen verrattuna.”*
- Eri raporteissa kuitenkin annetaan ymmärtää, etteivät superbussit tarvitse johtosiirtoja tai putkien uusimisia. Edellinen lainaus taas osoittaa, että bussien johtosiirtojen tarvetta tietoisesti vähätellään.

Kommentteja kysymyksen 12 (johtosiirrot) vastauksesta

- Selvä virhe on väittää, ettei superbussin väylän alta tarvitsisi siirtää johtoja ja putkia, koska ne eivät muka heikennä kadun kantavuutta. Kuitenkin raitiotien tapauksessa näin väitetään tapahtuvan.
- Tosiasiassa nimenomaan bussikadun rakenteen kantavuus on kriittinen ja siellä putket ovat heikentävä tekijä.
- Esim. Tampereella Hämeenkatu on kallion päällä, mutta kadun rakennekerrokset eivät kestä busseja. Osa ongelmaa on katukiveys, joka Hämeenkadulla halutaan pitää kaupunkikuvasyistä. Mutta vaikka Hämeenkatu olisi asfaltoitu, myös asfaltti painuisi, koska kadun rakennekerrokset antavat periksi bussien rasituksen alla.

Kommentteja kysymyksen 12 (johtosiirrot) vastauksesta

- Katujen painumien bussien alla osoittaa, että bussit vahingoittavat ja tuhoavat arkeologisia kerrostumia. Painuminen murtaa maan sisällä olevat rakenteet, koska ne eivät kestä maakerrosten liikkeitä. Raitiotien teko antaa ainutlaatuisen tilaisuuden tehdä kaivaukset, joihin muuten tuskin koskaan ryhdyttäisiin.
- Kiintoraiteena tehtävä raitiotie muodostaa kerrostumille suojan, sillä inventoinnin jälkeen kerrostumien yläpuolinen tila voidaan täyttää hyvälaatuisella maa-aineksella. Kun sen päälle tehdään kiintoraide, arkeologisia kerrostumia ei enää kuormiteta bussien tapaisin pistekuormin ja kumipyörien aiheuttamalla tärinällä.
- Bussien tapauksessa joudutaan pahimmassa tapauksessa siihen, että paalutuennan vuoksi osa arkeologisista kerrostumista on pakko tuhota paalutuksella. Eli paalut on lyötävä rakenteiden läpi, jolloin ne rikkovat tielleen sattuvan. Ja itse paalutustyö kokonaisuudessaan on koko katualueen täryttämistä, joka murtaa rakenteita etäällä hakattavasta paalusta, ollen siten riski myös ympäristön rakennuksille.

Kommentteja kysymyksen 12 (johtosiirrot) vastauksesta

- Ratikan kiintoraiteen alla ei ole kantavuusongelmaa. Sen sijaan ratikan avoradalla on vastaavat rakennekerrokset kuin bussikadulla. Siten esitetty selitys siitä, että avoradan alla voisi putkia olla mutta ei kiintoraiteen alla, on väärä.
- Esimerkiksi HKL tekee jatkuvasti sellaisia katukaivantotöitä, joissa ratikan raide kantaa sellaisenaan 1–1,5 metriä kaivannon yli. Superbussilla ei tällainen onnistu mitenkään ilman teräksisiä sillakkeita, jotka ovat aivan eri luokan hidaste superbussille kuin 10 km/h kaivannon yliajo ratikalle.
- Ja jos putkia jätetään superbussikadun alle, se tarkoittaa, että superbussi ei tarjoa samaa luotettavuutta kuin ratikka.
- Jos ajatellaan siten, että superbussi voi aina johtotöiden aikaan kierrellä jossain muualla kuin omalla reitillään, ei se silloin ole lainkaan saman tasoista palvelua kuin ratikalla.

Kommentteja kysymyksen 13 (ilmanlaatu) vastauksesta

- Vastauksessa sivuutettiin kokonaan se tosiasia, että akkubussi lämpiää dieselillä, eli aiheuttaa erilaisia haitallisia päästöjä ja hiukkasia.
- Vastaavasti jos akkubussi lämmitetään lämpöpumpulla, siitä tulee jälleen lisähintaa eli käyttökustannuksia: enemmän akkuja ja lisää hintaa tehokkaaseen lämpöpumppuun, jotka ovat pois matkustamon kapasiteetista painon vuoksi. Lisäksi tarvitaan enemmän tehoa lataukseen (nostaa kustannuksia), ja ehkä myös vielä enemmän lisää busseja seisomaan päätepysäkille riittävän pitkään lataukseen.
- Tieliikenteen päästöt sekä kumipyörien katupöly eivät ole väheksyttäviä asioita, vaan kaupunkitilan ylivoimaisesti vakavin terveysongelma.
 - Raitiovaunuilla vähennetään autoilua (ja päästöjä) toisin kuin busseilla.

Kommentteja kysymyksen 14 (investointikustannukset) vastauksesta

- Selitykset ovat roskaa, koska investointilaskelmat on tehty väärin.
- Ratikan kanssa olennaista on, että samalla kun sen todelliset elinkaarikustannukset ovat alhaisemmat, sen tuotot ovat korkeammat kuin bussilla.

Kommentteja kysymyksen 15 (velkamäärä) vastauksesta

- Velkamäärä ei ole oikeasti ole ongelma. Kaupungin oma velka on kaupungille itselleen halvin rahoitus.
- Elinkaaren näkökulmasta kaupungille on kalliimpaa jatkaa ilman ratikkaa, kuin ottaa lainaa raitiotiehankeen rahoitukseen, millä pystytään parantamaan joukkoliikenteen talouden rakennetta pysyvästi.

Kommentteja kysymyksen 16 (hanke vähentäisi investointikykyä muuhun joukkoliikenteeseen) vastauksesta

- Tietenkin alkuinvestointi on suuri, mutta koska sitä varten otetaan laina, jota muuten ei otettaisi, ei todellista vaikutusta ole.
- Yleensä muodostuu populistisia harhakuvia verrattaessa ratikkahanketta minkä tahansa muun hankkeen kanssa.
- Ratikka ei vie rahoja muilta hankkeilta, sillä ei ole valmiiksi olemassa rahakasaa ratikkaa varten, vaan raitiotien rahoitus otetaan lainana.
- Jos ei ratikkaa tehdä, ei ole yhtään enempää rahaa mihinkään, kun lainaa ei ole otettu.

Kommentteja kysymyksen 16 (hanke vähentäisi investointikykyä muuhun joukkoliikenteeseen) vastauksesta

- Vastauksessa sanotaan myös:

”Turun sisäisen joukkoliikenteen kaluston osalta pyritään siirtymään kilpailutusten yhteydessä asteittain sähkö- ja sähköhybridibussien käyttöön. Tällä hetkellä sähköbussiliikenne ei ole vielä riittävän luotettavaa, jotta sähköbussiliikennettä voitaisiin edellyttää liikenteen kilpailutuksessa. Kun luotettavuus kasvaa ja kustannukset alenevat, siirrytään sähköbussiliikenteeseen asteittain kaupunginhallituksen päätöksen mukaisesti.”

- Tavalliset kaksiakseliset sähköbussit eivät siis ole olleet luotettavia.
 - Niiden käyttöaste on jäänyt noin 60 % tasolle. (Kannattavassa liiketoiminnassa käyttöasteen tulisi olla vähintään 90 %).
- Edellisestä huolimatta väitetään tuplanivelakkubussien yhtäkkiä olevan täysin ongelmaton ratkaisu, vaikka:
 - Niitä ei ole missään maailmassa käytössä.
 - Niistä ei ole saatavissa mitään tietoa todellisista käyttö- tai elinkaarikustannuksista.
 - Niiden luotettavuudesta ei ole tietoa.
 - Niiden käyttöiästä ei ole olemassa referenssiä.

Kommentteja kysymyksen 17 (liityntäliikenne) vastauksesta

- Tietenkin liityntäliikenteessä on samat riskit kuin länsimetrossa, jos asiat tehdään systemaattisesti väärin, kuten länsimetrossa.
- Jos liityntäliikenne toteutetaan parhailla eurooppalaisilla opeilla, ei ole riskejä.
- On myös ymmärrettävä, että Turussa liityntäliikenteen määrä on marginaalinen jopa Tampereeseen verrattuna, puhumattakaan länsimetron massiivisesta liityntäliikenteestä.
- Tällä hetkellä varteenotettavin todellinen riski on siinä, että valitaan väärin perustein elinkaarikuluiltaan kallis superbussi edullisemman raitiovaunun sijaan.

Kommentteja kysymyksen 18 (energiankulutus henkilöä kohden) vastauksesta

- Vastaus on roskaa, monella tavalla. 40 tonnia painava 110-paikkainen akkutuplanivelbussi kuluttaa energiaa suunnilleen saman verran kuin 72 tonnia painava 212-paikkainen raitiovaunu. Tämä johtuu siitä, että bussin vierintävastus on lähes 10-kertainen ratikan vierintävastukseen nähden.
- Superbussin vierintäenergia on 3,3 kWh/km, ratikalla 0,7 kWh/km.
- Kokonaisenergiankulutus tasaa eroa, koska suuri osa energiankulutuksesta tulee kiihdytyksistä. Bussin kiihdytys vie energiaa 2,1 kWh, ratikalla 3,8 kWh. Kiihdytys kerran kilometrillä on superbussilla yhteensä 5,4 kWh/km ja ratikalla 4,5 kWh/km.
- Lisäksi akkubussi kuluttaa öljyä lämmitykseensä, ratikassa lämmitys saadaan suureksi osaksi jarrutusenergiasta.

Kommentteja kysymyksen 19 (elinkaarikustannukset) vastauksesta

- Vastauksessa sanotaan: *”Tampereella ja Turussa raitiovaunujen käyttöikänä on käytetty 40 vuotta”*. Tämä osoittaa, että elinkaaren laskeminen 30 vuodelle on yksiselitteisesti väärin.
- Kun raitiovaunut ostetaan 40 vuodeksi, ei ole mitään syytä, miksi laskettaisiin 30 vuoden elinkaarikustannuksia.
- Toki valitun 30 vuoden laskentajakson käyttäminen tarkastelussa on eduksi merkittävästi lyhytikäisemmille superbusseille.