

PRECISERING AV DEN ALLMÄNNA PLANEN FÖR SPÅRVÄGEN I ÅBO RAPPORT

15.1.2019



INNEHÅLL

1.	ESIPUHE	3
2.	LÄHTÖKOHDAT JA TAVOITTEET	4
2.1	Joukkoliikenteestä kasvun selkäranka	4
2.2	Suunnittelun lähtökohdat	4
2.3	Tavoitteet	5
3.	SUPERBUSSIN JA RAITIOTIEN MÄÄRITELMÄ	6
4.	ENSIMMÄISEN TOTEUTUSVAIHEEN VAIHTOEHDOT	9
5.	ENSIMMÄISEN TOTEUTUSVAIHEEN KAUPUNKIKEHITYS	10
6.	ENSIMMÄISEN TOTEUTUSVAIHEEN RAKENTAMIS- JA OPEROINTIKUSTANNUKSET	12
6.1	Rakentamiskustannukset	12
6.2	Operointikustannukset	14
7.	ENSIMMÄISEN TOTEUTUSVAIHEEN VAIKUTUSTEN ARVIOINTI	15
7.1	Liikenteelliset vaikutukset	15
7.2	Asetettujen tavoitteiden toteutuminen	17
8.	JOHTOPÄÄTÖKSET	21
9.	TAVOITEVERKKO	23

BILAGOR:

- Bilaga 1. Plankartor
 Bilaga 2. Sammanfattning över växelverkan
 Bilaga 3. Kostnadskalkyler
 Bilaga 4. Översikter över konsekvensbedömningarnas jämförelsetabeller

DEN ALLMÄNNA PLANENS BILAGS- OCH BAKGRUNDSRAPPORTER:

Bakgrundsutredningar genomförda 2016–2017 i samband med preciseringen av den allmänna planen:

- Precisering av den allmänna planen för spårvägen i Åbo – trafikmodellgranskningar 15.12.2017
- Projektutvärdering 26.4.2018
- Delfaktorer i finansierings- och genomförandemodellerna för spårväg och superbuss 13.4.2018
- Planeringsgrunder och typtvärnsnitt
- Definition av superbuss i Åboregionen 7.9.2018
- Spårvägar i Åbo stads vänstäder 14.10.2017
- Granskning av stadsstrukturen för spårvägen i Åbo 20.10.2016
- Kommunekonomiska konsekvenser av precisering av den allmänna planen för spårvägen i Åbo 29.6.2018
- Kapacitetsbehovet på Åbos spårvägs- och superbussrutter 7.9.2018
- OpenTrack simuleringar: restider och materielbehov
- Superbus charging system simulations 9.3.2018 (VTT)
- Depot strategy: jämförelse mellan depåalternativ
- Busslinjenäten i de olika alternativen
 - Promemoria – Spårvägs- och superbussalternativen i busslinjenätet 8.2.2017
 - Promemoria – Busslinjenätets VEO+ 19.1.2017
- Växelverkan
 - Resultaten av webbenkäten våren 2017
 - Promemoria från intressentgruppsverkstaden 18.4.2017
 - Promemoria från intressentgruppsverkstaden 21.8.2017
 - Sammandrag över den offentliga tillställningen 7.2.2018
 - Resultaten av webbenkäten våren 2018
 - Sammandrag över utlåtanden inlämnade om kollektivtrafiklösningen i Åboregionen 15.1.2019 samt utlåtandena som oförkortade
- Jämförelse mellan spårvägs- och superbussstäder i Norden 7.8.2018 (WSP)
- Superbussen som vision och i praktiken – kollektivtrafiksystemet som ram för stadsutvecklingen (TY Gradu, Harri Aaltonen, 9/2017)
- Markanvändningsvisionen för Västra centrum
- Markanvändningsvisionen för Kuloistenniitty
- Planer och kostnadskalkyler för förgreningen till Hirvensalo

- Planer och kostnadskalkyler för förgreningen till Slottsstaden
- Ruttjämförelsematerial för förgreningen till Hirvensalo

Bakgrundutredningar genomförda 2013–2015 i samband med den allmänna planen, vilka inte har uppdaterats i samband med preciseringen av den allmänna planen:

- Spårvägen i Åbo, allmän plan, april 2015
- Spårvägen i Åboregionen, jämförelse mellan linjenätsalternativen, Åbo, Reso och S:t Karins 17.4.2014 och bilagor till ruttjämförelsen 16.1.2014
- Fastighetsekonomisk analys av linjenätsalternativen för spårvägen i Åbo stad 9.1.2014
- Uppställda mål för planeringen av spårvägen 5.4.2013
- Kassafloren och sysselsättning vid byggandet av spårvägs- och superbussnätet i Åbo 4.12.2014
- Planer för förgreningen till Skansen
- Promemorior över webbenkätterna, verkstäderna och publikutställningarna, sammandrag
- Sammandrag över utlåtanden och åsikter som har inlämnats om den allmänna planen för spårvägen i Åbo

Utredningar upprättade före den allmänna planen:

- Åbo stadsregions strukturmodell 2035 (2012)
- Åboregionens kollektivtrafik 2020 (2009)
- Snabbspårväg i Åbo stadsregion (2002)
- Utredning av användningsmöjligheter för spårtrafik i Åboregionen (1992)

1. FÖRORD

Planeringen har utgått från en spårvägs- eller superbusslösning som genomförs i form av ett stadsutvecklingsprojekt. Syftet är att på ett övergripande och kostnadseffektivt sätt utveckla stadsstrukturen, trafiksystemet samt områdets dragningskraft.

Syftet med den här preciseringen av den allmänna planen var att utvärdera skillnaderna och rangordningen mellan spårväg och superbuss, definiera den mest potentiella första verkställighetsfasen, förbättra genomförandeberedskapen, det vill säga den tekniska planeringsprecisionen och precisera kostnadsberäkningen. Vid sidan av en precisering av den allmänna planen upprättades separata utredningar. Superbussen är inkluderad i beredningen med alla ruttalternativ som ett jämförbart projekialternativ till spårvägen och planerna har beretts så, att de kan förverkligas som buss- eller spårvägslösning.

Den här rapporten innehåller ett sammandrag över de viktigaste resultaten av den allmänna planens preciseringsfas. Plankartorna finns i bilaga 1. Preciseringen av den allmänna planen består av separata utredningar som innehåller mer detaljerad information. Vid planeringen har man fokuserat på den första genomförandefasen, men man har även utarbetat planer och kostnadskalkyler för utvidgningsfaserna. I rapporten över den allmänna planen från april 2015 beskrivs mer i detalj bakgrunden till spårvägen och superbussen samt planeringsprinciperna.

Vid planeringen har man fört en dialog med invånarna och intressentgrupperna. I samband med arbetet ordnades två verkstäder för intressentgrupper och i samband med att resultaten publicerades ordnades en publikutställning. Dessutom genomfördes en webbenkät öppen för alla. Ett sammandrag över växelverkan finns i bilaga 2 och de mer detaljerade resultaten finns i den separata rapporten över växelverkan. Hösten 2018 inlämnades utlåtanden om kollektivtrafiklösningen av nästan 50 olika aktörer.

Ansvarspersoner inom planeringen:

Styrgrupp

Jarkko Virtanen	Åbo stad, ordförande
Timo Hintsanen	Åbo stad
Christiina Hovi	Åbo stad
Sirpa Korte	Åbo stad
Jukka Laiho	Åbo stad
Jouko Turto	Åbo stad
Juha Jokela	Åbo stad
Antti Korte	Reso stad
Marja Rosenberg	Trafikverket

Projektgrupp

Juha Jokela	Åbo stad, projektchef
Lauri Jorasmaa	Åbo stad
Andrei Panschin	Åbo stad
Jaana Mäkinen	Åbo stad
Tapio Siirto	Åbo stad
Mika Rajala	Åbo stad

Bild 1. Under arbetet jämfördes olika system med spårväg och superbuss. På bilden till vänster spårvägen Mettis i Metz.

Antti Korte	Reso stad
Matti Kiljunen	NTM-centralen i Egentliga Finland
Mari Sinn	Egentliga Finlands förbund
Pekka Kuorikoski	Ramboll
Mari Kinttula (-12.7.2017)	Ramboll
Maija Musto (13.7.2017-)	Ramboll
Jukka Räsänen	Ramboll
Jyrki Oinaanoja	Ramboll
Pasi Rajala	Ramboll
Jari Mäkynen	Ramboll
Juhani Bäckström	Trafix

Utöver styrgruppen och projektgruppen har även Jakob Miire, Tommi Keltala, Juho Suolahti, Anne Vehmas, Reijo Vaarala, Reino Heikinheimo, Kalle Syrjäläinen, Christoph Krause och Steffen Plogstert från Ramboll, Jouni Ikäheimo, Matti Keränen och Atte Supponen från Trafix, Samuel Roos från EMCH+Berger samt Pekka Mäki, Rauno Lehtinen och Simo Kiviruusu från Sigge Arkkitehdit deltagit i arbetet.



2. UTGÅNGSPUNKTER OCH MÅL

2.1 Kollektivtrafiken är tillväxtens stomme

Med hjälp av en högklassig kollektivtrafik kan en långsiktig utveckling av Åbo och Åboregionen gynnas med stöd av kollektivtrafiken. Invid de planerade rutterna finns en stor utvecklingspotential inom markanvändningen. Spetsprojekten inom utvecklandet av Åbo Vetenskapspark och centrum finns invid rutterna. Det är trevligt att bo i en stad med bra kollektivtrafik eftersom resorna är korta, stadsstrukturen är effektiv och stadsrummen är högklassiga och trivsamma.

De planerade rutterna för spårvägen och superbussar finns inom målområdet för stadsutveckling i Egentliga Finlands landskapsplan och i stads kärnan enligt Åbo stadsregions strukturmodell 2035. I landskapsplanen ska stadsutvecklingen i målområdet med hjälp av en övergripande stadsplanering förtätas på ett högklassigt sätt och byggeffektiviteten ökas. Det centrala innehållet i strukturmodellens linjebeslut var att den önskade befolkningsökningen skulle inriktas på stadsregionens kärnområde. Spårvägen och superbussen stödjer förverkligandet av dessa mål, bestämmelser och beslut.

I Åbo stadsstrategi 2029 ses en enhetlig stadsstruktur och ett hållbart trafiksystem som en konkurrens- och välfärdsfaktor som bidrar till en smidigare vardag. I generalplanen 2029 har man som utgångspunkt för vidare beredning tagit utvecklingsbilden för så kallade tillväxtkorridorer, där tillväxten koncentreras till kollektivtrafikkorridorer med stöd av befintlig service och infrastruktur. Dessutom främjar en klimatvänlig stadsutveckling förverkligandet av Åbo stads mål att bli en kolneutral stad. I enlighet med stadsstrategin undersöker Åbo i egenskap av en modigt förnyande stad även andra lösningar än de man är van vid.

Under 2010-talet har Åbo stad växt med nästan 2 000 invånare årligen. En positiv strukturförändring har för sin del ökat tillväxtförväntningarna. Om en likadan tillväxt som under de senaste åren fortsätter kan det år 2050 finns upp till 250 000

invånare i Åbo. Antalet resor i Åboregionen förutspås öka betydligt med lägre tillväxtprognoser än det här med nästan 30 procent fram till år 2050. Att låta den ökande trafikmängden stödja sig på biltrafik är inte i linje med målen och det är inte ens möjligt att öka trafikkapaciteten i centrum på grund av utrymmesbristen. Efter att den regionala kollektivtrafikens Föli inleddes har antalet passagerare inom kollektivtrafiken ökat med upp till fem procent årligen. Om en tillväxt inom kollektivtrafiken fortsätter kommer passagerarkapaciteten i de belastade riktningarna att ta slut inom 10–20 år. Kollektivtrafikens betydelse anses i framtiden öka allmänt, jämfört med tidigare.

2.2 Planeringens utgångspunkter

En allmän plan har utarbetats för spårvägen i Åbo åren 2013–2015. Spårvägen bedömdes i den allmänna planen vara ett bättre alternativ än superbussen med tanke på stadens konkurrenskraft, tillväxt och centrums dragningskraft, en hållbar stadsstruktur, ett smidigt trafiksystem och lockande kollektivtrafik samt trivseln och välbefinnandet för stadens invånare. Däremot bedömdes superbussen ur ett ekonomiskt perspektiv i den allmänna planen utgöra ett bättre alternativ på grund av de lägre investerings- och driftkostnaderna.



Bild 2. I generalplanen 2029 har man som utgångspunkt för vidare beredning tagit utvecklingsbilden för så kallade tillväxtkorridorer.

Den allmänna planen för spårvägen i Åbo gav inget entydigt svar på frågan om det bästa alternativet för att ordna framtidens kollektivtrafik och därför har planeringen fortsatt med tillägsutredningar.

Den allmänna planen (2013–2015) utarbetades för en tre-grenad spårväg: Från Salutorget till Kråkkärret, Runosbacken och Skansen. Utgående från resultaten av den allmänna planen var det inte av ekonomiska orsaker lönsamt att inkludera förgreningen till Skansen i spårvägens första genomförandefas och därför har planeringen inte inkluderats i den här preciseringen av den allmänna planen.

I den här planen har man undersökt fyra olika alternativ vad gäller den västra ändhållplatsen i spårvägs- eller superbuss-systemets första fas: Runosbacken, Reso, Västra centrum och Resecentrum. I alla alternativ är Kråkkärret den östra ändhållplatsen för spårvägen eller superbussen. Spårvägens och superbussens rutter och hållplatser är i regel desamma som i den allmänna planen. Därutöver har man upprättat planer och kostnadskalkyler för förgreningar till Hirvensalo och Slottsstaden med spårväg och superbuss.

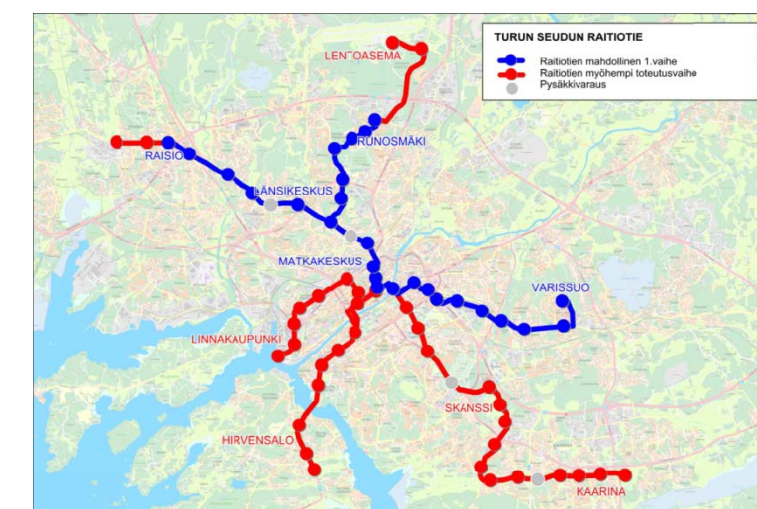


Bild 3. De i preciseringen av den allmänna planen planerade rutterna med blå färg och eventuella utvidgningskedan med röd färg.

Ändringar i förhållande till den allmänna planen:

- trafikprognoserna för åren 2029 och 2050 har i sin helhet utarbetats på nytt med en annan modellteknik än i faser för den allmänna planen,
- staden har för preciseringen av den allmänna planen upprättat separata markanvändningsplaner som motsvarar prognosåren för de olika utvecklingsalternativen (spårväg/superbuss) och i anslutning till dessa har under precisionsarbetets gång genomförts visionsgranskningar för Västra centrum och Kuloistenniitty,
- i den allmänna planen utarbetades inga allmänna planer för förgreningen till Reso och därför producerades dessa som helt nya planer i den allmänna planens preciseringsfas,
- plankartor och kostnads kalkyler för förgreningar till Hirvensalo och Slottsstaden med spårväg och superbuss,
- planeringslösningarna i den allmänna planen preciseras bland annat utgående från trafiksäkerhetsrevideringarna, särskilt vad gäller fotgängare och cyklister preciseras planeringslösningar och utrymmesbehov,
- vid preciseringen av den allmänna planen genomfördes de granskningar av den allmänna planen som systemet med superbuss som kartplanering, när man i faser för den allmänna planen hade producerat endast kostnadsuppgifter. Dessutom planerades de vändplatser som systemet med superbuss kräver för alla de granskade utvecklingsalternativen,
- I Kråkkärret planerades nya ändpunkter för linjerna, både för spårvägs- och superbussalternativet,
- preciseringen av den allmänna planen inkluderade även planeringen av ett stombusslinjenät för regionen och av körfiler för kollektivtrafik i Åbo centrum,
- kostnads kalkylerna har delvis helt räknats på nytt och delvis justerats för att motsvara de preciserade allmänna planen,
- en utredning av depåalternativen har genomförts och utifrån denna har utarbetats ett förslag till plats för depån i varje utvecklingsalternativ.

Märkbara förändringar har skett under tiden för precisering av den allmänna planen, vilka man inte ännu kände till när

planeringen inleddes år 2016. En positiv strukturförändring har lett till bättre tillväxtprognoser för Åbo stad och regionen och därför har bland annat dimensionsmålet för generalplanen 2029 i maj 2017 höjts med cirka 20 000 invånare och 10 000 arbetsplatser. Befolkningsprognosen för Åbo uppdaterades i början av 2018 till ännu högre än tidigare.

Åbo Centrumvision 2050 offentliggjordes i augusti 2017. I Centrumvisionen har man för bil- och kollektivtrafikens del föreslagit annorlunda planeringslösningar än i den här planen. Skillnaderna i lösningar orsakas bland annat av olika måltidtabeller och dessa kan samordnas i den fortsatta planeringen.

Framtidsbilden för Åbo Vetenskapspark publicerades i december 2017. I framtidsbilden har man föreslagit en effektiv markanvändning i områdena Kuppis och Österås. I den trafikprognos som ingår i detta arbete bedömdes Vetenskapsparkens markanvändning som mer arbetsplatsbetonad än i framtidsbilden.

I den här planen har använts tillväxtprognoser från hösten 2016 samt teorier om trafiknätets och stadsstrukturens utveckling. De ovan nämnda förändringar som har skett under planeringsfasen förbättrar särskilt spårvägens lönsamhet. Med ett snabbare tillväxtscenario än vad som anges i grundprognosen förutsätts att superbussen under en tidsperiod på 30 år övergår till en turtäthet som understiger fem minuter i rusningstid, vilket medför trafikmässiga utmaningar. Om man dock inte skulle godkänna en turtäthet under fem minuter och inte skulle sträva efter att fördela passagerarb belastningen på flera olika linjer, utan i stället skulle anse det mer ändamålsenligt att ändra superbusslinjen till spårväg, skulle detta leda till märkbart högre kostnader.

2.3 Mål

I generalplansfasen uppställdes fem mål för planen ur stadsutvecklingsprojektets perspektiv och dessa har godkänts av Åbo stadsstyrelse 29.4.2013. Vid preciseringen av den allmänna planen användes samma mål:

- Mål 1: Stadens konkurrenskraft, tillväxt och centrums dragningskraft ökar
- Mål 2: Hållbar stadsstruktur
- Mål 3: Smidigt trafiksystem och lockande kollektivtrafik
- Mål 4: Trivseln och välbefinnandet för stadens invånare ökar
- Mål 5: Ekonomiskt hållbar investering



Bild 4. Centrumvision.

3. DEFINITION AV SUPERBUSS OCH SPÅRVÄG

Spårvägs- eller superbussystemet erbjuder en linje av högre profil i kollektivtrafikhierarkin till vilken det övriga kollektivtrafiken har anpassats. Linjen är så rak och tydlig som möjligt, vilket innebär att kollektivtrafiken är enkel att använda. Kunden kan snabbt förstå och ta till sig den kollektivtrafikservice som erbjuds och resan behöver inte planeras separat. Spårvägen eller superbussen har samordnats med det övriga kollektivtrafiksystemet i syfte att uppnå en optimal helhet.

I Europa har under de senaste 30 åren byggts många moderna spårvägar under olika förhållanden. Bland de moderna spårvägarna i Europa finns många bra exempel som har gynnat och lockat till stadsutveckling invid linjen samt märkbart ökat antalet passagerare inom kollektivtrafiken. I tabell 1 visas typiska lösningar för modern spårväg.

Utgångspunkten för superbussen har varit att följa principen "planera för en spårvägslösning, genomför den med buss" vilket innebär att det för superbussen görs exakt samma trafiklösningar som för spårvägen (tabell 1). Superbussen skulle ha samma förmåner och hållplatser som spårvägstrafiken. Det finns en separat bakgrundsutredning för definitionen av superbuss, där frågan har beskrivits mer detaljerat (Definition av superbuss i Åboregionen).

Tabell 1. Med superbussen strävar man efter att uppnå samma kvalitetsnivå som för en spårväg som har genomförts med moderna spårvägsliknande arrangemang, medan man med en stombuss endast utför en

	Runkobussi	Superbussi	Raitiotie
1 Omat kaistat keskellä katua	Osittain	Kyllä	Kyllä
2 Liittymäetuedet	Osittain	Kyllä	kyllä
3 Ymmärrettävä verkkohierarkia ja matkaketjut	Vaihtoyhteydet eivät yhtä laadukkaita	Kyllä	Kyllä
4 Riittävän pitkä pysäkkiväli	Osittain	Kyllä	Kyllä
5 Pysäkit ovat verkon pysyviä solmupisteitä	Pienempi merkitys ja pysyvyys epävarmempi	Kyllä	Kyllä
6 Ajantasainen matkustajainformaatio	Pääpysäkit ja kalusto	Kyllä	Kyllä
7 Korkea välityskyky (tiheä vuoroväli, laaja aikataulu, kalusto)	Bussiin mahtuu vähemmän matkustajia	Osittain	Kyllä
8 Moderni laadukas kalusto ja avorahastus	Yleensä ei avorahastusta	Kyllä	Kyllä
9 Laadukas ja näkyvä brändi / imago (kalusto, pysäkit, infra)	Osittain	Kyllä	Kyllä
10 Laadukas urbaani katutila myös kävelyn ja pyöräilyn osalta	Yleensä ei projektin yhteydessä merkittäviä parannuksia	Kyllä	Kyllä

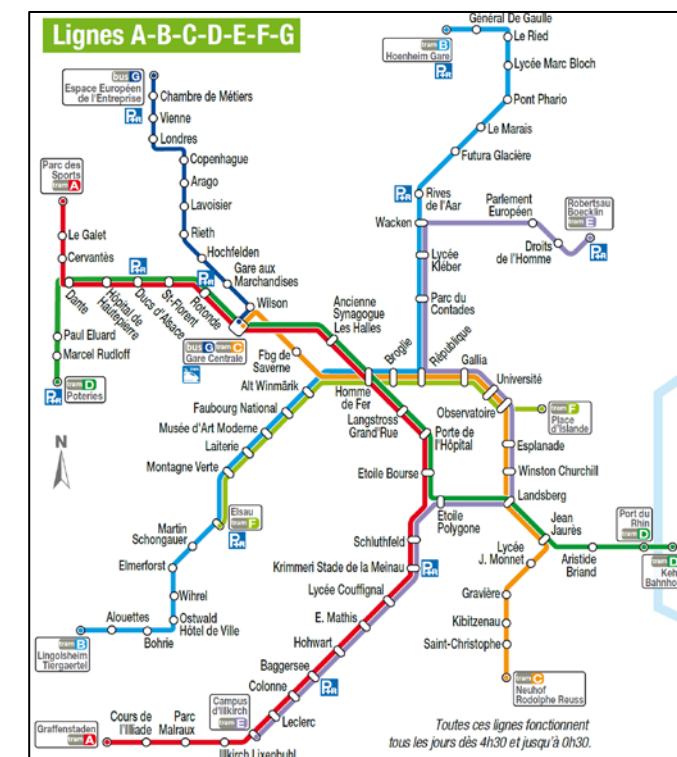


Bild 5. Spårvägen och superbussen bildar kollektivtrafiklinjer med högsta profil. På bilden visas sex spårvägslinjer och en superbusslinje i Strasbourg, de övriga busslinjerna visas på en egen karta på grund av den lägre hierarkin.

Infrastruktur och trafikarrangemang

Spårvägs- eller superbussystemet går huvudsakligen på körfiler som är avskilda från personbilstrafik. Stadsrumslösningarna är motsvarande i båda systemen. Konkurrenskraftiga och tillförlitliga restider säkerställs med stora trafikfördelar.



Bild 6. Spårvägen och superbussen har stora trafikfördelar vad gäller körfilsarrangemang och korsningar. På bilden spårvägen i Bilbao.

Hållplatser

Hållplatserna i spårvägs- eller superbussystemet förverkligas enligt passagerarnas behov som högklassiga säkra, tillgängliga och trivsamma. Tillgängligheten genomförs i superbussen och spårvägen och det finns inga trappsteg vid påstigningen. Avståndet mellan plattformens kant och fordonet är ytterst litet. Med spårväg garanteras en exakt placering av vagnen invid plattformen, oberoende av väderlek. Med superbuss är plattformerna i höjdriktning mer kompatibel med den övriga busstrafiken.

Hållplatserna för spårväg och superbuss har placerats på samma platser, men det förekommer små skillnader i hållplatsernas dimensionering. Spårvagnshållplatserna är i slutläget 47 meter och superbushållplatserna 25 meter långa. De hållplatser som är gemensamma för superbussarna och de vanliga bussarna är 40 meter långa.

Avståndet mellan hållplatserna är i genomsnitt 600–800 meter, vilket väl motsvarar det genomsnittliga avståndet mellan hållplatserna på 680 meter för Hervanta–Pyynikintori i Tammerfors och 780 meter för projektplanen Spår-Jokern. Avståndet mellan hållplatserna i centrum är kortare i centrum och i tättbebyggda bostads- och arbetsplatsområden än på snabba trafikavsnitt. I centrum är avståndet mellan hållplatserna cirka 400 meter. Ett längre avstånd mellan hållplatserna än idag är en central fråga med tanke på spårvägs- eller superbussystemets medelhastighet och tillförlitliga restider.



Bild 7. Superbussarnas hållplatser finns vanligtvis mitt på gatan och det finns inga hållplatsfördjupningar. På bilden en superbuss i Malmö.

Materiel

I den här planen har man utgått från att spårvagnarnas längd är cirka 37 meter. Med en dimensionering där man tar hänsyn till reskomforten har en vagn plats för cirka 165–200 passagerare (en teoretisk passagerarkapacitet på 4 pers./m² och med en dimensionering enligt ståplats till exempel 264 personer). I Tammerfors har en spårvagn av motsvarande storlek 104 sittplatser, av vilka 40 är fällbara säten. Det skulle alternativt vara möjligt att under rusningstid trafikera med cirka 30–33 meter lång spårvagn med en ökad turtäthet, men till exempel en turtäthet på 5 minuter i rusningstid skulle öka trafikeringkostnaderna i förhållande till den valda lösningen.

I den här planen har man utgått från att superbussarna är cirka 25 meter långa tvåledsbussar som är eldrivna. Med en dimensionering där man tar hänsyn till reskomforten är fordonsparkens kapacitet cirka 90–110 passagerare (en teoretisk passagerarkapacitet på 4 pers./m² och med en dimensionering enligt ståplats 130–150 personer). Antalet sittplatser är cirka 45–60 beroende på inredningsval. I praktiken ökas passagerarkapaciteten, jämfört med en boggibuss på grund av det större antalet ståplatser.

Elbusstekniken är ännu i barnskorna och utvecklas snabbt, särskilt vad gäller batterierna. När rapporten skrivs har det förekommit brister i pilotprojektet med elbuss på linje 1 i Åbo. På grund av elbussarnas nuvarande otillförlitlighet har antalet superbussar ökat till över det normala. Elbussarna blir dock allt vanligare och utvecklas snabbt, bland annat till följd av serieproduktion och allmänare standardlösningar. Det finns ambitiösa mål för en ökning av antalet elbussar på 2020-talet. Till exempel har Helsingforsregionens trafik (HRT) som mål att 30 % av fordonsparken drivs med el år 2025 och 50 % år 2030. Avsikten är att den följande superbusslinjen i Malmö ska drivas med el år 2021 och Malmös mål är att elektrifiera busstrafiken i sin helhet före år 2030, då det i Malmö uppskattningsvis skulle finnas cirka 80 tvåledsbussar. I år tas de första tvåledade batterieldrivna bussarna i bruk i Nantes. Norr om Åbo har bland annat Umeå fattat ett upphandlingsbeslut om eldrivna ledbussar. I Åbo skulle upphandlingen av material ske cirka 2022–2023 så, att man skulle ha tillgång till hela fordonsparken när byggandet av infrastruktur är slutfört. Man kan anta att elbussteknikens tillförlitlighet då skulle ha förbättrats märkbart, jämfört med idag.

I utredningen har man klarlagt hur en helt eldriven superbuss funegar. Om man vid upphandlingstidpunkten inte anser att elbussarna ännu är tillräckligt utvecklade för förhållandena i Åbo skulle superbussstrafiken vid behov kunna inledas även med hybridmateriel. Man kan även uppnå nollutsläpp med hjälp av biobränslen (biogas/biodiesel). Då kan superbussen även vara en hybrid där förbränningsmotorn kan ladda upp batterier eller vid behov köra bussen framåt. Även batteri-

erna i hybridbussar kan, på motsvarande sätt som helt el-drivna bussar, laddas med hjälp av snabbladdning. Vad gäller kostnaderna är hybridalternativen för närvarande förmånligare med tanke på livscykelkostnaderna, bland annat på grund av lägre investeringar.

Som jämförelse kan det konstateras att man som stombussar i regel använder 15 meter långa boggibussar. Med en dimensionering där man tar hänsyn till reskomforten är kapaciteten för en boggibuss cirka 60–70 passagerare, varav sittplatserna uppgår till cirka 50 (en teoretisk passagerarkapacitet på 4 pers./m² och med en dimensionering enligt ståplats till exempel 90 personer). Stombussarna ändras i framtiden till elbussar.

Trafik

Turtätheten är i regel 7,5 minuter på grund av användarvänligheten. Med superbuss trafikeras under rusningstid morgon och eftermiddag med fem minuters turtäthet. Sent på kvällen är turtätheten 15 minuter. På vardagar är trafikeringstiden cirka 5–24.

Image

Spårvägssystemet har vanligtvis ett bra och välkänt rykte. Spårvägssystemet ger stadens centrum en modern, europeisk prägel. Att skapa en image med superbussystemet är ingen självklarhet, utan systemets image måste framhävas med externa kännetecken, till exempel högklassiga hållplats- och fordonslösningar samt till exempel körfilmärkningar som kan särskiljas i stadsrummet.



Bild 8. Spårvägs (höger) eller superbussystemet (vänster) på Joukahaisengatan.

4. ALTERNATIVEN FÖR DEN FÖRSTA GENOMFÖRANDEFASEN

Vad gäller kollektivtrafiksystemet undersöktes tre olika alternativ:

- VEO+ Stombussystem
- Spårväg
- Superbuss

Bland alternativen ligger stombussystemet närmast den nuvarande busstrafiken i Åboregionen. Stombussystemet grundar sig på elva likvärdiga busslinjer på olika håll i stadsregionen. Stombusslinjerna körs med tät turtäthet, trafikförhållanden har förverkligats på de mest kritiska avsnitten, hållplatser har gällrats för att uppnå bättre tillförlitlighet och göra linjerna snabbare och bland annat hållplatsarrangemangen har förbättrats till kritiska delar. Busslinjenätet har ändrats från det nuvarande läget så, att stombusstrafiken stöds med matarbusstrafik och att det inte på andra busslinjer skulle förekomma överlappande eller konkurrerande busstrafik. Bussarna är i samma storleksklass som de nuvarande (cirka 15 meter), även om bussarna stegvis ändras till eldrivna.

Linjedragningsalternativen är desamma för både spårvägen och superbussen. Alla linjedragningsalternativ avgår från Kråkkärret. Det föreligger fyra alternativ för en ändhållplats: Reso, Västra centrum Runosbacken och Resecentrum. Linjen till Resecentrum kan även förverkligas som en mellanfas för linjen till Reso, Västra centrum eller Runosbacken och linjen till Västra centrum som en mellanfas för linjen till Reso. Busslinjenätet är huvudsakligen detsamma som i alternativet med stombussar.

Spårvägsdepån finns i närheten av rutförgröningen till Runosbacken på Rieskalähdevägen, med undantag av linjen till Resecentrum där depån finns i Österås. Superbussdepån finns i alla ruttalternativ på Rieskalähdevägen.

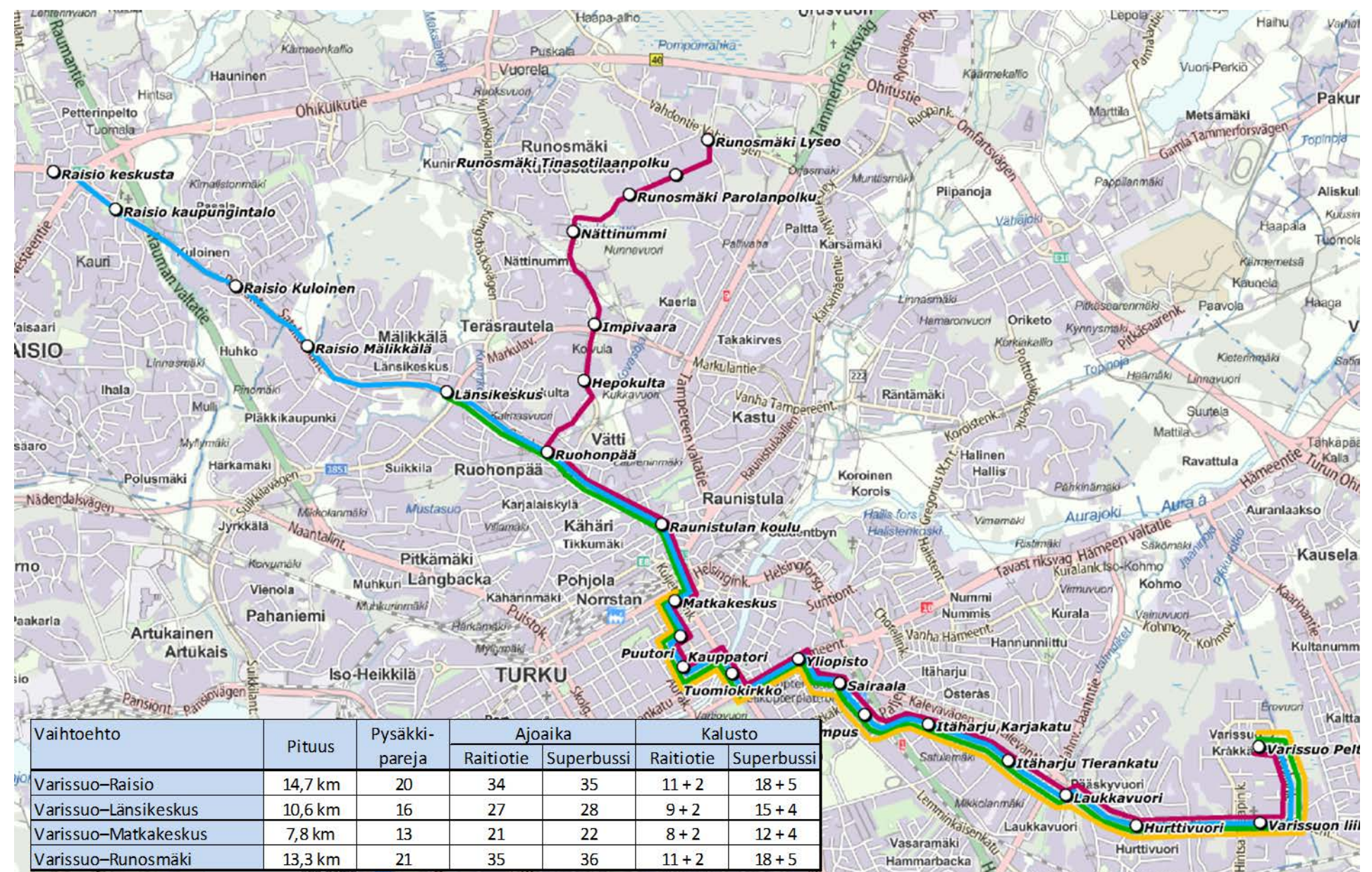


Bild 9. Alternativen för linjedragning och de viktigaste nyckeltalen.

5. ALTERNATIVEN FÖR DEN FÖRSTA GENOMFÖRANDEFASEN AV STADSUTVECKLINGEN

Spårvägs- eller superbussystemet är i första hand ett stadsutvecklingsprojekt med vilket man strävar efter att på ett övergripande och kostnadseffektivt sätt utveckla stadsstrukturen, trafiksystemet samt områdets dragningskraft. Med hjälp av projektet strävar man efter att locka privata och offentliga aktörer att investera i projekt invid spårvägs- eller superbusskorridoren, att göra tillväxten snabbare och att förändra det urbana utseendet.

När de planerade utvidgningsfaserna förverkligas förenar spårvägs- eller superbussystemet den snabba tågförbindelsen mellan Åbo och Helsingfors (entimmeståget) från det kommande Resecentret och stationen i Kuppis till andra viktiga objekt i Åbo stadsregion: Åbo stadskärna, kommuncentrumen i Reso och S:t Karins, Åbo områdescentrum i Kråkkärret, Runosbacken, Västra centrum och Skansen samt till passagerarhamnen och flygstationen. Med spårväg/superbuss finns även förbindelse via Resecentrum till Tammerfors järnväg och fjärtrafik med buss.

Spårvägen och superbussen har olika effekter på stadsutvecklingen än stombussen. Utgående från en granskning av stadsstrukturen skulle det invid spårvägen fram till år 2050 byggas nya bostäder för cirka 1 200–2 300 invånare fler än i superbussalternativet och för cirka 3 500–7 000 fler än i alternativet med stombussar. Utöver spårvägen bedöms även superbussens stödja en utveckling av stadslänkande centrumfunktioner och blandad struktur invid linjedragningen. Ett stadslänkande byggande invid effektiva kollektivtrafikförbindelser stödjer bland annat målen för hållbar mobilitet och hållbar stadsstruktur samt en förändring av det urbana utseendet.

Invid den första spårvägslinjedragningen finns enligt reservationen i generalplanen, beroende på alternativ för linjedragning, 23–30 procent av den uppskattade potentialen för

bostadsbyggande i Åbo stad fram till år 2050 (cirka 1,2–1,5 miljoner kvadratmeter bostadsvåning).

vensalo och Skansen), finns cirka 70 procent av generalplanens potential för bostadsproduktion fram till år 2050 invid dessa linjer.

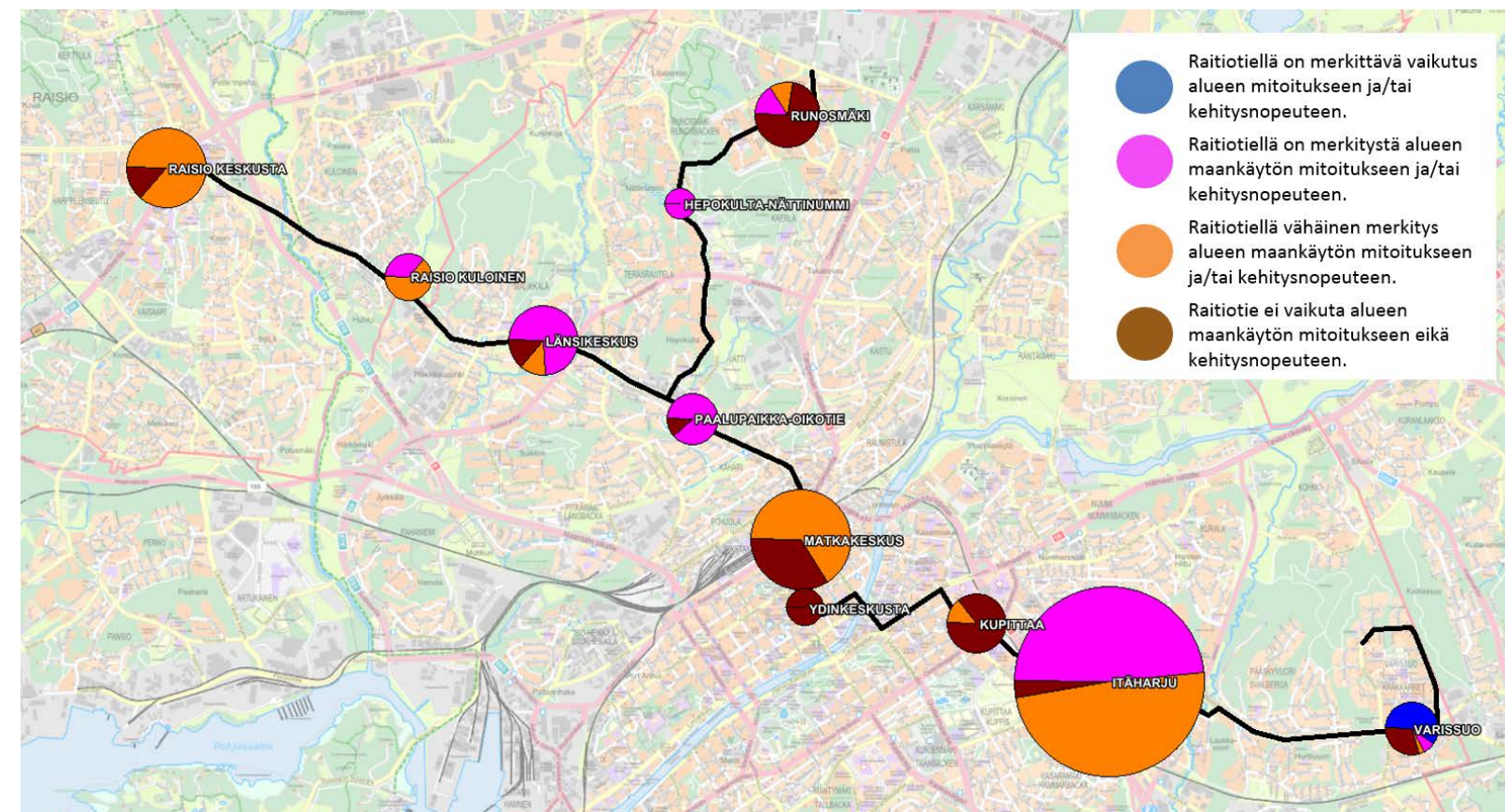


Bild 10. Områden för utvecklandet av markanvändning invid linjedragningen för spårväg eller superbuss. Cirkelns storlek beskriver den uppskattade maximivolymen i våningskvadratmeter fram till år 2050 och färgen anger spårvägs- eller superbussystemets uppskattade inverkan på områdets utveckling.

Om spårvägen eller superbussen inte förverkligas uppskattas att områdena invid linjedragningen kommer att byggas ut i mindre skala och mer splittrat över olika områden.

Om man i granskningen även inkluderar de planerade interna spårvägs- eller superbusslinjerna i Åbo (Slottsstaden, Hir-

Vid granskningarna av stadsstrukturen och vad gäller spårvägen, superbussen och stombussen har man antagit att det i Åbo år 2029 finns cirka 20 000 fler invånare och år 2050 cirka 37 000 fler invånare än år 2015. På grund av den positiva strukturförändringen och de högre dimensioneringsmålen i generalplanen 2029 är tillväxtprognoserna och målen till

sina dimensioner i skrivande stund klart större än de använda hypoteserna. I verkligheten kan även spårvägen och superbussen öka antalet investeringar som riktar sig till stadsregionen och därför kan antalet arbetsplatser och därmed även antalet invånare öka mer än vad man har förutspått. Om ett större antal invånare och arbetsplatser än förväntat förverkligas förbättras lönsamheten för spårvägen och superbussen.

Regionalt sett finns den största potentialen för stadsutveckling i området Österås, som utgör en del av Åbo stads tre spetsprojekt (Campus och Vetenskapsparken). Till följd av den spårvägs- eller superbusslinje och den ringstomlinje som går genom Österås förbättras områdets tillgänglighet, och därför bedöms området utvecklas snabbare än i alternativet med stombussar: vid en granskning av stadsstrukturen har man bedömt att det i området Österås fram till år 2050 kommer att byggas över 800 000 våningskvadratmeter till följd av spårvägen, i alternativet med stombussar har man bedömt att det i området kommer att byggas mindre än 500 000 våningskvadratmeter under samma tidsperiod.

Västra centrym är ett annat stadsutvecklingsobjekt där ett spårvägs- eller superbussystem skulle kunna ha en märkbar effekt. I Västra centrum har mängden byggande vid valet av spårväg bedömts vara fördubblat fram till år 2050, jämfört med systemet med stombussar. I samband med preciseringen av de allmänna planen för spårvägen har man över Västra centrum upprättat en markanvändningsvision, enligt vilken man i området skulle kunna bygga över 250 000 våningskvadratmeter bostäder och affärslokaler samt tjänster.

Utvecklandet av centrum är ett av Åbo stads tre spetsprojekt. Spårvägs- eller superbussystemet gynnar de i centrumvisionen presenterade målen för ett levande centrum. Ett tillgängligt centrum med enkla transporter utvecklas genom att öka kollektivtrafikens passagerarkapacitet och genom att förtydliga användningen av stadsrummet. Centrum som en trivsam mötesplats främjas även genom att utveckla stadsrummen och genom att bland annat arbeta för en renässans för Åbo Gamla stad i närheten av Domkyrkan. Den kommersiella dragningskraften förbättras utöver med de ovan nämnda metoderna även genom att utveckla spårvägs- eller

superbussystemet synkroniserat med det övriga kollektivtrafiksystemet samt med hela trafiksystemet, vilket innebär att en utvidgning av centrum i enlighet med stadsvisionen är möjlig.

Utöver Österås och Västra centrum bedöms att det invid spårvägs- eller superbussrutterna finns en byggpotential på nästan en miljon våningskvadratmeter fram till år 2050, men i dessa områden har spårvägs- eller superbussystemet i granskningen av stadsstrukturen bedömts ha en obetydlig inverkan på dimensioneringen av byggande eller på utvecklingshastigheten. Dessa områden är bland annat Åbo centrum, Kuppis och områden kring Resecentrum, Reso centrum och området i Runosbacken.

En ökad markanvändning på axeln Österås–centrum–Västra centrum leder till att kapaciteten för stombussystemet måste ökas cirka år 2040 med hjälp av ökad turtäthet i rusningstid.

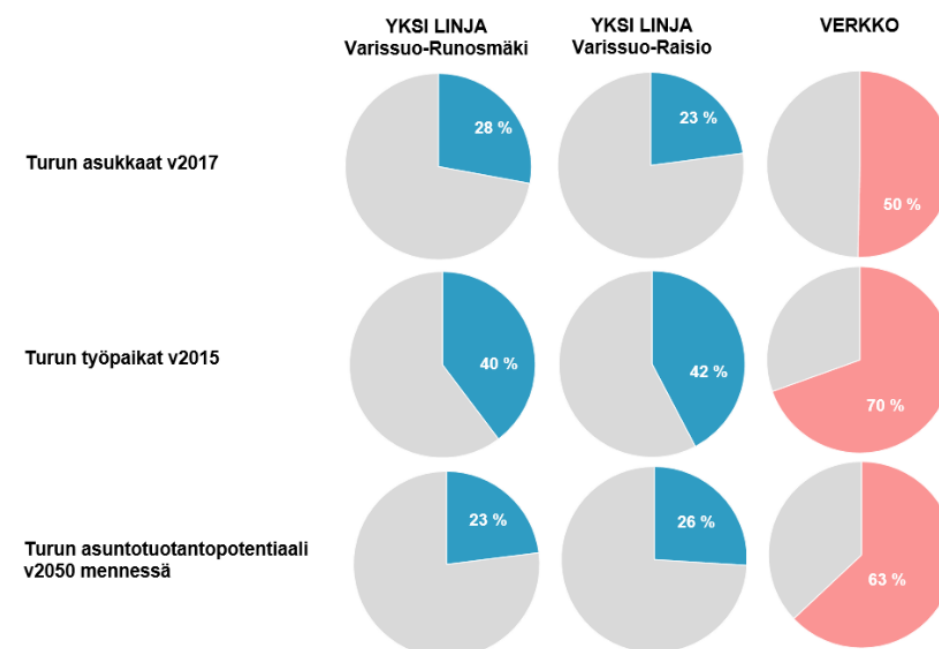


Bild 11. Skillnaden mellan en linje och ett nätverk med tanke på de nuvarande invånarna och arbetsplatserna samt potentialen för bostadsproduktion i framtiden.



Bild 12. Invid spårvägen eller superbussen finns den största stadsutvecklingspotentialen i Österås (ovan, bild WSP). Om spårvägen eller superbussen förverkligas kan detta ha en stor betydelse även för utvecklingen av Västra centrum (nedan).

6. BYGGNADS- OCH OPERATIVA KOSTNADER FÖR DEN FÖRSTA GENOMFÖRANDEFASEN

6.1 Byggnadskostnader

Byggnadskostnaderna har beräknats enligt planeringsfasens noggrannhet som anläggningsdelar. Kostnadskalkylen för superbussen beräknades utgående från kostnadskalkylen för spårvägen. I kostnadskalkylen har man utnyttjat europeisk kostnads kunskap, inklusive uppgifter från utvecklingsfasen för Tammerfors spårväg och för Spår-Jokern. Beräkningsprinciperna för byggnadskostnaderna och de exakta kalkylerna finns i bilaga 3.

Kostnadskalkylen har preciserats jämfört med den allmänna planen. En ny kalkyl har upprättats för nya och ändrade avsnitt. Vad gäller geoteknik har man haft tillgång till nya grundundersökningsresultat. Dessutom har enhetskostnaderna preciserats vad gäller transportkostnaderna och genom att använda de senaste prisuppgifterna från Fore samt vad gäller kabelflyttarna kostnadsuppgifter för objekt som har genomförts i Åbo.

I tabell 2 visas kostnadskalkylerna för spårvägs- och superbussystemet per linje. Kostnaderna för att bygga en spårvägsled uppgår, beroende på linje, till 17,1–21,2 miljoner euro och för en superbussled till 7,2–8,5 miljoner euro per kilometer (inkluderar inte depåer och materiel). Den förmånligaste linjen i relation till antalet kilometer är Kråkkärret–Runosbacken, både genomförd som spårväg och som superbuss. Den dyraste spårvägslinjen enligt kostnaden per kilometer är linjen till Resecentrum och den dyraste med superbuss är linjen till Reso.

Materielinvesteringarna är avskrivna i de operativa kostnaderna. På de längsta linjerna till Reso eller Runosbacken behövs mest materiel, 13 spårvagnar eller 23 superbussar (inkl. reservmateriel). Den uppskattade livscykeln för spårvagnsmateriel är 40 år och för helt eldriven materiel 16 år.

Tabell 2. Kostnadskalkyler för spårvägs- och superbussystemet enligt linje (MAKU 10/2016; 109,3; 2010=100).

Raitiotie- ja superbussijärjestelmän kustannusarvot	Varissuo–Raisio 14,7 km		Varissuo–Länsikeskus 10,6 km		Varissuo–Runosmäki 13,3 km		Varissuo–Matkakeskus 7,8 km	
	Raitiotie	Superbussi	Raitiotie	Superbussi	Raitiotie	Superbussi	Raitiotie	Superbussi
Rata/väyläkustannukset	36 860 000	10 070 000	26 533 000	6 027 000	32 263 000	8 109 000	18 242 000	3 871 000
Radan kiskot ja perustukset	20 615 000	0	14 847 000	0	18 669 000	0	10 955 000	0
Radan päällyste	3 965 000	0	2 949 000	0	3 455 000	0	2 264 000	0
Radan/bussikaistojen rakennekerrokset	7 716 000	9 877 000	4 781 000	5 878 000	6 138 000	7 915 000	3 075 000	3 755 000
Vaihteet	4 371 000	0	3 807 000	0	3 807 000	0	1 833 000	0
Varusteet (kaiteet ja aidat)	193 000	193 000	148 000	148 000	194 000	194 000	115 000	115 000
Sähköistys (ajolankajärj. ja sähkönsyöttö)	25 199 000	0	17 810 000	0	22 727 000	0	12 865 000	0
Pysäkit	2 288 000	1 700 000	1 735 000	1 287 000	2 573 000	1 957 000	1 512 000	1 120 000
Katujärjestelyt	39 868 000	40 107 000	27 717 000	27 956 000	30 934 000	31 180 000	20 660 000	20 901 000
Johtosiirrot	27 502 000	3 254 000	26 541 000	2 429 000	28 329 000	3 256 000	25 729 000	1 930 000
Pohjanvahvistukset	37 224 000	7 895 000	23 490 000	4 761 000	23 861 000	4 695 000	18 336 000	3 195 000
Rakenteet	17 285 000	17 285 000	8 425 000	8 425 000	8 380 000	8 380 000	5 860 000	5 860 000
Sillat	15 600 000	15 600 000	6 740 000	6 740 000	6 690 000	6 690 000	4 490 000	4 490 000
Tukimuurit	1 685 000	1 685 000	1 685 000	1 685 000	1 690 000	1 690 000	1 370 000	1 370 000
Varikkoyhteys	16 571 000	0	16 571 000	0	3 300 000	0	5 500 000	0
Bussien latauspisteet	0	2 500 000	0	2 500 000	0	2 500 000	0	2 500 000
Maaperän puhdistus Itäharjussa	3 600 000	3 600 000	3 600 000	3 600 000	3 600 000	3 600 000	3 600 000	3 600 000
Arkeologiset kaivaukset	5 835 000	0	5 835 000	0	5 835 000	0	5 835 000	0
Informaation hallinta- ja ohjausjärjestelmä	1 984 000	1 984 000	1 428 000	1 428 000	1 796 000	1 796 000	1 052 000	1 052 000
Valvomo	400 000	400 000	400 000	400 000	400 000	400 000	400 000	400 000
Uudenmaankadun bussikaistat (välillä Hämeenkatu - Itäinen Pitkäkatu)	925 000	925 000	925 000	925 000	925 000	925 000	925 000	925 000
YHTEENSÄ	216 000 000	90 000 000	161 000 000	60 000 000	165 000 000	67 000 000	121 000 000	45 000 000
Suunnittelutehtävät 7 %	15 088 000	6 280 000	11 271 000	4 182 000	11 545 000	4 676 000	8 436 000	3 175 000
Maanhankinta ja lunastus	4 000 000	4 000 000	4 000 000	4 000 000	5 000 000	5 000 000	3 500 000	3 500 000
YHTEENSÄ	235 000 000	100 000 000	176 000 000	68 000 000	181 000 000	76 000 000	132 000 000	52 000 000
Rakennuttamis- ja omistajatehtävät 10 %	23 463 000	10 000 000	17 628 000	6 792 000	18 147 000	7 647 000	13 245 000	5 203 000
Arvaamattomat kustannukset 15 %	35 194 000	15 000 000	26 442 000	10 188 000	27 220 000	11 471 000	19 868 000	7 804 000
YHTEENSÄ	293 000 000	125 000 000	220 000 000	85 000 000	227 000 000	96 000 000	166 000 000	65 000 000
Varikko	40 000 000	17 000 000	39 000 000	16 000 000	40 000 000	17 000 000	34 000 000	16 000 000
YHTEENSÄ	333 000 000	142 000 000	259 000 000	101 000 000	267 000 000	112 000 000	199 000 000	81 000 000
Arvioitu valtion rahoitusosuus (30 %)	100 000 000	43 000 000	78 000 000	30 000 000	80 000 000	34 000 000	60 000 000	24 000 000
Kalusto	49 000 000	30 000 000	42 000 000	25 000 000	49 000 000	30 000 000	38 000 000	21 000 000
Infra, varikko ja kalusto YHTEENSÄ	382 000 000	172 000 000	301 000 000	126 000 000	316 000 000	142 000 000	237 000 000	102 000 000

På bild 13 visas en jämförelse av kostnaderna för spårvägar i Europa. På bilden kan man se att kostnadskalkylerna för spårvägslinjerna i Åbo väl motsvarar genomförda kostnadskalkyler i Europa.

De totala byggnadskostnaderna för superbussen (inkl. depåer) uppgår till cirka 39–43 procent av kostnaderna för spårvägen. Det finns relativt lite information att tillgå om slutliga kostnader för superbussystem och det förekommer betydande skillnader i deras utfall. Investeringskostnaderna för superbuss har i till exempel Rouen, Strasbourg, Nantes och Metz i Frankrike uppgått till cirka 5–13 miljoner euro per kilometer, det vill säga 30–50 procent av motsvarande investeringskostnader för spårväg, vilket väl motsvarar superbuss i Åbo.

Med superbuss kan den befintliga gatuinfrastrukturen utnyttjas, vilket ger lägre investeringskostnader. För superbussen uppkommer inte några byggnadskostnader för depåförbindelser, eftersom superbussen kan köras till depån längs det befintliga gatunätet. I kostnadskalkylen för superbussen ingår inte heller några arkeologiska utgrävningar, eftersom det i superbussalternativet inte krävs några omfattande saneringar i centrum. Vad gäller förstärkningar av grunden eller kabelflyttar har man inte i superbussalternativet gjort förberedelser inför ett eventuellt genomförande av spårvägen i ett senare skede. Om man vill göra förberedelser inför detta eller om man i de fortsatta planerna anser det nödvändigt att till exempel värma superbussens hållplatser ökar även kostnaderna för superbussen. För alla linjedragningsalternativ beräknades även de tilläggskostnader som uppkommer om superbussen skulle vara en mellanfas för spårvägen. Kalkylen presenteras i bilaga 3.

Planeringsnoggrannheten inverkar på kostnadskalkylens tillförlitlighet. Ju grövre planeringsnivå, desto större osäkerhet hör samman med kostnaderna. I generalplansfasen är kostnadskalkylens noggrannhet vanligtvis cirka +/- 25 procent. Tilläggsplanering krävs för en noggrannare kostnadskalkyl.

På grund av planeringsnoggrannheten inkluderar kostnadskalkylen en riskreservering på 15 procent för överraskande utgifter (oförutsebara kostnader). I byggnadsplaneringsfasen ändras kalkylmetoden eftersom man då redan beräknar hur byggandet kommer att genomföras oberoende av upphandlingsförfarandet.

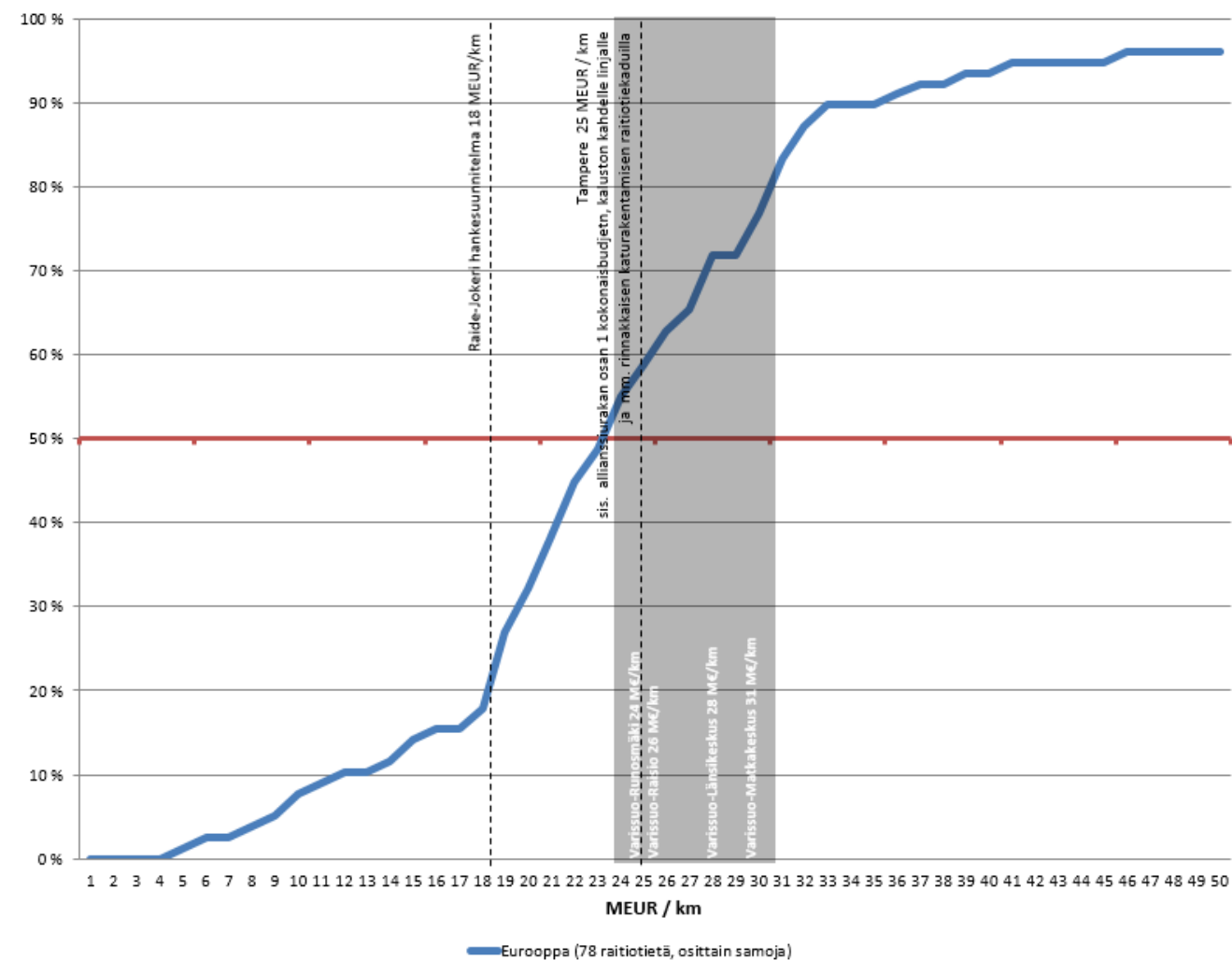


Bild 13. Kostnadskalkylen för spårvägen motsvarar väl de finska och europeiska exempel utgående från källor på internet. En jämförelse av olika projekt är svår att genomföra och projekten är inte sinsemellan direkt jämförbara. Kostnadskalkylen för byggandet av Spår-Jokern var i juni 2018 högre än i projektplanen. En målkostnad för byggandet av Spår-Jokern fastställs på våren 2019.

6.2 Operativa kostnader

De operativa kostnaderna för kollektivtrafiken bedömdes separat för bussar, superbussar och spårvagnar. Kilometer-, tim- och vagnsdygskostnaderna inom busstrafiken grundar sig på kostnadsutfallet i Åboregionen. Kostnadsnivån för superbussarna antogs vara densamma som kostnaderna för de i Sverige förverkligade tvåledsbussarna. Som upphandlingspris för superbussarna har använts upphandlingspriset för tvåledsbussarna i Nantes. Kostnaderna för spårvagnarna beräknades delvis utgående från de senaste upphandlingarna och kostnads kalkylerna för olika projekt och delvis utgående från den kostnadsmodell som upprättades i den föregående planeringsfasen. Avskrivningarna av materiel ingår i de operativa kostnaderna.

Med tanke på framtiden förekommer det osäkerhet i de kostnader som har använts, särskilt vad gäller drivkraften och den förväntade användningstiden för superbussarna. En elektrifiering av trafiken och den ökande användningen av biobränslen inverkar på både kapital- och driftkostnaderna. När ny teknologi blir allt allmänare kan priserna sjunka och livslängden öka. Dessutom, särskilt vad gäller spårvagnar och superbussar, syns behovet av reservmateriel i trafikeringkostnaderna, i synnerhet i de korta alternativen för Re-secentrum och Västra centrum.

Tabell 3. Enhetskostnader som har använts vid beräkningen av de operativa kostnaderna.

Operointikustannukset	€/h	€/km	€/pv
Tavalliset bussit	37,39	0,57	153
Superbussi	45	1,2	634-667
Raitiovaunu	45	1,81	855-910

År 2029 behövs cirka 78 500 bussdagar, 22,3 miljoner körkilometrar och 1,2 miljoner körtimmar för ve0+ trafikering av stombusslinjerna. Genom att på de livligast trafikerade linjerna byta till superbussar eller spårvagnar uppnås en besparing på 1–3 % och för de korta alternativen och på de längre linjerna där fler busslinjer ersätts uppgår besparingen till 4–5 % av dessa prestationer. Situationen ändras ännu något, när passagerarantalet efter år 2040 förutspås öka så,

att man blir tvungen att lägga till rusningsturer på en del av stombusslinjerna.

I kostnadsskillnader innebär detta att trafikeringen år 2029 vad gäller alla spårvägs- och superbussalternativ är något dyrare än jämförelsealternativet. År 2050, när man under rusningstid skulle vara tvungen att köra stombusslinjerna med en ökad turtäthet är de årliga trafikeringkostnaderna för spårvägsalternativen till Västra centrum och Runosbacken av samma storleksklass som i systemet med stombussar, i de övriga alternativen är kostnaderna fortfarande högre än i systemet med stombussar (tabell 4).

När efterfrågan ökar börjar spårvägstrafikens stora kapacitet kompensera de högre enhetskostnaderna. Vad gäller superbussarna finns det inte bland linjerna i Åboregionen sådana som lika bra passar för den service de erbjuder.

Tabell 4. De årliga skillnaderna i trafikeringkostnader för stombusslinjerna åren 2029 och 2050. Med spårväg och superbuss ökar trafikeringkostnaderna jämfört med stombussalternativet. De årliga trafikeringkostnaderna för stombusslinjerna år 2029 är 63,1 M€. Utöver kostnaderna bör man även granska inkomsterna för den kommunala och samhällsekonomin del.

M€/v	Liikennöintikustannusero	
	V. 2039 asti	V. 2040 alkaen
Raitiotie		
Varissuo–Raisio	1,52	0,64
Varissuo–Länsikeskus	0,58	0,01
Varissuo–Runosmäki	0,95	0,06
Varissuo–Matkakeskus	2,29	1,84
Superbussi		
Varissuo–Raisio	2,01	1,12
Varissuo–Länsikeskus	0,98	0,41
Varissuo–Runosmäki	1,48	0,59
Varissuo–Matkakeskus	2,37	1,93

7. KONSEKVENSBEDÖMNING AV DEN FÖRSTA GENOMFÖRANDEFASEN

7.1 Trafikmässiga konsekvenser

De i arbetet upprättade trafikgranskningarna har genomförts med Åbo regionala trafikprognosmodell, som för markanvändningens och trafiknätets del har uppdaterats på hösten 2016 i trafikprognoserna för Åbo generalplan. Trafikbeteendet enligt trafikprognosmodellen grundar sig på mobilitetsundersökningen år 2008. En ny mobilitetsundersökning har genomförts 2016–2017. I beskrivningen av markanvändning och trafiknätet har inte presenterats de befolknings- och arbetsplatsmålen/prognoserna som har höjts åren 2017–2018, efter att prognosen har utarbetats, eller lösningarna för Centrumvisionen och Vetenskapsparken. Beskrivningen av markanvändningen i de olika alternativen grundar sig på den granskning av stadsstrukturen som genomfördes på hösten 2016.

Vad gäller passagerarbelastningen för spårväg och superbuss är linjen till Reso den klart högst belastade. År 2029 förutspås spårvägens passagerarantal per dygn uppgå till cirka 30 000 personer och år 2050 ökar antalet passagerare per dygn till över 40 000 personer. Med superbuss och stombuss skulle passagerarantalet på motsvarande linje år 2029 överstiga 26 000 personer och år 2050 34 000 personer. Det stora passagerarantalet torde delvis kunna förklaras med att i alternativet med en linje till Reso förverkligas den mest omfattande matartrafiken till spårvägen, vilket på motsvarande sätt även syns som ett ökat antal resor som inkluderar byten.

Om man behöver en stor transportkapacitet, minst cirka 1 000 passagerare/rusningstimme/riktning, svarar spårvägen bäst mot behovet. De nuvarande passagerarbelastningarna i Åbo på de planerade rutterna uppgår till cirka 300–500 passagerare/topptimme/riktning och enligt trafikprognoserna för superbuss till cirka 600–1 000 och med spårväg till cirka 750–1 200 passagerare/rusningstimme/riktning. Enligt prognoserna understiger passagerarantalet inom spårvägs- och superbussstrafiken under rusningstimmarna den kapacitet

som transportmedlen tillhandahåller vid en dimensionering där resekomforten beaktas på så sätt att det som tätast behövs en turtäthet på fem minuter. Om befolkningen och antalet passagerare ökar snabbare än vad som har antagits i trafikprognoserna för superbussen kan det uppstå ett behov av att öka turtätheten för tvåledsbussen till 3–4 minuter på 2040- och 2050-talet. Vid en turtäthet som understiger fem minuter förbättras nödvändigtvis inte längre passagerarens servicenivå märkbart och dessutom börjar trafikmässiga problem uppstå vad gäller ordnandet av förhindelseförmåner

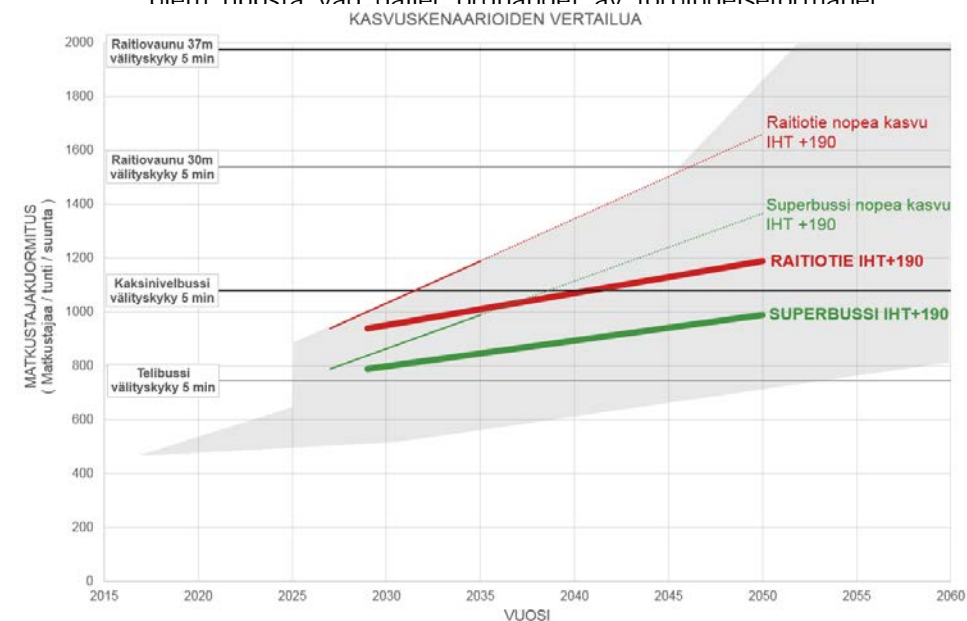


Bild 14. Passagerartillväxten är beroende av många olika faktorer och det förekommer mycket osäkerhet i prognoserna. På bilden visas passagerarprognoserna för spårvägen och superbussen enligt den så kallade grundprognosen (rusningstimme på morgonen, där man utöver kvällsrusningstimmen har lagt till 190 passagerare/timme/riktning enligt kvällsrusningstimmens maximidifferens), den tunnare linjen visar en prognos enligt så kallad snabb tillväxt och med grå färg visas intervallet mellan olika till-

En ändring av färdssättsandelar för spårvägen och superbussen är på regionnivå relativt måttlig i alla linjedragningalternativ i förhållande till stombussalternativet. En ökning av kollektivtrafikens färdssättsandel är som störst för det längsta

linjedragningalternativet till Reso, ungefär en halv procentenhet. I spårvägens/superbussens korridor trafikerar redan i stombussalternativet en stombuss som erbjuder en bra servicenivå, vilket gör att förändringen är liten. Stombussens turtäthet är högre än för spårvägen och superbussen och avståndet mellan hållplatserna är kortare, vilket innebär kortare promenadsträckor och väntetider för passagerarna. Spårvägen och superbussen är å andra sidan mer lockande än stombussen tack vare de korta restiderna samt tillförlitlighets- och kvalitetsfaktorerna, det vill säga resekomforten, vänte- och bytesförhållanden, linjenätets begriplighet, tillförlitlighet och säkerhet. En annan faktor som gör att ändringen av färdssätt på regionnivå är liten är att en spårvägs-/superbusslinje inte märkbart ändrar strukturen för det övriga linjenätet jämfört med 0+-stombussalternativet.

Vad gäller konsekvenserna av personbilstrafiken och mobiliteten är alternativen i stort likadana, med undantag av linjedragningalternativet till Resocentrum, där man inte har förutsatt ett mindre antal körfiler på Satakundavägen. En lägre hastighetsbegränsning och ett mindre antal körfiler på Satakundavägen leder till att biltrafiken automatiskt flyttas längre bort från centrum och i allt större omfattning till omfartsvägen.

Färdssättsändringarna inom kollektivtrafiken är måttligare än vad man tidigare har förutspått. De tidigare rapporterade förändringar för till exempel interna resor i Åbo uppgår till flera procentenheter, vilket orsakades av utöver spårvägen/superbussen även av jämförelselinjenätets struktur. Förändringarna har inte heller rapporterats med helt motsvarande områdesindelning som i de nu utarbetade prognoserna.

Antalet resor som kräver byten ökar i de nu utarbetade prognoserna mer än tidigare. I de tidigare prognoserna har antalet resor som kräver byten uppgått till högst 34 % av alla resor inom kollektivtrafiken, i de här prognoserna är siffrorna 45–50 %. Antalet byten ökar särskilt av ringstomlinjen som gör bytena lockande på andra än till centrum riktade resor.

Skillnaderna jämfört med de tidigare prognoserna är delvis en följd av skillnaderna i de alternativ som ska granskas och

delvis av att en annan trafikprognosmodell har använts. Jämförelsealternativets VEO+-stomlinjenät har förändrats relativt mycket från generalplansfasen, vilket inverkar till exempel på ökningen av antalet resor som kräver byten. Dessutom har man i trafikmodellerna använt olika förklarande koefficienter och modellerna har utarbetats med två olika förläggningsprogram, där principerna för förläggnings- och motståndskalkyler avviker från varandra.

7.2 Förverkligandet av uppställda mål

MÅL 1: Regionens konkurrenskraft, tillväxt och dragningskraft

Spårvägen och superbussen möjliggör en kraftigare tillväxt än systemet med stombussar när kollektivtrafikkörslederna förbättras och trafiksystemets kapacitet ökar. Båda alternativen förbättrar även tillgängligheten för Åbo centrum och verksamhetsområdets undercentrum jämfört med alternativet 0+. Utvecklandet av ett högklassigt urbant stadsrum tillsammans med det ovan nämnda lockar till investeringar invid rutten. I spårvägsalternativet bedöms regionens dragningskraft öka mer än i superbussalternativet, eftersom spårvägen har en positiv image och det finns välkända internationella exempel. Vad gäller superbussens ökade dragningskraft är osäkerheten större.

Förgreningen till Reso stödjer även en ökad markanvändning i Västra centrum och invid den övriga kollektivtrafikkorridoren, både ur invånarnas som ur näringslivets synvinkel. Förgreningen till Runosbacken förbättrar främst invånarnas förbindelser till arbetsplatser och service. I båda linjedragningalternativen blir tillgängligheten vad gäller arbetsplatser och service bättre för invånarna i Kråkkärret. Förgreningen till Reso möjliggör nya kommersiella tjänster i större omfattning än förgreningen till Runosbacken.

Både spårvägs- och superbussalternativet spelar en viktig roll för dragningskraften i Åbo stadsregion. Spårvägen och superbussen är inte i detta hänseende endast en investering i kollektivtrafik. I konkurrensen om företag och invånare mellan stadsregionerna utgör även image en betydande faktor, inte enbart effektivitet och tillgänglighet. Utgående från kundkäten och verkstäderna för intressentgrupperna är en regional förbindelse med spårväg mellan Kråkkärret och Reso ur invånarnas, företagarnas och beslutsfattarnas synvinkel åtminstone i slutläget, med tanke på regionens konkurrenskraft, ett bättre alternativ än de övriga undersökta alternativen, även om det vid behov kan genomföras stegvis.

MÅL 2: Hållbar stadsstruktur

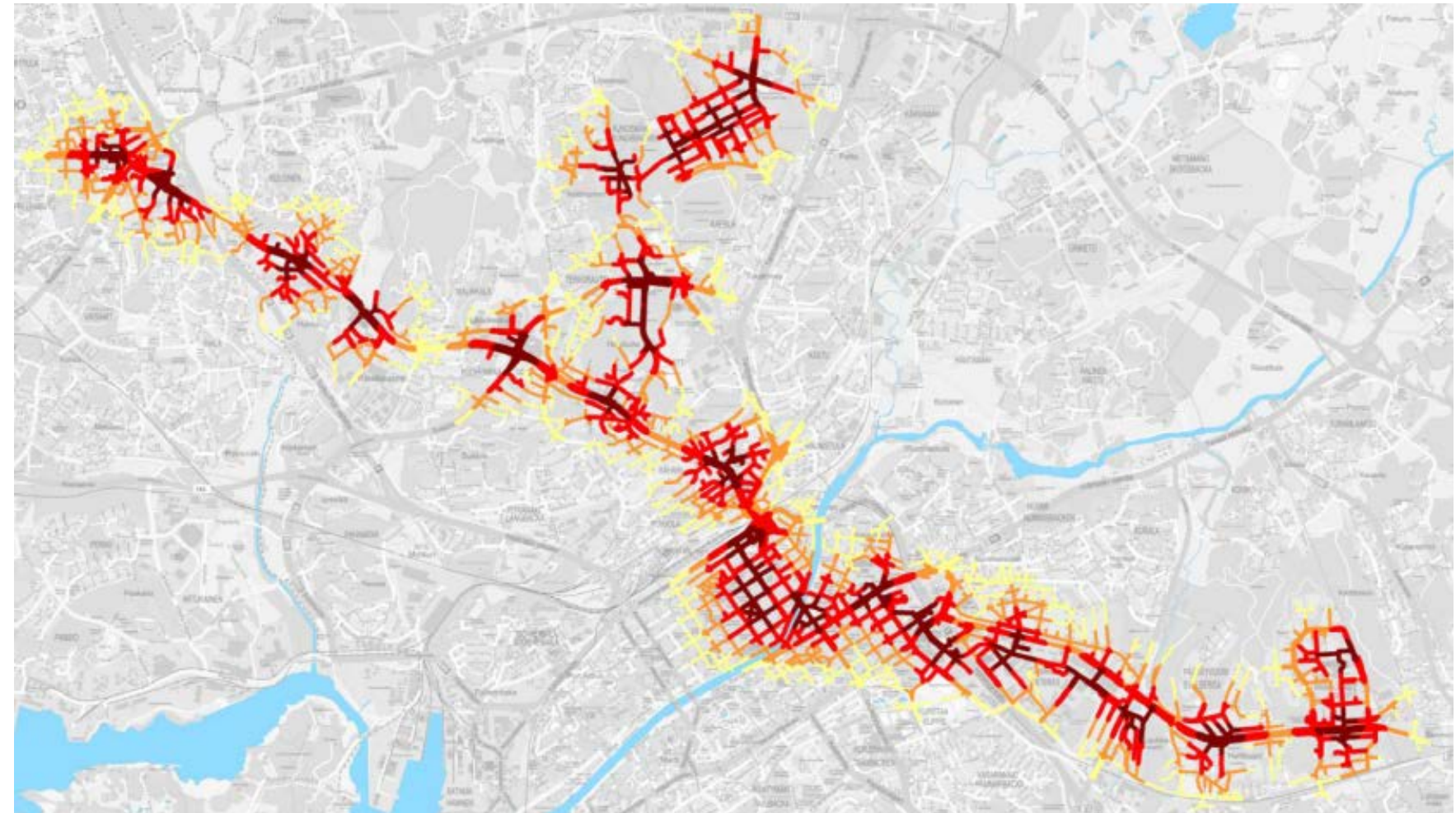


Bild 15. Promenadavstånden till hållplatserna är i tätbebyggda områden under 600 meter även om avståndet mellan hållplatserna ökar jämfört med idag i syfte att förbättra snabbheten och tillförlitligheten.

samhällsstrukturen, jämfört med stombussalternativet. Spårvägsalternativet bedöms ha en större förtätande effekt på stadsstrukturen än superbussalternativet (utredning av stadsstrukturen, Åbo och Reso städer).

Förgreningen till Reso knyter markanvändningen i Reso centrum och Västra centrum samt den övriga kollektivtrafikkorridoren tätare än tidigare till en del av stadsregionens kärna och stödjer utvecklingen av Västra centrum till ett mångsidigt regioncentrum. Förgreningen till Runosbacken förbättrar förutsättningarna för mångsidiga boendeformer

kompletterings- och förtätningsutvecklingen blir kraftigare och markanvändningen blir mångsidigare. Förgreningen till Reso möjliggör utbyggnad i större omfattning än förgreningen till Runosbacken.

En förtätad stadsstruktur och en förbättrad servicenivå inom kollektivtrafiken minskar personbilstrafiken. Oberoende av framtidens teknologier minskar detta antalet olyckor, utsläppen och energiförbrukningen. Bland ruttalternativen har alternativen Kråkkärret–Reso och Kråkkärret–Runosbacken den största effekten. Spårvägsalternativets färdslättseffekt är större än för motsvarande superbussalternativ.

MÅL 3: Smidigt trafiksystem och lockande kollektivtrafik

Till följd av den framtida tillväxten i regionen finns det risk för att en ökad trafikmängd leder till stockningar inom både personbils- och kollektivtrafiken. Läget för busstrafiken kan underlättas med hjälp av körfiler för kollektivtrafiken i centrum. Spårvägen och superbussen fungerar ännu mer tillförlitligt även utanför centrum tack vare sina egna trafikleder. Samtidigt kan gång- och cykelledernas smidighet utvecklas. I alla alternativen kan en del av trafikströmmarna för biltrafiken genom Åbo centrum flyttas till andra rutter, till exempel Omfartsvägen.

Utgående från prognoserna ökar kollektivtrafikens färdstämmande och antalet resor både med superbuss- och

spårvägssystemet. De mest attraktiva spårvägslinjerna är de som sträcker sig till Runosbacken eller Reso. Förbättrad tillgänglighet och kortare restider riktar sig särskilt till området kring den trafikkorridor som ska utvecklas och naturligtvis i synnerhet till områden omkring hållplatserna.

En tät och regelbunden kollektivtrafik leder till att även resor som kräver byten blir mer lockande. Hållplatsernas tillgänglighet förbättras. Avståndet mellan hållplatserna för spårvägen och superbussen är i syfte att uppnå snabba och tillförlitliga restider längre än för de nuvarande busslinjerna, vilket innebär att promenadavståndet för dem som bor i de mellanliggande områdena kan bli längre eller de kan bli tvungna att förlita sig på bussförbindelser. Restiderna enligt principen från dörr till dörr bedöms dock förbättras och den nätverksbaserade kollektivtrafiken ger bättre möjlighet att röra sig även utanför centrum bland annat tack vare

ringstomlinjen. I hållplatsernas närhet ordnas cykelparkeringar och systemet med stadscyklar gör anslutningstrafiken enklare.

MÅL 4: Trivseln och välbefinnandet för stadens invånare ökar

Även om trafikmängderna ökar kan trafikbullret och utsläppen i framtiden till och med minska, när fossila bränslen ersätts av ny teknologi och nya former av bränslen. Trafikens utrymmesbehov minskar inte och trafiksäkerheten ökar dock inte med hjälp av nya bränslen. Utöver avgaser och buller måste man även komma ihåg gatudammet som särskilt påverkas av trafikmängden, men partikelhalten kan även minskas med hjälp av spårvägstrafik.

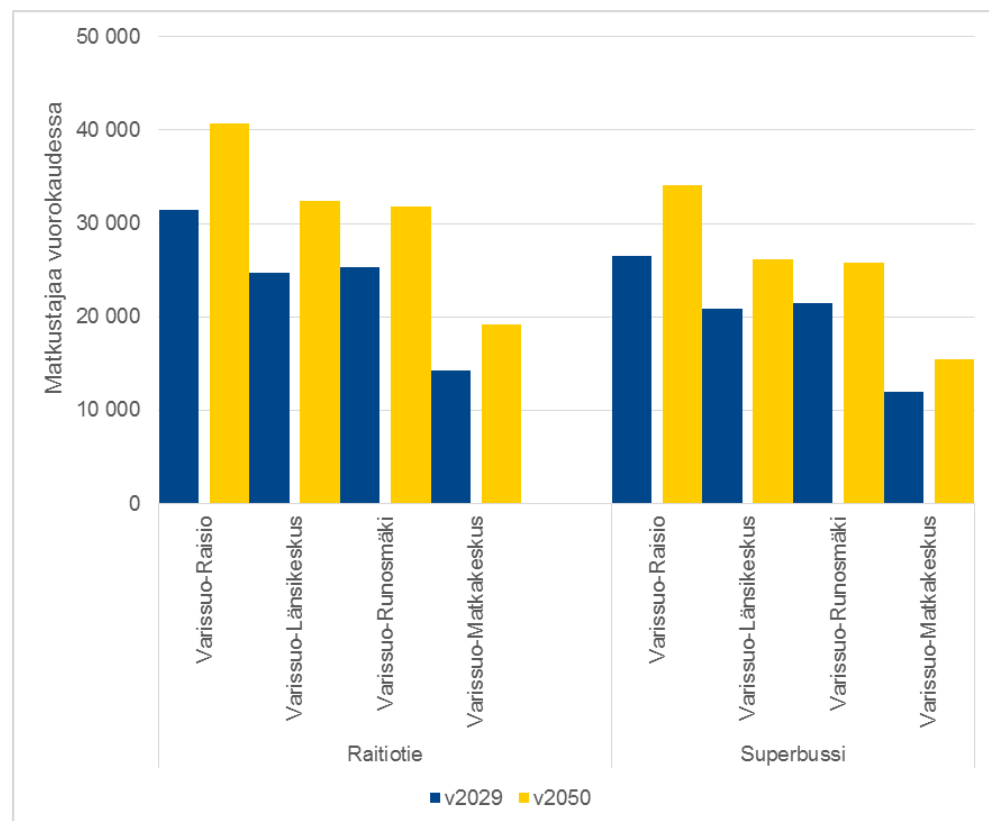


Bild 16. Antalet passagerare på de olika linjerna granskningsåren 2029 och 2050 med spårvägs- och superbussystemet.



Bild 17. Spårvägen i Reims öppnades år 2011. Enligt den franska byggnadsmetoden för spårväg var det frågan om både ett trafikprojekt och ett projekt för utveckling av den urbana miljön. Målet var att utveckla kollektivtrafiknätet, minska bilismen och utrymmet avsett för den, öka antalet trottoarer, cykelleder och utveckla trivseln i stadsrummet.

Stadsbilden och nöjet att röra sig i centrum kan ytterligare förbättras genom att minska genomfartstrafiken med bilar och utveckla stadsrummen på ett mångsidigt sätt. Spårvägen och superbussen erbjuder nya möjligheter till detta.

En tät, regelbunden och tillgänglig kollektivtrafik förbättrar även tillgängligheten vad gäller särskilt områden invid superbuss- och spårvägslinjerna, men även kollektivtrafikservicen som ett nätverk på regionnivå. Förbättrade motionsförhållanden och en minskad fordonstrafik gör även promenader och cykling mer populära, både som ett sätt att röra sig i centrum och som en form av anslutningstrafik i hela regionen. Möjligheterna för specialgrupper att röra sig förbättras särskilt omkring hållplatserna för spårvägen och superbussen.

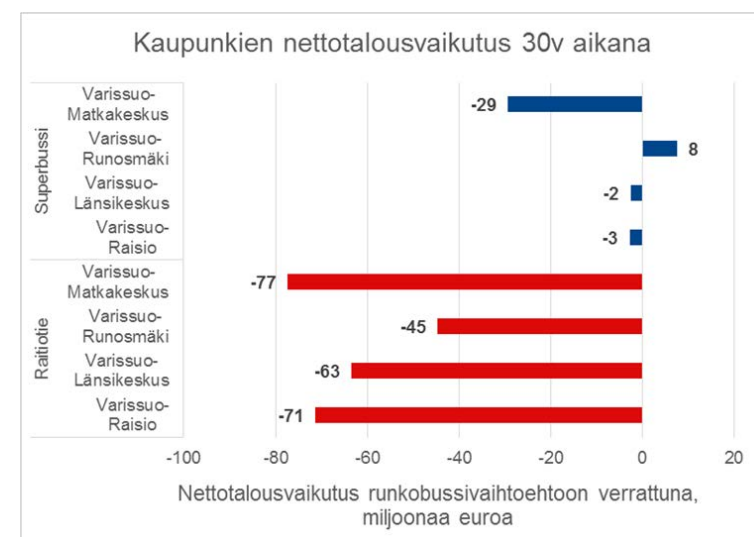


Bild 18. Nettokonsekvenserna för den kommunala ekonomin enligt olika linjedragningalternativ med ett gransk-

Enligt undersökningar har spårvägsalternativen från Kråkkärret till Reso eller Runosbacken den största effekten på en minskad biltrafik och superbussalternativen från Kråkkärret till Västra centrum eller Resecentrum den minsta effekten. Internationella erfarenheter påvisar att stadsmiljön enklast kan förbättras genom att bygga en spårväg, vad gäller superbussalternativet måste man i samband med genomförandet fästa särskild uppmärksamhet vid detta.

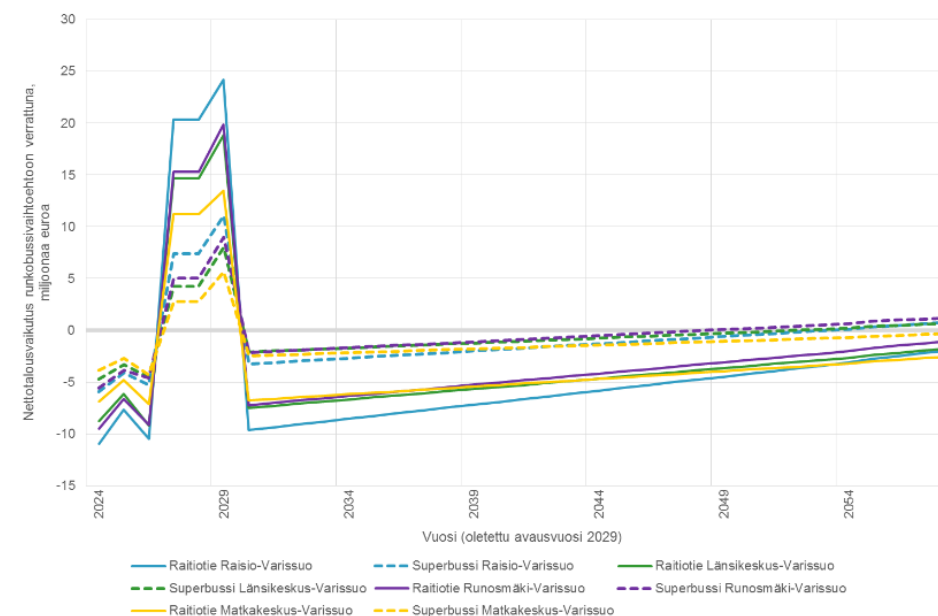


Bild 19. De årliga nettokonsekvenserna för den kommunala ekonomin med spårväg och superbuss.

MÅL 5: Ekonomiskt hållbar investering

De ekonomiska analyserna grundar sig på den trafikprognos som har utarbetats under arbetet. Under utarbetandet har de underliggande antagandena, särskilt vad gäller tillväxttakten och -omfattningen i Åbo, ändrats betydligt. Om tillväxttakten överensstämmer med den senaste befolkningsprognosen för Åbo ökar kapacitetsbehovet inom kollektivtrafiken betydligt snabbare än vad som har uppskattats i detta arbete. En större passagerarbelastning skulle förutsätta en högre turtäthet, ändringar i linjenätsstrukturen, att superbussen skulle ändras till spårväg eller att spårvagnarna skulle förlängas. Att ändra superbussen till spårväg skulle medföra märkbart högre kostnader för superbussalternativet.

Kommunal ekonomi

Med ett granskningsintervall på 30 år är alla spårvägsalternativ ur den kommunala nettoekonomins synvinkel förlustbringande och superbussalternativen är i de flesta fall i närheten av neutralt. Detta orsakas särskilt av de högre investerings- och räntekostnaderna för spårvägen.

Granskat ur den kommunala ekonomins synvinkel är det bästa alternativet för linjedragning från Kråkkärret till Runosbacken, både vad gäller spårväg och superbuss. Detta beror särskilt på lägre driftskostnader för kollektivtrafiken eftersom de två tätt trafikerade stomlinjerna till Runosbacken och Nättinummi ändras till en spårvägs- eller superbusslinjedragning.

Med alla alternativen förbättras effekterna på den stadsekonomiska nettoekonomin mot slutet av granskningsperioden på 30 år. Superbussen är årligen några miljoner euro förmånligare än spårvägen på grund av de lägre amorterings- och räntekostnaderna, men skillnaden mellan spårvägen och superbussen minskar mot slutet av granskningsperioden. Superbussalternativen blir enligt kalkylen lönsamma på 2050-talet, med undantag för alternativet Kråkkärret-Resecentrum. Om man utesluter investeringarnas avskrivningar

och räntekostnaderna från granskningen och granskar biljettintäkterna från kollektivtrafiken, kostnaderna för trafikering och underhåll samt de ekonomiska effekterna på en effektiviserad användning av bostadsmark är spårvägen lönsammare än superbussen.

Samhällsekonomi

Även om det i detta arbete är frågan om en precisering av den tidigare allmänna planen utgörs objektet för planeringen den första fasen av det kommande kollektivtrafiksystemet. Den omfattar en linje som ska förbättras, för vars längd och ändhållplats i den andra änden av linjen föreligger fyra alternativ. Den linje som väljs först kan genomföras antingen med superbuss eller spårväg. Därmed är det nu producerade förhållandet mellan nytta och kostnader eller de nytto- och kostnadsposter de innehåller inte direkt jämförbara med den tidigare utredningen. Även den tillgängliga trafikmodellen har förnyats och anvisningarna för projektutvärdering har justerats, vilket inverkar på slutresultatet.

För projekten har uppskattats lönsamhetskalkyler enligt Trafikverkets anvisningar 15/2013 och 1/2015, som presenteras i tabell 5. Anvisningarna för Trafikverkets projektutvärdering som utnyttjas i den samhällsekonomiska kalkylen har inte i första hand upprättats för en utvärdering av stadsregionernas projekt inom kollektivtrafiken. Förverkligandet av spårvägen eller superbussen är ett stadsutvecklingsprojekt där utvecklandet av markanvändningen spelar en betydande roll. Enligt anvisningarna ska ändringarna vad gäller markanvändningen inte under normala omständigheter inkluderas i den samhällsekonomiska granskningen. Även bland den nya nytta som passagerarna inom kollektivtrafiken får ska inte all nytta inkluderas i kalkylen (så kallad halveringsregel). Därmed inkluderas inte en betydande del av den uppnådda nyttan i den samhällsekonomiska kalkylen. Om spårvägen eller superbussen inte förverkligas kommer markanvändningen att förverkligas i mindre skala och mer splittrat och till följd av detta kommer bilberoendet att öka och i framtiden blir det svårare att utveckla hållbara färdvägar och en hållbar stadsstruktur.

Även osäkerheten vad gäller stora nyttoenheter, särskilt tidskostnader och nyttan av servicenivå är stor till följd av den grova beskrivningen av trafikmodellens delområden samt gång- och cykelnätet samt känsligheten hos trafikmodellens parametrar. Projektutvärderingen har beskrivits i sin helhet i en separat rapport.

Enligt de prognoser som har genomförts med trafikmodellen kan man konstatera att utgående från den samhällsekonomiska kalkylen utgör en superbusslinje och en spårvägslinje till Runosbacken lönsamma alternativ. I kalkylen belastas alternativen till Västra centrum och Reso, både med spårväg och superbuss av bland annat det stora antalet byten och särskilt vad gäller spårvägsalternativen till Resecentrum och Västra centrum utgörs belastningen av den fasta kostnad i anslutning till depån och reservmaterielen.

Tabell 5. Spårvägs- och superbussystemets nytto-kostnadsförhållande per linje.

Kannattavuuslaskelmat	VEO+	Raitiotie				Superbussi			
		Varissuo– Raisio	Varissuo– Länsikeskus	Varissuo– Runosmäki	Varissuo– Matkakeskus	Varissuo– Raisio	Varissuo– Länsikeskus	Varissuo– Runosmäki	Varissuo– Matkakeskus
		(M€)	(M€)	(M€)	(M€)	(M€)	(M€)	(M€)	(M€)
KUSTANNUKSET (K)		318,7	242,1	250,4	189,7	120,9	78,5	89,9	67,6
Investointikustannukset	(32,6)	333,0	259,0	267,0	199,0	142,0	101,0	112,0	81,0
Korko rakentamisen ajalta		11,8	9,2	9,5	7,0	5,0	3,6	4,0	2,9
Korvautuvat kustannukset		26,1	26,1	26,1	16,3	26,1	26,1	26,1	16,3
HYÖDYT (H)									
Väylänpitäjän kustannusmuutokset		-15,4	-14,8	-14,8	-8,7	-12,9	-9,6	-12,7	-7,5
Kunnossapito ja käyttö		-15,4	-14,8	-14,8	-8,7	-12,9	-9,6	-12,7	-7,5
Henkilöliikenteen tuottajan ylijäämän muutos		27,9	21,6	37,7	-14,6	-7,5	-4,9	8,5	-26,6
Liikennöintikustannusten muutos (sis. erityisverot ja maksut)		-20,3	-5,5	-9,5	-39,2	-29,6	-13,1	-19,5	-40,9
Lipputulosten muutos		48,2	27,0	47,1	24,6	22,1	8,2	28,0	14,2
Kuluttajan ylijäämän muutos		139,3	30,1	196,3	105,0	24,8	-44,2	120,3	67,2
Aikakustannusten muutos		-51,1	-72,2	6,8	1,3	-61,1	-73,6	4,6	1,3
Palvelutasohyödyt		151,6	75,2	156,2	78,3	65,4	16,1	94,9	48,7
Ajoneuvokustannusten muutos		38,8	27,1	33,3	25,4	20,4	13,3	20,8	17,2
Onnettomuuskustannusten muutos		23,5	18,6	21,3	20,9	17,4	15,0	16,6	18,2
Päästökustannusten muutos		3,6	2,7	3,3	2,1	2,7	2,0	2,7	1,7
Julkistaloudellisten verojen ja maksujen muutos		-11,8	-8,7	-9,5	-8,2	6,0	-4,7	-6,1	-5,8
Tieliikenteen verot ja maksut		-16,6	-11,4	-14,2	-10,6	-8,7	-5,5	-8,9	-7,2
Arvonlisäverot		4,8	2,7	4,7	2,5	14,7	0,8	2,8	1,4
Jäännösarvo		25,2	19,0	19,3	14,4	11,0	7,3	8,1	5,7
Rakentamisen aikaiset haitat		-1,2	-1,4	-1,2	-1,1	-0,9	-1,1	-1,0	-0,9
HYÖDYT YHTEENSÄ		191,0	67,1	252,4	109,7	40,5	-40,2	136,4	51,9
HYÖTY-KUSTANNUSSUHDE (H/K)		0,6	0,3	1,0	0,6	0,3	-0,5	1,5	0,8

8. SLUTSATSER

Förverkligandet av spårvägen eller superbussen är ett övergripande och långsiktigt stadsutvecklingsprojekt som svarar mot en fortsättning på den allt snabbare tillväxten för invånarantal och passagerarantal inom kollektivtrafiken på 2010-talet. Spårvägen och superbussen stödjer en högklassig förtätning och effektivisering av samhällsstrukturen i enlighet med Egentliga Finlands landskapsplan vad gäller stadsutvecklingen i målområdet samt en befolkningstillväxt riktad mot stadsregionen i enlighet med Åbo stadsregions strukturmodell 2035. En stadsutveckling som stöder på kollektivtrafiken samt befintlig service och infrastruktur överensstämmer med en smidig vardag i Åbo stadsstrategi 2029, Åbo generalplan 2029 utvecklingsbilden för gaskorridorerna samt Klimatplanen 2029. När de mål för färdstillsförändringar som har ställts upp i anslutning till dessa förverkligas kommer behovet av tilläggskapacitet inom kollektivtrafiken att öka betydligt. Invid rutternas för den första fasen finns spetsprojekten för utvecklandet av Åbo Vetenskapspark och centrum samt en stor del av utvecklingspotentialen inom markanvändning.

De uppställda målen är:

1. Stadens konkurrenskraft, tillväxt och centrums dragningskraft ökar
2. Hållbar stadsstruktur
3. Smidigt trafiksystem och lockande kollektivtrafik
4. Trivseln och välbefinnandet för stadens invånare ökar
5. Ekonomiskt hållbar investering

Spårvägen svarar bäst mot fyra av de fem uppställda målen, till många delar är dock skillnaderna mellan spårvägen och superbussen relativt små och grundar sig på bra erfarenheter av och kännedom om spårvägen. Ur ekonomisk synvinkel är superbussen, med de använda antagandena och om superbussens passagerarkapacitet är tillräcklig för hela granskningsperioden på 30 år, en lönsammare investering på grund av den stora inledande investeringen för spårvägen. Stombussen motsvarar de uppställda målen sämre än spårvägen eller superbussen.

De ekonomiska analyserna grundar sig på den trafikprognos som har utarbetats under arbetet. Under utarbetandet har de underliggande antagandena, särskilt vad gäller tillväxttakten och -omfattningen i Åbo, ändrats betydligt. Om tillväxttakten överensstämmer med den senaste befolkningsprognosen för Åbo ökar kapacitetsbehovet inom kollektivtrafiken betydligt snabbare än vad som har uppskattats i detta arbete. En större passagerarbelastning skulle med den använda dimensioneringen kräva en större turtäthet än planerat, ändringar i linjenätsstrukturen, att superbussen ändras till spårväg eller att spårvagnarna förlängs. En turtäthet under fem minuter orsakar enligt Malmö och Skånetrafikens trafikmässiga utmaningar i form av bussarnas kedjebildning och trafikstockningar vid hållplatser och korsningar. Å andra sidan skulle en turtäthet på tre minuter enligt de franska exemplen och HRT ännu vara möjlig. Att ändra superbussen till spårväg skulle medföra märkbart högre kostnader för superbussalternativet. Om man utesluter investeringarnas avskrivningar och räntekostnaderna från granskningen och granskar biljettintäkterna från kollektivtrafiken, kostnaderna för trafikering och underhåll samt de ekonomiska effekterna på en effektiviserad användning av bostadsmark är spårvägen lönsammare än superbussen.

Det finns mindre erfarenhet av superbussar än av spårväg och det förekommer stor variation i hur de har förverkligats. De största riskerna med superbussen är:

- Uppnådda effekter med bland annat tanke på stadsutvecklingen uppnås inte om man ger avkall på den planerade kvaliteten. Till exempel utgående från erfarenheterna och utvärderingarna i Nantes kan superbussens effekter på stadsutvecklingen vara likadana som spårvägens om superbussen förverkligas på ett högklassigt sätt. Å andra sidan bedömde man i ett flertal nordiska städer, där man beslutat sig för att investera i spårväg, att man med spårvägen kan locka fler investeringar än med superbusslösningen.
- En snabbare tillväxt för Åbo än förutsett eller större passagerarantal för superbussen än förutsett kräver en turtäthet under fem minuter eller att superbussen

ändras till spårväg snabbare än vad som anges i den underliggande prognosen.

- Osäkerhet vad gäller utvecklandet av tvåledsbussar och driftskostnaderna.

Utgående från de europeiska exemplen är de vanligaste urvalskriterierna när man väljer mellan spårväg och superbuss enligt följande:

- Kapacitetsbehov. En tillräcklig kapacitet för den nuvarande passagerarbelastningen i Åbo kan ordnas med bussar. Kapacitetsbehovet i framtiden är beroende av regionens tillväxt och dess förläggning samt särskilt av kollektivtrafikens popularitet. Med motsvarande passagerarbelastning som i Åbo har man börjat förverkliga både spårvägs- och superbusslösningar. Det finns exempel som visar att förverkligandet av superbussar har överträffat förväntningarna så, att den ökade kapaciteten tar slut tidigare än förväntat.
- Kostnaderna på kort och lång sikt. I ett flertal städer där man har bestämt sig för en superbussliknande lösning har de lägre kostnaderna utgjort ett viktigt kriterium vid valet mellan spårväg och superbuss. Med de använda antagandena och om superbussens passagerarkapacitet är tillräcklig för hela granskningsperioden på 30 år, en lönsammare investering. Ju tidigare man behöver spårvägens kapacitet, desto mer välgrundat är byggandet av en spårväg även ur ekonomisk synvinkel.
- Vision om stadens utveckling. Projektet kan användas som ett verktyg för stadsplaneringen för att sammankoppla trafiken och markanvändningen samt för att förnya stadsrummet. I jämförelsen mellan nordiska städer har effekterna på stadsutvecklingen utgjort en av grundorsakerna till att man har valt spårvägen. Effekterna av en spårvägs- och superbusslinje på stadsutvecklingen har i detta arbete bedömts vara likadana, även om spårvägen har bedömts göra utvecklingen snabbare. Med superbuss kan man på grund av de lägre investeringskostnaderna med motsvarande investeringsnivå snabbare bygga upp ett nätverk, varvid superbussens utvecklingseffekter

kan riktas till ett större område, medan spårvägens utvecklingseffekter sannolikt maximeras till en korridor åt gången på grund av investeringsförmågan. Detta betyder att spårvägen och superbussen slutligen kan leda till olika utvecklingsscenarier i Åboregionen.

Bland linjedragningalternativen är det sträckningen Kråkkärret-Reso som bäst motsvarar de uppställda målen. Sträckningen i fråga har flest stadsutvecklingsmöjligheter och resenäer. Ur ekonomisk synvinkel är, på grund av kollektivtrafikens driftsekonomi, det bästa alternativet Kråkkärret-Runosbacken och linjedragningen Kråkkärret-Reso på grund av de lägre investeringskostnaderna.

Kalkylerna omfattar flera osäkerhetsfaktorer, särskilt vid bedömningen av konsekvenserna på längre sikt. Det är slutligen frågan om ett val, där man beslutar i vilken riktning Åboregionens stadsstruktur, trafiksystem och stadsbild utvecklas under de följande årtiondena samt hur mycket man är beredd att betala för detta.

Det finns tre alternativ för förverkligande:

1. Om man först förverkligar en superbusslinje kan utvecklingen relativt snabbt fortsätta genom att förverkliga en annan superbusslinje, förlänga den första superbusslinjen eller senare ändra superbusslinjen till spårväg.

2. Om man först förverkligar en spårvägslinje, behöver man sannolikt mer tid att amortera investeringen och av kostnadsskäl bygger man inte på till exempel 20–30 år en spårvägslinje till. Å andra sidan dras i detta fall sannolikt maximal nytta av spårvägslinjerna. Att bygga den första linjen som spårväg utesluter inte att man i ett senare skede kan bygga några linjer med superbuss, till exempel av kapacitetsorsaker.
3. Med investeringskostnaderna för spårvägslinjen Kråkkärret-Reso kan man utgående från en granskning av investeringskostnaderna bygga en större del av målnätverket med superbuss. Därmed skulle man med superbuss kunna bilda till exempel ett utvecklingsprogram för en tid på 10–15 år, under vilken tid man skulle förverkliga flera superbusslinjer. I detta fall skulle man få en större andel av invånarna, arbetsplatserna, resmålen och potentialen för bostadsproduktion invid superbussnätverket. När superbusslinjernas passagerarkapacitet överskrider ändras superbusslinjerna till spårvägar. Man bör dock komma ihåg att utöver investeringskostnaderna utgör kostnaderna under drifttiden en betydande del av livscykelkostnaderna. De ekonomiska konsekvenserna under drifttiden har inte beräknats i någon större omfattning för nätverket.

Om stadsfullmäktige i början av år 2019 beslutar att starta ett verkställighetsprojekt för antingen spårvägen eller superbussen skulle följande skeden enligt en stram tidtabell vara möjliga:

- säkerställande av statsfinansiering
- definition av förverkligande (t.ex. alliansmodell, fördelning över separata entreprenader), beredning av förverkligandet och konkurrensutsättning samt organiserande 2019–2021
- utarbetande av ändringar i detaljplanen 2019–2023
- alliansens utvecklingsfas 2021–2023
- byggande 2023–2026. Tidtabellen för byggandet av Resos E18-tunnel (tidigast cirka 2022–2024/2025) ska anpassas enligt tidtabellen för byggandet.
- trafikeringen inleds 2026.



Bild 20. I Nantes finns utöver tre spårvägslinjer (vänster) dessutom en superbusslinje (höger).

9. MÅLNÄTVERK

Spårvägen och/eller superbussen borde på längre sikt utvidgas till ett nätverk som täcker de viktigaste resmålen i Åbo stadsregion, till exempel centrum, trafikterminaler samt bostads- och arbetsplatsområden.

Utgående från preciseringen av den allmänna planen och de utlåtanden som inlämnats om denna på hösten 2018 har linjen Kråkkärret–Salutorget–Reso genomgående mest potential. Särskilt det stora passagerarantalet redan idag i riktningen mot Kråkkärret och Vetenskapsparkens mångsidiga utvecklingspotential skapar goda förutsättningar för utvecklandet av kollektivtrafik med stor kapacitet. Stadsutvecklingspotentialen i riktning mot Reso finns i bland annat Reso centrum, Västra centrum, Resocentrum samt allmänt längs Resovägen–Satakundavägen.

För den andra linjen finns flera alternativ. Förverkligandets ordningsföljd är beroende av hur målen och konsekvenserna betonas. Med tanke på rörlighet är det potentiella antalet passagerare den viktigaste enskilda faktorn. Om antalet passagerare är stort förbättras även de ekonomiska konsekvenserna av en kollektivtrafik med stor kapacitet. Med tanke på områdenas utveckling skulle det åter vara motiverat att i så stor omfattning som möjligt bygga högklassig kollektivtrafik i områden med utvecklingspotential vad gäller markanvändning.

- På linjen till Runosbacken finns redan idag ett relativt stort antal passagerare, till och mer än i riktning mot Reso. Genom att sammanslå två tätt trafikerade stombusslinjer till en spårvägs- eller superbusslinje skulle man på lång sikt uppnå effekter som märkbart sänker trafikeringskostnaderna. Vad gäller stadsutvecklingen är effekterna mindre, eftersom den största utvecklingspotentialen invid Satakundavägen redan skulle finnas invid linjen Kråkkärret–Reso. I samband med förverkligandet av depån på Rieskalähdevägen skulle även en betydande del av infrastrukturen för linjen till Runosbacken byggas. Bland annat Runosmäkiseuras styrelse har i sitt ställ-

ningstagande 14.2.2018 framfört en negativ inställning till den föreslagna spårvägs- eller superbusslinjedragningen och har föreslagit att rutten skulle gå i riktning från Tammerfors riksväg till Runosbacken. På grund av detta skulle det vara motiverat att förverkliga linjen till Runosbacken först i det tredje skedet, vilket även skulle tala för att spårvägsdepån byggas på en annan plats.

- I riktning mot Hirvensalo finns redan idag ett relativt stort antal passagerare, ungefär som i riktning mot Runosbacken. Kollektivtrafiken till Hirvensalo består av en linje som betjänar ett flertal olika områden och som idag tillsammans bildar en hög turtäthet (på morgonen som mest 14 turer per rusningstimme mot centrum) vid bron till Hirvensalo. Kollektivtrafiken i Hirvensalo, Satava, och Kakskerta skulle i princip kunna byggas som en kollektivtrafiklinje med stor

kapacitet i riktning mot Hirvensalo. I detta fall skulle de områden som blir utanför spårvägs- eller superbusslinjen erbjudas service med hjälp av anslutningsbusslinjer. När Uittamobron byggs skulle dessutom en stombusslinje kunna erbjuda service från öarna i riktning mot Skansen och Vetenskapsparken. Ur stadsutvecklingssynvinkel finns Heikkilä kasernområde och Vahebacken i Hirvensalolinjens omedelbara närhet. Över 10 000 nya invånare har bedömts flytta till öarna fram till år 2050. Kollektivtrafiken i riktning mot Hirvensalo betjänar även bland annat områden i S:t Märten och Majakkaranta.

- I området Slottsstaden har planerats bostäder för upp till 15 000 invånare och byggandet skulle få stöd av en spårväg eller superbuss. Vid sidan av Vetenskapsparken är Slottsstaden det viktigaste enskilda stadsutvecklingsprojektet i Åbo. Den korta linjen och

Tabell 6. Linjernas nyckeltal. Antalet passagerare inom kollektivtrafiken ökar märkbart om de trafikmässiga målen i Åbo stads klimat- och energiplan 2029 uppnås. Minskade utsläpp från trafiken är även statens mål och EU:s förpliktelse.

	Asukkaat 2017 * Asukasennuste 2029 * Asukasennuste 2050 *	Työpaikat 2015 *	Matkustajakuormitus aamuhuipputunti 2017 (matkustajaa/tunti/suunta) **	Maankäytön kehityspotentiaali
Hirvensalo – Kauppatori	15 400 16 500 18 400	5 400	noin 400, mikäli Hirvensalon, Satavan ja Kakskerran joukkoliikenne tuodaan raitiotien/superbussin liityntäliikenteeksi	<ul style="list-style-type: none"> Heikkilän kasarmi Vaahemäki Hirvensalossa ja Satavassa paljon pientalovaltaista rakentamista, joka mahdollista kytkeä raitiotiehen/superbussin liityntäliikenteenä
Linnakaupunki – Kauppatori	4 700 7 300 12 700 Raitiotien/superbussin lisäksi 1-2 runkolinjaa	4 600	noin 100-250 riippuen mm. Pernon ja Pansion linjastorakenteesta	<ul style="list-style-type: none"> Linnakaupunki
Raisio – Kauppatori	10 400 8 000 12 600 Raision puolella asukasmäärät nykytilanteen mukaisia	4 900	noin 330, mikäli nykyisten linjojen 6 ja 7 palvelu korvataan liityntäyhteydellä	<ul style="list-style-type: none"> Raision keskusta Länsikeskus Matkakeskus ja Satakunnantien varsi (pääosin myös Runosmäen linjalla)
Runosmäki – Kauppatori	13 600 14 100 16 000	2 200	noin 420, kun Runosmäestä ei kilpailevia suoria yhteyksiä Kauppatorin suuntaan	<ul style="list-style-type: none"> Runosmäki Matkakeskus ja Satakunnantien varsi (myös Raision linjalla)
Skanssi – Kauppatori	6 500 8 700 9 900	3 500	noin 185, kun Huhkolan, Lausteen ja Vaalan suunnan joukkoliikenne tuotu raitiotien/superbussin liityntäliikenteeksi	<ul style="list-style-type: none"> Skanssi Kaupunginpuutarha
Varissuo – Kauppatori	15 500 17 100 20 700	13 700	noin 480-500, kun Varissuolta ei tarjota muita suoria linjoja Tiedepuiston ja Kauppatorin suuntaan	<ul style="list-style-type: none"> Tiedepuisto (Kupittaa-Itäharju)

* 400 metrin linnuntie-etäisyydellä suunnitellusta linjasta, ei sisällä 1 km linnuntie-etäisyydellä Kauppatorista olevia alueita. Vuosien 2029 ja 2050 ennusteet perustuvat vuoden 2018 Turun kaupungin väestöennusteeseen. Väestöennusteessa on otettu huomioon mm. demografiset muutokset, jotka on jaettu tasaisesti pienalueittain. Uuden maankäytön osalta alueiden kasvupotentiaali on suurempi kuin kysyntä, minkä vuoksi tavoitella ei toteudu kaikilla suunnitelluilla alueilla vuoteen 2050 mennessäkään. Raision ja Kaarinan alueiden asukasmäärät ovat nykytilanteen mukaisia.

** Matkustajakuormitus perustuu nykyisten bussilinjojen matkustajakuormituksiin ja arvioon mitkä bussilinjat olisivat muodostettavissa liityntälinjoiksi.

den inverkan stombusstrafiken i Slottsstaden har på passagerarbelastningen innebär en utmaning. Förverkligandet av en spårvägs- eller superbusslinje till Slottsstaden skulle sannolikt förutsätta att järnvägsstationen först skulle flyttas till närheten av Aningaaisbron (förverkligandet av projektet Resecentrum), eftersom spårvägen eller superbussen märkbart skulle minska antalet parkeringsplatser i närheten av den nuvarande järnvägsstationen.

- Linjen till Skansen har god potential för en spårvägs- eller superbusslinje på ett ur kollektivtrafikens synvinkel lämpligt avstånd om området för cirka 6 000–8 000 invånare i området vid Skansen byggs ut. Invid linjen till Skansen finns även andra potentiella områden för stadsutvecklingen, det viktigaste är Stadssträdgårdens område. Förverkligandet av spårvägen eller superbussen skulle stödja utvecklingen i den här områdena. Enligt utlåtandet av S:t Karins stad är en spårväg till Skansen med tanke på hastigheten ofördelaktig och den sämsta situationen uppstår om bussarna från S:t Karins kör till Skansen, där man byter till spårvagn. Utvecklandet av direkt busstrafik mellan huvudtätorten i S:t Karins och Åbo centrum anses i utlåtandet av S:t Karins som det bästa alternativet ur S:t Karins synvinkel. Dessutom kommer det sannolikt även i framtiden att finnas busstrafik på Nylandsgatan i riktning mot Pargas, Pikis och Pemark. Byggandet av kollektivtrafik i områdena väster om Nylandsvägen med stöd av anslutningstrafik på linjen till Skansen är krävande. På grund av det ovan nämnda skulle en ökning av antalet passagerare på linjen till Skansen till den nivå kollektivtrafik med stor kapacitet förutsätter kräva att invånarantalet i Skansen ökar kraftigt och/eller att kollektivtrafiken i riktning mot bostadsområdena i Lauste byggs med stöd av anslutningslinjer.
- Utöver det ovan nämnda omfattar målnätverket förlängningar från Reso centrum till fabrikena i Reso, från Skansen till Piispanristi och via Kairiskulma till S:t Karins centrum samt från Runosbacken till flygstationen. Ur målnätverkets synvinkel finns även följande utvidgningsmöjligheter:

- Enligt utlåtandet av Nådendals stad skulle det vara intressant att utreda under vilka förutsättningar superbussarna kan trafikera fram till Nådendal längs den nuvarande Resovägen och Aurinkotie.
- På linjen till Harittu finns idag en passagerarbelastning av samma omfattning som på linjen till Runosbacken, vilket skapar förutsättningar för en kollektivtrafik med stor kapacitet. Harittu fanns med i snabbspårvägnätet i Åbo stadsregions strukturmodell 2035, men markanvändningsmålen i Skansen har effektiviserats märkbart efter att strukturmodellen utarbetades och Harittu har lämnats utanför målnätverket. I framtiden ska den långsiktiga utvecklingen av kollektivtrafiken till Harittu preciseras.

- Avsikten är att stombusslinjenätet ska inleda sin verksamhet i början av 2020-talet, vilket betyder att strukturen och principerna för kollektivtrafiklinjenätet ändras betydligt. Effekterna av stombusslinjenätet och bland annat ringstomlinjen på passagerarbelastningen i olika riktningar kan inverka på spårvägens/superbussens målnätverk och förverkligandets ordningsföljd.

Tabell 7. I tabellen visas investeringskostnaderna för de olika linjerna. En mycket betydande del av livscykelkostnaderna består, utöver investeringarna, av kostnader och intäkter under drifttiden. En beräkning av kostnaderna för drifttiden skulle kräva ett stort antal antaganden om i vilken ordning och hur snabbt byggandet genomförs, tidsplaneringen för utvecklandet av markanvändningen och dess förläggning, utifrån vilka linjenäten och turtäthetens borde planeras, trafikprognoser utarbetas och konsekvenserna bedömas. På grund av betydande osäkerhetsfaktorer har livscykelkostnaderna inte kunnat beräknas. Utgående från beräkningen av livscykelkostnaderna för den första linjen kan man säga att spårvägens ekonomiska lönsamhet förbättras jämfört med superbussen på lång sikt om det finns användning för spårvägens större passagerarkapacitet. Vad gäller fordonsparken har man utgått från att man använder 37 meter långa spårvagnar med 7,5 minuters turtäthet och med superbussar tvåledsbussar med fem minuters turtäthet.

Raitiotie		Infra	Varikko	Kalusto 40v	Yhteensä	Yhteensä kalusto 30v - kaluston jäännösarvo
1. vaihe	Varissuo–Raisio	293 000 000	40 000 000	49 000 000	382 000 000	370 000 000
2. vaihe	Linnakaupunki–Raisio Hirvensalo–Varissuo	225 000 000	18 000 000	49 000 000	292 000 000	280 000 000
3. vaihe	Linnakaupunki–Raisio Hirvensalo–Varissuo Runosmäki–Skanssi	112 000 000	7 000 000	46 000 000	164 000 000	153 000 000
Yhteensä		630 000 000	64 000 000	144 000 000	839 000 000	803 000 000
Superbussi		Infra	Varikko	Kalusto 16v	Yhteensä	Yhteensä kalusto 30v - kaluston jäännösarvo
1. vaihe	Varissuo–Raisio	125 000 000	17 000 000	30 000 000	172 000 000	198 000 000
2. vaihe	Linnakaupunki–Raisio Hirvensalo–Varissuo	107 000 000	14 000 000	27 000 000	148 000 000	172 000 000
3. vaihe	Linnakaupunki–Raisio Hirvensalo–Varissuo Runosmäki–Skanssi	71 000 000	2 000 000	26 000 000	100 000 000	122 000 000
Yhteensä		303 000 000	33 000 000	83 000 000	419 000 000	492 000 000

