

Pohjoismaisten raitiotie- ja superbussikaupunkien vertailua

7.8.2018

Haastattelut:

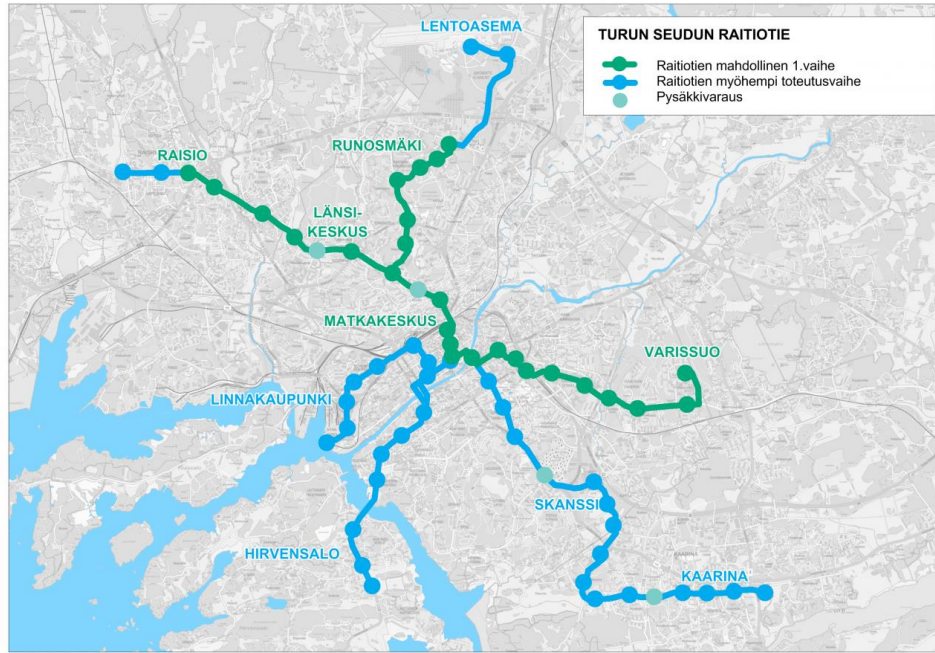
Hankkeessa selvitettiin pohjoismaisten kaupunkien kokemuksia BRT- ja raitiotieratkaisuista tueksi Turun joukkoliikennemuodon valintaan.

Haastattelut toteutettiin joko noin tunnin mittaisena Skype-haastatteluna tai puhelimitse. Läsä oli niin Turun kaupungin kuin WSP Finlandin edustaja (Juha Jokela (Turun kaupunki), Terhi Lahtinen (WSP) tai Ruut Haapamäki (WSP)), lukuun ottamatta Odensen ja WSP Swedenin haastatteluja, joissa paikalla oli vain toisen tahon edustaja. Osaan haastatteluista osallistui alla mainittujen lisäksi myös muita henkilöitä.

Aalborg (Tanska):	23.5.2018	Helle Bøhl-Møller, Aalborg Kommune
Stavanger (Norja):	29.5.2018	Vegard Thise, Rogaland fylkeskommune ja Geir Hagen, Kolumbus
Trondheim (Norja):	4.6.2018	Kai-Arne Riersen, Trondheim Kommune
Helsingborg (Ruotsi)	5.6.2018	Johansson Torgny ja Andersson Jonas, Stadsmiljöavdelningen Helsingborg
Malmö (Ruotsi)	4.6.2018	Per Wisenborn, City of Malmö
Aarhus, Tanska	30.5.2018	Jens Velling, Aarhus Letbane
Odense, Tanska	23.5.2018	Mogens Hagelskær, Odense Letbane P/S
Lund, Ruotsi	1.6.2018	Pernilla von Strokirch
Bergen, Norja	25.6.2018	Johan Haveland ja Herdlevær Rune, Bergen kommune
HSL:	30.5.2018	Petri Saari, HSL
Skånetrafiken (Ruotsi)	8.6.2018	Carl Björklund ja Kirsten Wretstrand, Skånetrafiken
WSP Sweden:	18.6.2018	Brundell-Freij Karin, Terne Jan, Msellati Sylvie ja Lopez de Brinäs Oier, WSP Sweden

Turku, Suomi

Perustiedot



Lähde: <https://www.turku.fi/raitiotie>



Lähde: <https://www.turku.fi/raitiotie>

3

	Turku
Asukasmäärä	Noin 190 000
Kulikutapajakauma	Joukkoliikenne 10 % Pyöräily 10 % Jalankulku 29 % Henkilöauto 49 % Tavoite: jk+ pp+ joukkol. yhteensä 66 % v. 2030
Projektin nimi	Raitiotie tai superbussi (BRT)
Linjojen lkm	
Verkoston pituus	Ensimmäisen toteutusvaiheen vaihtoehdot: Varissuo-Raisio 14,7 km Varissuo-Länsikeskus 10,6 km Varissuo-Runosmäki 13,3 km Varissuo-Matkakeskus 7,8 km
Pysäkkien lkm	Ensimmäisellä linjalla 13-22 kappaletta
Matkustaja-kuormitus	Huippukuormitus yhdessä poikkileikkauksessa (matkustajaa/tunti/suunta): nykytilanne AHT/IHT (10/2017): 280-480 ennuste v2029*: 600 (superbussi) – 750 (raitiotie) ennuste v2050*: 800 (superbussi) – 1000 (raitiotie) <i>*ennusteen laadinnan jälkeen väestötavoitteita ja -ennusteita on kasvatettu. Uusimpien väestöennusteiden toteutuessa matkustajamäärät kasvavat nopeammin. Matkustajaennusteet ovat iltahuipputunnille.</i>
Vuoroväli	Huipputunteina raitiotie 7,5 min ja superbussi 5 min
Kokonaiskustannus ja valtion osuus	Ensimmäinen toteutusvaihe (infra+varikko+kalusto): Varissuo-Raisio BRT: 172 M€, raitiotie 382 M€ Varissuo-Länsikeskus : BRT: 126 M€, raitiotie 301 M€ Varissuo-Runosmäki : BRT: 143 M€, raitiotie 316 M€ Varissuo-Matkakeskus : BRT: 102 M€, raitiotie 238 M€
Projektin vaihe ja valmistuminen	Vuoden 2018 selvitetään BRT:n ja raitiotien vaikutuksia ja edellytyksiä Turun seudulla
Tulevaisuus	Myöhempi toteutusvaihe voisi laajentaa reitistöä Hirvensaloon, Linnakaupunkiin sekä Kaarinaan täysin uusilla reiteillä, sekä pidentää nykyisiä reittejä Lentoasemalle ja Raisioon.

Yhteenvedo haastattelujen tulemistä 1/2

Raitiotiehankkeilla ja BRT:llä samat tavoitteet

- Kaupungin kestävä kasvu
- Kapasiteettiongelmat tavallisilla busseilla
- Joukkoliikenteen käyttäjämäärien kasvattaminen

Miksi raitiotie?

- Raitiotiekaupungeissa **vahva poliittinen tuki ja tahtotila** raitiotielle
- Raitiotiellä **ei ole** ollut päätösten aikaan, **n. 10 vuotta sitten** vielä **todellisia vaihtoehtoja**, sillä BRT on uudistanut alaa
- Raitiotiellä voidaan enemmän **ohjata kaupungin kasvua** kestäväään suuntaan (mm. joukkoliikenteen käyttö ja maankäyttö).
- Raitiotie nähdään **imagoltaan parempana** sekä houkuttelevampana
 - *Houkuttelee asukkaita sekä yrityksiä.*
 - *Houkuttelee uusia joukkoliikenteen käyttäjiä*
 - *Raitiotielinjan läheisyys houkuttelee investoimaan kaupunkiin, ulkopuolelta tulevat investoinnit voivat olla moninkertaiset rakentamiskustannuksiin verrattuna.*
- 4 - Raitiotie on ensisijaisesti pitkäikäinen n. 20-30 vuoden päähän katsova **kaupunkikehityshanke**, kun taas BRT nähtiin useissa kaupungeissa enemmänkin liikennehankkeena, jonka tavoitteena on kapasiteetin lisäys ja joukkoliikenteen sujuvoittaminen. Sen koettiin mahdollistavan uutta maankäyttöä paremmin kuin BRT-ratkaisu.
- Raitiotie on raiteiden rakentamisen vuoksi **lopullisempi** vaihtoehto BRT:hen verrattuna, joten sillä on suurempi vaikutus maan arvoon.
 - *Raitiovaunut ovat painavampia ja vaativat vahvemmat pohjanvahvistukset. Lisäksi pitää tehdä putkien ja johtojen siirtoja, jottei raitiotien operointia jouduta myöhemmin katkaisemaan putkitöiden takia*
- Raitiotien **kapasiteetti on BRT-ratkaisua parempi**. Kaikki haastattelukaupungit kasvavat muutaman tuhannen asukkaan vuosivauhtia ja joukkoliikenteen käyttäjämäärien odotetaan näin ollen vain kasvavan. Vaikka kaikissa raitiotiekaupungeissa raitiotie ei kapasiteetin puolesta aivan vielä ole välttämätön, kaupungit kokivat sen kuitenkin tulevaisuudessa sitä olevan. Raitiotie nähdään olevan tulevaisuuden kehityksessä avainasemassa.
- Rakentamisen yhteydessä voidaan **priorisoida pyöräilyä, jalankulkua ja joukkoliikennettä** kaupunkien keskustoissa, koska koko katutila rakennetaan joka tapauksessa raiteiden vuoksi uudelleen.
- Mahdollistaa **korkeatasoisen** joukkoliikennejärjestelmän. (matkamukavuus, kapasiteetti ym.)

Miksi BRT?

- BRT-järjestelmä on merkittävästi raitiotietä **edullisempi**, sillä järjestelmä voidaan tehdä eri tasoisena riippuen käytettävissä olevasta budjetista ja ajasta.
 - *BRT-ratkaisussa putket ja johdot jätetään usein siirtämättä, mikä on avainasemassa raitiotieinfraa edullisempien kustannusten näkökulmasta*
 - *Nykyisen infrastruktuurin hyödyntäminen pienentää merkittävästi infrakustannuksia, mikäli esimerkiksi voidaan siirtää kaistoja henkilöautoliikenteeltä joukkoliikenteen käyttöön*
 - *Jalankulun ja pyöräilyn priorisointia voidaan tehdä, mutta mikäli katutilaa ei muuteta, ei yhtä suurissa määrin kuin raitiotiehankkeissa*
 - *Kaupungit arvioivat raitiotien olevan noin kolme kertaa kalliimpi.*
 - *Infrakustannuksissa säästäminen voi kuitenkin vaikuttaa niin matkustusmukavuuteen kuin kunnossapitoonkin*
- Edullisempi hinta mahdollistaa **verkoston laajentamisen nopeammalla aikataululla** kuin raitiotien tapauksessa
 - *Mahdollistaa koko hankkeen toteuttamisen nopeammin kuin raitiotien*
- BRT-ratkaisulla voidaan tarjota **korkeatasoinen** joukkoliikennejärjestelmä pääreiteille ja lisätä joukkoliikenteen kapasiteettia normaaliin bussijärjestelmään nähden. Kapasiteetti ei kaikissa kaupungeissa vaadi raitiotien rakentamista, joten BRT nähtiin **kustannustehokkaana** tapana hoitaa joukkoliikennettä.
- BRT-ratkaisu on **joustavampi** ja voidaan tarvittaessa muuttaa raitiotieksi myöhemmin
- **Ei** tarvita **sähkölinjoja** keskustaan
- Myös BRT-kaupungit tavoittelevat **kaupunkikehitystä** linjojen varteen ja reitit on ajateltu pysyviksi
 - *Näkökulma kuitenkin raitiotiehen verrattuna lähempänä tulevaisuudessa, n. 10 vuoden säteellä*

Yhteenveto haastattelujen tulemistista 2/2

BRT-ratkaisu on kaupungeissa hyvin eritasoisia. Tämä vaikuttaa sekä kustannuksiin, laatuun kuin myös myöhempään toimintavarmuuteen. Eroja ovat mm.:

- Poistetaanko putket ja kaapelit katujen rakentamisen yhteydessä
 - *Missään haastattelussa kaupungissa ei järjestelmällisesti poistettu kaikkia putkia ja kaapeleita, vaan valtaosa jätettiin BRT-väylän alle*
- Kuinka paljon BRT-busseja priorisoidaan? Rakennetaanko omia kaistoja vai käytetäänkö paljon sekakaistoja tai muun bussiliikenteen kanssa samoja kaistoja?
 - *Pääosin liikenne kulkee kuitenkin omilla kaistoilla*
 - Eroja siinä, kuinka paljon omia kaistoja
 - *Kaistat selkeästi erottuvia, usein värillisellä päällysteellä pinnoitettuja*
 - *Kun käytetään BRT:n ja normaalien bussien kanssa samoja pysäkkejä, voi ongelmana olla esimerkiksi rahastuksen eroihin liittyvä ruuhkautuminen*
- Nähdäänkö hanke vain liikennehankkeena vai myös kaupunkikehityshankkeena, jonka varten investoidaan ja varren maankäyttöä suunnitellaan
- Varaudutaanko BRT:n rakentamisessa raitiotien vaatimiin linjauksiin tilavarauksin sekä infrastruktuurin suunnittelulla ja rakennetaan katuja perusteellisemmin uudelleen vai vapautetaanko vain kaistoja autoliikenteeltä joukkoliikenteelle?
- Mikä on käyttövoima → vielä hyvin vähän kokemusta sähköbusseista ja erityisesti isompia sähköbusseja on heikosti saatavilla
 - *Sähköbussiliikenteen lisäämisessä on kaupungeilla erittäin kunnianhimoisia tavoitteita 2020-luvulla: akku- ja sähköbussitekniikan odotetaan kehittyvän ja tarjonnan parantuvan lähivuosina, joten tilanne voi muuttua merkittävästi lähivuosina*
- Osassa kaupungeista (ja linjoista) BRT on pitkällä tähtäimellä riittävä ratkaisu. Osassa kaupungeista tarvitaan kapasiteetin vuoksi raitiotien kaltainen järeämpi ratkaisu (esim. Malmön linja 5), jolloin BRT on eräänlainen välivaihe raitiotielle.

Yhteenvertotaulukko - BRT-kaupungit


	Aalborg (Tanska)	Stavanger (Norja)	Trondheim (Norja)	Helsingborg (Ruotsi)	Malmö (Ruotsi)
Asukasmäärä	213 500 (Aalborgin alue, 2018) Aalborgin kaupunki 2018: 114.200 Ennuste alueelle: 233 000 (2028)	240 000 (alue: Nord-Jæren: Stavanger, Sandnes, Sola ja Randaberg v. 2040 alueella n. 300 000 asukasta työllisyyden lisääntymisen myötä	193,501 (2017) 3000 uutta asukasta vuodessa	143 304 (2017) 175 000 (2035) Kasvu 2000 uutta asukasta vuodessa	Noin 330 000 Kasvua n. 1,5 % vuodessa
Kulikutapajakauma	Joukkoliikenne 7 % Pyöräily 15 % Jalankulku 20 % Henkilöauto 56 % (Civitas 2011)	Joukkoliikenne 10 % Pyöräily 8 % Jalankulku 24 % Henkilöauto 57 % Muut 3 % Tavoitteena vähentää autoilua: tavoitteena saman verran autoja tulevaisuudessa kuin nyt, vaikka väkiluku kasvaa selvästi.	Joukkoliikenne 10 % Pyöräily 9 % Jalankulku 28 % Henkilöauto 50 % Muut 3 %	Joukkoliikenne 18 % Pyöräily 11 % Jalankulku 11 % Henkilöauto 58 % Muut 2 %	Joukkoliikenne 21 % Pyörä 22 % Jalankulku 15 % Henkilöauto 42 %
Projektin nimi	Plusbus (+Bus)	Bussveien	Metrobuss	HelsingborgsExpressen	MalmöExpressen
Linjojen lkm	1, itä-länsi -suuntainen sairaalan ja yliopiston kautta	3 linjaa	3 (M1, M2, M3)	1	1 (linja 5)
Verkoston pituus	11,3 km	50 km	45 km, josta 9 km vain BRT-busseilla	12 km, josta 6 km vain BRT-busseille	8,3 km, josta n. 5,3 km vain BRT-busseille
Pysäkkien lkm	23	Käytetään 80 pysäkkiä olemassa olevista 160 pysäkestä. Samat pysäkit kuin muillakin busseilla	n. 70 (54 tavallista pysäkkiä, 15 vaihtopysäkkiä)	20	20
Matkustaja-kuormitus	Nykytilanne 1 600 matkustajaa /huipputunti/suunta	400-500 matkustajaa/h/suunta 4500 matkustajaa molempiin suuntiin/vrk Kasvumahdollisuus 100-200 % (kapasiteetin puolesta)		Huippukuormitus 470 matkustajaa/h/suunta yhdessä poikkileikkauksessa eli n. 12 000 matkustajaa/vrk, n. 4 miljoonaa matkaa vuodessa Ennuste v. 2029 840 matkustajaa/h/suunta eli n. 23 000 matkustajaa/vrk	Linja 5: Huippukuormitus noin 700-900 matkustajaa /h/ suunta yhdessä poikkileikkauksessa (v. 2014-2017). Noin 17 000 matkaa /vrk Joukkoliikenteen matkustajamäärien tavoitellaan kasvavan 5 % vuodessa Uusien linjojen arviot: Linja 2 ja 8: 600 matkustajaa/h/suunta Linja 4: 400-500 matkustajaa/h/suunta
Vuoroväli	Joka 7,5. minuutti	Kahdella linjalla joka 7. minuutti, yhdellä linjalla joka 15. minuutti	5, 10 ja 7 minuuttia		5 minuuttia
Kokonais-kustannus ja valtion osuus	72,5 miljoonaa € eli 540 miljoonaa tanskan kruunua (ei sisällä kalustokustannuksia) (valtion osuus n. 50 % vihreän hankkeen rahoitusta)	1,24 mrd € eli 11,3 mrd Norjan kruunua. Valtion osuus 50 % infrastruktuurin kuluista. Muuten alue ja valtio jakavat kulut. Alueen autoilijoiden tietulleista tulevat tulot käytetään rakentamiskuluihin.	310 miljoonaa € eli 2,9 mrd. NOK (infra: 750 milj. NOK eli 79,5 miljoonaa €) Valtion osuus 50 %	Infrakustannukset yhteensä noin 22- 38 milj. € eli n. 230-400 miljoonaa SEK. Valtion osuus 50 % Informaatio- ja lippujärjestelmä 27 milj. SEK eli 2,7 miljoonaa €	199 MSEK eli 19,6 miljoonaa € Kalusto: 8,5 MSEK/bussi (840 000 €) Infra: 65,5 MSEK (6,4 miljoonaa €) Varikko: 5,95 MSEK (investoinnit nykyiseen) + 0,44 MSEK/vuosi vuokraa (580 000 € + 43 000 €/vuosi) Ei valtion rahoitusta, EU-rahoitusta 15 %
Projektin vaihe ja valmistuminen	Kesällä 2018 esisuunnittelu, rakentaminen alkaa maaliskuussa 2019. Avautuu v. 2021-2022.	Rakenteilla, tavoite valmistua vuonna 2023	Rakennusvaiheessa, avataan kesällä 2019	Rakenteilla, avautuu 2019	Otettu käyttöön 1.6. 2014
Tulevaisuus	Suunnitteilla toinen noin 10 km pituinen linja pohjois-eteläsuunnassa, ei suunnitelmia raitiotieksi muuttamisesta	Saatetaan kehittää tulevaisuudessa raitiotieksi	Ei suunnitelmaa raitiotieksi muuttamisesta	BRT-verkoston laajentaminen suunnitteilla: linja 2 käyttöön vuonna 2023 ja linja 3 vuonna 2027 Ei suunnitelmia raitiotiestä	BRT-verkoston laajentaminen: Bussilinjat 2, 4 ja 8 BRT-linjoiksi sekä täysin uusi linja 10. Linja 8 valmistuu vuonna 2021 Kustannusarviot uusille linjoille: Linja 2 Lindängen-Söderkula-Nyhamnen 530 m SEK Linja 4 Bunkeflostrand/Limhamn-Segevång 560 m. SEK Linja 5 Stenkällan-Rosengård-Västra Hamnen (Nykyisen linjan 5 kehitys) 190 MSEK Linja 8 Lindängen-Hermodsdal-Västra Hamnen 560 m. SEK Linja 10 Malmö C-Lorensborg-Hyllie-Ikea Hubbhult 560 m. SEK

Yhteenvertotaulukko - raitiotiekaupungit

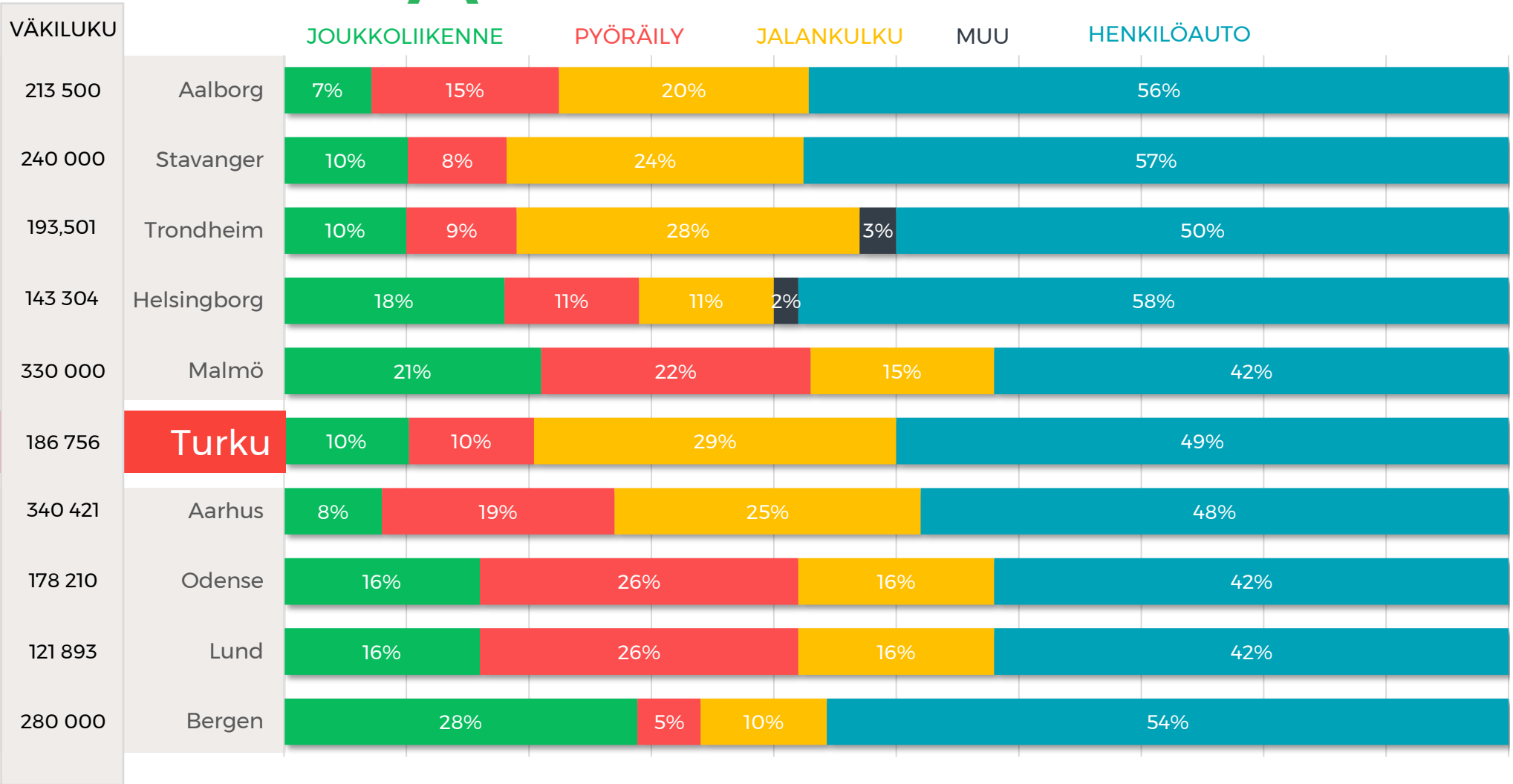
	Aarhus, Tanska	Odense, Tanska	Lund, Ruotsi	Bergen, Norja
Asukasmäärä	273 077 Aarhusin kaupunki 340 421 Aarhusin alue Ennuste: 450 000 (2050) Kasvu n. 4000-5000 asukasta/vuosi	178 210 (2018) 5000 uutta asukasta / vuosi	91 086 (kaupunki, 2017) 121 893 (alue, 2018) 1500-2000 uutta asukasta vuodessa	280 000 (kaupunki) 420 000 (alue) V. 2030 mennessä 30 000 uutta asukasta
Kulikutapajakauma	Kävely 25 % Pyöräily 19 % Henkilöauto 48 % Julkinen liikenne 8 %	19 % jalankulku 27 % pyörä 26 % joukkoliikenne 28 % henkilöauto (Epomme 2008)	Joukkoliikenne 16 % Pyörä 26 % Jalankulku 16 % Henkilöauto 42 %	Joukkoliikenne 28 % Pyörä 5 % Jalankulku 10 % Henkilöauto 54 % (v. 2013)
Projektin nimi	Aarhus Letbane	Odense Letbane	Spårväg Lund C - ESS	Bybanen
Linjojen lkm	3	1	1	1
Verkoston pituus	98 km (nykyistä uudistettua rautatieverkkoa) ja 12 km (uutta infrastruktuuria) eli yhteensä 110 km verkostoa	14,4 km	5,5 km	19,9 km, josta 6,5 km tunnelissa
Pysäkkien lkm	50 (18 uutta ja 32 olemassa olevaa)	26	9	27
Matkustajakuormitus	8400 matkustajaa / päivä nykyisellä 6 km:n osuudella Ennuste noin 40 000 matkustajaa / päivä Kapasiteetti 60 000 matkustajaa/päivä	Arvio: 34 000 matkustajaa / päivä	(Lundalänken v. 2013 on 4500 matkustajaa/arkipäivä) bussiliikenteellä v. 2030 11 000 matkustajaa/arkipäivä, raitiovaunuliikenteellä 12 200. Tavoite on kuitenkin suurempi: jopa 20500 matkustajaa/vrk v. 2030 perustuen markkinaosuustavoitteisiin ja kulutapaosuustavoitteisiin.	n. 53000 hlö/vrk (v. 2017) ja 12,6 milj./vuosi Linjan 2 ennuste on noin 50% linjan 1 matkustajamäärästä Uuden linjan ennuste n. 25 000 hlö/vrk
Vuoroväli	Keskustassa 7,5-10 minuuttia, keskustan ulkopuolella 15-30 minuuttia	8-10 minuuttia, kokonaismatka-aika 42 min. Liikennöin päivittäin klo 05 -01	7,5 minuuttia	5 minuuttia (ruuhka-aikoina)
Kokonaiskustannus ja valtion osuus	0,52 miljardia € eli 3,9 miljardia Tanskan kruunua sisältäen kalustokustannukset (sekä uusien raideosuuksien ostot). Vanha budjetti 3,5 miljardia Tanskan kruunua. Valtion osuus 930 milj. Kr. eli n. 125 miljoonaa €	0,46 miljardia € eli 3,4 mrd. DKK (2018 hinnoissa, infra, kalusto ja suunnittelu) Valtion rahoitusta 1,1 mrd. DKK eli 0,15 miljardia € ja seudun rahoitusta 100 milj. DKK eli 13,4 miljoonaa €	125 milj. € Infra 76 milj. € Varikko 20 milj. € Kalusto 29 milj. € Ruotsin Liikenneviraston osuus 29 miljoonaa €, Valtion osuus 6,9 miljoonaa €	Noin 820 miljoonaa € eli 7,8 miljardia NOK (sisältäen varikon, ei kalustoa). Kalustokustannukset 1 miljardi NOK eli 0,11 miljardia €. Rahoitettu osittain tietullimaksuilla, osittain valtion avulla (50 % kustannuksista)
Projektin vaihe ja valmistuminen	Rakennusvaiheessa, vaihe 1 valmistuu 2018. Osittain jo liikennöidään 6 km osuutta.	Avataan liikenteelle joulukuussa 2020	Puolessa välissä rakennusvaihetta, infrastruktuuri on valmis 2019 ja liikennöinti alkaa 2020	Liikennöinti alkanut v. 2010, laajennettu kahdessa vaiheessa. Nyt liikennöitävä linja valmistunut kokonaisuudessaan v. 2017
Tulevaisuus	Verkoston laajentamisesta keskustellaan	Uusia linjoja ei ole päätetty, mutta on tarkasteltu mahdollisuuksia raitiotien laajennukselle (1 tai 2 linjaa). Toinen vaihe sisältäisi 7 km reitin Vollmosen ja Rosengardcentretin välille.	Ajatuksia verkoston laajentamissuunnista, muttei päätöksiä siitä, toteutetaanko laajennukset raitiotienä vai bussiratkaisuna	Linjat 2 ja 3 ovat rakenteilla ja suunnitteilla: Linjastoa laajennetaan länteen n. 9 km linja, jota on aloitettu jo rakentaa, valmistuu v. 2021. Suunnitteluvaiheessa n. 13 km linja myös pohjoiseen, valmistuu v. 2031

Kaupunkien kulkutapaosuudet





BRT-
kaupungit

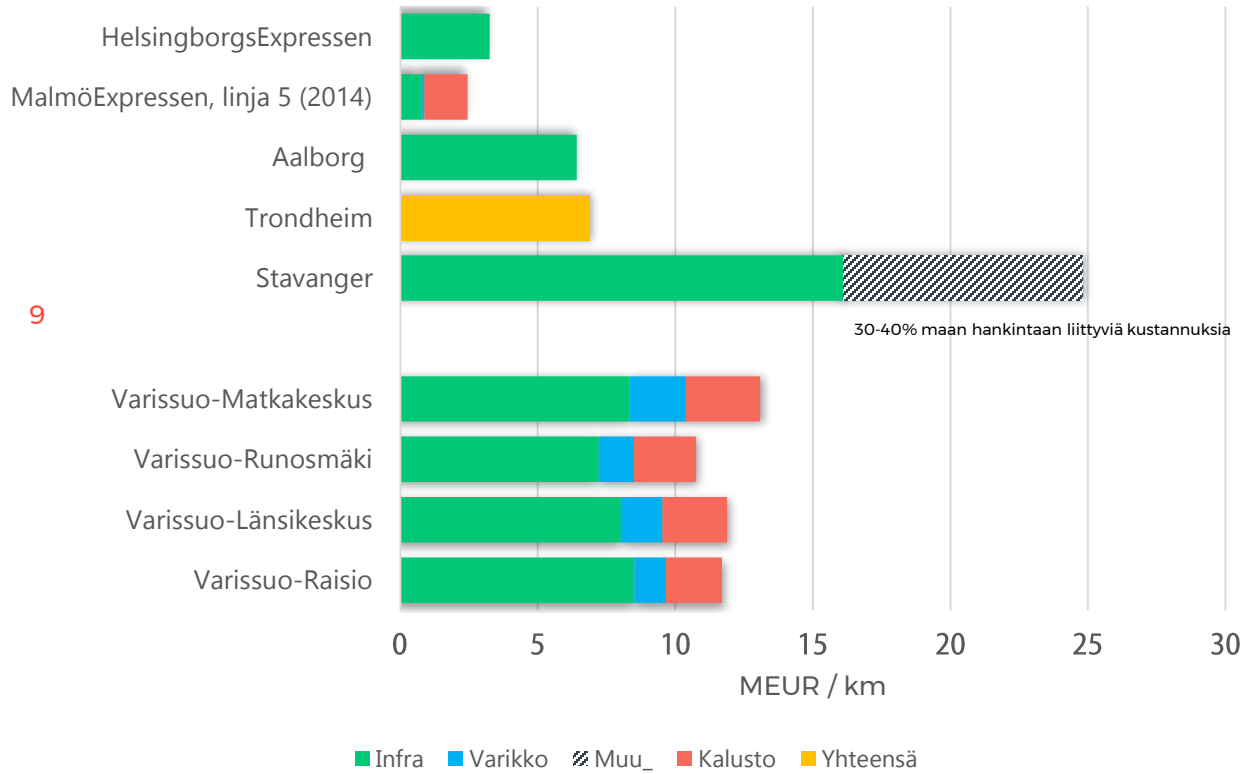




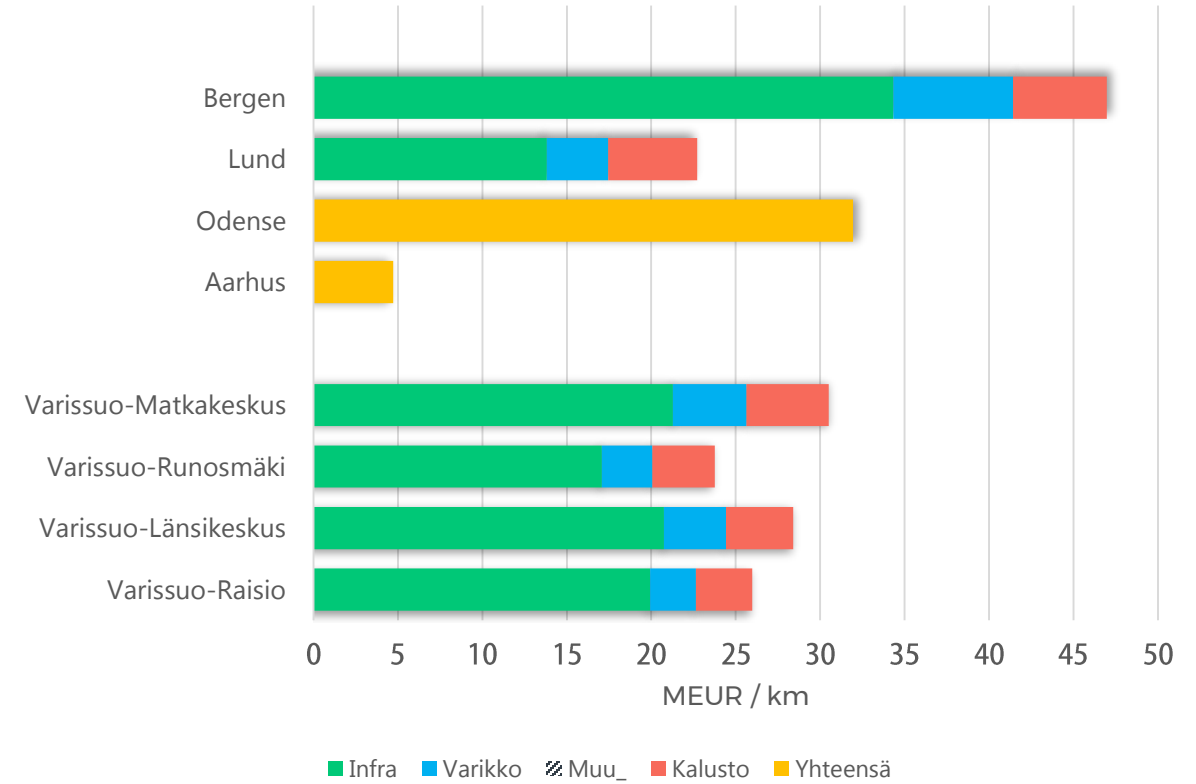
Raitiotie-
kaupungit

Kustannusvertailu

BRT-kaupungit



Raitiotiekaupungit

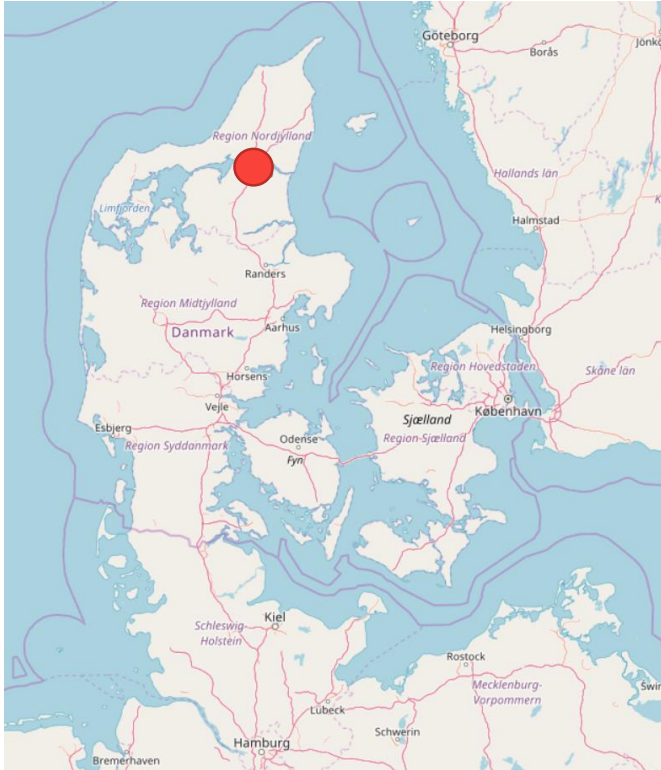


BRT-kaupungit

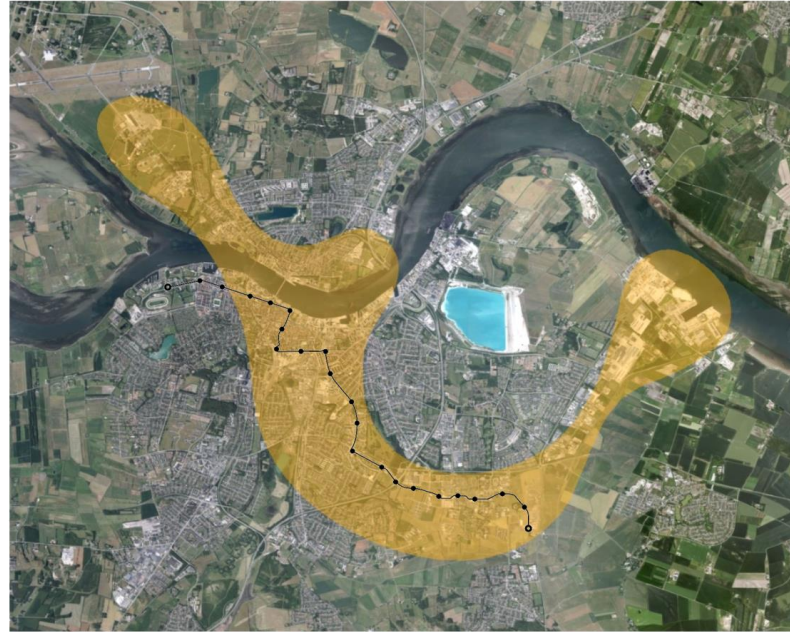
Aalborg, Malmö, Helsingborg, Stavanger ja Trondheim

Aalborg, Tanska

Perustiedot



Kartta: Open street map



Lähde: Aalborg Kommune

- Tanskan neljänneksi suurin kaupunki
- Ikäjakaumaltaan nuori: 5,3 % vuosittainen kasvu ikäryhmässä 17-24-vuotiaat
- Yliopisto perustettu v. 1974
- Joukkoliikenne koostuu busseista ja junista, kaupungissa myös lentokenttä
 - PlusBus-projekti: tehokas BRT-linjasto
 - Rakennetaan v. 2018-2021

	Aalborg (Tanska)
Asukasmäärä	213 500 (Aalborgin alue, 2018) Aalborgin kaupunki 2018: 114.200 Ennuste alueelle: 233 000 (2028)
Kulikutapajakauma	Joukkoliikenne 7 % Pyöräily 15 % Jalankulku 20 % Henkilöauto 56 % (Civitas 2011)
Projektin nimi	Plusbus (+Bus)
Linjojen lkm	1, itä-länsi-suuntainen sairaalan ja yliopiston kautta
Verkoston pituus	11,3 km
Pysäkkien lkm	23
Matkustaja-kuormitus	Nykytilanne 1 600 matkustajaa /huipputunti/suunta
Vuoroväli	Joka 7,5 minuutti
Kokonaiskustannus ja valtion osuus	72,5 miljoonaa € eli 540 miljoonaa tanskan kruunua (ei sisällä kalustokustannuksia) (valtion osuus n. 50 % vihreän hankkeen rahoitusta)
Projektin vaihe ja valmistuminen	Kesällä 2018 esisuunnittelu, rakentaminen alkaa maaliskuussa 2019. Avautuu v. 2021-2022.
Tulevaisuus	Suunnitteilla toinen noin 10 km pituinen linja pohjois-eteläsuunnassa, ei suunnitelmia raitiotieksi muuttamisesta

Aalborg, Tanska

Hankkeen perustelut ja kokemukset

Hankkeen tausta

Aalborgiin suunniteltiin alun perin rakennettavan raitiotie, mutta valtiontuen peruuntumisen myötä raitiotien rahoitus peruttiin. Nopealla aikataululla päätettiin toteuttaa edullisempi superbussiratkaisu. BRT:lle ei pohdittu muita ratkaisuja, vaan päätös tehtiin nopeasti.

Miksi superbussi eikä raitiotie?

- +Bus-ratkaisussa ei siirretä nykyisiä putkia eikä kaapeleita, eivätkä tarvittavat maanrakennustyöt ole yhtä laajat kuin raitiotiessä
- Kustannukset edullisemmat kuin raitiotiessä johtuen erityisesti vähäisemmistä kunnallisteknisistä muutoksista.
 - Taloudelliset säästöt verrattuna raitiotiehen: +Bus-ratkaisun hinta (n. 70 milj. € eli 539 milj. DK ilman kalustoa) on noin kolmannes raitiotien arvioituista kustannuksista (Raitiotie olisi maksanut n. 240 milj. € eli 1,8 mrd DKK ja kalusto n. 90 milj. € eli 0,7 mrd DKK)
- BRT-ratkaisu voidaan peruuttaa, ja tarvittaessa muuttaa raitiotieksi myöhemmin

Vaikutukset

- +Bus-järjestelmä auttaa lieventämään nykyisiä ruuhkia kaupungissa
- Linjastosta tulee Aalborgin maamerkki ja kaupunki saa mainetta modernin liikkuksen edistäjänä
- BRT:llä on kaupunkikehitystavoite ja se on mukana kaikissa kaupungin kehityshankkeissa

Muuta

- Raitiotiesuunnittelusta ehdittiin toteuttaa esisuunnitteluvaihe, ennen kuin hanke jäädytettiin ja valtio vetäytyi hankkeen rahoittamisesta
 - *Valtion rahoitusta saatiin kuitenkin haettua uudelleen, kun päätös BRT:stä syntyi*
- BRT on tällä hetkellä esisuunnittelu- ja suunnitteluvaiheessa, tarkempi suunnittelu alkaa syksyllä 2018.
 - *Avautuu v. 2021-2022*

Aalborg, Tanska

Tekniset tiedot

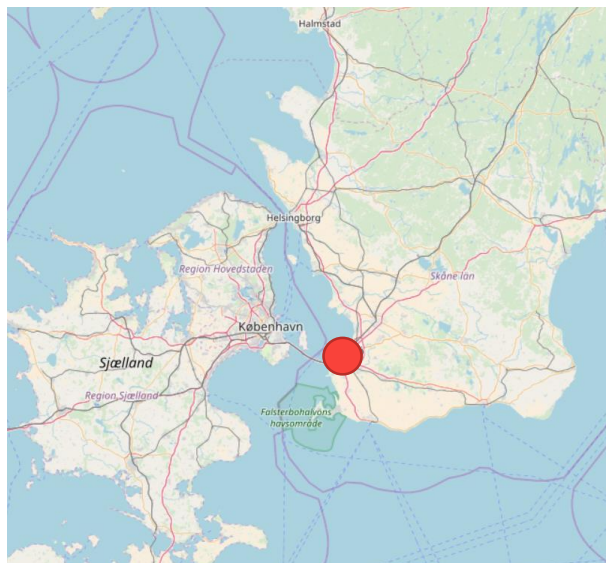
Kustannukset	<p>540 miljoonaa tanskan kruunua (72,5 miljoonaa €) (ei sisällä kalustokustannuksia)</p> <p>Katujen uudet pinnat, vedenpoisto sekä liikennevalot 220 miljoonaa tanskan kruunua (29,5 miljoonaa €) Uudet pinnat pysäkkialueilla 33 miljoonaa tanskan kruunua (4,4 miljoonaa €) Pysäkit ja asemat 93 miljoonaa tanskan kruunua (samassa tasossa kaluston lattian kanssa) (12,5 miljoonaa €) Bussikaistat 33 miljoonaa tanskan kruunua (4,4 miljoonaa €) Katukalusteet ja aluekehitys, design 44 miljoonaa tanskan kruunua (5,9 miljoonaa €) Varautuminen (10-20 % hankkeen kuluista) 114 miljoonaa tanskan kruunua (15,3 miljoonaa €)</p> <p>Valtion rahoitus 50 %, ei kalustokustannuksiin.</p>
Infra	<p>Reitti 11,3 km pääasiassa eroteltua omaa kaistaa. Pysäkkien välimatka n. 510 m. rakentamisen pitäisi alkaa v. 2019.</p>
Infraan vaadittavat muutokset	<p>+Bus-reitillä päivitetään reitin alainen olemassa oleva kunnallistekniikka, joka olisi tullut uusittavaksi/kunnostettavaksi lähivuosina joka tapauksessa. Tällä varmistetaan, ettei reitillä tehdä pintaa rikkovia ja siitä syystä reitin laatuun vaikuttavia töitä seuraaviin 5-10 vuoteen. Kuitenkaan kaikkia putkia ja johtoja ei siirretä.</p> <p>Reitti kulkee käyttäen olemassa olevaa katuinfraa. Katujen poikkileikkauksia muutetaan rakenteellisesti leventämällä katua ja varaamalla uudesta poikkileikkauksesta riittävä tila bussikaistalla nivelbusseille.</p> <p>Keskustassa myös muut bussilinjat käyttävät samaa infraa ja pysäkkejä, mutta pääasiassa BRT pyritään erottelemaan omalle välilylleen. Myös henkilöautoliikennettä joudutaan sallimaan joillakin reitinosilla yhteen suuntaan.</p> <p>Pääaseman edessä bussien vaihtohubi, jossa tehdään vedenohjauksia ja maanvaihtoa. Lisäksi yhden uuden sillan rakentaminen.</p>
Kunnallistekniset muutokset	<p>Kunnallistekniikan omistajilla on velvollisuus nyt korjata reitiltä putket kuntoon, jotta niihin ei tarvitsisi 5-10 vuoteen koskea. Yleensäkin tekevät työt yhteisurakkana, koska saavat paremman hinnan ja työ on nopeammin tehty.</p> <p>Putkien omistaja maksaa nyt putkien parannukset. Parannukset olisi pitänyt tehdä muutenkin, joten kaikki olivat ok asian kanssa.</p> <p>Raitiotiehen ei varauduta vielä ennakkoon siirtämällä putkia reitin alta, sillä niille tarvittaisiin uusi paikka nytkin, eikä haluta mennä ihmisten piholle turhaan.</p>
Infran ilme	<p>Uudenväriset bussikaista ja infra. Materiaalia ollaan vasta valitsemassa sementin ja asfaltin välillä. Uusi materiaali tulee olla vahvempaa kuin nykyinen, sillä infran laatu tulee olla paras mahdollinen. Tasaista ja erikoisen näköistä designia erityisesti bussipysäkkien lähellä, jotta pysäkkialue näkyy huomiiovärinä autoilijoillekin. Kööpenhaminassa tehty samalla tavalla. Ei vielä tiedetä tehdäänkö eri värillä koko reitti vai pysäkkien ympäristöt.</p>
Kalusto	<p>Kalusto päätetään ja kilpailutetaan tulevaisuudessa. Todennäköisesti valitaan 25 metrinen tuplanivelbussi, jonka kapasiteetti on n. 150-200 matkustajaa. 25 metriset koetaan käytössä epävarmemmiksi pituutensa vuoksi, toisaalta 18 metriset tarvitsevat useampia kuljettajia.</p> <p>Kaluston valinta tehdään vuonna 2019 .</p>
Käyttövoima	<p>Ei vielä tiedetä, valitaanko sähköbussi vai joku muu ratkaisu. Tahtotila on olla ympäristöystävällinen, mutta ei haluta olla etunenässä testaamassa mitään uutta. 11/12 2018 tiedetään käyttövoima.</p>
Kunnossapito	<p>Talvi tulee ottaa huomioon, mutta ei vielä tarkkoja suunnitelmia.</p>

Malmö, Ruotsi

Perustiedot



Lähde: Nordic Future - Malmö



Kartta: Open street map

- Malmö on Ruotsin kolmanneksi isoin kaupunki ja nopeimmin kasvava
- Kaupungissa sijaitsee paljon erityisesti biotekniikan ja it-alan yrityksiä sekä Malmön yliopisto
- Malmöstä on rautatieyhteys Kööpenhaminaan, juna 20 minuutin välein
- Kaupungissa on oma lentoasema
- Polkupyörän kulkumuoto-osuus on merkittävä, erityisesti työmatkoilla (40 %)
- Kaupungissa toimi raitiotie vuoteen 1973 asti, josta lähtien kaupunkia on palvellut bussiverkosto.
- Joukkoliikenneviranomaisen tehtävistä vastaa Skånetrafiken.
- MalmöExpressen on pohjoismaiden ensimmäinen käyttöön otettu BRT-konsepti.



Lähde: Malmö Stad

	Malmö, Ruotsi
Asukasmäärä	Noin 330 000 Kasvua n. 1,5 % vuodessa
Kuljetusjakauma	Joukkoliikenne 21 % Pyörä 22 % Jalankulku 15 % Henkilöauto 42 %
Projektin nimi	MalmöExpressen
Linjojen lkm	1 (linja 5)
Verkoston pituus	8,3 km, josta n. 5,3 km vain BRT-busseille
Pysäkkien lkm	20
Matkustaja-kuormitus	Linja 5: Huippukuormitus noin 700-900 matkustajaa /h/ suunta yhdessä poikkileikkauksessa (v. 2014-2017) Noin 17 000 matkaa /vrk Joukkoliikenteen matkustajamäärien tavoitellaan kasvavan 5 % vuodessa Uusien linjojen arviot: Linja 2 ja 8: 600 matkustajaa/h/suunta Linja 4: 400-500 matkustajaa/h/suunta
Vuoroväli	5 minuuttia
Kokonaiskustannus ja valtion osuus	199 MSEK eli 19,6 miljoonaa € Kalusto: 8,5 MSEK/bussi (840 000 €) Infra: 65,5 MSEK (6,4 miljoonaa €) Varikko: 5,95 MSEK (investoinnit nykyiseen) + 0,44 MSEK/vuosi vuokraa (580 000 € + 43 000 €/vuosi) Ei valtion rahoitusta, EU-rahoitusta 15 %
Projektin vaihe ja valmistuminen	Otettu käyttöön 1.6. 2014
Tulevaisuus	BRT-verkoston laajentaminen: Bussilinjat 2, 4 ja 8 BRT-linjoiksi sekä täysin uusi linja 10. Linja 8 valmistuu vuonna 2021 Kustannusarviot uusille linjoille: Linja 2 Lindängen-Söderkula-Nyhamnen 530 m SEK Linja 4 Bunkeflostrand/Limhamn-Segeväng 560 m. SEK Linja 5 Stenkällan-Rosengård-Västra Hamnen (Nykyisen linjan 5 kehitys) 190 m SEK Linja 8 Lindängen-Hermodsdal-Västra Hamnen 560 m. SEK Linja 10 Malmö C-Lorensborg-Hyllie-Ikea Hubbhult 560 m. SEK

Malmö, Ruotsi

Hankkeen perustelut ja kokemukset

Hankkeen tausta

Malmössä on jo pitkään käyty poliittista keskustelua raitiotien rakentamisesta. Päätöksiä ei kuitenkaan ole tehty, joten BRT:stä etsittiin ratkaisua poliittisen keskustelun kääntämiseen positiivisemmaksi. Tavoitteena kuitenkin oli tuolloin, että kaupunkiin rakennettaisiin jo lähitulevaisuudessa (v. 2020-2022) raitiotie. Tällä hetkellä poliittinen keskustelu on mennyt negatiivisempaan suuntaan raitiotien suhteen, joten raitiotien rakentaminen ei ole enää selvää. Kapasiteettimielessä raitiotie nähdään tarpeellisena linjalla 5 ja sille on tarve vuoteen 2030-2035 mennessä.

Malmö oli pohjoismaiden ensimmäinen kaupunki, jossa BRT otettiin käyttöön. Tällä hetkellä toiminnassa on yksi linja, linja 5, joka on kaupungin vilkkain linja. Kaupungissa ollaan tyytyväisiä nykyiseen järjestelmään, joten BRT-verkostoa suunnitellaan nyt laajennettavan linjoille 2, 4 ja 8. Lisäksi suunnitteilla on kokonaan uusi linja 10. Tavoitteena on toteuttaa mahdollisimman paljon laadukasta BRT-infraa (omat bussikaistat), mutta joka paikassa (mm. keskusta) sitä ei tulla saavuttamaan. Linjat tulevat olemaan hyvin pitkälti samanlaisia kuin olemassa oleva linja 5.

Miksi BRT?

- Linjan 5 matkustajamäärät olivat suuret ja kapasiteetin rajoilla. Linjan matkustusmukavuus oli heikko ja nopeudet hitaita.
- Kustannukset olivat yksi suurimmista syistä, miksi Malmössä päädyttiin juuri BRT-ratkaisuun raitiotien sijaan.
- BRT:n kustannukset olivat linjalla 5 erityisen halvat, koska infrastruktuurin ei oletetakaan kestävän yli 10 vuotta eikä kadunalaisia putkia siirretty.
- Lisäksi myös muita vaihtoehtoja on tutkittu. On tehty tutkimuksia mm. metrolinjasta Kööpenhaminasta Malmööseen.

Vaikutukset

Malmössä BRT nähtiin ensi sijaisesti "liikenneprojektina", eivätkä esimerkiksi maankäytölliset kysymykset ole olleet merkittävästi esillä. Olemassa olevalla linjalla 5 ei ole havaittu suurta vaikutusta maan tai kiinteistöjen arvoon. Linjan matkustajamäärät ovat kuitenkin kasvaneet merkittävästi sen jälkeen, kun se muutettiin BRT:ksi. Suurinta kasvu oli pian avaamisen jälkeen ja matkustajamäärät ovat ylittäneet odotukset. Kapasiteettimielessä raitiotie olisi perusteltu linjan reitille.

Tällä hetkellä suunnitteilla olevilla linjoilla on linjan 5 tapaan jo nyt korkeat matkustajamäärät ja kapasiteetin lisääminen on tarpeellista. Linjat tulevat yhdistämään useita merkittäviä asuinalueita ja työpaikka-alueita rautatieasemaan ja siten kaupunkiin tulevalle korkeanopeuksiselle kaukoliikenteen junalle. Pääosin linjat kulkevat tiheään asutuilla alueilla. Linjan 4 päässä on pientalosuutusta. Uuden rakentamisen suunnitellaan kytkeytyvän tehokkaaseen joukkoliikenteeseen (juna, BRT).

Erityisesti nykyisellä linjalla 5 sekä tulevalla linjalla 8 on merkitystä myös sosiaalisen kestävyuden näkökulmasta. Raitiotiehen verrattuna menetetään kuitenkin sen imagohyöty sekä merkittävät vaikutukset maan ja kiinteistöjen arvoon.

MalmöExpressen on esimerkki pienellä rahalla tehdystä kokonaan uudeltaisesta joukkoliikennekonseptista. Vaikka monia asioita oltaisiin voitu tehdä toisella tavalla, on nykyiselläkin budjetilla saatu aikaan erittäin positiivisia vaikutuksia.

Muuta

Uusien linjojen suunnittelu ja rakentaminen tehdään vaiheissa. Kesän 2018 jälkeen rakennustyöt alkavat linjalle 8 Västra Hamnenissa, kun taas keskustaa vasta suunnitellaan. Linja 8 valmiina v. 2021 ja toiminnassa, muut linjat valmistuvat sen jälkeen.

Rakentamisen aikana ei tehty merkittäviä varauksia raitiotieliikenteelle eikä varauduttu maakerrosten avulla. Ainoa mitä tehtiin oli tilan varaaminen poistamalla tilaa autoilta julkiselle liikenteelle. Jos raitiotie vielä päädytään rakentamaan, tulee kaikki maarakennustyöt uusia.

Malmö, Ruotsi

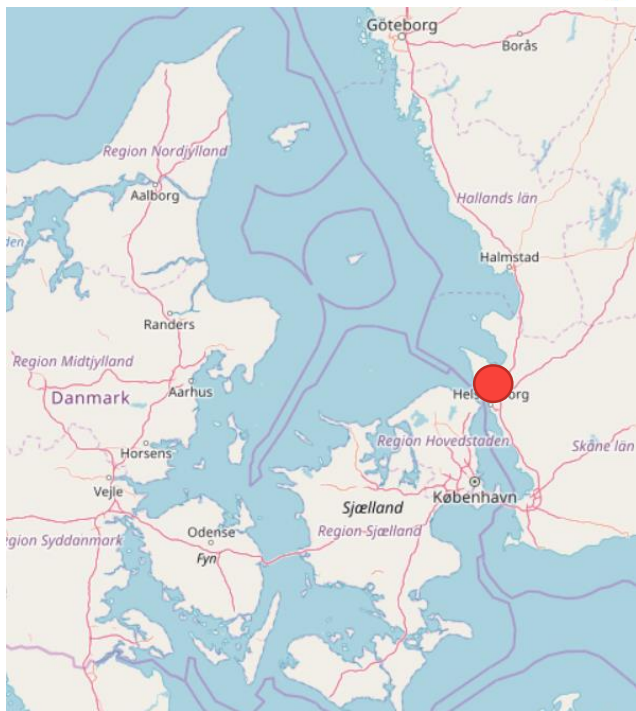
Tekniset tiedot

	Malmö, Ruotsi
Kustannukset	199 MSEK eli 19,6 miljoonaa € Kalusto: 8,5 MSEK/bussi (840 000 €) Infra: 65,5 MSEK (6,4 miljoonaa €) Varikko: 5,95 MSEK (investoinnit nykyiseen) + 0,44 MSEK/vuosi vuokraa (580 000 € + 43 000 €/vuosi) Ei valtion rahoitusta, EU-rahoitusta 15 %
Infra	Nykyisen BRT:n (linja 5) reitti suunniteltiin kulkemaan mahdollisen raitiotien reittiä. Infrastruktuuri on rakennettu kestäväksi vain noin 10 vuotta, sillä raitiotie nähtiin suunnitteluvaiheessa todennäköisenä seuraavana askeleena. Aiempia reitin bussikaistoja kasvatettiin n. 5 km mittaisiksi koko reitin ollessa n. 8,3 km. Linjan 5 kanssa osittain samaa reittiä kulkevalla linjalla 32 on omat erilliset bussipysäkit ja se kulkee täysin erotettuna linjasta 5. Myös tuleville linjoille pyritään rakentamaan mahdollisimman paljon bussikaistoja. Täysin erilleen muusta bussiliikenteestä BRT-busseja ei voida erottaa, sillä vanhassa kaupungissa katutilaa on rajallisesti. Bussikaistojen rakentaminen voidaan tehdä ottamalla tilaa autoilta. Uusia katuja ei ole rakennettu. Noin 40 % linjan 5 reitistä sijaitsee sekaliikennekaduilla (yhteiset kaistat autojen kanssa). Tämä ei kuitenkaan ole niin suuri ongelma, koska kyseiset kadut ovat liikennemääriltään hiljaisempia.
Infraan vaadittavat muutokset	Merkittävin inframuutos ja kustannusten aiheuttaja on projekteissa ollut päällysteen vaihtaminen, sillä bussikaistoilla on Malmössä punainen väri. Osittain on riittänyt vain päällimmäisen kerroksen uusiminen, osittain päällyste on pitänyt uusia kokonaan. Päällyste vaihdettiin rakennustöiden aikana sementtistabiloidusta alfaltista polymeerilla vahvistettua asfalttiin, jonka ansiosta myöhemmät kaivuutyöt on nopeampi ja helpompi toteuttaa. Sementtistabiloitu asfaltti tarvitsee enemmän aikaa kuivumiseen ja kovettumiseen kaksi viikkoa. Käytetty pinnoite on hieman heikompaa ja se on osittain mennyt huonompaan kuntoon. Kuitenkin tähän mennessä on tarvinnut korjata vasta yksi kohta ja se ei ole ollut kovin kallista. Seuraavien linjojen päällystettä ei ole vielä päätetty
Kunnallistekniset muutokset	Rakennustöiden aikana ei siirretty juurikaan putkia tai kaapeleita, mikä mahdollisti edullisemman hinnan. Vain ennalta suunnitellut putket siirrettiin. Putkien omistajilta kuitenkin kysyttiin aikovatko tehdä muutoksia tai siirtoja 5-10 vuoden aikana. Saavat itse päättää tekevätkö kunnostukset nyt vai myöhemmin. Katuperustuksia ei todennäköisesti tehdä uusillakaan linjoilla aivan perusteellisesti.
Infran ilme	Mahdollisimman paljon erillistä punaista bussikaistaa
Kalusto	13 kpl 24 metrisiä busseja, joiden oletettu käyttöikä 10 vuotta. Hybrid (MEX#5) biogas Vastuu kalustosta on Skånetrafikenilla. Malmössä on tavoitteena myöhemmin sähköistää koko kaupungin bussikalusto.
Käyttövoima	Linja 5: Sarjahybridi (kaasu/sähkö), Uusilla linjoilla tulee olemaan täyssähkökalusto.
Kunnossapito	Kunnossapitokustannukset tulevat pääosin päällysteiden huollosta, eivät niinkään talvikunnossapidosta. Malmössä on vain joitain lumisia päiviä talvella, mutta jäänpoistolle on suurempi tarve. Kaikki bussibussikaistat ovat korkeimmalla talvikunnossapidon prioriteettitasolla. Busseilla ei ole ollut ongelmia talvikunnossapidon kanssa. Renkaiden suojuksia suunniteltiin otettavan pois, mutta sitä ei ole tarvinnut tehdä. BRT-bussit ei juuri eroa tavallisesta busseista talvikunnossapidossa. Suurin ero on pysäkeillä, joiden talvikunnossapitoa tehdään osittain manuaalisesti parhaan tuloksen saavuttamiseksi. Pysäkkien lämmittämistä ei koeta tarpeelliseksi.

Helsingborg, Ruotsi

Perustiedot

City development



Kartta: Open street map



Lähde: BRT in Sweden –Helsingborg Express

- Helsingborg on yksi Ruotsin vanhimmista kaupungeista
- Se on naapurikuntien kanssa yhteenlaskettuna asukasluvultaan neljänneksi suurin alue Ruotsissa
- Kaupunki sijaitsee Juutinrauman kapeimmalla kohdalla Skånessa
- Joukkoliikenneviranomaisen tehtävistä vastaa Helsingborgissa sekä koko Skånen alueella Skånetrafiken
 - Kaupunkia palvelee paikallisbussi sekä rautatieasema.
 - Rautatieaseman lisäksi kaupungissa on kaksi pysäkkiä paikallisjunille, jotka palvelevat lähinnä työmatkaliikenteessä kauemmas Skånen alueelle sekä Tanskaan.
 - Tällä hetkellä kaupunkiin on rakenteilla ensimmäinen BRT-linja, joka avautuu kesällä 2019.

	Helsingborg, Ruotsi
Asukasmäärä	143 304 (2017) 175 000 (2035) Kasvu 2000 uutta asukasta vuodessa
Kulikutapajakauma	Joukkoliikenne 18 % Pyöräily 11 % Jalankulku 11 % Henkilöauto 58 % Muut 2 %
Projektin nimi	HelsingborgsExpressen
Linjojen lkm	1
Verkoston pituus	12 km, josta 6 km vain BRT-busseille
Pysäkkien lkm	20
Matkustaja-kuormitus	Huippukuormitus 470 matkustajaa/h/suunta yhdessä poikkileikkauksessa eli n. 12 000 matkustajaa/vrk Ennuste v. 2029 840 matkustajaa/h/suunta eli n. 23 000 matkustajaa/vrk Noin 4 miljoonaa matkaa vuodessa
Vuoroväli	
Kokonaiskustannus ja valtion osuus	Infrakustannukset yhteensä noin 22- 38 milj. € eli n. 230-400 miljoonaa SEK. Valtion osuus 50 % Informaatio- ja lippujärjestelmä 27 milj. SEK eli 2,7 miljoonaa €
Projektin vaihe ja valmistuminen	Rakenteilla, avautuu 2019
Tulevaisuus	BRT-verkoston laajentaminen suunnitteilla: linja 2 käyttöön vuonna 2023 ja linja 3 vuonna 2027 Ei suunnitelmia raitiotiestä

Helsingborg, Ruotsi

Hankkeen perustelut ja kokemukset

Hankkeen tausta

Helsingborgin tavoitteena on ollut joukkoliikenteen matkustajamäärien kasvattaminen. 15 vuotta sitten tavoitteeksi asetettiin matkustajamäärien tuplaaminen, jossa lähes onnistuttiin 10 vuodessa. Edelleen kaupunki haluaa nostaa joukkoliikenteen käyttäjämääriä. Tämän vuoksi nähtiin tärkeäksi, että kaupunkia palvelee korkeatasoinen joukkoliikennejärjestelmä, jossa päälinjalla on korkea palvelutaso. Syinä ovat muun muassa ympäristönäkökulmat (päästöt), kaupungin kasvu sekä joukkoliikenteen ruuhkautuminen. Kaupungissa käytiin aluksi keskustelua raitiotien rakentamisesta, mutta lopulta päädyttiin BRT:n rakentamiseen. Helsingborgissa on kuitenkin tehty poliittinen päätös varata kaavoituksessa tila raitiotielle pitkälle tulevaisuuteen, mutta taloudellisesti tarkasteltuna sen rakentaminen ei ole todennäköistä.

BRT rakennetaan bussilinjalle 1, jolla tehdään noin 30 % kaikista joukkoliikennematkoista alueella. Valtio antoi 50 % rahoituksen tämänkaltaiselle projektille, mikä oli sysäys hankkeen aloitukselle (v. 2015). Hanke on tällä hetkellä rakennusvaiheessa ja se tulee valmistumaan vuoden 2019 keväällä. Linja 1 otetaan käyttöön kesällä 2019.

18 Miksi BRT?

- Joukkoliikenteen ruuhkautuminen sekä halu lisätä joukkoliikenteen käyttöä. Korkean palvelutason linja nähtiin olevan tässä avainasemassa.
 - *Linjalla 1 ruuhkautuminen on ongelma jo nyt*
 - *Tulevalla linjalla 2 ruuhkautuminen on ongelma tulevaisuudessa, lisäksi syynä uudet asuinalueet ja toiminnot*
 - *Linjalla 3 ei varsinaista tarvetta kapasiteettimielessä*
- BRT:n kustannukset ovat merkittävästi raitiotietä alhaisemmat. Kustannuslaskelmat eivät tukeneet raitiotien rakentamista. BRT:n kanssa ei tarvita merkittäviä infrastruktuurimuutoksia, kun taas raitiotie riippui myös muista suurista infrastruktuuri-investoinneista kaupungin keskustassa, joita olisi pitänyt tehdä.
- Sähköbussit ovat hiljaisia ja ympäristöystävällisiä, ei tärinä- tai meluhaittoja
- Jos kaupunkiin olisi rakennettu raitiotie, seuraavien linjojen (2 ja 3) rakentaminen olisi epätodennäköistä. BRT nähdään kaupungissa tehokkaampana rahojen käyttönä.
- Voidaan kokeilla myös uutta (kuskittomat bussit yms.)
- Hanke on myös vahvasti kaupunkikehityshanke, joka mahdollistaa uutta maankäyttöä

Vaikutukset

Hanketta on suunniteltu tiiviisti yhteydessä kaupunkikehitykseen ja linjan varrelle on suunniteltu uutta rakentamista. Tässä Helsingborg eroaa useasta muusta BRT-kaupungista, jotka näkevät BRT:n ensisijaisesti joukkoliikenteen kapasiteettia lisäävänä liikennehankkeena. Helsingborgissa hankkeen yhteydessä ei rakenneta vain bussilinjaa, vaan muutetaan kokonaan katutilan jakoa hyvin raitiotiemäisesti. Myöskään pysäkit eivät ole vain pysäkkejä, vaan enemmänkin uusia tiloja. Pohjoisessa linja on keskus uudelle rakentamiselle, jota on suunniteltu ja rakennettu BRT:n kanssa samaan aikaan. Etelässä on myös kaupunkikehitysalueita, jotka olleet 5-10 vuotta suunnittelupöydällä, mutta jotka on nyt nostettu esiin BRT-linjan esittelyn jälkeen.

Kaupungissa ollaan tyytyväisiä BRT-ratkaisuun ja nähdään se kustannustehokkaana ja kaupungin kokoon ja tarpeisiin sopivana ratkaisuna. Raitiotiehen nähden haittapuolena nähdään se, että raitiotien imago ja kapasiteetti olisivat paremmat. Toisaalta kapasiteetin ei nähty tulevan ongelmaksi vielä lähiaikoina.

Muuta

BRT:n rakentaminen oli yksi pääkysymyksistä edellisissä vaaleissa. Hankkeen aikana on käyty paljon keskustelua niin kaupunkilaisten kuin maanomistajienkin kanssa. Ihmisillä on ollut mahdollisuus antaa myös mielipiteensä erilaisista reiteistä.

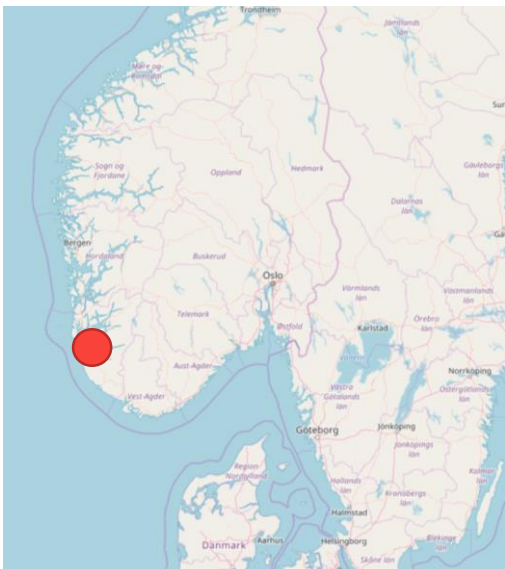
Helsingborg, Ruotsi

Tekniset tiedot

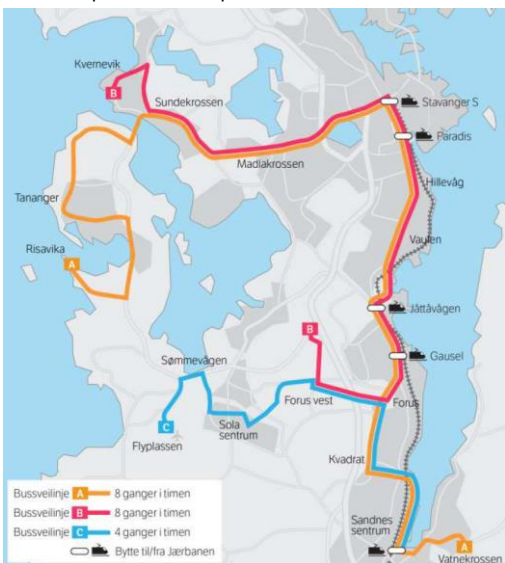
Kustannukset	Infrakustannukset yhteensä noin 22- 38 milj. € eli n. 230-400 miljoonaa SEK. Valtion osuus 50 % Informaatio- ja lippujärjestelmä 27 milj. SEK eli 2,7 miljoonaa €
Infra	Reitistä noin 50 prosenttia on bussikaistoja ja 50 prosenttia sekaliikennekaistoja. Keskustassa on enemmän bussikaistoja, kun taas vähäliikenteisemmillä reuna-alueilla hyödynnetään muun liikenteen kanssa samoja kaistoja. Tavalliset bussit käyttävät samoja kaistoja ja pysäkkejä. Osalla alueista bussikaista on sijoitettu keskelle katua (ratikkamainen mitoitus), täysin eroteltuna muusta liikenteestä. Kun rakennetaan uusia katuja, tehdään katu raitiotien mitoituksilla sijoittamalla bussikaistat keskelle. Linja 2 tulee käyttämään samaa infraa keskustassa kuin linja 1, mutta tulee menemään eri suuntaan etelässä ja pohjoisessa. Tulevaisuudessa bussikaistojen määrää voidaan mahdollisesti lisätä, mutta kaikilla kaduilla eivät tule olemaan bussikaistoja.
Infraan vaadittavat muutokset	Pohjanvahvistuksia on tarvittu vain yhdessä kohdassa. Käytetään olemassa olevia katuja. Pääosin 4 kaistaisia katuja, joille tulee bussikaistat. Kaduilla ei ole sulanapitoa. Raitiotiehen ei varauduta rakentamisen yhteydessä muuten kuin varaamalla tilaa raitiotien sähköjärjestelmälle uusilla katuosuuksilla. Alun perin toivottiin, etteivät muut bussit käyttäisi samoja pysäkkejä, mutta se on ollut pakko sallia. Pysäkeistä tehtiin hieman pidempiä. Uusi varikko on rakennettu 2005 ja siihen tehdään joitain parannuksia, mm. latausasema 24 metriselle bussille.
Kunnallistekniset muutokset	Putkia ei ole kaivettu ylös, jos ei ole ollut pakko (esim. huonokuntoiset putket).
Infran ilme	Punaista asfalttia, sillä on tärkeää, että bussikaistat erottuvat.
Kalusto	16 kpl 18 metristä täyssähköbussia. Olisi haluttu 24 metrisiä sähköbusseja, mutta niitä ei löytynyt. Mitoituksessa on kuitenkin varauduttu siihen, että bussit tullaan jossain vaiheessa vaihtamaan pidemmiksi. Suunnitelma on, että linjan 2 avauduttua nykyinen kalusto siirrettäisiin sille ja linjalle 1 ostettaisiin uudet pidemmät bussit, jos niitä on silloin paremmin markkinoilla. Kaikki infrastruktuuri on rakennettu 24 metrisille busseille. Arvio on, että operointikustannukset eivät juuri eroa tavallisista busseista. Sähköbusseja tarvitaan latauksen takia hieman enemmän, mutta energiakustannukset ovat alhaisemmat, joten operointikustannukset tasoittuvat. Tavallisella bussilla operointikustannukset ovat yhdellä bussilla n. 1 milj. SEK / vuosi eli 100 000 €. Kaluston luotettavuus on erittäin tärkeä asia. Kyseessä on Skånetrafikenin ensimmäinen täysin sähköinen linja. Tavalliset bussit kaupungissa tulevat olemaan kaasubusseja.
Käyttövoima	Täyssähkö Latausta varten 1 isompi latausasema linjan alkupäässä (2 paikkaa, 5 minuuttia) sekä toisessa päässä pienempi latausasema (1 minuutti). Toinen asema tarvitaan ehkä vain talviaikaan. Latausjärjestelmä on bussiopeaattorin vastuulla.
Kunnossapito	Kustannuksiltaan lähes samaa luokkaa kuin tavallisen infrastruktuurin kunnossapito. BRT-reitti on korkeimman prioriteetin reitti kunnossapidossa. Keskustassa on sulana pidettäviä jalkakäytäviä pysäkkien yhteydessä.

Stavanger, Norja

Perustiedot



Kartta: Open street map



Lähde: Bussveien: BRT på norsk

- Väestöltään Norjan neljänneksi suurin kaupunki
- Yliopistokaupunki
- Norjan öljypääkaupunki: useiden öljy- ja kaasuyhtiöiden konttoreita
 - 11,3 % väestöstä ulkomaalaisia
- Norjan ensimmäinen BRT-linja: Bussveien

Lähde: Bussveien: BRT på norsk



	Stavanger, Norja
Asukasmäärä	240 000 (alue: Nord-Jæren: Stavanger, Sandnes, Sola ja Randaberg) v. 2040 alueella n. 300 000 asukasta työllisyyden lisääntymisen myötä
Kuljetapajakauma	Joukkoliikenne 10 % Pyöräily 8 % Jalankulku 24 % Henkilöauto 57 % Muut 3 % Tavoitteena vähentää autoilua: tavoitteena saman verran autoja tulevaisuudessa kuin nyt, vaikka väkiluku kasvaa selvästi.
Projektin nimi	Bussveien
Linjojen lkm	3 linjaa
Verkoston pituus	50 km
Pysäkkien lkm	Käytetään 80 pysäkkiä olemassa olevista 160 pysäkestä. Samat pysäkit kuin muillakin busseilla
Matkustaja-kuormitus	400-500 matkustajaa/h/suunta 4500 matkustajaa molempiin suuntiin/vrk Kasvumahdollisuus 100-200 % (kapasiteetin puolesta)
Vuoroväli	Kahdella linjalla joka 7. minuutti, yhdellä linjalla joka 15. minuutti
Kokonaiskustannus ja valtion osuus	1,24 mrd € eli 11,3 mrd Norjan kruunua. Valtion osuus 50 % infrastruktuurin kuluista. Muuten alue ja valtio jakavat kulut. Alueen autoilijoiden tietulleista tulevat tulot käytetään rakentamiskuluihin.
Projektin vaihe ja valmistuminen	Rakenteilla, tavoite valmistua vuonna 2023
Tulevaisuus	Saatetaan kehittää tulevaisuudessa raitiotieksi

Stavanger, Norja

Hankkeen perustelut ja kokemukset

Hankkeen tausta

Projekti alkoi 20 vuotta sitten keskusteluna vaihtoehtoisista tulevaisuuksista (autovaltainen, vai joukkoliikennepainotteinen). 10 vuotta sitten hanke alkoi raitiotieprojektina. Suunnitelma vaihdettiin BRT:ksi äänestyksessä yhden äänen erolla päättäjien toimesta pääasiassa kustannusten vuoksi. Toteutettavan linjaston pituus on kasvanut jopa 25 % alkuperäisestä. Myös kustannukset ovat kasvaneet merkittävästi arvioidusta. BRT-linjasto suunnitellaan kuitenkin niin, että se on mahdollista myöhemmin muuttaa raitiotieksi. Reitin korkeudet, linjaukset ym. on suunniteltu myös raitiotielle sopiviksi. Hanke on myös laaja pyöräilyn ja kävelyn edistämishanke niille rakennettavan uuden infran myötä.

Norjan ensimmäisen superbussijärjestelmän avautumistavoite on vuonna 2023. Haasteena on se, että kustannuksia tulee edelleen vähentää. Lisäksi päätöksenteko voi viivyttää projektia, sillä päätöksenteko on ollut hidasta. Reittejä avataan sitä mukaan kun ne valmistuvat, mutta kalusto alkaa liikennöidä vasta koko infran valmistuttua.

Miksi superbussi eikä raitiotie?

- BRT valittiin raitiotien sijaan kustannusten vuoksi. On arvioitu, että maksaisi arviolta 500 miljoonaa Norjan kruunua (53 miljoonaa €), jos BRT-linjaston rakentamisvaiheessa jo varauduttaisiin linjaston muuttamiseen raitiotieksi (sisältää putkien siirron ja vanhemmat katuperustukset). BRT:n ja raitiotien hintaeroksi on arvioitu n. 40-60 %.
- Yritetään välttää kunnallistekniikan päalinjojen meno BRT:n alta, mutta tämä ei aina onnistu. Raitiotieksi muuttaessa kaikki putket ja kaapelit pitäisi poistaa reitin alta.

Vaikutukset

Joukkoliikenteen kehittämisen tarve nousee joukkoliikenteen vahvasta kasvusta, joka oli v. 2017 7%

- Pääreittien ympärille rakennetaan kokoajan uutta maankäyttöä.
- Rakennuttajat odottavat reitistösuunnitelmia, sillä reittien varrelle voidaan rakentaa korkeampia rakennuksia kuin muualla eli rakentaminen on tehokkaampaa.
- Ovat arvioineet BRT:n aiheuttamat vaikutukset maankäytölle lähes yhtä suuriksi kuin raitiotien aiheuttamat. Kaupunkikeskustoihin odotetaan kaupunkikehitystä.

Muuta

Hanke on jaettu n. 22 alaprojektiin, joista 5-6 on tehty kesäkuuhun 2018 mennessä. Yksi alaprojekti valmistuu kesäkuussa 2018. Muut vaiheet ovat suunnittelussa.

Päätöksentekoa ja suunnitelmien hyväksymistä tehdään niin paikallisesti kuin alueellisestikin, ja päätöksenteon hitaus aiheuttaa projektille myöhästymisen riskin.

Hanketta rahoitetaan osittain tietullimaksuilla. Tietulleja on ollut alueella jo 20 vuotta, nyt 20 kpl kunnan rajoilla ja suurissa työpaikka- ja ostoskeskittymissä. Tämä hanke on ensimmäinen, jossa autoilijoiden tietulleilla rahoitetaan muiden kulkutapojen kehityshankkeita.

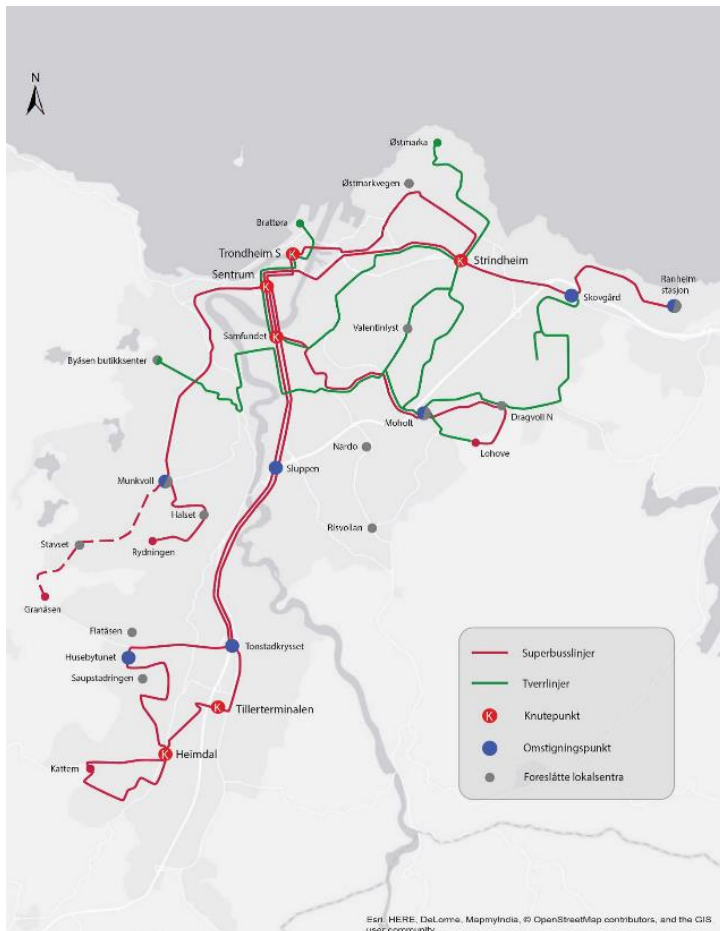
Stavanger, Norja

Tekniset tiedot

Kustannukset	1,24 mrd € eli 11,3 mrd Norjan kruunua sisältäen kaiken infrastruktuurin Kalustoa ei ole vielä päätetty, joten kustannuksiakaan ei tiedetä vielä. Liikennöintikustannuksia ei tiedetä
Infra	Varikko on jo rakennettu 1,5 v. sitten ja vuokrattu 20 vuodeksi Rakennetaan 35-40 km erillistä pyöräinfraa (sisältyy infrakuluihin)
Infraan vaadittavat muutokset	Pääreitit (etelä- pohjoissuunnassa) vaativat melko laajojakin katupoikkileikkauksen muutoksia ja maan lunastuksia. Nämä aiheuttavat n. 30-40 % koko hankkeen kuluista. Kahdessa eri sijainnissa suljetaan katuja, joilla kulkee nyt n. 8000-10 000 ajoneuvoa/vrk . Tämä tehdään tilantarpeen vuoksi, jotta bussit mahtuvat liikennöimään. Lisäksi rakennetaan muutama n. 500-600 m pitkä silta sekä muutamia risteysten korotuksia: henkilöautoliikenne siirtyy maan alle ja bussit maan päälle. Haasteena BRT-reitillä erittäin vilkkaiden (n. 20 000 ajon./vrk) risteysten risteäminen BRT-reitin kanssa. Viivytyksiä BRT:lle ei tulla kuitenkaan sallimaan. BRT-reiteillä on myös sekaliikennettä henkilöautojen kanssa. Ruuhkaisemmillä alueilla sekaliikennöintiä vältetään, mutta hiljaisemmillä (n. 2000-3000 ajon./vrk) reiteillä sallitaan, henkilöautojen ajaessa esimerkiksi asuinalueille. Tehdään ihan tavallista katua myös BRT-linjastolle, ei mitenkään vahvistettua. Keskustassa otetaan henkilöautoilta yksi katu käyttöön busseille, muuten rakennetaan uutta.
Kunnallistekniset muutokset	Jos muilla kuin kaupungilla on kaapeli tai putki kaupungin kadun alla, he maksavat jos kaupunki pyytää siirtämään. Jos ei ole sopimusta ja olemassa oleva katu muutetaan BRT-kaduksi, putken omistaja maksaa siirron. Jos rakennetaan uutta katua, rakentaja maksaa. Tässä projektissa suurin osa putkista on kaupungin omia.
Infran ilme	BRT:llä ihan oma design ja ulkonäkö, helppo erottaa bussit sekä pysäkit muista julkisen liikenteen linjoista. Ydinkeskustassa pysäkit ovat erikseen BRT:lle ja muille busseille BRT-pysäkillä mahtuu 2 kpl 24 m busseja hieman ulompana keskustasta.
Kalusto	Todennäköisesti valitaan tuplanivelbussit, mutta vielä ei ole varmuutta n. 60 ajoneuvoa 18-24 metrisiä (bussivalmistaja arvioi bussiin mahtuvan n. 150 matkustajaa: kaupunki itse laskee n. 1 hlö/istuin ja 2 hlö/m2 seisoma-alueella) Saattavat ostaa tai vuokrata kaluston, tai hankkia muilla malleilla. Haluaisivat testata eri busseja ja vertailla käyttökokemuksia myös matkustajilta. Tämä on kuitenkin myös kustannuskysymys. Pitää tietää miten toimivat ruuhkassa. Saavat vinkkejä myös Bergenistä ja Oslosta ym. 24 m bussien toiminnasta.
Käyttövoima	Todennäköisesti sähköbussit: tavoitetilana ekologisuus. Valtio vaatii testattua järjestelmää, ei pilottikokeilua. Voi siis olla, että liikennöinti aloitetaan dieselbusseilla. Kaupungissa päästöjen vähentämisrajat: sähköbussien valinta käyttövoimaksi auttaisi tavoitteiden saavuttamisessa. Kaupungissa ei ole talvisin pakkasta juurikaan, on ollut 5 sähköbussia toiminnassa onnistuneesti.
Kunnossapito	Kunnossapito on jaettu moneen tasoon. BRT tulee olemaan korkeimmassa kunnossapitoluokassa. 2 cm lumi viedään 1-2 tunnissa pois. Pysäkkien sulanapito ei todennäköisesti toteudu.

Trondheim, Norja

Perustiedot



Kartta: Open street map

- Norjan kolmanneksi suurin kaupunki ja yksi tärkeimmistä yliopistokaupungeista Norjassa
- Kaupungissa on kansainvälinen lentoasema, rautatieasema sekä laivayhteyksiä. Hurtigruten pysähtyy kaupungissa
- Kaupungissa on jäljellä yksi vanha raitiotielinja, Gråkallen (avattu 1924). Se on maailman pohjoisin raitiotie ja 8,8 kilometriä pitkä.
- Metrobuss on BRT-konsepti, jolla tavoitellaan merkittävää joukkoliikenteen käytön lisäystä Trondheimissa

	Trondheim, Norja
Asukasmäärä	193,501 (2017) 3000 uutta asukasta vuodessa
Kulikutapajakauma	Joukkoliikenne 10 % Pyöräily 9 % Jalankulku 28 % Henkilöauto 50 % Muut 3 %
Projektin nimi	Metrobuss
Linjojen lkm	3 (M1, M2, M3)
Verkoston pituus	45 km, josta 9 km vain BRT-busseilla
Pysäkkien lkm	n. 70 (54 tavallista pysäkkiä, 15 vaihtopysäkkiä)
Matkustaja-kuormitus	
Vuoroväli	5, 10 ja 7 minuuttia
Kokonaiskustannus ja valtion osuus	310 miljoonaa € eli 2,9 mrd. NOK (infra: 750 milj. NOK eli 79,5 miljoonaa €) Valtion osuus 50 %
Projektin vaihe ja valmistuminen	Rakennusvaiheessa, avataan kesällä 2019
Tulevaisuus	Ei suunnitelmaa raitiotieksi muuttamisesta

Trondheim, Norja

Hankkeen perustelut ja kokemukset

Hankkeen tausta

Hankkeen tavoitteena on joukkoliikennematkojen radikaali lisääminen.

Rakennustyöt alkoivat vuonna 2017.

Kaupunki saa valtiolta avustusta 3,76 miljardia Norjan kruunua (0,4 miljardia €) vuoteen 2023 mennessä autoliikenteen kasvun rajoittamiseksi. Tästä rahoituksesta 1,4 mrd. NOK (0,15 miljardia €) käytetään Metrobussin rahoittamiseen (vaunut, pysäkit, bussivarikot).

Miksi BRT?

- Tarvitaan lisää kapasiteettia tietyille reiteille. Matkustajamäärät ovat lisääntyneet 60 % vuodesta 2010 vuoteen 2018.
- Tavoitteena kasvattaa joukkoliikennematkoja 25 miljoonasta (v. 2015) 35 miljoonana matkaan (v. 2030)
- BRT:lle oli joitain vaihtoehtoja (paikallisjunat), mutta kustannukset niissä olivat liian kalliit. BRT:n rakentaminen merkittävästi halvempaa kuin raitiotien rakentaminen (arvio, että raitiotie maksaa noin 3 kertaa enemmän)

Vaikutukset

Metrobuss-järjestelmän ajatellaan palvelevan kaupunkia noin 20-30 vuotta.

Kaupunkikehitys keskittyy kolmen uuden BRT-linjan varteen ja erityisesti 15 vaihtopysäkin yhteyteen. Kaupungissa uskotaan siihen, että ihmiset kävelevät myös pidempiä matkoja BRT-reitin varrelle kuin tavallisille bussipysäkeille. Kasvualue ulottuu 500-800 metrin päähän pysäkeistä

Muuta

Kaupungilla on ollut haasteena päättäjien vakuuttaminen siitä, miksi erillisiä bussikaistoja tarvitaan. Bussikaistojen rakentaminen tapahtuisi autoliikenteen kustannuksella vähentämällä kaistoja autoilta ja tähän ei Trondheimissa tällä hetkellä ole tahtotilaa.

Trondheim, Norja

Tekniset tiedot

25

Kustannukset	310 miljoonaa € eli 2,9 mrd. NOK (infra: 750 milj. NOK eli 79,5 miljoonaa €) Valtion osuus 50 %
Infra	BRT käyttää pääosin samoja katuja muun liikenteen kanssa.
Infraan vaadittavat muutokset	45 kilometrin reiteillä on bussikaistaa vain 9 kilometriä, joista 2 kilometriä rakennettiin projektin aikana. Raitiotiehen ei varauduttu rakentamisvaiheessa.
Kunnallistekniset muutokset	
Infran ilme	Ei erityistä ilmettä, sillä suuri osa infrasta yhteistä.
Kalusto	24 metrisiä tuplanivelbusseja 58 kpl
Käyttövoima	hybridibusseja (HVO diesel-electric) sekä mahdollisesti myös kaasubusseja
Kunnossapito	Useilla bussipysäkeillä on sulanapito.

Raitiotiekaupungit

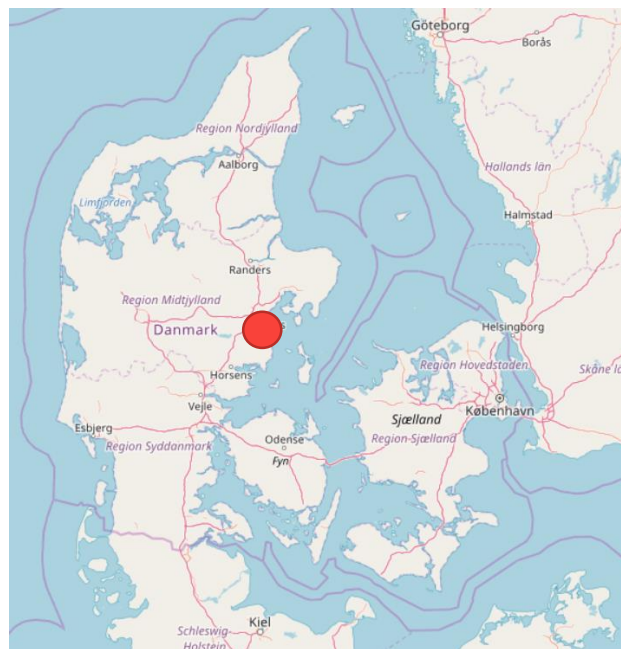
Aarhus, Odense, Lund ja Bergen

Aarhus, Tanska

Perustiedot



Lähde: Light railway with tramways in Aarhus, DK



Kartta: Open street map

- Toiseksi suurin sekä toiseksi nopeimmin kasvava kaupunki Tanskassa.
- Kaupungissa sijaitsee Skandinaavian suurin yliopisto Aarhus University
- Ikäjakaumaltaan väestö on kaupungissa Tanskan nuorinta: 48 482 alle 18-vuotiasta
- Hyvin palveleva rautatieasema, kaupunkibussijärjestelmä sekä lentokenttä
- Rakenteilla oleva raitiotie (Tanskan 1. raitiotie) koostuu sekä valtion rataverkosta sekä uudesta raitiotieradasta

Aarhus (Tanska)

Asukasmäärä

340 421 Aarhusin alue
273 077 Aarhusin kaupunki
Ennuste: 450 000 (2050)
Kasvu n. 4000-5000 asukasta/vuosi

Kulikutapajakauma

Kävely 25 %
Pyöräily 19 %
Henkilöauto 48 %
Julkinen liikenne 8 %

Projektin nimi

Aarhus Letbane

Linjojen lkm

3

Verkoston pituus

98 km (nykyistä uudistettua rautatieverkkoa) ja 12 km (uutta infrastruktuuria) eli yhteensä 110 km verkostoa

Pysäkkien lkm

50 (18 uutta ja 32 olemassa olevaa)

Matkustaja-kuormitus

8400 matkustajaa / päivä nykyisellä 6 km:n osuudella
Ennuste noin 40 000 matkustajaa / päivä
Kapasiteetti 60 000 matkustajaa/päivä

Vuoroväli

Keskustassa 7,5-10 minuuttia, keskustan ulkopuolella 15-30 minuuttia

Kokonaiskustannus ja valtion osuus

0,52 miljardia € eli 3,9 miljardia Tanskan kruunua sisältäen kalustokustannukset
Valtion osuus 930 milj. Kr. eli n. 125 miljoonaa €

Projektin vaihe ja valmistuminen

Rakennusvaiheessa, vaihe 1 valmistuu 2018. Osittain jo liikennöidään 6 km osuutta.

Tulevaisuus

Verkoston laajentamisesta keskustellaan

Aarhus, Tanska

Hankkeen perustelut ja kokemukset

Hankkeen tausta

Kaupungissa on aiemmin ollut raitiotie, joka purettiin vanhentuneena ja huonokuntoisena. Joukkoliikennettä hoidettiin bussiverkostolla. Raitiotien rakentamista on suunniteltu jo pitkään ja poliittinen päätös raitiotiestä tehtiin jo noin 20 vuotta sitten. Hankkeen taustalla on myös Aarhusin tavoitte olla CO₂-neutraali vuoteen 2030 mennessä. Tavoitteena on korvata dieselbussuja sekä -junia sähkökäyttöisillä kulkuneuvoilla.

Tavallisesta poiketen raitiotien rakentamisessa hyödynnetään olemassa olevaa rautatieinfrastruktuuria. Suurin osa linjoista toteutetaan olemassa olevalle radalle, joka sähköistetään hankkeen yhteydessä. Hanke etenee kahdessa vaiheessa. Ensimmäisessä vaiheessa sähköistetään kaksi olemassa olevaa rautatieyhteyttä (Odder ja Grenaa). Reitti tulee olemaan vain raitiotieliikenteelle. Vaiheessa yhdistetään naapurikaupungit Aarhusiin helpottaen näin erityisesti työmatkaliikennettä. Ensimmäinen vaihe tulee valmistumaan vuonna 2018. Hidasteena on vanhojen ratojen käyttö. Tällä hetkellä kolmesta linjasta on käytössä 1 (6 km). Kun hankkeen 1. vaihe valmistuu tulee käyttöön myös toinen linja.

Ensimmäisessä vaiheessa rakennetaan 12 kilometriä uutta raitiotielinjaa kadulle. Tästä 6 km on jo käytössä kesällä 2018. Uusi linja yhdistää mm. yliopiston, kirjaston, yliopistollisen sairaalan sekä rautatieaseman toisiinsa. Lisäksi radan varrella on kaksi uutta asutuskeskittymää (Lisbjerg ja Nye), joihin on arvioituna tulevan 18 000-27 000 uutta asukasta.

Miksi raitiotie?

Kun päätös tehtiin, ainoana vaihtoehtona oli raitiotie. Raitiotie nähtiin alueellisesti tärkeänä hankkeena ja sijoituksena tulevaisuuteen. Raitiotiellä oli vahva poliittinen tuki jo päätösvaiheessa. Raitiotien nähdään tuovan kaupunkiin kasvua, jota ei bussijärjestelmällä voitaisi saavuttaa. Raitiotie palvelee laajasti koko seutua ja yhdistää naapurikunnat (sijaitsevat 10-70 km päässä) Aarhusiin, joka on alueen keskus. Näin ollen raitiotie palvelee hyvin erityisesti työmatkaliikennettä.

Raitiotien kapasiteetti on BRT:n kapasiteettia suurempi. Kaupunkiseudun kasvuun suhteutettuna BRT:llä ei saataisi riittävää kapasiteettia.

Vaikutukset

Perinteiset junareitit suljettiin rakentamisen takia. Osa asukkaista on tyytymättömiä tämän hetkiseen palvelutasoon busseilla, koska raitiotie ei vielä ole käytössä.

Tällä hetkellä käytössä olevan osuuden (6 km) matkustajamäärät ovat kasvaneet 40 % verrattuna väliä aiemmin palvelulleeseen bussiin. Matkustajamäärä nousi 5900 matkustajasta 8400 matkustajaan. Kun 1. vaihe on toiminnassa tavoitteena on 40 000 matkustajaa päivässä.

Huipputuntiennuste on 27000-30000 matkustajaa/suunta/h. Maksimikapasiteetti on n. 60 000 hlö/vrk.

Uuden raitiotieosuuden varteen tulee uutta asutusta.. Ensimmäisenä näille alueille rakennetaan raitiotiepysäkki, jotta yhteys on toiminnassa uudelle asutukselle heti.

Kiinteistöjen arvon arvellaan nousevan 30-40%.

Muuta

Ensimmäinen vaihe raitiotietä on maksanut enemmän kuin alun perin 12 vuotta sitten suunniteltiin. Kustannusten kasvu on kuitenkin tullut muutoksista alkuperäisiin suunnitelmiin, ei suunniteltujen kustannusten ylittymisestä.

Hankkeesta käydään keskustelua, erityisesti sen taloudellisesta puolesta. Hanke on kuitenkin merkityksellinen tulevaisuuden kehityksen kannalta.

Verkosto koostuu raitiotien lisäksi muista kunnista tulevista syöttöliikennelinjoista. Myös verkoston laajentaminen on keskustelun alla Aarhusissa. Laajennusvaiheen osalta tutkitaan myös BRT-vaihtoehtoa.

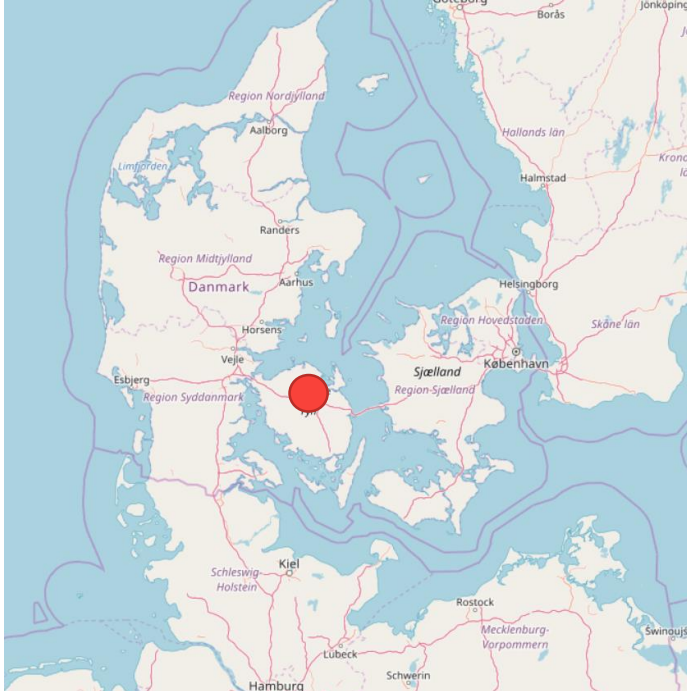
Aarhus, Tanska

Tekniset tiedot

	Aarhus (Tanska)
Kustannukset	<p>Yhteensä 3,9 mrd. Kr. (sis. Kaluston) eli 0,5 miljardia €, Alkuperäinen budjetti 3,5 mrd. Kr., mutta kaupunki päätti ostaa ylimääräisiä raideosuuksia ja varikkoalueita.</p> <p>Kalusto: 4 milj. € / raitiovaunu (30 milj. Kr.)</p> <p>Lisäksi vanhan radan sähköistys (Grena Banan) 100 milj. Kr.</p> <p>Odderbanen sähköistyksen maksaa Region Midtjylland ja Aarhus Municipality</p> <p>Valtion osuus 930 milj. Kr. eli n. 125 miljoonaa €</p> <p>Varikko: 49 milj. Kr. (sis. Tarvittavan infran) eli 6,6 miljoonaa €. Päävarikko ja kaksi pienempää varikkoa, joihin mahtuu 2-3 raitiovaunua</p>
Infra	<p>Raitiotie käyttää osin samoja reittejä kävelijöiden ja pyöräilijöiden kanssa. Ennen, junan kulkiessa reittiä, muodostui estevaikutus sataman ja ihmisten väliin. Nyt satamaa on kehitetty asumiseen ja yrityksille. Nyt raitiotie ei aiheuta estettä keskustan ja sataman välille.</p> <p>Pohjoisemmassa alueessa on omat kaistat erotettu muusta liikenteestä.</p> <p>Sama raideleveys kun vanhoilla rata-alueilla otettiin käyttöön myös uusilla.</p> <p>Nykyseistä rautatieinfrastruktuurista valtio omistaa noin 70 kilometriä ja loput ovat Aarhus Railwayn omistuksessa</p>
Infraan vaadittavat muutokset	<p>Raitiotietä varten sähköistettiin vanhaa rataa (98 km) ja rakennettiin 12 km uutta rataa. Uudet radat kaupungissa ovat merkittävästi kalliimmat kuin vanhojen uudistaminen.</p>
Kunnallistekniset muutokset	<p>Uutta rataa varten pitää siirtää vesiputkia ja kaapeleita, muuttaa katutilaa sekä katukorkeutta.</p> <p>Vierasperiaate: jos yrityksellä on kaapeli kadun alla, he maksavat siirron jos kaupunki niin haluaa.</p>
Infran ilme	
Kalusto	<p>26 junaa: 14 kpl 32 metristä ja 12 kpl 39 metristä.</p> <p>Kaluston hankinnassa tärkeää on, että ne ovat käyttövarmoja ja toimivat Tanskan olosuhteissa.</p> <p>Kaluston käyttöikä noin 30 vuotta. Operointikustannukset eivät vielä ole tiedossa.</p>
Käyttövoima	<p>Raitiotietä varten vanhaa rautatietä sähköistettiin. Käytetään uusiutuvaa sähköä.</p>
Kunnossapito	<p>Talvi otetaan huomioon erityisesti vaihteissa. Vaihteet on lämmitetty, jotta ne toimivat pakkaseläkin. Raitiovaunuilla on automaattinen hiekoitussysteemi, joka toimii jos kitka häviää. Myös oma kalusto raiteiden puhdistukseen, niihin saa lisätty auran ym.</p> <p>Kunnossapitosopimus seuraavaksi 7 vuodeksi ison firman kanssa, mutta kuluja ei vielä tiedetä.</p>

Odense, Tanska

Perustiedot



Kartta: Open street map

- Tanskan kolmanneksi isoin kaupunki ja yksi Tanskan vanhimpia kaupunkeja
- Kaupungissa on rautatieasema: rautatie yhdistää toisiinsa Kööpenhaminan ja Jutlandin: myös kansainvälisiä junia mm. Ruotsiin
- Yliopistokaupunki
- On kehittänyt erityisesti pyöräilyä ja joukkoliikennettä viime vuosina



Lähde: https://www.odenseletbane.dk/media/1491/udbud_pr%C3%A6sentation-til-hjemmesiden_eng_8.pdf



Kuva: <https://www.odenseletbane.dk/>

	Odense, Tanska
Asukasmäärä	178 210 (2018) 5000 uutta asukasta / vuosi
Kulikutapajakauma	19 % jalankulku 27 % pyörä 26 % joukkoliikenne 28 % henkilöauto (Epomme 2008)
Projektin nimi	Odense Letbane
Linjojen lkm	1
Verkoston pituus	14,4 km
Pysäkkien lkm	26
Matkustaja-kuormitus	Arvio: 34 000 matkustajaa / päivä
Vuoroväli	8-10 minuuttia, kokonaismatka-aika 42 min. Liikennöi päivittäin klo 05 -01
Kokonaiskustannus ja valtion osuus	0,46 miljardia € eli 3,4 mrd. DKK (2018 hinnoissa, infra, kalusto ja suunnittelu) Valtion rahoitusta 1,1 mrd. DKK eli 0,15 miljardia € ja seudun rahoitusta 100 milj. DKK eli 13,4 miljoonaa €
Projektin vaihe ja valmistuminen	Avataan liikenteelle joulukuussa 2020
Tulevaisuus	Uusia linjoja ei ole päätetty, mutta on tarkasteltu mahdollisuuksia raitiotien laajennukselle (1 tai 2 linjaa). Toinen vaihe sisältäisi 7 km reitin Vollmosen ja Rosengardcentretin välille.

Odense, Tanska

Hankkeen perustelut ja kokemukset

Hankkeen tausta

Kaupungissa on ollut raitiotie 1900-luvun alkupuolella. Raitiotie haluttiin takaisin muun muassa sen tuoman imagon ja vetovoimaisuuden takia. Poliittiset puolueet ovat aina tukeneet raitiotietä, kun taas BRT:lle ei ole löytynyt kannatusta. Raitiotie nähtiin BRT-ratkaisua houkuttelevampana ratkaisuna, joten raitiotien ja BRT:n välillä käytiin vain vähän keskustelua.

Kesällä 2018 raitiotien rakentaminen on puolessa välissä. Liikenteelle raitiotie avataan joulukuussa 2020, jos kaikki menee suunnitelmien mukaan.

Miksi raitiotie?

- Raitiotie lisää kaupungin houkuttelevuutta sekä vaikuttaa kaupungin identiteettiin lisäten ylpeyttä kaupungista.
- Kaupunkiin haluttiin lisää investointeja ja yksi asia, millä investoijia houkutellaan kaupunkiin on raitiotie. Se on vetovoimaisempi kuin bussi, vaikka kyseessä olisikin BRT.
- Haluttiin korkeatasoinen joukkoliikenne, joka yhdistää päärautatieaseman yliopistoon sekä yliopistolliseen sairaalaan. BRT:n avulla ei saataisi riittävästi kapasiteettia.
- Raitiotie koetaan bussijärjestelmää houkuttelevampana. Raitiotiellä voidaan houkutella matkustajaryhmiä, jotka eivät aiemmin ole käyttäneet joukkoliikennettä. Raitiotien imago ja vetovoima ovat BRT:tä parempia.

Vaikutukset

Suurin osa kaupunkikehityksestä ja uudesta rakentamisesta keskittyy raitiotielinjan varteen tai on kytketty raitiotiehen.

Raitiotielinjan ympärille (400 metrin sääteelle) investoidaan yli 17 miljardilla Tanskan kruunulla (2,3 miljardilla €). Se on nelinkertaisesti investointikustannusten verran. Raitiotien valmistuttua investoinnit tulevat olemaan todennäköisesti merkittävästi suuremmat. Kaupungissa koetaan, että samaa hyötyä ei oltaisi voitu saada aikaan bussijärjestelmällä, sillä sen vetovoimaisuus ei ole yhtä suuri.

Muuta

Raitiotie käyttää pääosin omia muulta liikenteeltä erotettuja kaistoja.

Odense, Tanska

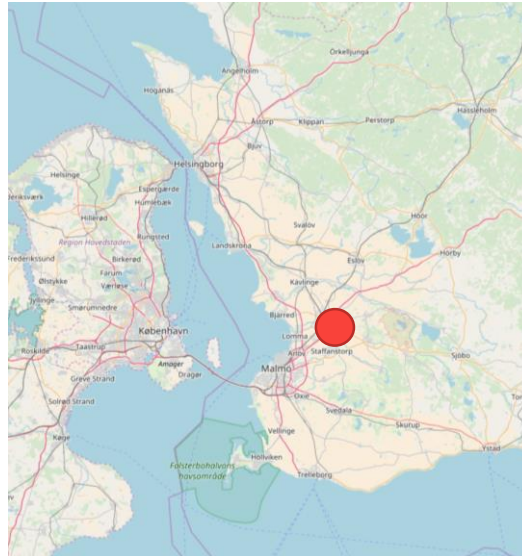
Tekniset tiedot

	Odense (Tanska)
Kustannukset	0,46 miljardia € eli 3,4 mrd. DKK (2018 hinnoissa, infra, kalusto ja suunnittelu)
Infra	Muulta liikenteeltä erotellut kaistat
Infraan vaadittavat muutokset	Uuden raiteen sekä pysäkkien rakentamista
Kunnallistekniset muutokset	Reitin alta poistettiin kaupungin vesilinjat sekä viemärit
Infran ilme	
Kalusto	12-18 kpl 30-32 metrisiä raitiovaunuja. Niiden leveys on 2,65 m. Raitiovaunuun mahtuu n. 200 matkustajaa. Hiljaiset ja päästöttömät. Huippunopeus 70 km/h muulta liikenteeltä hiljaisilla alueilla, keskustassa jalankulkualueella vain 5-10 km/h.
Käyttövoima	Sähkö
Kunnossapito	Kalustolla oma sähköinen kunnossapitojärjestelmä, joka tarkkailee kalustoa. Kunnossapito kilpailutetaan 8 vuodeksi ja sopimus sisältää koko raitiotiejärjestelmän toiminnan varmistamisen ja kunnossapidon.

Lund, Ruotsi

Perustiedot

33



Kuva: Spårväg Lund C - ESS, Stadspalnering och det framtida Lund.

Kartta: Open street map

- Kaupunki on merkittävä opiskelukaupunki. Lundin yliopisto on aloittanut v. 1666 ja se on yksi Skandinaavian isoimmista koulutus- ja tutkimusyksiköistä
- Lähin lehtokenttä sijaitsee Malmössä 26 kilometrin päässä. Myös Kööpenhaminan lentokenttä on lähellä. Sinne kestää junalla vain 35 minuuttia.
- Skånetrafiken vastaa joukkoliikenteen järjestämisestä
 - Vihreät bussit, jotka kulkevat ympäristöystävällisesti kaasulla
 - Yhteensä 8 bussilinjaa
 - 11 % väestöstä käyttää joukkoliikennejärjestelmää säännöllisesti
 - Lundalänken (korkeatasoinen bussireitti tulevalle raitiotiereitillä) toiminut vuodesta 2003

	Lund, Ruotsi
Asukasmäärä	91 086 (kaupunki, 2017) 121 893 (alue, 2018) 1500-2000 uutta asukasta vuodessa
Kulkeutapajakauma	Joukkoliikenne 16 % Pyörä 26 % Jalankulku 16 % Henkilöauto 42 %
Projektin nimi	Spårväg Lund C - ESS
Linjojen lkm	1
Verkon pituus	5,5 km
Pysäkkien lkm	9
Matkustajakuormitus	(Lundalänken v. 2013 on 4500 matkustajaa/arkipäivä) bussiliikenteellä v. 2030 11 000 matkustajaa/arkipäivä, raitiovaunuliikenteellä 12 200. Tavoite on kuitenkin suurempi: jopa 20500 matkustajaa/vrk v. 2030 perustuen markkinaosuustavoitteisiin ja kulkeutapaosuustavoitteisiin.
Vuoroväli	7,5 minuuttia
Kokonaiskustannus ja valtion osuus	125 milj. € Infra 76 milj. € Varikko 20 milj. € Kalusto 29 milj. € Ruotsin Liikenneviraston osuus 29 miljoonaa €, Valtion osuus 6,9 miljoonaa €
Projektin vaihe ja valmistuminen	Puolessa välissä rakennusvaihetta, infrastruktuuri on valmis 2019 ja liikennöinti alkaa 2020
Tulevaisuus	Ajatuksia verkoston laajentamissuunnista, muttei päätöksiä siitä, toteutetaanko laajennukset raitiotienä vai bussiratkaisuna

Lund, Ruotsi

Hankkeen perustelut ja kokemukset

Hankkeen tausta

Lundissa on vuodesta 2003 lähtien toiminut Lundalänken. Korkeatasoinen bussireitti, joka kulkee muun muassa Lundin päärautatieaseman, yliopistollisen sairaalan ja teknillisen yliopiston kautta. Liikennöinti tapahtuu sekä seutu- että kaupunkibusseilla pääosin omia kaistoja, mutta myös osin sekaliikennekaistoja hyödyntäen. Ruuhka-aikaan vuoroväli reitillä on noin 5 minuuttia. Lundalänkenin matkustajamäärät ovat tuplaantuneet sen perustamisesta ja päivittäin reittiä matkustaa yli 7000 opiskelijaa, työntekijää jne. Matkustajamäärien odotetaan edelleen kasvavan, joten raitiotien rakentaminen reitille nähtiin tärkeänä tulevaisuutta ajatellen.

Raitiotie oli erityisesti poliittinen kysymys, lähes kaikki poliittiset puolueet halusivat raitiotien. Kapasiteettimielessä tarvetta raitiotielle ei vielä lähitulevaisuudessa, mutta raitiotien imagoarvo ja uuden maankäytön mahdollistaminen nähtiin tärkeinä asioina.

Miksi raitiotie?

- 34
- Kaupungin kasvua ja kehittymistä halutaan edistää kestävästi. Raitiotiellä voidaan ohjata kaupungin kasvua kestävään suuntaan (mm. joukkoliikenteen käyttö ja maankäyttö). Raitiotie on pysyvä ratkaisu ja näin myös ennakoitavampi.
 - Joukkoliikenteen käyttäjämäärät ovat lisääntyneet ja niiden odotetaan kasvavan reitillä. Raitiotien kapasiteetti on BRT-ratkaisua suurempi. Nykytilanteessa päätöksen taustalla ei ollut kapasiteetin riittämättömyys, mutta raitiotiellä haluttiin varautua tulevaisuuden kehitykseen, mm. tulevaan maankäyttöön ja matkustajakysynnän kasvuun. Jos olisi valittu BRT, kaupungin kehityssuunnitelmat olisivat menneet uusiksi. BRT-ratkaisussa uusille asuinalueille olisi pitänyt varata enemmän pysäköintipaikkoja sekä varautua suurempiin ajoneuvoliikenteen määriin.
 - Rakentamisen yhteydessä voidaan priorisoida pyöräilyä, jalankulkua ja joukkoliikennettä kyseisellä reitillä. Autoliikennettä sijoitetaan uudelleen pidempien kiertoteiden kautta kulkevaksi.
 - Raitiotie lisää kaupungin houkuttelevuutta. Se on kaupunkikehityshanke, joka mahdollistaa uutta maankäyttöä eri tavalla kuin BRT-ratkaisu.
 - Investoijat ovat kiinnostuneempia investoimaan raitiotiereitin varteen kuin bussireitin. Heti raitiotiepäätöksen jälkeen kaupunki sai ilmoituksia investointihalukkuudesta.

Vaikutukset

Tavoitteena hankkeessa on kestävä ja houkutteleva kaupunkikehitys. Kaupungin kasvu ja kehitys tulevat keskittymään raitiotielinjan varteen. Linjan lähellä tulee asumaan tai työskentelemään 50 000 asukasta. Reitin varteen rakennetaan raitiotien rakentamisen kanssa samaan aikaan uutta asuin-aluetta, jolloin raitiotieyhteys on olemassa heti alusta alkaen. Alueen kulkutapaosuuksiksi tavoitellaan 1/3 henkilöautoliikennettä ja 2/3 raitiotien käyttäjiä. Talojen eteen ei sijoiteta pysäköintipaikkoja, vaan matkat pysäkeille tulevat olemaan lähes samat kuin raitiopysäkeille.

Raitiotien selkeitä vaikutuksia kaupungille:

- Raitiotie houkuttelee investointeihin linjan varrelle
- Ohjaa kaupunkikehitystä ja kasvua raitiotielinjan varteen
- Maan arvon kasvaa raitiotielinjan varrella
- Nopeampi kaupunkikehitys kuin ilman raitiotietä

Muuta

Lundissa on tehty paljon kommunikaatiota asukkaiden suuntaan. Hankkeella on oma nettisivu ja aiheesta kirjoitettiin paljon paikallislehdissä. Lisäksi jaettiin infolehtisiä asukkaille.

Päätös rakentamisesta tehtiin vuonna 2015. Rakentaminen on alkanut vuonna 2017. Päätöstä edelsi poliittinen keskustelu ja perustelu sekä hankkeen perustelu kuntalaisten suuntaan. Ruotsin liikennevirasto rahoitti hanketta 298 milj. SEK (29 milj. eurolla). Valtio rahoitti hanketta 70 milj. SEK.

Noin kolmasosa radasta on valmiina kesän 2018 alussa, mutta sähkölinjoja ei ole vielä millään osuudella.

Suurin osa maasta on kaupungin omistuksessa. Reitin varteen rakentuvilta uusilta kiinteistöiltä saatavilla tuloilla saadaan katettua raitiotien kustannuksia.

Lund, Ruotsi

Tekniset tiedot

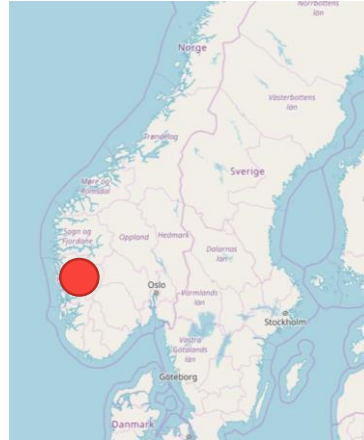
	Lund, Ruotsi
Kustannukset	Kokonaiskustannus: 125 milj. € Infrastrukturi: 776 miljoonaa Ruotsin kruunua (76 milj. €) Varikko: 200 miljoonaa Ruotsin kruunua (20 milj. €) Kalustokustannus 295 miljoonaa Ruotsin kruunua (29 milj. €), kustannus sisältää ylläpidon vuosiksi
Infra	Raitiotie kulkee muusta liikenteestä erotettuna omilla kaistoilla, jotka on saatu aikaan autokaistojen vähentämisellä. Keskustassa rakennetaan olemassa oleville kaduille. Keskustassa tulee olemaan vähemmän autoväyliä. Keskustassa on muutenkin jo melko vähän autoliikennettä, joten se ei ole ollut ongelma. Koko reitin varrelle rakennetaan myös pyöräreittejä.
Infraan vaadittavat muutokset	Lundalänkenin rakentamisen yhteydessä (2003) ei valmisteltu raitiotietä juurikaan. Vain yksi uusi silta rakennettiin ja yksi rakennus purettiin. Raitiotien vaatimat putki- ja johtosiirrot tehtiin vasta nyt raitiotien yhteydessä.
Kunnallistekniset muutokset	Putkien ja kaapelien poiston suhteen on olemassa erilaisia sopimuksia. Jos kaupunki omistaa firman, kaupunki myös maksaa uudelleensijoittelun (vesi, lämpö). Muiden omistamien putkien ja kaapelien siirrot kukin yritys maksaa itse. Kaikki reitin suuntaisesti kulkeva kunnallistekniikka poistetaan reitiltä. Joitakin risteäviä putkia on, muttei samaan suuntaan menoja.
Infran ilme	
Kalusto	7 raitiovaunua (30 m x 2,65 m), joihin mahtuu 130 matkustajaa/vaunu
Käyttövoima	Sähkö
Kunnossapito	7 miljoonaa SEK/vuosi (0,7 milj. €/ vuosi) Talvi on leuto, jonka vuoksi talvikunnossapito ei ole merkittävä ongelma. Signaalilaitteiston jäätyminen tulee kuitenkin ottaa huomioon.

Bergen, Norja

Perustiedot



Kuva: VisitBergen.com.



Kartta: Open street map

36

- Norjan toiseksi suurin kaupunki, n. 280 000 asukasta, metropolialueella 420 000 asukasta
- Sateinen kaupunki, n. 90 sateetonta päivää vuodessa
- Bergenin yliopisto on maan kolmanneksi suurin opetuskeskittymä
- Liikenne ja kuljetukset:
 - Kaupungilla on oma lentokenttä, n. 18 km keskustan ulkopuolella
 - Norjan suurin merisatama, Bergenin satama
 - Kaupungin keskustaa ympäröi elektroninen tietullijärjestelmä henkilöautoilulle
 - Rautatieasema yhdistää Bergenin Osloon ja muihin kohteisiin Ulriken -tunnelia pitkin
 - rautatietunneli lyhentää matkaa Osloon merkittävästi verrattuna autoreittiin
 - Yksi pienimmistä Euroopan kaupungeista, joissa on sekä raitiotie sekä johdinautojärjestelmä
 - Joukkoliikennettä hoitaa Skysse
 - Raitiotie (Bybanen) avattiin v. 2010
 - Liikennöi keskustan ja Nesstunin välillä
 - Laajennettiin v. 2013 Rådaliin ja v. 2017 Bergenin lentokentälle
 - Joukkoliikenteen ja maankäytön kehityksen perusta
 - Laajenee lähivuosina, samalla kehitetään myös pyöräreitistöä

	Bergen, Norja
Asukasmäärä	280 000 (kaupunki) 420 000 (alue) V. 2030 mennessä 30 000 uutta asukasta
Kulikutapajakauma	Joukkoliikenne 28 % Pyörä 5 % Jalankulku 10 % Henkilöauto 54 % (v. 2013)
Projektin nimi	Bybanen
Linjojen lkm	1
Verkoston pituus	19,9 km, josta 6,5 km tunnelissa
Pysäkkien lkm	27
Matkustajakuormitus	n. 53000 hlö/vrk (v. 2017) ja 12,6 milj./vuosi Linjan 2 ennuste on noin 50% linjan 1 matkustajamäärästä Uuden linjan ennuste n. 25 000 hlö/vrk
Vuoroväli	5 minuuttia (ruuhka-aikoina)
Kokonaiskustannus ja valtion osuus	Noin 820 miljoonaa € eli 7,8 miljardia NOK (sisältäen varikon, ei kalustoa). Kalustokustannukset 1 miljardi NOK eli 0,11 miljardia €. Rahoitettu osittain tietullimaksuilla, osittain valtion avulla (50 % kustannuksista)
Projektin vaihe ja valmistuminen	Liikennöinti alkanut v. 2010, laajennettu kahdessa vaiheessa. Nyt liikennöitävä linja valmistunut kokonaisuudessaan v. 2017
Tulevaisuus	Linjat 2 ja 3 ovat rakenteilla ja suunnitteilla: Linjastoa laajennetaan länteen n. 9 km linja, jota on aloitettu jo rakentaa, valmistuu v. 2021. Suunnitteluvaiheessa n. 13 km linja myös pohjoiseen, valmistuu v. 2031

Bergen, Norja

Hankkeen perustelut ja kokemukset

Hankkeen tausta

Bergenissä haluttiin pysäyttää autoliikenteen kasvu ja lisätä joukkoliikenteen käyttöä. Joukkoliikenteelle tarvittiin lisää kapasiteettiä ja raitiotiestä haluttiin kehittää Bergenin julkisen liikenteen selkäranka. Kaupunkia haluttiin maankäytöllisesti myös tiivistää ja joukkoliikenteen tehokas kehittäminen mahdollisti tämän.

Ensimmäinen linja rakennettiin kolmessa erässä. Linjan 1 ensimmäisen vaiheen valmistuminen v. 2010 oli menestys ja matkustajamäärät kasvoivat odotetusti bussimatkustajien siirryttyä raitiovaunun käyttäjiksi. Laajennukset linjaan 1 valmistuivat vuosina 2013 ja 2017. Yhden linjan muuttaminen ja laajentaminen paremmin palvelevaksi linjastoksi eli uusien linjojen rakentaminen oli poliittinen päätös. Linjastoa suunnitellaan paraikaa ja kahden uuden linjan suunnittelu tai rakennus on käynnissä.

Samassa yhteydessä parannetaan jalankulku- ja pyöräily-yhteyksiä, joilla on tiiviissä kaupungissa potentiaalia.

37

Miksi raitiotie?

- Raitiotiestä haluttiin näkyvä osa kaupunkikuvaa ja myös esteettömyys oli tärkeää
- Raitiotietä verrattiin tavalliseen bussiin suunnitteluvaiheessa 1990-luvulla: tällöin ei ollut vielä tietoa BRT:stä. Tavalliset bussit eivät pärjänneet vertailussa raitiotielle, joten raitiotie oli luonnollinen valinta. Nyt linjaston kehittyessä raitiotie arvioitiin BRT:tä paremmaksi mm. koska arvion mukaan raitiotien aiheuttama arvonnousu tekee investoinneista radan varteen kiinnostavampia, kuin BRT-linjaston varteen.
- kaupungin tiiviissä keskustassa ei olisi tilaa useammille busseille. Raitiotien myötä busseja haluttiin vähentää keskustasta ja siellä liikennöikkin nyt vain raitiovaunu sekä n. 50 % busseista verrattuna tilanteeseen ennen raitiotietä. Keskustan ulkopuolella on raitiotie- ja bussihubeja, joissa vaihto raitiovaunusta bussiin ja toisinpäin sujuu hyvin.
- Raitiotie vahvistaa urbaanien maankäyttötavoitteiden saavuttamista, joten raitiotien valinta ei ollut pelkästään kapasiteettikysymys
 - *Kaupungin kehittämisen Master Plania ja raitiotietä suunniteltiin tiiviisti yhdessä ja toisiaan tukien: pelkkä raitiotien tai pelkkä Master Planin toteutuminen ei olisi yksinään tuonut toivottua lopputulosta*

Vaikutukset

Kaupungin kasvua ja kehittymistä haluttiin edistää kestävästi ja tiivistää maankäyttöä raitiotielinjaston ympärille vähentäen näin henkilöautoilua. Raitiotie mahdollistaa suurella kapasiteetillään maankäytön master planin toteuttamisen. Raitiotiesuunnitelmaa ja master plania onkin viety eteenpäin yhdessä.

- Maan arvo kasvaa raitiotielinjan varrella ja reittien varrelle saadaan enemmän sijoittajia kuin muille alueille
 - *Tehty maankäyttötutkimus linjan 1 reitiltä: jokaista raitiotien rakentamiseen käytettyä Norjan kruunua kohden kaupunkiin tuli 15-20 kruunua rakentamiseen ja muihin investointeihin. Kesällä 2018 on käynnissä uusi tutkimus aiheesta, joka näyttäisi alustavasti investointimäärien olevan hieman pienemmät kuin aiemmassa tutkimuksessa: n. 5-8 -kertaiset yhtä rakentamiseen käytettyä kruunua kohden. Osa tuloista ei tuki tule suoraan kaupungille.*

Muuta

Linjalla 1 on vielä maankäytöllisesti kasvumahdollisuuksia. Maksimifrenvenssi nykyiseen liikennöintiin on 5 minuuttia, mutta sitä yritetään nostaa jopa kolmeen minuuttiin. Tällöin jopa 75 000 matkustajaa/vrk olisi mahdollinen matkustajamäärätavoite. Kolmen minuutin vuoroväli on kuitenkin myös kustannuskysymys ja infrastruktuurin tulee kestää se. Tällä hetkellä neljän minuutin vuoroväli näyttäisi riittävältä tulevaisuuden tarpeisiin.

Uusilla linjoilla 2 ja 3 maankäytöllinen potentiaali ei ole aivan yhtä suuri kuin linjalla 1.

Bussilinjojen käyttäjämäärät tuotiin suoraan raitiotien ennusteeseen, eikä ole otettu huomioon raitiotien aiheuttamaa mukavuuslisää. Raitiotien käyttäjämäärät olivatkin ennustetta suuremmat.

Bergen, Norja

Tekniset tiedot

	Bergen, Norja
Kustannukset	Infrastruktuuri: 6,5 miljardia NOK eli 0,7 miljardia € Varikko: 1,3 miljardia NOK eli 0,14 miljardia € Kalusto: 1 miljardi NOK eli 0,11 miljardia € (sisältää alkuperäisen 32 metrisen kaluston muuttamisen pidemmäksi ja uuden 42 metrisen kaluston hankinnan) Käyttökustannukset n. 200 miljoonaa NOK/vuosi eli 21 miljoonaa €/vuosi (kunnossapito ja kuljettajakustannukset) (n. 2 miljoonaa km liikennöintiä)
Infra	Raitiovaunut kulkevat vain osittain samalla reitillä autoliikenteen kanssa, ydinkeskustassa joidenkin kilometrien matkan. Muuten raiteet on eroteltu katujen risteämistä lukuun ottamatta omalle väylälleen. Pysäkit ovat vain raitiovaunuille
Infraan vaadittavat muutokset	Linjalla 1 piti ostaa useita kiinteistöjä ja maata radan rakentamiseksi ja linjauksen mahdollistamiseksi. Reitillä on myös useita tunneleita, mutta niiden ei koettu tulleen erityisen kalliiksi. Uudet linjat 2 ja 3 kulkevat ydinkeskustassa samaa reittiä linjan 1 kanssa.
Kunnallistekniset muutokset	Raitiotiereitin alta poistettiin kaikki kunnallistekniikka. Putkien ja kaapelien omistaja maksaa aina siirron. Tämä käytäntö on Norjan rakennuslaissa.
Infran ilme	
Kalusto	Linjalla 1 oli aluksi 12 kpl 31 metristä kalustoa, joita muokattiin pidemmiksi. Nykyään liikennöi 28 kappaletta 42 metristä raitiovaunua
Käyttövoima	Sähkö
Kunnossapito	Kaupungissa on vuosittain lunta, joka pitää poistaa. Raitiotie on kuitenkin helpompi pitää toiminnassa kuin bussit, koska raitiovaunureitti on rajallinen bussireitteihin verrattuna. Täten reagointi- ja toimintanopeus on parempi raitiovaunulinjalle kuin bussilinjalle runsaan lumisateen aikana. Yhteisreiteillä, joilla raitiotiellä liikennöivät myös bussit, on nyt 10 vuoden liikennöinnin jälkeen havaittu olevan suurempi kunnossapitotarve kuin ainoastaan raitiotien käytössä olevilla reiteillä. Uusilla linjauksilla pyritään vähentämään bussi- ja henkilöautoliikennettä samoilla reiteillä raitiotien kanssa.

Joukkoliikenneviranomaisen näkemyksiä

HSL ja Skånetrafiken

HSL – kokemuksia sähköbusseista

40

Kalusto ja tavoitteet	<p>Pyritään lisäämään sähköbussien määrää</p> <ul style="list-style-type: none">• Ensimmäinen sähköbussikilpailutus syksyllä 2018, n. 10 bussia• Nyt ajossa 10 sähköbussia eli 0,4 % koko kalustosta: tavoite v. 2025 30 %, ja v. 2030 50 % kalustosta sähköbusseja.• Nyt 1450 HSL:n bussista on noin 500 kpl diesel-telibusseja, sähkönivelbussit tulevat tulevaisuudessa korvaamaan näitä busseja<ul style="list-style-type: none">• Sähkönivelbusseja runkolinjoille palvelutason vuoksi: telibussi ei palvele runkolinjoilla hyvin mm. avorahastuksen vuoksi. Telibusseja ei myöskään ole vielä saatavilla sähköisinä.• Tavoitteet sähköbussien suhteen ovat kovat, jotta liikennöitsijät alkavat todenteolla panostaa tarjontaan• Niveltekniikka:<ul style="list-style-type: none">• Ongelmana oli 1990-luvun lopussa matalalattia-vaatimustaso myös nivelbusseille, moottorin sijoitus bussin taakse ja esimerkiksi nivelpöydän kääntösyinterit. Hankaluutena oli myös ajaminen liukkaalla kelillä.• nyt kehittyneet ja voimansiirto on parantunut, sähköbusseissa voi olla vetäviä pyöriä edessä, keskellä ja takana, eli talvi ei tuo enää ongelmia• nivelbussi voi olla ajettavuuden kannalta telibussia parempi vaikkapa keskustaan• 2-nivelbusseja ei ole edes harkittu HSL:lle, nivelbusseja on tulossa runkolinjoille• kaksinivelbussit painavat enemmän, mutteivat ole kuitenkaan raitiovaunuun verrattava massa• Nivelbussien tuntikapasiteettimitoituksissa eri maiden välillä suuria eroja<ul style="list-style-type: none">• Skånetrafiken käyttää 65 henkilöä, HSL 89 henkilöä, kalustotoimittajien ja aasialaisten mitoitukset huomattavasti näitä suurempia
Lataus	<ul style="list-style-type: none">• Päätepysäkkilataus: 350 000 €/laturi,<ul style="list-style-type: none">• Rautatien laturi jouduttiin kaivamaan kannen alle 1 kpl 700 kW laturi ja neljä latauspistettä 2,6 miljoonaa €• Linjalle 18 pohdittu sähköniveltilä, joka voisi jopa ladata pysäkillä Kampissa• Latauspiste voisi kestää myös 3 kilpailukautta eli n. 21 v.• Yönylilatausbussit tulevat mahdollisesti lisääntymään, vrt. matkan varrella lataaminen. Voi vaikuttaa myös varikkojen rakentamiseen, jos yönylilatauksella saa ajettua 300 km. Toisaalta HSL panostaa päätepuoleiden ja terminaalien latauspaikkoihin. Vielä ongelmana akkujen paino, jopa n. 3000 kg/ bussi, vie tilaa ja tehokkuutta vaikka bussilla voi ajaa ilman latausta 250 km.• Islannissa on 14 yönylilatausbusseja käytössä
Sähköbussien luotettavuus ja talvi	<ul style="list-style-type: none">• Ongelmia ollut erityisesti latausjärjestelmän jäykkyudessa (hitaudessa)• Luotettavuus saadaan kuitenkin hyvälle tasolle kehittämällä infraa ja infran korjausreagointia: nyt raitiovaunuilla on 1-2 tunnin korjausreagointi, sähköbusseille pyritään samaan• busseissa ollut muitakin vikoja kuin sähköistyksestä johtuvat viat• Lataustapahtuma on hieman haastava• Talvella lisälämmityslaitteisto toimii dieselillä. Kulutus noin 1,7-kertaistuu talvella jos kaikki toimii sähköllä (lämpötilasta riippuen). Tanskassa sähköbussit lämmitetään sähköllä.• sähköinen voimansiirto bussissa tuo vapautta: veto keskiakselille• hybridibussilla talvi voi tuottaa ongelmia pysäkillähdön vuoksi, jos ei ole sarjahybridin<ul style="list-style-type: none">• hybridejä ei ole liikenteessä juurikaan, niiden osuus jäänee melko pieneksi ja sähköbussit tulevat lisääntymään
Kustannukset	<ul style="list-style-type: none">• Energiakustannukset<ul style="list-style-type: none">• vähäisemmät sähköbusseissa. 7 vuoden jälkeen sähköbussi alkaa tuomaan voittoa.• Liikennöinti:<ul style="list-style-type: none">• kuljettaja maksaa saman verran bussissa ja raitiovaunussa, tuntihinta on sama, kuntasopimuksissa voi olla eroja• Kalustohinnastoa busseille:<ul style="list-style-type: none">• 2-akselinen: sähköisenä n. 450 000 € (määrästä riippuen n. 399 000€), diesel 250 000 € (m, n. 10 tuotetta saatavilla<ul style="list-style-type: none">• Linjalla 51 testattiin VDL:n 2-akselista sähköbussia, joka toimi moitteetta• Yksinivelbussit: sähköisenä n. 700 000 €, Uumajaan juuri hankittu, hinta riippuu akustosta ja ostomäärästä• Kalustohinnastoa raitiotielle<ul style="list-style-type: none">• ei vaikuta raitiovaunun hankintahintaan jos verrataan 1000 ja 1435 mm raideleveyksiä, 1524 mm leveyden vaikutuksista hintaan ei ole kokemusta• Infrahinnastoa raitiotielle<ul style="list-style-type: none">• kunnossapito: puhtaanapito n. 50 €/m, kunnossapito 50 €/m per vuosi• busseihin verrattuna ratikan ylläpito on kalliimpaa• johdinautoliikenteen hankeselvityksestä: linja ei pysähdy yhden ratikan rikkoutumiseen: BRT on ketterä, voi ohittaa rikkoutuneen edessä olevan, lankojen alastulo ei vaikuta yms.<ul style="list-style-type: none">• eli BRT on ketterä, raitiovaunulla kestää aina 1-2 h ennen kuin linja on kunnossa ja toimii taas• huomioitavaa myös vaihteiden toiminta ja niiden lämmitys
Käyttöikä	<ul style="list-style-type: none">• 20 vuotta sähköbusseille ja sähkötuplanivelbusseille (3 sopimuskautta), dieselautot hävitetään 15 vuotiaina. Sopimukseen tulossa 5+7+1+1 v. sopimus ja optio, jos tarjotaan useampia sähköbusseja kuin mitä on pyydetty• Lataus kilpailutetaan palveluna: huolto, liikennöitsijän laskutus ym.)• akut riittää 7 vuoden ajaksi (sen pituisia on sopimuskaudet)

Skånetrafiken

Skånetrafiken on joukkoliikenteen suunnittelusta ja operoinnin järjestämisestä vastaava viranomais Skånen seudulla Ruotsissa. Sen toiminta-alueeseen kuuluu useita suurempia ja pienempiä kaupunkeja. Vastuujako kaupunkien ja Skånetrafikenin välillä on niin, että kaupungit vastaavat siitä, että käytössä on kunnollinen infrastruktuuri joukkoliikenteelle ja seutu maksaa liikenteen (veroista). Kaupunki tai kunta voi maksamalla saada lisäliikennettä tarpeelliseksi katsomilleen reiteille, mutta tämä on harvinaista.

Ruotsissa tehdään useassa kaupungissa tällä hetkellä merkittäviä investointeja joukkoliikenteeseen. Tämä johtuu muun muassa siitä, että valtio tukee joukkoliikenteen kehittämistä kahdella tavalla:

- Kaupungit saavat kaupunkikehitystukea kaupunkiympäristön ja joukkoliikenteen kehittämiseen. Tämän vuoksi valtio voi maksaa joukkoliikennehankkeiden kustannuksista jopa 50 prosenttia.
- Ruotsiin suunnitellaan suurnopeusjunayhteyttä, joka kulkisi mm. Skånen halki ja parantaisi merkittävästi kaupunkien saavutettavuutta. Ehtona rakentamiselle valtio odottaa kaupungeilta merkittävää asuinrakentamista alueille, joista rautatieasema on helposti saavutettavissa. Tämä on houkuttellut kaupunkeja rakentamaan erityisesti BRT-ratkaisuja asemalle suuntautuvan liikkumisen helpottamiseksi.

41

Kysymyksiä ja vastauksia

Mikä on omien kaistojen tärkeys raitiotie- tai BRT-ratkaisussa?

- Omilla kaistoilla voidaan varmistaa sama matka-aika jopa ruuhkatunnin aikana
- Omat kaistat ovat myös kunnossapitokysymys. Jos bussit käyttävät samoja kaistoja kuin raitiotie, kunnossapitokustannukset nousevat
- Usein kuitenkin on paikkoja, joissa ei ole tilaa BRT- tai raitiotiekaistoille, jotka olisivat erotettuja muusta liikenteestä

Miksi on tärkeää, etteivät kuljettajat myy lippuja?

- Nopeampaa. Jotkin matkustajaryhmät saattavat kokea sen myös palvelutason heikentymisenä.
- Lippujen myynti bussissa vaikuttaa kuitenkin oleellisesti lipputuloihin.

Mikä vuoroväli voi olla tiheimmillään?

- Skånetrafiken suosii 5 minuutin vuoroväliä bussiliikenteessä. Jos vuoroväliä lyhennetään tästä, saadaan teoriassa lisää kapasiteettia, mutta todellisuudessa se tarkoittaa tyhjiä ja täysiä busseja peräkkäin. Tällöin kapasiteettia tulisi lisätä suurempikapasiteetisella kalustolla.

Erot välityskyvyn ja talouden osalta raitiotien ja BRT:n välillä

- Skånetrafiken on käyttänyt ennen BRT:n maksimikapasiteettina 1100 matkustajaa/h/suunta perustuen 90 matkustajaa/kaksinivelbussi (matkustusmukavuusmitoitus)
 - *Harkitsevat kaksinivelbussin mitoituksen nostamista 90 -> 120 matkustajaan/h/suunta*
 - Syynä Malmön linjan 5 kokemukset: avorahastus ja kaikista ovista bussiin nouseminen -> bussi täyttyy tasaisemmin ja kapasiteetti nousee
 - *Harkitsevat yksinivelbusseilla mitoituksen nostamista 90 matkustajaan/h/suunta, kun nousu tapahtuu kaikista ovista*
- Kun matkustajakuormitus on enintään 1200 tunnissa/suunta, raitiotien ja BRT:n kustannukset matkustajaa kohden ovat suurin piirtein samat
 - *Kyseisen matkustajamäärän ylittyessä 5 minuutin vuorovälin pitämisessä alkaa tulla ongelmia ja lisäkapasiteettiä tarvitaan*

Skånetrafiken – kokemuksia sähköbusseista

42

Kalusto ja tavoitteet	<p>Skånen alueella on käytössä vain vähän sähköbusseja. Ängelholmissa, Malmössä linja 7 sähköistetään v. 2018. Trelleborgissa sekä Eslövssä on käytössä 12 metrisiä yönyli ladattavia sähköbusseja. Landskornassa on 15 vuotta vanhoja johdinbusseja (4 kpl yhdellä linjalla). Lisäksi kokeilussa (EU-rahoitteinen testi) on ollut akuilla varustettu johdinbussi, jolloin akkua ladataan ajossa. Se mahdollistaa sen, että keskustassa voidaan ajaa ilman johtimia. Koko kaupunkiin oli suunnitteilla samanlainen järjestelmä, mutta kaupunki ei halunnut johtimia kaduille, sillä niiden katsottiin olevan rumia.</p> <p>Useassa kaupungissa Skånetrafikenin vastuualueella suunnitellaan sähköbussien käyttöönottoa. Ongelmana nähdään kuitenkin vähäiset käyttökokemukset sekä standardoitujen järjestelmien puute. Alueella on kokemusta siitä, että kun on etunenässä ostettu busseja uudella teknologialla, voi tulla odottamattomia ongelmia. Siksi alueella toivotaankin, että markkinat monipuolistuisivat, jolloin on mahdollista valita useampien valmistajien väliltä ja systeemit ovat standardoituja.</p> <p>Helsingborgissa on sovittu, että kaikki BRT-linjat tulevat olemaan sähköisiä ja muut linjat ajetaan biokaasubusseilla. Malmössä on suunnitelmana, että koko liikenne on sähköistetty vuoteen 2030 mennessä, mikä tarkoittaisi 230 sähköbussia. Malmön sähköistämisuunnitelmat vaativat uusien varikkojen rakentamista, sillä bussit olisivat nykyisiä pidempiä. Malmö on saanut valtiolta rahaa sähkölinjojen rakentamiseen, joten yksi vaihtoehto sähköbusseille on osalla matkaa johtimista laataaminen.</p> <p>24 metrisiä sähköbusseja on toistaiseksi huonosti markkinoilla. Kuitenkin kysyntä lisääntyy koko ajan, joten uskotaan, että niitä tulee pian markkinoille. Seuraavan Malmön BRT-linjan on tarkoitus toimia v. 2021 sähköbusseilla.</p>	Kustannukset	<p>Arvioita investointikustannuksista:</p> <ul style="list-style-type: none">- 2 akselinen bussi (12 m): 2-3 milj. SEK eli 200 000-300 000 €- Nivelbussi (18 m): 3-4 milj. SEK eli 300 000-400 000 €- Täyssähköinen tuplanivelbussi n. 10 milj. SEK eli 1 miljoona €, käyttöikä 15 vuotta- Malmön tuplanivel-hybridibussit 8,5 milj. SEK eli 850 000 €, käyttöikä 10 vuotta <p>Operointikustannukset sisältävät kaikki kalustokustannukset (investointi, varikko jne.)</p>
Lataus	<p>Latausjärjestelmistä ei ole vielä tietoa, sillä vielä ei ole varmuutta millaisia sähköbussit tulevat olemaan. Käytössä on kahdenlaista järjestelmää: matkan aikana lataus (akkukäyttöiset johdinbussit) ja varikkolataus. Varikkolataus tulee jatkumaan ensisijaisena, linjaston varrella lataaminen toissijaisena.</p> <p>Lataus on vielä sähköbussien heikkous, sillä latauksen vuoksi tarvitaan ylimääräistä kalustoa. Ei myöskään haluta, että kuskit joutuvat odottelemaan linjan päissä bussin latautumista.</p>	Käyttöikä	<p>Arvio on, että tulevien sähköbussien käyttöikä on noin 10-15 vuotta. Johdinbussit ovat olleet käytössä jo 15 vuotta ja tulevat palvelemaan vielä vuoteen 2024 (yhteensä 21 vuotta).</p> <p>Akkujen käyttöikä on huomattavasti lyhyempi ja ne pitää vaihtaa ainakin kerran bussien eliniän aikana.</p> <p>Latausjärjestelmän käyttöikä pitäisi olla sama kuin busseissa, sillä tulevat samalta valmistajalta yhtenä tilauksena.</p>
Sähköbussien luotettavuus ja talvi	<p>Landskrunan johdinbusseista on hyviä kokemuksia. Myös kokeilu akuilla varustetulla johdinbussilla oli onnistunut. Ängelholmin pelkästään akkukäyttöisten sähköbussien kanssa ongelmana on nähty se, että talvi ja kylmyys lyhentävät akkujen käyttöaikaa.</p> <p>Skånetrafiken näkee tällä hetkellä akulliset johdinbussit hyvänä ja toimivana ratkaisuna. Pelkällä akulla toimivissa busseissa ongelmana on se, että tarvitaan enemmän kalustoa latauksen vuoksi, mikä maksaa. Johdinbussit voivat olla koko ajan ajossa ja akkujen ansiosta johtimia ei tarvitse asentaa kaupungin keskustaan. Linjasta noin 60 % olisi tällöin sähköistetty johtimilla ja loput matkasta bussit voisivat ajaa akuilla.</p> <p>5-10 vuoden päästä voidaan bussien kehityksessä olla merkittävästi pidemmällä, jolloin bussien luotettavuus ja toimintavarmuus paranee merkittävästi.</p>		

Ruotsin WSP:n näkemyksiä

Haastatellut tahot: Rail Advisory, Malmö Samhällsbyggnad, Business Advisory, Trafik och Transport, Transportforskning, Transportsystem och Fysisk plan (Skype-keskustelu 18.6.2018)

Vinkkejä

Raitiotien motivaattorit

- Kapasiteetti on suurin hankkeita motivoiva tekijä
- Imago ja tunnettuus puoltavina tekijöinä
 - *BRT on brändättävä; Kiinassa on brändätty reittejä ja tehty niistä käyttäjälle hauskoja ja mieleenpainuvia*
 - ihmiset eivät vielä tiedä mikä BRT on, raitiotie tiedetään jo valmiiksi
- Raitiotien vaikutukset maankäytölle ovat merkittävät, BRT:llä ei ole yhtä suurta maankäytöllistä ohjaavuutta
 - *BRT:lläkin on vaikutuksia matkamääriin ja sijoituksiin, mutta niiden suuruudesta on vähemmän tutkittua ja varmistunutta tietoa*
- Raitiotie on pysyvämpi kuin bussireitti

44

BRT:n motivaattorit

- BRT:ssä voi valita joko sähkön tai päästöttömän
- Helsinginborgin BRT:ssä valittiin ladattavat sähköbussit, päästöttömyys teki siitä imagoltaan suositumman kuin raitiotie
- Ruotsissa on *subsidy for electric buses for the regions*, eli valtio maksaa osan sähköbuseista, jos vaihdetaan vanhoista busseista uusiin.
- BRT:tä halutaan mainostaa ja edistää Ruotsissa
- Raitiotien poliittinen hinta: Raitiotien tunnettuus loi Lundiin myös rintamia raitiotietä vastaan: liian kallis ja liikaa töitä kaupungille
- BRT:llä oma infra ja pysäkit, mutta rakentamisen hinta silti merkittävästi alhaisempi kuin raitiotien
- tulevaisuudessa täytyy katsoa sähköajoneuvojen suuntaan, BRT:n vahvuus juurikin nollapäästöisyys
 - *talous ja budjetti ovat tärkeitä, sekä veronmaksajien rahojen paras mahdollinen käyttö (kustannustehokkuus)*
 - *BRT tiheällä vuorovälillä riittävä nykytilanteessa Turun kokoiseen kaupunkiin*
 - *Malmö on paras esimerkki toimivasta BRT-systeemistä Pohjoismaissa: se on ottanut hyviä puolia raitiotiestä*

Lisätietoa ja linkkejä

<http://www.energimyndigheten.se/klimat--miljo/fossilfria-transporter/elbusspremie/>

https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/forordning-2016836-om-elbusspremie_sfs-2016-836

WSP 2011. Buss, BRT och spårväg – en jämförelse.

WSP 2016. Systemvalsstudie: Kapacitetsstark kollektivtrafik i Uppsala. Rapport.

WSP 2017. Framtidens kollektivtrafik i Västerås. Inledande Förstudie.

WSP, Karin Brundell-Freij. Granskning av spårväg : Delprojekt frågeområde 2:: Resandeunderlag . Utlåtande inom sakområde: Trafikprognoser

European Commission 2017. Zeeus eBus Report: An overview of electric buses in Europe.

Trafikverket 2017. Förslag till nationell plan för transportsystemet 2018-2029. Remissversion 2017-08-31.

Xylia & Silveira 2016. On the road to fossil-free public transport: The case of Swedish bus fleets.