

INSENERIBÜROO STRATUM

Ülemiste ühisterminali ühendus lennujaamaga



TALLINN 2013

Ülemiste ühisterminali ühendus lennujaamaga

SISUKORD:

1.	Sissejuhatus	3
2.	Võimaliku ühenduse kasutuse prognoos	3
	2.1 Lähteandmed.....	3
	2.2 Ühendusmahtude prognoos	7
	2.3 Muud lähiala arendused ja nende mõju	9
	Ülemiste keskus (www.ylemiste.ee)	9
	Moekombinaat	9
	Ülemiste City arendusprojekt.....	10
	Ülemiste hotell	12
3.	Ühendusvariantide loomise ja eksploatatsiooni maksumused	13
	3.1 Jalakäijate ühendus maapinna kohal kulgevas torus koos (ja ilma) liikuva teega (eskalaatoriga).....	13
	3.2. Kergliiklusühendus tunneliga raudtee alt;	14
	3.3 Trammiühendus trammiliini pikendamisega lennujaamani.	14
	3.4 Bussiühendus.....	15
	3.5 Ühendus monorelsiga.	18
	Moskva Monorail Transport System	18
	Seattle Monorail.....	18
	APGM.....	19
4.	Ühenduskoridorid.....	21
5.	Hinnang ühendusvariantidele	24
	5.1 Ühendusvariantide maksumuse määramise alused	24
	5.2 Ühendusvariantide hinnanguline maksumus.....	24

1. Sissejuhatus

Käesolev aruanne käsitleb võimalikke liikumisühendusi planeeritava Ülemiste terminali ja Tallinna rahvusvahelise Lennart meri lennujaama vahel. Uuring on koostatud Tallinna Linnaplaneerimise Ameti ülesandel ja on rahastatud Rail Baltic kasvukoridori (RBGC) projekti summadest.

Uuring on ühtlasi jätkuks ja tihedalt seotult ka uuringuga „Ülemiste ühisterminali rajamise eeliste väljaselgitamine“. Kui viimatinimetatud uuringus prognoositi Ülemiste ühisterminali võimalikku kasutust, siis käesolev keskendub detailsemalt Ülemiste ühisterminali ja Tallinna Lennujaama vaheliste ühenduste otstarbekusele.

2. Võimaliku ühenduse kasutuse prognoos

2.1 Lähteandmed

Ühendusvariantide otstarbekuse hindamisel on mõistlik lähtuda lisaks ehituse- ja eksploatatsioonimaksumusele ka kasutusmahtudest. Seega oleks käesoleva ülesande lahendamise esimeseks sammuks määrata võimalikud kasutusmahud.

Sellise prognoosi koostamisel on lähtutud Tallinna Lennujaama senisest reisijatekäibest ja selle võimalikest arengutest, lisaks sellele hiljuti koostatud tööst: Ülemiste ühisterminali rajamise eeliste väljaselgitamine, Inseneribüroo Stratum, 2013.

Tabel 2.1. Tallinna Lennujaama 2012.aasta reisijatemahud (Tallinna Lennujaama andmetel)

Kuu	Reisijaid*	Regulaarlendudel	Mitteregulaar- lendudel	Lennuoperatsioonid
Jaanuar	133 493	122 293	11 200	3 280
Veebruar	126 054	115 111	10 943	3 114
Märts	163 783	148 025	15 758	3 600
Aprill	192 027	177 830	14 197	4 416
Mai	215 679	199 817	15 862	4 999
Juuni	225 565	205 051	20 514	4 756
Juuli	228 287	201 583	26 704	4 461
August	223 815	198 234	25 581	4 763
September	208 752	184 009	24 743	4 389
Oktoober	203 086	178 165	24 921	4 272
November	150 973	137 739	13 234	3 495
Detsember	135 277	122 259	13 018	2 986
KOKKU 2012	2 206 791	1 990 116	216 675	48 531

Tabel 2.2. 2013.aasta esimeses pooles registreeritud reisijate ja lennuoperatsioonide arv:

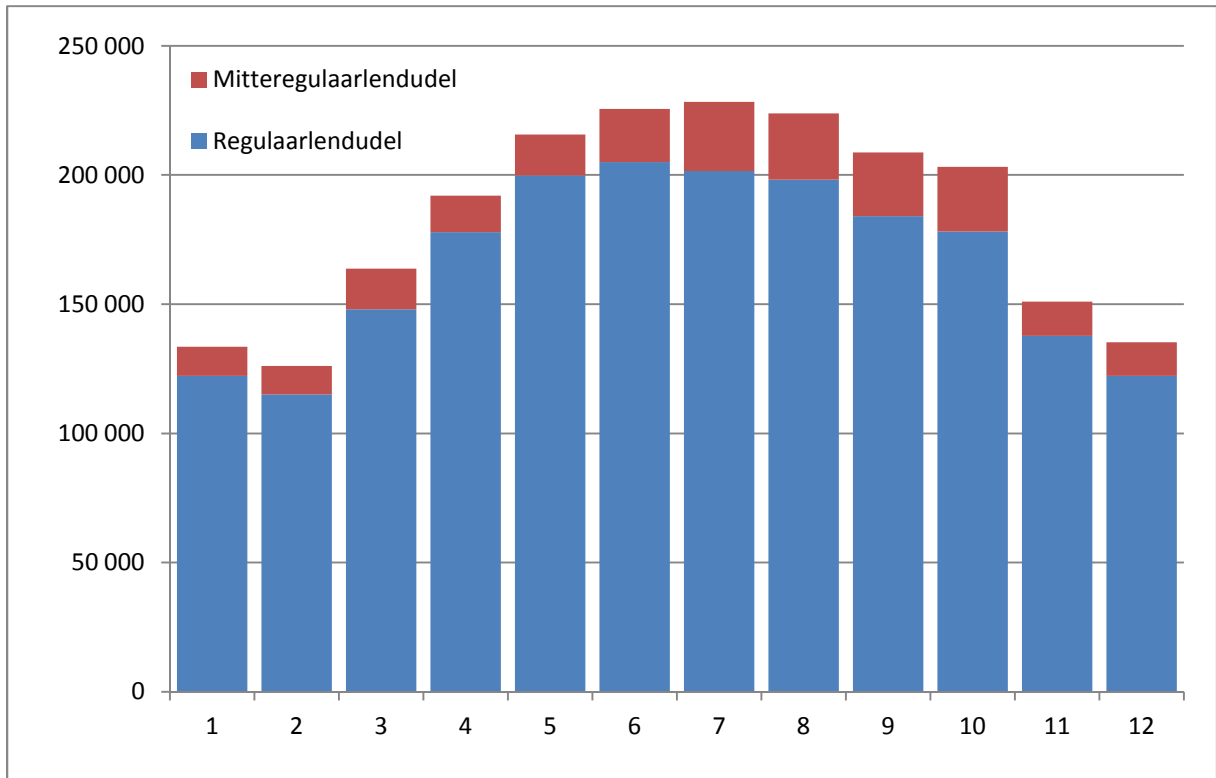
2013					2013 võrreldes 2012			
	Reisijaid*	Regulaarlendudel	Mitteregulaarlendudel	Lennuoperatsioonid	Reisijaid*	Regulaarlendudel	Mitteregulaarlendudel	Lennuoperatsioonid
Jaanuar	123 461	112 061	11 400	2 845	92%	92%	102%	87%
Veebruar	108 891	97 844	11 047	2 628	86%	85%	101%	84%
Märts	144 017	125 705	18 312	3 105	88%	85%	116%	86%
Aprill	161 127	147 033	14 094	3 182	84%	83%	99%	72%
Mai	184 252	162 360	21 892	3 448	85%	81%	138%	69%
Juuni	199 828	173 002	26 826	3 436	89%	84%	131%	72%

Võrreldes 2012.aasta esimese kuue kuuga on reisijate arv kahanenud, ulatudes erinevatel kuudel 84-92%-ni eelmise aasta väärtusest.

Ilmselt on see tingitud peamiselt lennuühenduste arvu kahanemisest, mida on eelmise aastaga võrreldes 13-31% vähem. Kui selline trend peaks jätkuma ka aasta lõpuni, siis tähendaks see seda, et võrreldes 2012.aasta ca 2,2 miljoni reisijaga kahaneb reisijate arv 1,9...2 miljoni reisijani aastas, sealhulgas regulaarlendude reisijaid oleks ca 1,7 miljonit 2013.aastal.

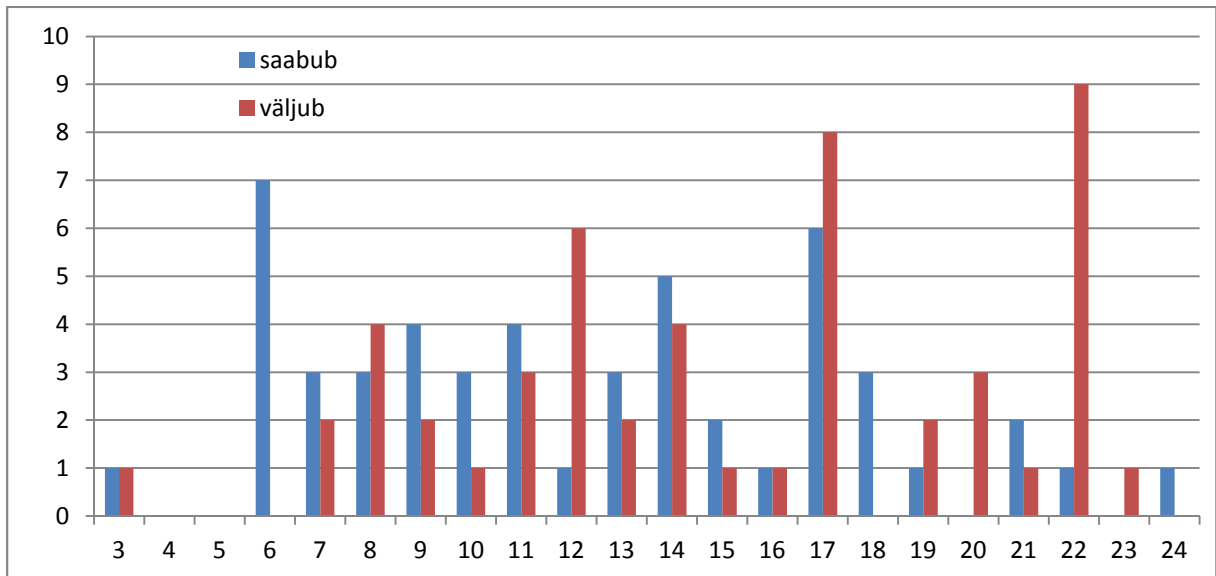
Tabel 2.3. Tallinna Lennujaama reisijate arvu hinnangulised väärtused

	Reisijaid	Regulaarlendudel	Mitteregulaarlendudel	Lennuoperatsioonid
Keskm. kuus	153 596	136 334	17 262	3 107
Keskm. päevas	5120	4544	575	104
Keskm. reisil	50			



Joonis 2.1. Tallinna Lennujaama reisijate arv kuude lõikes (2012).

Reisijate käibe prognoosimisel on oluline arvestada ka arvu jagunemist ööpäeva lõikes. 2012.aasta andmete alusel võib tüüpiliseks jaotuseks pidada alljärgneval joonisel esitatut. Arusaadavalt võib see muutuda, kui muudetakse lennuplaane, lisatakse või likvideeritakse ühendusi, jms.



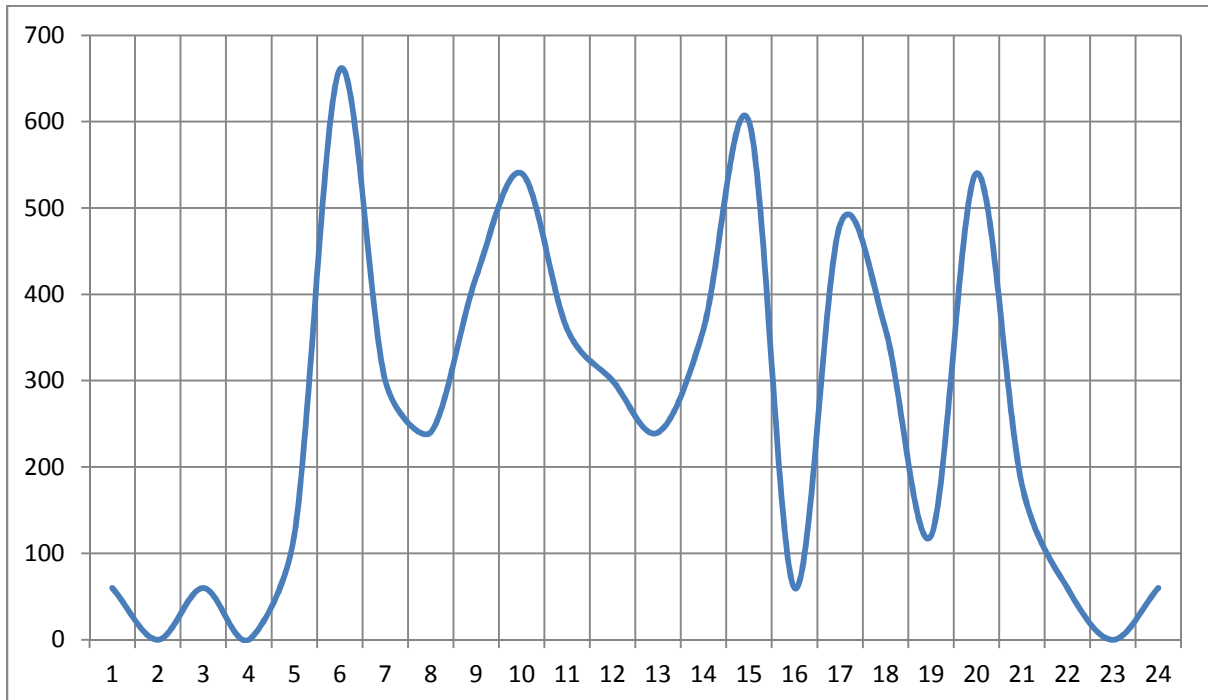
Joonis 2.2. Tallinna Lennujaama saabuvate ja sealt lahkuvate lendude arvu jagunemine ööpäeva lõikes.

Lähtuvalt tavapärasest korraldusest peaks reisijad jõudma lennujaama *check-in'i* hiljemalt 1,5 tundi enne lennu väljumist, oletame, et keskmiseks kohalejõudmise planeeritavaks ajaks

on 2 tundi enne väljumist. Tallinna saabuvatel reisijatel kulub lennujaamast lahkumiseni ca 30 minutit, seega võime eeldada, et enamus reisijatest lahkub lennujaamast hiljemalt 60 minutit peale lennuki maandumist.

Lisaks lennureisijaile saabuvad ja lahkuvad lennujaamast ka saatjad. Oletame, et nende arv on 20% lennureisijate arvust. Saatjate lennuväljale saabumine ja lahkumine toimub samal ajavahemikul kui lennureisijate oma.

Kui võtta aluseks, et olemasolevas olukorras on lennuki keskmiseks täituvuseks ca 50 reisijat, ja lisame saatjad, siis saame joonistada lennujaama kasutuse tüüpilise käibekõvera alljärgnevalt:



Joonis 2.3. Lennujaama küllastajate arvu jagunemine ööpäeva lõikes (2012.aasta lennuplaani alusel).

On arusaadav, et lennujaama küllastajad saavad ja lahkuvad lennujaamast kasutades erinevaid liikumisviise. Lennujaama saab tulla ja sealt lahkuda sõiduautoga (juhina jättes auto lennujaama parklasse või reisijana), taksoga, bussiga (täna teenindavad lennujaama bussid nr.2 ja 65), jalgsi või jalgrattaga.

Järgmises peatükis on prognoositud võimalikke Lennujaama ja Ülemiste ühisterminali ühenduse kasutuse mahtusid.

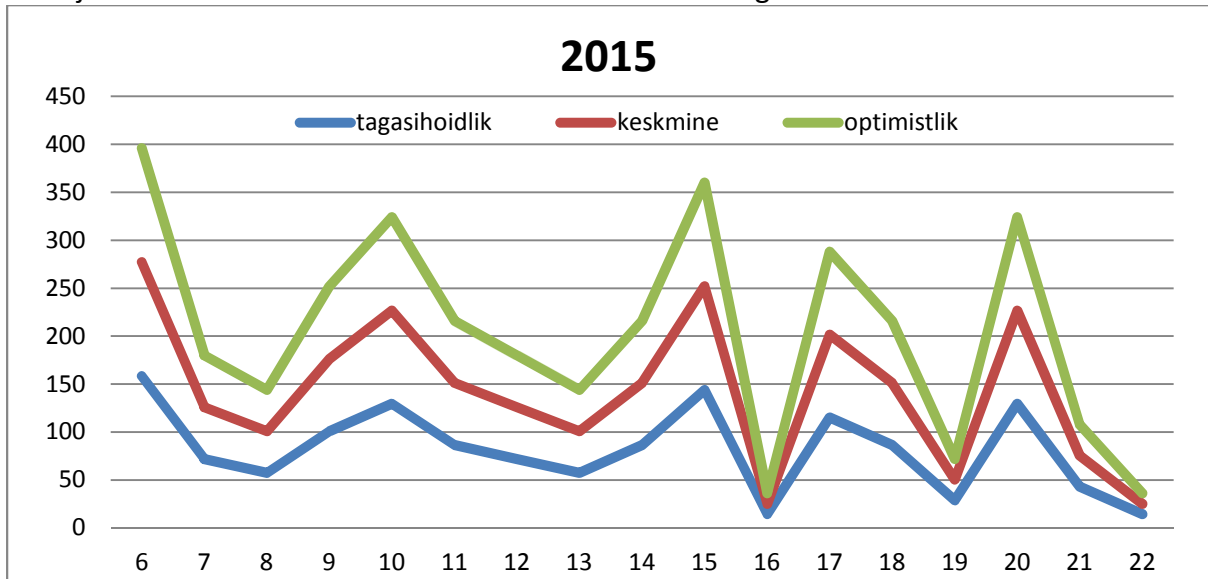
2.2 Ühendusmahtude prognoos

Ühendusmahtude prognoosimisel on järgnevas arvutuses lähtutud eeldusest, et lennujaama küllastajate arv kasvab 2015.aastaks 1,2 korda, ja 2020.aastaks 1,5 korda. Lisaks on prognoosi koostamisel koostatud 3 erinevat prognoosi, mille puhul on eeldatud, et tagasihoidliku prognoosi puhul liigub Ülemiste ja Lennujaama vahel 20%lennujaama käibest, keskmise prognoosi puhul 35% ja maksimaalse, optimistliku prognoosi puhul kuni 50% reisijatest.

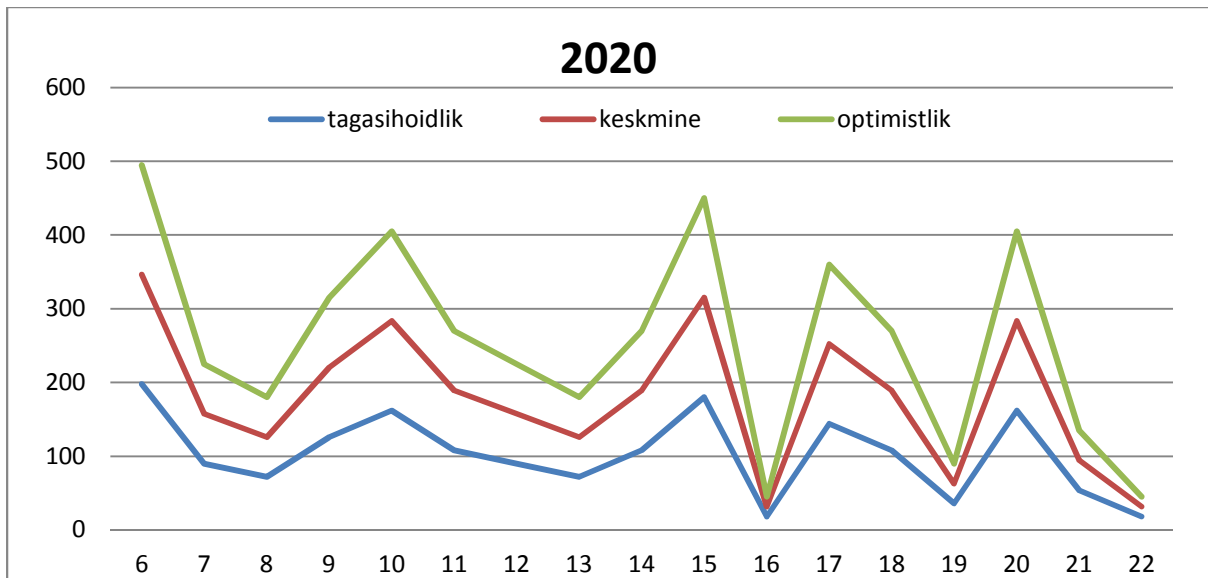
Tabel 2.4. Lennujaama ja Ülemiste terminali vaheline reisijate arvu prognoos

Tund	2015			2020		
	Liigub Ülemiste ja Lennujaama vahel			Liigub Ülemiste ja Lennujaama vahel		
	20%	35%	50%	20%	35%	50%
Prognoos: tagasihoidlik	keskmise	optimistlik	tagasihoidlik	keskmise	optimistlik	
1	14	25	36	18	32	45
2	0	0	0	0	0	0
3	14	25	36	18	32	45
4	0	0	0	0	0	0
5	29	50	72	36	63	90
6	158	277	396	198	347	495
7	72	126	180	90	158	225
8	58	101	144	72	126	180
9	101	176	252	126	221	315
10	130	227	324	162	284	405
11	86	151	216	108	189	270
12	72	126	180	90	158	225
13	58	101	144	72	126	180
14	86	151	216	108	189	270
15	144	252	360	180	315	450
16	14	25	36	18	32	45
17	115	202	288	144	252	360
18	86	151	216	108	189	270
19	29	50	72	36	63	90
20	130	227	324	162	284	405
21	43	76	108	54	95	135
22	14	25	36	18	32	45
23	0	0	0	0	0	0
24	14	25	36	18	32	45
Kokku	1469	2570	3672	1836	3213	4590

Sellisest mõttekäigust lähtuvalt jääks normaalsel mistahes ühenduse toimimise ajal (kl 6 ja 23 vahelisel perioodil) keskmine tunni ühenduse kasutajate arv vahemikku 20-400 inimest tunnis (2015.aastal) ja 20-500 inimest tunnis (2020.aastal või muul ajal, kuid eeldusel, et lennujaama kasutus on suurenenud 50% võrra 2013.aastaga võrreldes.



Joonis 2.4. Pronoositud Ülemiste ühendusterminali ja Lennujaama vahelise ühenduse kasutajate arv 2015.aastal.



Joonis 2.5. Pronoositud Ülemiste ühendusterminali ja Lennujaama vahelise ühenduse kasutajate arv 2020.aastal.

2.3 Muud lähiala arendused ja nende mõju

Ülemiste keskus (www.ylemiste.ee)

2013. aasta suvel on kavandatud Ülemiste keskuse laienemise alustamine. Ülemiste Keskuse teise etapi on kavandanud Norra arhitekt Einar Aakeroy (AMB Arkitekter AS). Eestist osales projekteerimistöodes EA Reng. Teine ehitusjärg hõlmab endas 25 000m² uut osa koos uue peasissepääsuga ja 400-kohalise kolmekorruselise parkimismaja rajamist. Samuti saab kogu senine, olemasolev keskus uue, kaasaegse ilme.

Peale Ülemiste Keskuse teise järgu valmimist 2014. aasta oktoobris saab seal olema 92 000 m² ruutmeetrit üldpinda, 38 000 ruutmeetrit renditavat pinda, 210 kauplust, 1350 parkimiskohta autodele. Ülemiste Keskuse uue järgu investeeingu kogumaksumuseks kujuneb umbes 40 miljonit eurot.

Ülemiste keskust (<http://cream.ee/meediapinnad/ulemiste-keskus/>). Ülemiste kaubanduskeskus avas ukseid 1. aprillil 2004. Keskust iseloomustavad modernne interjäär, avar ning skandinaavialik atmosfäär ning lai valik kvaliteetseid ja tuntud kaupu-teenuseid. Omaette valdkond Ülemistes on meelelahutus – huvipakkuvaid sündmusi toimub kogu perele.

Hinnangulised külastajate arvud on järgmised:

Külastajate arv päevas – 16 000

Külastajate arv kuus – 480 000

Moekombinaat

AS Pro Kapital Grupp kontserni kuuluv AS Tallinna Moekombinaat rajab Peterburi, Tartu, Järvevana ja Suur-Sõjamäe teede ristumiskohta 130 400 ruutmeetrit üldpinnaga kaubanduskeskuse. Rajatava kaubanduskeskuse ankurrentnik on Selveri hüpermarket, mis hakkab paiknema ligi 6000 ruutmeetril. Kokku tuleb rajatavasse keskusse 55 000 ruutmeetrit üüritavat pinda.

Pro Kapitali kontserni kuuluv AS Tallinna Moekombinaat on teatanud, et grupi rajatava uue Peterburi tee 2 kaubanduskeskuse neljanda korruse 12 000 ruutmeetri suurusest meelelahutuskompleksist on kokkulepetega kaetud 11 400 ruutmeetrit, sealhulgas on sõlmitud koostöölepe Eesti turule siseneva uue kinoettevõttega.

Kaubanduskeskuse neljandale korrusele tuleb seitsme saaliga kino, meelelahutus- ning vabaajakeskus ning mitmed restoranid.

Kaubanduskeskuse ehitamiseks on väljastatud ehitusluba ja käib aktiivne ettevalmistav tegevus keskuse enda ehitustöödega alustamiseks. Alustatud on kaubanduskeskuse juurdepääsuteede, sealhulgas keskuseni viiva tunneli ehitustöödega.

Kaubanduskeskuse ehitamiseks on väljastatud ehitusluba ja käib aktiivne ettevalmistav tegevus keskuse enda ehitustöödega alustamiseks.

Alustatud on kaubanduskeskuse juurdepääsuteede, sealhulgas keskuseni viiva tunneli ehitustöödega. Tehtud on otsused kaubanduskeskuseni kavandatava trammiliini nr 4 taristu finantseerimiseks. Käivad aktiivsed läbirääkimised üürilepingute sõlmimiseks ja sõlmitud on kokkulepped keskuse meelelahutuskorruse osas.

Järgnevalt anname täpsema ülevaate asetleidnud sündmustest.

Kino- ja meelelahutuskeskus koos restoranimaailmaga moodustab 12 000 ruutmeetrit ja võtab enda alla kogu kaubanduskeskuse neljanda korruse ning on piisavalt unikaalne, et kujuneda atraktiivseks turismimagnetiks kogu linnale.

Kaubanduskeskuse jaoks vajaliku taristu rajamine

Trammiliini nr 4 pikendamiseks Majaka tänavalt uue kaubanduskeskuseni sõlmis AS Pro Kapital Grupp kontserni kuuluv kaubanduskeskuse arendaja AS Tallinna Moekombinaat kokkuleppe tehnilise projekti koostamiseks projekteerimisbürooga K-Projekt, kel on tuleviku tarvis valminud ka eskiis trammiliini pikendamiseks Lennujaamani läbi Ülemiste City.

Neljas trammiliin ühendab Lasnamäed ja Tondi piirkonda Tallinna kesklinnaga ning on tähtsaimaks liiklemisvahendiks kesklinnas asuvate peatuste vahel. 2010. aastal kasutas liini 8,23 miljonit reisijat.

Keskonnainvesteeringute Keskus (KIK) eraldas Tallinna trammiliini nr 4 taristu rekonstrueerimiseks 18,9 miljonit eurot, tööde käigus uuendatakse üle kümne kilomeetri trammiteid, sealhulgas ehitatakse seitsesada meetrit uut trammiteed Ülemiste piirkonda, mis pikendab trammiliini Majaka tänavalt Pro Kapitali rajatava uue kaubanduskeskuse peasissepääsuni. Trammiprojektiga on kavas muuta trammiliini taristut, pikendades seda Peterburi tee 2 territooriumile koos tagasipöörderingi ning kontaktvõrguga.

AS Pro Kapital Grupp ja AS Tallinna Moekombinaat juhatause liige Allan Remmelkoor on sõnanud (<http://online.wsj.com/article/PR-CO-20130416-900104.html?mod=crnews>) , et lisaks trammiliini pikendamisele Pro Kapitali poolt rajatava kaubanduskeskuse, valmivad Ülemiste liiklussõlme ehitustööde käigus kaubanduskeskuse küllastamiseks olulised ligipääsuteed, sealhulgas nii tunnel kui ka sissepääsuristik.

Ülemiste City arendusprojekt

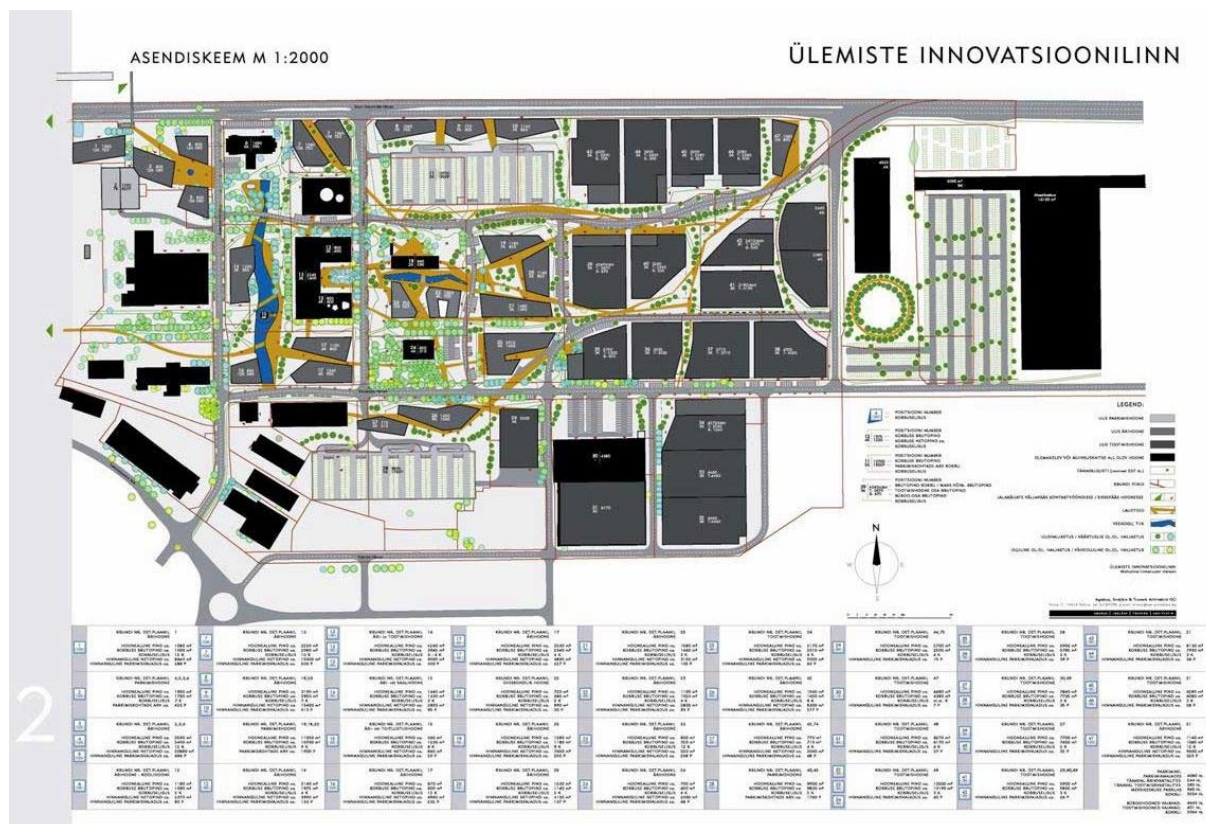
Ülemiste City on asutatud 2005. aastal eesmärgiga ehitada endise Dvigateli tehase 33-hektarilisele territooriumile kaasaegne linnaosa, kus leiaksid endale uue kodu uuendusmeelsed ja teadmisi hindavad ettevõtted. Ülemiste City väärtustab kõrgelt inspiratsiooni, milleta ei saa ükski loominguline inimene ja edukas ettevõtte.

2010. aasta märtsi lõpus sõlmis AS Ülemiste City partnerluslepe Soome börsifirmaga Technopolis Plc, kes on Skandinaavia suurim teadmismahuka ettevõtlusega tegelev ärikinnisvara arendaja ning äritugiteenuste pakkuja.

Lepingu raames loodi Targa Äri Linna arendamiseks ühisfirma Technopolis Ülemiste AS, millest Technopolis sai 51%-lise osaluse. Leping hõlmab kolmandiku linnaku territooriumist, ülejäänud kahte kolmandikku arendab jätkuvalt AS Mainor, täpsemalt tütarettevõtte Mainor Ülemiste AS. Kogu linnak kannab jätkuvalt nime Ülemiste City Targa Äri Linn ning linnakut arendatakse edasi koos lähtudes ühtsest kontseptsioonist.

Ülemiste City arendusprojekt jaguneb tinglikult kolme tsooni - bürood, tootmisettevõtted ja teenindustettevõtted. Arendustegevuse lõpetamiseks kulub veel hinnanguliselt 15 aastat. 2008. aasta suveks valmis Ülemiste City park, maailma esimese neurokirurgi Ludvig Puusepa nimeline kaksiktorn ning Eesti infotehnoloogia teerajaja Ustus Aguri nimeline büroohoone. 2011. a. juunis valmis AS Laser Diagnostic Instruments kõrgtehnoloogiline labori- ja tootmishoone. 2011. a. septembrikuus avati Ülemiste City lasteaed.

Välja on ehitatud 46 000 m² kaasaegset büroo- ja kontoripinda. Lisaks on linnakus ca 120 000 m² tööstus- ja laopinda. Piirkonna väljaehitamisel leiab Ülemistes Citys uue töökoha ca 30 000 inimest.



Joonis 2.6. Ülemiste City planeeringu eskiis (<http://www.aet-arhitektid.ee/tood/buroohooned/>)

Planeering	Planeeritav brutopind, m ²				Parkimiskohtade arv	
	ärirama	tootmis- maa	transpordi- maa	Kokku	Norm.	Kavand.
Ülemiste keskus	maapealne: 150 000 sh. parkimine: 25 000 maa-alune: 16 000				1675	1675
Ülemiste City	105 986 49%	62 969 29%	48 102 22%	217 057	3604	5664
Moekombinaat DP autokohtade arv parklas	Ärirama	Büroopinnad Elukohad				

planeeritavate bürooonete ja kaubanduskeskuse autokohtade arv	1000
Kokku	1897

Ülemiste hotell asub 7-minutilise autosõidu kaugusel Tallinna vanalinnast ja 5-minutilise jalutuskäigu kaugusel lennujaamast. See on kaasaegne 128 toaga hotell, kus paiknevad ka a' la carte restoran, lobby baar ja konverentsikeskus (2 ruumi, mis mahutavad a'50 inimest) ja ööbaar.

Transpordiühenduse kavandamisel on oluline lisaks Ülemiste ühisterminali ja Lennujaama ühendusele silmas pidada ka võimalikke muid objekte, millised jäävad kavandatud ühenduskoridoride lähedusse. Siin nimetatuist oleksid käesoleva töö kontekstis olulisemad Ülemiste City arendus, Ülemiste keskus ja Ülemiste hotell. Moekombinaadi arendus jääb sisuliselt kavandatava ühisterminali alale ja seega ei mõjutaks tähelepanuväärsel hulgal terminali ja Lennujaama ühendust kasutatavate inimeste arvu.

3. Ühendusvariantide loomise ja eksploatatsiooni maksumused

3.1 Jalakäijate ühendus maapinna kohal kulgevas torus koos (ja ilma) liikuva teega (eskalaatoriga).

Näitena sellisest ühendusest võiks tuua rajatava *Billy Bishop Toronto City* lennujaama ühenduse Western Gap'iga (Kanada).

Toronto sadama administratsioon haldab populaarset *Billy Bishop Toronto City* lennujaama, Bathurstis. Täna oleks vajalik kasutada parvlaeva, et jõuda Toronto City lennujaama Toronto sadam on otsustanud rajada jalakäijate tunneli, et anda reisijatele teine, usaldusväärne ja lihtne juurdepääs *Billy Bishop Toronto City* lennujaama.

Tunneli kavandatavaks pikkuseks on 240 m ja hinnanguline maksumus 82,5 milj.USD. Planeeritud valmimine 2014.aasta talvel.



Joonis 3.1. Billy Bishop Toronto City lennujaama ühenduse Western Gap'iga
<http://www.bbctunnelproject.ca/>

3.2. Kergliiklusühendus tunneliga raudtee alt;

Olemasolevas olukorras on kergliiklusühendus kavandatava Ülemiste terminali piirkonna ja Lennujaama vahel võimalik ületades raudtee kas rajatud kergliiklustunneli kaudu ja liikudes edasi Ülemiste keskuse tagant (koridor B) või eest Lennujaamani (Lennujaama tee kaudu) või ületades raudtee jalakäijate silla kaudu ja liikudes edasi Ülemiste City piirkonnast Keevise tänavat mööda Lennujaamani (koridor C).

Tabel 3.1. Ligikaudne liikumise aeg variantide puhul on järgmine:

Marsruut	Jalgsi	Jalgrattaga
Ülemiste terminal- Ülemiste keskus- Lennujaam		
Ülemiste terminal- koridor B		
Ülemiste terminal- koridor C		

Sõltumata ajakulust on kergliikluse märgatav kasv ühendusel Ülemiste terminali ja Lennujaama vahel siiski ebatõenäoline. Ilmselt toob Ülemiste terminali rajamine ja eelkõige trammiühenduse loomine kesklinna ja terminali vahel kaasa ka teatava kergliikluse osakaalu kasvu, kuid eriti suureks seda prognoosida ei saa. Jalgrattaga lennujaama liikumine nõuab siiski jalgrattale parkimise võimaluse leidmist, jalgsiliikumise puhul on aga takistavaks pagasi olemasolu.

3.3 Trammiühendus trammiliini pikendamisega lennujaamani.

Käesolevas töös on kaalutud erinevaid trammiliini trassi variante: koostamisel olevas Lasnamäe tööstusalade üldplaneeringus määratud perspektiivsed trammiliini koridorid nr 1 ja 2 ning piki Keevise tänavat).

Sisuliselt võib väita, et trammiliini variant, mis peaks ühendama kesklinna, Ülemiste ühisterminali Lennujaamaga kasutades koridori A (trammiliini pikendus Tartu maanteed mööda üle Sossi mäe ja rajatava Ülemiste liiklussõlme) on juba praktiliselt välistatud. Selle peamiseks põhjusteks on tehnilised raskused trammiliini rajamisele Sossi mäe tõusule ja rajatavasse Ülemiste liiklussõlme. Kuna tänaseks on juba tehtud otsus 4.trammiliini rekonstrueerimiseks ja pikenduse rajamiseks Ülemiste ühisterminali kavandatavasse piirkonda Peterburi tee ja raudtee vahel, siis võib sisuliselt variandi trammi toomiseks Tartu maantee kaudu lugeda kõlbmatuks.

Seega tulevad reaalselt kõne alla kaks varianti:

- a.) Trammiühendus Ülemiste ühisterminalist pikendusena läbi uue tunneli raudtee alt läbi, edasi Ülemiste keskuse tagant kuni Lennujaamani (koridor B). Võimalikud peatused: Ülemiste keskus, Ülemiste hotell, Lennujaam.
- b.) Trammiühendus Ülemiste ühisterminalist pikendusena läbi uue tunneli raudtee alt läbi, edasi Keevise tänavat mööda kuni Lennujaamani (koridor C). Võimalikud peatused: Ülemiste keskus, Lennujaam;

Nende kahe variandi võrdlemise puhul saab välja tuua järgmised aspektid:

1. Variant B võiks olla mõnevõrra sobivam Ülemiste keskuse külastajatele ja jääb veidi kaugemale Ülemiste Citys töötavate inimeste ja sealsete büroode külastajate jaoks.
2. Variant C on sobivam just Ülemiste City jaoks.

Otsustamist ja täiendavat kaalumist nõuaks ka see, kus võiks Lennujaama läheduses olla trammide tagasipöördekoht. Variantidena tulevad kõne alla :

- a) Olemasoleva autoparkla territooriumil Lennujaama terminali ees.
- b) Praeguse VIP-parkla läheduses Lennujaama terminali põhjapoolses otsas;

Tabel 3.2. Trammiliini ligikaudne pikkus Ülemiste terminalist läbi tunneli Lennujaamani on järgmine (km):

Koridor	Tagasipööre a	Tagasipööre b
B	2,24	1,84
C	2,37	1,85

Kui eeldada, et trammi eksploatatsiooniline kiirus on trassil ca 30 km/h ja tramm teeb liinil kolm peatust (Ülemiste City suundumisel Lennujaama, lennujaam ja Ülemiste City suundumisel terminali), siis kuluks ühe ringi sõitmiseks aega kokku 10...12 minutit.

See võimaldaks rakendada Ülemiste terminali ja Lennujaama vahel ka ühe rööpmepaariga trammivarianti, kus oleks võimalik tagada liikumise sagedus vähemalt 15 minutit. Kõne alla tuleb ka variant, kus osa tramme pööravad Ülemiste terminali juures kesklinna tagasi (kui liiklussagedus on tihedam kui intervall 15 minutit), osa aga jätkavad reisi Lennujaamani.

3.4 Bussiühendus.

Täna on Lennuvälja ühendus linnaga tagatud bussiliinidega nr 2 ja nr 65. Busside ja lennukite liikluse graafikute võrdlus näitab, et põhimõtteliselt liini nr 2 sõiduplaan langeb kokku lennukite liiklusega. Liin nr 65, mis sõidab suunaga Lasnamäele liigub tunduvalt harvem (umbes 1 tunnis) ja ei ole võimeline rahuldada reisijate vajadusi. 2013.aastal TTÜ-s valminud magistritöö (Sofia Rougijanin. Lennart Meri Tallinna Rahvusvahelise Lennujaama külastajate liikumisviisid, Tallinna Tehnikaülikool, 2013) andmetele tuginedes saab väita, et lennujaamast sihtkohta liikumiseks kasutab bussi 4% kogu reisijate arvust, isiklikku autot – 53% ja taksot – 43%; Lennujaama tülles sõidab bussiga 12% reisijatest, isikliku autoga – 49% ja taksoga – 39%.

Töö üheks järelduseks on ka fakt, et vaatamata bussi kasutuse suhteliselt madalale tasemele kasutavad selle teenust rohkem Tallinnast mujale lendavad reisijad: vastavalt Tallinnasse saabudes – 4% ja Tallinnast mujale lennates – 12%.

Tabel 3.3. Liini nr.2 sõiduplaan on 2013.aasta augusti seisuga järgmine:

Esmaspäev-Reede		Laupäev		Pühapäev	
tund	min	tund	min	tund	min
6	49				
7	08 24 41 59	7	15 45	7	15 45
8	18 37 57	8	17 45	8	17 45
9	15 33 51	9	06 28 51	9	06 28 51
10	09 49	10	15	10	15
11	08 26 44	11	00 25 49	11	00 25 49
12	02 20 40 59	12	12 36	12	12 36
13	17 35 54	13	00 25 49	13	00 25 49
14	13 32 51	14	13 38	14	13 38

15	10 29 48	15 02 26 50	15 02 26 50
16	07 26 46	16 14 39	16 14 39
17	06 26 46	17 04 29	17 04 29
18	06 39 58	18 08 38	18 08 38
19	17 36 54	19 08 48	19 08 48
20	12 30 48	20 23	20 23
21	20 37 53	21 13 48	21 13 48
22	09 24 40 52	22 15 50	22 15 50
23	15 23 35	23 10 40	23 10 40
0	15		
Kokku väljumisi	55	36	36

Tabel 3.4. Liini nr.65 sõiduplaan (peatus: Lennujaam):

Esmaspäev-Reede		Laupäev		Pühapäev	
Tund	min	Tund	min	Tund	min
5	35				
6	10 40			6	19
7	10 57	7	12	7	12 53
8	31	8	07 46	8	46
9	12 48	9	46	9	34
10	31	10	30	10	36
11	19 58	11	33	11	41
		12	42	12	41
13	08 49	13	42	13	36
14	25	14	32	14	31
15	01 43	15	28	15	26
16	20 54	16	22	16	20
17	37	17	17	17	15
18	16 47	18	32	18	09
19	25	19	26	19	04
		20	13	20	04 58
21	08 55	21	02 47	21	47
22	42	22	34	22	30
Kokku väljumisi	26	18		19	

Tänane liin nr.65 seob sisuliselt ka planeeritava Ülemiste ühisterminali (peatus Ülemiste jaam) ja Lennujaama. Kuna liinil nr.65 on busside liikumise sagedus siiski üsna väike, mõnedel tundidel liigub vaid 1 buss tunnis, siis oleks ilmselt otstarbekas Ülemiste ühisterminali valmimisel teatud määral liinivõrku muuta, mis samas sõltub ka sellest millise ühendusvariandi kasuks otsus langeb. Kui muid reisijate vedamise ühendusvariante ei rajata (näiteks trammiliini pikendus Lennujaamani või ka käesolevas töös käsitletud monorail vms variandid), siis on ilmselt vajalik tagada tihedam ühendus Ülemiste terminali ja Lennujaama vahel. Selleks võiks kaaluda järgmisi variante:

1. Väikebussiliin Ülemiste terminali ja Lennujaama vahel. See võib toimida ka kommertsalusel. Võimalik liikumise marsruut võiks olla järgmine:
->Lennujaam- Ülemiste City- Ülemiste jaam, Ülemiste keskus- Ülemiste hotell-Lennujaam. Eeldatav liikumise sagedus ca 10...15 minutit.
2. Liini nr. 2 marsruudi muutmine, nii, et see läbiks ka Ülemiste terminali. Ilmselt võiks olla otstarbekas suunata liin nr.2 Ülemiste liiklussõlme kaudu Peterburi teele ja läbi ühisterminali edasi kesklinna ja sadamasse.



Joonis 3.2. Bussiliini nr.65 skeem

3.5 Ühendus monorelsiga.

Näitena oleks võimalik tuua järgmised monorail-süsteemid maailmast:

Moskva Monorail Transport System (MMTS) on esimene monorail süsteem Venemaal. Selle ehitus algas 2001. (http://engl.mosmetro.ru/pages/page_5.php?id_page=53)

Monorail tee asub linna põhjaosas - liin ühendab Ülevenemaalise Näitusekeksuse ja Timiryazevskaya metrojaama. Liin jookseb 6 meetri kõrgusel maapinnast ja selle kõrgeim punkt on Ulitsa Korolyova jaam (12 m maapinnast). Liinil on 12 jaama, keskmise vahega 700-800 meetrit. Monoraili süsteemi jaoks on toodetud spetsiaalne veerem. Iga rong koosneb 6 vagunist, kus on 44 istekohta.



Joonis 3.3. Moskva Monorail

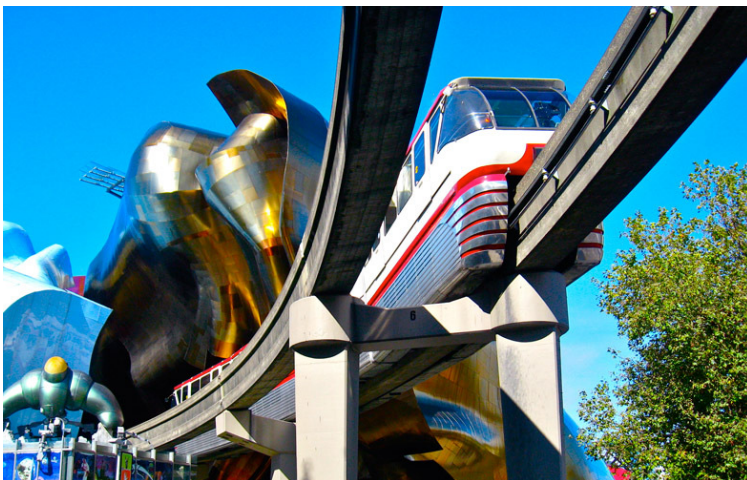
Seattle Monorail

<http://www.seattlemonorail.com/>

Seattle Center Monorail on rahva esimene täismõõduline kommerts monorail, mis ühendab annab kiirestu ja mugavalt Seattle'i kesklinna ja Seattle Centeri.

Seattle Center Monoraili rongid väljuvad umbes iga 10 minuti järel ühendades kaht jaama:

- Westlake Center Station, 5th Avenue ja Pine Street ristmikul
- Seattle Center Station, Space Needle'i kõrval.



Joonis 3.3. Seattle'i Monorail

Seattle Center Monoraili süsteem koosneb kahest rongist ja rööpmestikust. Rongid sõidavad spetsiaalsel rööbasteel, mis koosneb 68-st Y-kujulisest sambast, mida toetavad betoonjalad. Eelpingestatud betoonist talad on umbes 21 m pikkused. Rööpmestiku pikkus on veidi alla 1 miili täna. Ehituse ajal 1962, oli see veidi pikem kui 1 miil. Rööpmestiku ehitus algas aprillis 1961 viidi lõpule jaanuaris 1962.

Kasutusel on kaks rongi : *Blue Train* ja *Red Train*. Rongid ehitas *ALWEG Rapid Transit Company* Lääne-Saksamaal 1961 a. Monorail rongid kasutavad elektritoidet 700 volti DC, mis edastatakse läbi kontaktrööpa.

Aastal 2008 teostati monoraili kapitaalremont. Põhiosa renoveerimistööd viidi lõpule aastal 2011. Lisaks nimetatud ja kirjeldatud kahele näitele võiks ühe tehnilise võimalusena esile tuua veel

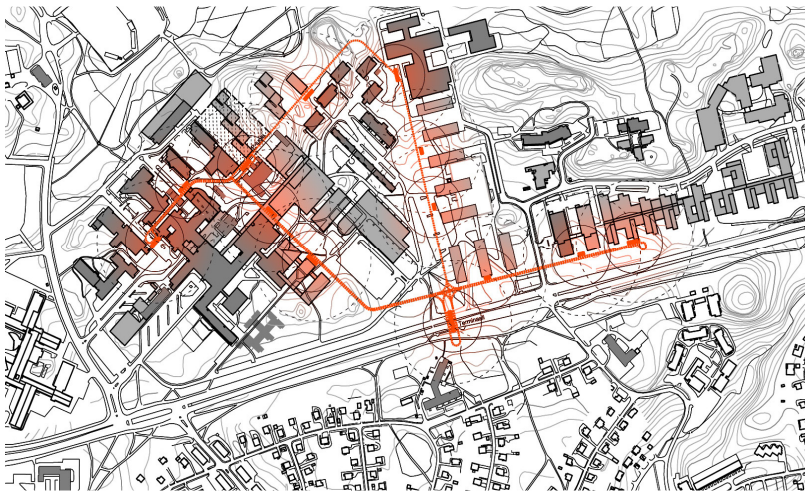
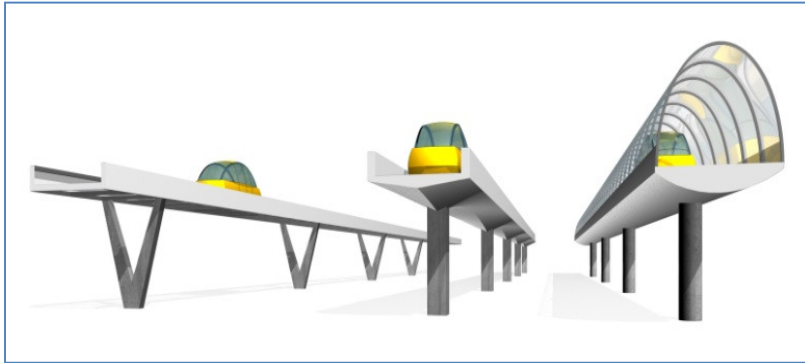
Lisaks kirjeldatud kahele monorail-süsteemile on olemas informatsioon veel ühe, nn APGM-süsteem kohta:

APGM

Allikas: <http://www.tut.fi/verne/research-report-apgm-feasibility-study-case-tampere/>

Mis on APGM? See on juhita transpordisüsteem, mis pakub veeteenust üksikutele inimestele vastavalt reisinõudluse vajadusele. Seega on tegemist variandiga nn individuaalsest kiirest

ühistranspordist (*Personal Rapid Transit PRT*). Süsteemi tasuvusuuringu on teostanud Tampere Tehnikaülikooli teadlased Tampere – Hervanta piirkonna jaoks.



Joonis 3.4. Kavandatav Tampere Hervanta APGM süsteem

4. Ühenduskoridorid.

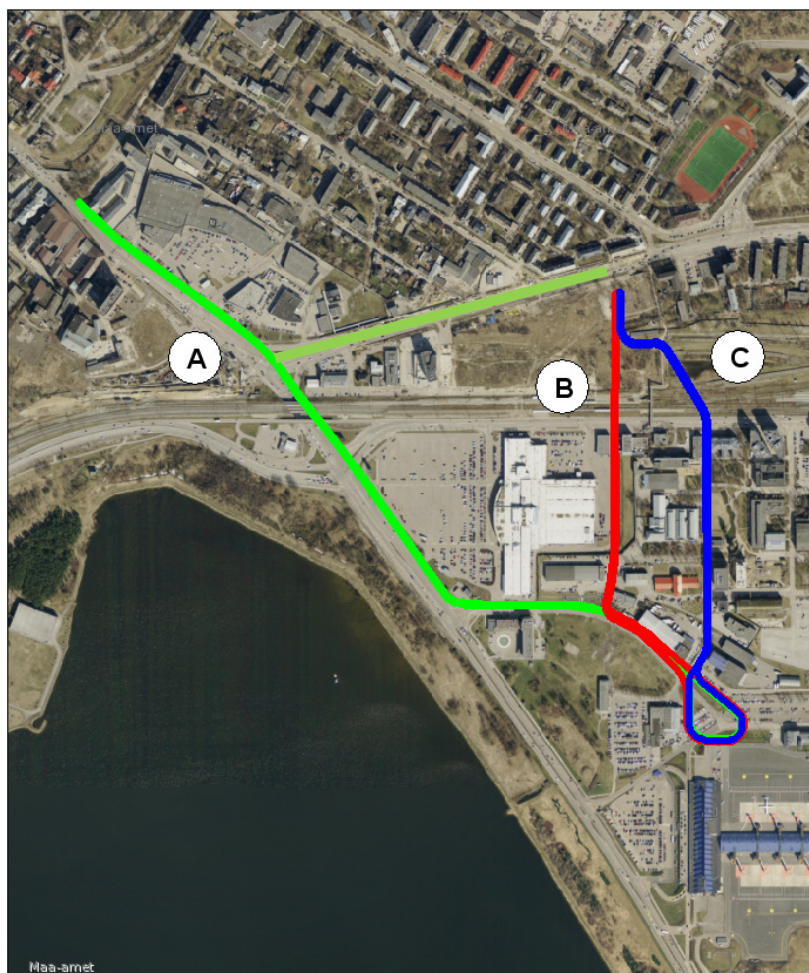
Käesolevas töös analüüsiti võimalikke ühisterminali ja Tallinna Lennujaama ühenduskoridoride järgmisi variante:

Tabel 4.1. Trassikoridoride variandid.

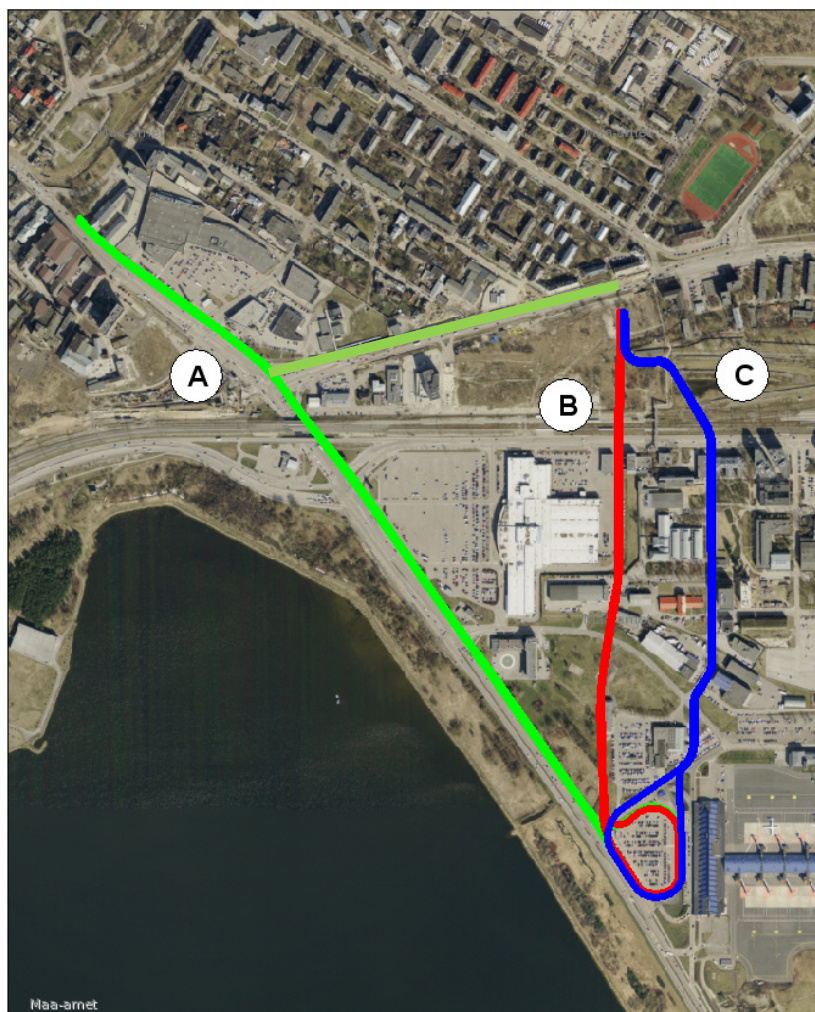
Tähis	Koridori kulgemise peamine suund
A*	Ühendus Peterburi tee ja Tartu maantee kaudu
B	Ühendus tunneliga raudtee alt, Ülemiste keskuse tagant kuni Lennujaamani
C	Ühendus raudtee alt, Keevise tänava kaudu Lennujaamani

Märkus*: Sisuliselt sobiv vaid bussiühenduseks

Nimetatud kolme ühenduskoridori jaoks on kaalutud erinevaid ühenduse erinevaid variante:



Joonis 4.1. Trassikoridorid (trammi tagasipöördega Lennujaama reisiterminali põhjapoolses osas, variant 1)



Joonis 4.2. Trassikoridorid (trammi tagasipöördega Lennujaama reisiterminali parklas, variant 2)

Tabel 4.2. Koridoride arvutuslikud pikkused (km)

Trassikoridor:	Variant 1	Variant 2
A	3,28	3,17
B	2,23	1,83
C	2,36	1,85

Järgnevas tabelis on kokku võetud variantide A, B ja C peamised eelised ja puudused. Siinkohal on vajalik lisada, et mõned variandid langevad trassikoridori A jaoks ära juba tehnilistel põhjustel, näiteks trammitee rajamine Tartu maantee nn. Sossimäe tõusule on juba sisuliselt välistatud Ülemiste liiklussõlme lahendusest tulenevalt, samuti silmas pidades asjaolu, et neljanda trammiliini rekonstrueerimine Peterburi teeni on juba käimas.

Tabel 4.3. Trassikoridoride variantide eelised ja puudused

Trassikoridor A		Trassikoridor B		Trassikoridor C	
EELISED	MIINUSED	EELISED	MIINUSED	EELISED	MIINUSED
Sisuliselt oleks see trass kasutatav vaid bussiühenduse ja kergliikluse jaoks, mida ta on ka täna. Seega ei nõua muid lahendusi.	Kõige pikem ja tehniliselt keerukam (Ülemiste liiklussõlm valmib 2013.aastal) ja ilmselt enamuse lahenduste jaoks ka kalleim variant ühenduseks terminalini.	Veidi lühem kui trass C. Teatud määral atraktiivne ka Ülemiste hotelli ja Ülemiste keskuse külastajate jaoks. Monoraili ja liikuvteedega jalakäijatetoru variandid võivad osutada tehniliselt lahenduselt soodsamaks.	Väheatraktiivne Ülemiste City töötajate ja külastajate jaoks. Veidi keerulisem läbimurre Suur-Sõjamäe tänava Ülemiste City tagusest parklast. Võimalikud maomandi probleemid.	Atraktiivne Ülemiste City töötajate ja külastajate jaoks. Lihtsam lahendada piki Keevise tänavat	Veidi pikem kui trass C. Veidi vähem atraktiivne Ülemiste hotelli ja Ülemiste keskuse külastajate jaoks. Monoraili ja liikuvteedega jalakäijate-toru variandid võivad olla keerulised just Suur-Sõjamäe piirkonnas.

5. Hinnang ühendusvariantidele

5.1 Ühendusvariantide maksumuse määramise alused

Tabel 5.1. Ühendusvariantide ühikmaksumused

Variant	Maksumus 100m kohta	Ekspl. maksumus /100m	Ekspl. maksumus aastas	Näide
Jalakäijate tunnel liikuvate külgteedega	25 912 106 €			Billy Bishop Toronto City Airport
Raudtee-alune jalakäijate ja jalgrattatunnel	1 538 381 €			
Jalakäija ja jalgrattatunnel (ilma liikuvteeta)	1 177 823 €			Coronado Bay Bridge
Kergliiklustunnel	1 616 964 €		27 628 €	Topi sõlme kergliiklustunnel
Kergliiklustunnel	1 842 105 €			Lilleküla jalakäijate tunnel
Monorail	3 849 226 €			Moscow Monorail
Monorail	4 221 318 €	128 889 €		Seattle Monorail
APGM (Automated People and Goods Mover)	3 700 000 €		600 000 €/sõiduk	Tampere/Hernanta
Tramm	1 600 000 €	0,94 € /sõiduk		

5.2 Ühendusvariantide hinnanguline maksumus

Ühenduse tehniliste variantide maksumuse ligikaudsel määramisel on võetud aluseks 2,3 km pikkune ühendus Lennujaama ja Ülemiste ühisterminali vahel. Kuna trassikoridoride pikkused B ja C teineteisest olulisel määral ei erine, siis ehitusmaksumuse hinnangu puhul ei pruugi käesoleval tasemel seda erinevust arvestada.

Tabel 5.2. Ühendusvariantide hinnangulised maksumused

	Ehitusmaksumus /100m (1000 EUR)	Ehitusmaksumus Kokku (1000 EUR)	Ekspl.maksumus/ 1000 EUR aastas
Jalakäijate tunnel liikuvate külgteedega	26 000	598 000	
Jalakäija ja jalgrattatunnel (ilma liikuvteeta)	1200	27 600	
Monorail	4000	92 000	2990
APGM (Automated People and Goods Mover)	3700	85 100	
Tramm (ühe rööpapaariga variant, ilma tunneli maksumuseta)	1600	36 800	

Käesoleva töö koostamisel selgus ühtlasi, et reaalseid ehitus- ja eriti eksploatatsiooni-maksumusi variantidele leida on keeruline, enamasti ei ole sellised andmed kättesaadavad, või asuvad need projektikaustades, kuhu ligipääs on piiratud. Seetõttu on õige siin toodud väärtusi käsitleda pigem indikatiivsetena ja need saavad olla küll edasiste variantide tehnilise väljatöötamise aluseks, kuid reaalse projekteerimise käigus peavad selguma täpsemad maksumused.

Näiteks Liikuvate külgteedega jalakäijatunneli variant, mille maksumuse aluseks on võetud Toronto City Airport'i lahendus on maksumuselt suurusjärgu võrra kallim, kui muud variandid, samas on ilmselgelt selle üheks põhjuseks ka nimetatud arvutuse aluseks oleva näite spetsiifika, rajatav ühendus paikneb lähel ja ületab veekogu, mistõttu muudab see maksumuse ilmselt oluliselt kallimaks kui tavalahendus maapinnal.

Toodud variantidest odavam oleks arvutuse aluseks toodud näidete alusel liikuvate teedeta jalakäijatunnel (toru), kuid samas on selle eelised reisijale samuti kõige väiksemad, sisuliselt on ju ka olemasolevas olukorras jalakäijail ja jalgrattureil võimalus veidi enam kui 2 km pikkust teed läbida ja sisuliselt kaitseb selline toru kõndijaid vaid ilmastikumõjude eest. Seega peaks ikkagi saama eelise varinadid, kus reisijate transport toimub mehaanilisel moel, seega trammiühendus, monorail või APMG või liikuvteedega JK „toru“. Sisuliselt võib kaalutlusest kõrvale jätta ka auto- ja bussiühenduse, mille võimalikkus on tagatud ka ilma mingite täiendavate ühenduste rajamiseta.

Toodud variantide võrdlusesse oleks kindlasti vajalik lisada ka need aspektid millised võiksid ühenduse kasutatavust suurendada ka lisaks Lennujaama ühendusele. Eelkõige tuleb siinkohal kaaluda ühenduskoridori jäävaid objekte- Ülemiste keskust, hotelli ja Ülemiste Cityt.

Kui Ülemiste City arendus peaks realiseeruma kavandatud mahus lõplikul kujul, siis hakkab see ilmingimata tekitama vajadust tänasest paremate transpordiühenduste järele. Kokku u.30 tuhande töötaja + küllastajate transport nõuab kindlasti hoolikat kavandamist ja head lahendust. Senisest käitumispraktikast on teada, et mitte ust linna keskuskes paigutatakse kaubanduskeskus (antud juhul eelkõige Ülemiste keskus) on tunduvalt sõiduauto kasutusele enam suunatud objekt kui näiteks töökohad. Seetõttu võib eeldada, et Ülemiste City omab suuremat potentsiaali ühistranspordi kasutuse suurenemiseks ja sellest tulenevalt ka autokasutusega kaasnevate negatiivsete mõjude leevendamiseks kui kaubanduskeskus. Lisaks- kaubanduskeskuse küllastuse aktiivseim periood jääb pigem nädalavahetusele, samas kui töökohad tekitaksid transpordinõudluse nii hommikul kui õhtul, eelkõige tööpäevadel.

Käesolevas töös teostatud hinnang võimalikule transpordinõudlusele lennujaama ja Ülemiste terminali vahel näitas, et isegi optimistliku kasvuprognnoosi järgi jääks see ikkagi küllaltki tagasihoidlikuks, ega ületa 400-500 reisijat (kahes suunas kokku) isegi maksimaalse tunni ajal. Samas, Ülemiste City plaanitud ligi 30 000 töökohta annaksid võimalikule transpordiühendusele terminaliga hoopis suurema kasutuse.

Käesolevas töös toodud arvutuste tulemusena on selle autorid seisukohal, et praegu kättesaadavate ja teostatud hinnangute põhjal tuleks anda esimene eelistus trammiühenduse pikendamise variandile Ülemiste terminalist Keevise tänava kaudu, läbi Ülemiste City äärepiirkonna Lennujaamani. Esialgsete hinnangute kohaselt võiks olla tegemist ühe rööpapaariga trammivariandiga, kus üks koosseis sõidab Ülemiste terminalist Lennujaamani, teeb seal peatuse ja tagasipöörde ning liigub siis tagasi sama trassi mööda Ülemiste terminalini. Kuigi see variant on teatud määral ebasobivam Ülemiste keskuse küllastajaile, siiski jääks ühest võimalikust peatuskohast Ülemiste City's kaubanduskeskuseeni vaid umbes 200 meetrit.

