MaaS-lahenduste arendamine: rahvusvahelised praktikad ja Eesti kogemus

Tellijad:

Riigikantselei
Transpordiamet
Regionaal- ja Põllumajandusministeerium
Kliimaministeerium

Töö teostajad:

Civitta Eesti AS
Digilogistika Keskus OÜ

Transpordiameti, Regionaal- ja Põllumajandusministeeriumi, Kliimaministeeriumi ning Riigikantselei analüüsiprojekti „Liikuvusteenuste ja piletimüügi integreeritud andmevahetusplatvormi MaaS X-tee arendamisele eelnev analüüs“ (riigihanke viitenumber 280377) rahastab Riigikantselei avaliku sektori innovatsioonifond Euroopa Liidu ühtekuuluvuspoliitika 2021-2027 perioodi meetme „Avaliku sektori innovatsioonivõimekuse tõstmine“ vahenditest.

Sisukord

1 Sissejuhatus 4

2 Samtrafiken (Rootsi) 4

2.1. Teenuse kujunemise lugu 5

2.2. Teenused 6

2.3. Andmestandardid ja andmevahetus 8

2.4. Rahastusmudel 9

3 Jelbi (Berliin) 11

3.1. Teenuse kujunemise lugu 11

3.2. Jelbi üldine funktsionaalsus? 11

3.3. Jelbist veel 12

4 Instant Systems 13

4.1. Ülevaade lahendusest ja teeninduspiirkonnast 13

4.2. Teenuse kujunemise lugu 13

4.3. Teenuse funktsionaalsus 13

4.3.1. Tellijale suunatud funktsionaalsus 13

4.3.2. Lõppkasutajale suunatud funktsionaalsus 14

4.4. Tehnilise lahenduse kirjeldus, kasutatavad andmestandardid 15

4.5. Teenuse rahastusmudel 15

4.5. Olulisemad õnnestumised ja väljakutsed teekonnal 15

5 SkedGo 16

5.1. Rekenduste funktsionaalsus 16

5.2. SkedGo peamised lahendused 17

6 Whim 18

6.1. Ärimudeli õppetunnid 18

7 Maas XT (Eesti) 20

8 Kokkuvõte 23

8.1. Peamised edutegurid 23

8.2. Kriitiline ärimudeli kujundus 24

8.3. Tehnoloogilised õppetunnid 24

8.4. Riskide hindamine ja maandamine 25

8.5. Soovitused Eesti MaaS lahendusele 25

Kasutatud allikate loetelu 26

1 Sissejuhatus

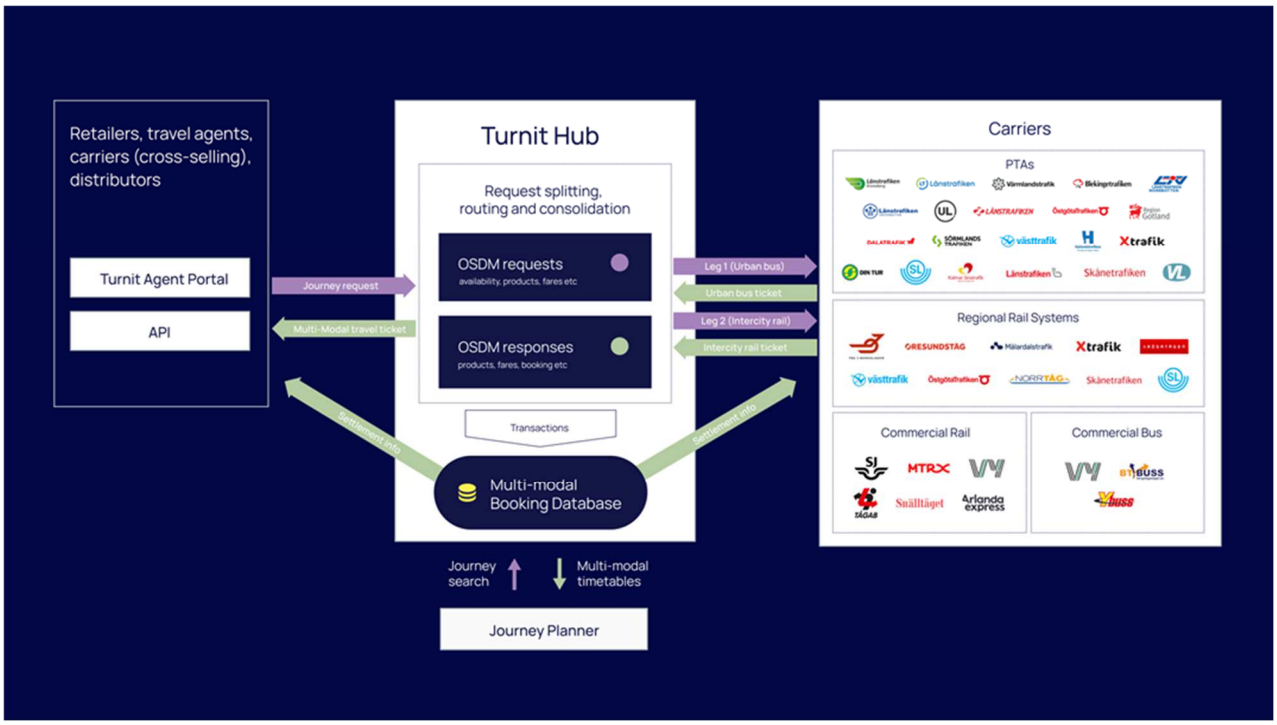
Liikuvus kui teenus (Mobility as a Service – MaaS) on kiiresti arenev valdkond, mille eesmärk on pakkuda kasutajatele integreeritud, mugavaid ja tõhusaid liikumisvõimalusi. Erinevates riikides on MaaS-lahendused kasutusele võetud erinevas ulatuses ja funktsionaalsusega, pakkudes väärtuslikke õppetunde nii teenuse arendajatele kui ka poliitikakujundajatele.

Käesolev analüüs keskendub viie rahvusvahelise MaaS-lahenduse ja ühe Eesti enda MaaS XT algatuse ülevaatele, et kaardistada nende peamised omadused, mastaap, pakutavad funktsionaalsused nii kasutajatele kui ka liikuvusteenuste pakkujatele ning muud olulised aspektid. Analüüsi eesmärk on pakkuda võrdlevat arusaama, kuidas on MaaS-lahendusi rakendatud erinevates keskkondades ning milliseid õppetunde ja häid praktikaid on võimalik Eestisse üle kanda.

Analüüs põhineb dokumendianalüüsil, andmepäringutel ja intervjuudel valdkonna ekspertidega, et tagada mitmekülgne ja usaldusväärne ülevaade MaaS-lahenduste rakendamisest rahvusvahelisel tasandil.

2 Samtrafiken (Rootsi)

Samtrafiken on Rootsi ühistranspordisektoris tegutsev koostöö- ja arendusettevõte, ühendades ühistranspordiasutused ning Rootsi avalikud ja eratranspordiettevõtjad. Nad veavad eest (koostöös Eesti ettevõttega Turnit, kes on arenduspartneriks) Rootsi riikliku andmevahetusplatvormi (National Distrubution System ehk NDS), digitaalse infrastruktuuri teenust, mis põhineb OSDM-online standardil. Tegemist on distributsiooni platvormiga, mis koondab kokku teenusepakkujate teenused ja paketid, konsolideerib päringud ja komplekteerib reisid lõpptarbijale, sh erinevad asendused, teenuseosutajate omavahelised arveldused, lisateenuste ostud. Platvorm koondab kokku kõik andmed, mis on avaandmetena kasutatavad teistele teenusepakkujatele, et nende baasil luua erinevaid seotud teenuseid.



Joonis 1 NDS kirjeldus[1]

Samtrafikeni süsteem katab kogu Rootsi, pakkudes reisijatele võimalust planeerida ja osta pileteid, mis ühendavad erinevaid transpordivahendeid ja -ettevõtteid üle kogu maa. Seega teenindab Samtrafiken nii linnalisi kui ka maapiirkondi, pakkudes integreeritud transpordilahendusi nii kohalike (nt Stockholmi metroo piletid) kui ka pikamaa reiside jaoks. Nende teeninduspiirkond hõlmab umbes 10,4 miljonit inimest, kuid platvormi teenuseid on võimalik laiendada ka väljaspoole Rootsit.

Samtrafikeni koondab järgmisi transpordiliike:

- Linnatransport – sisaldab busse, tramme ja metrood, mis opereerivad linnapiirkondades.
- Lähirongid – tagavad ühenduse linnade vahel, pakkudes regulaarseid ja mugavaid rongiühendusi.
- Kaugliinirongid – pikamaa reisijateveo lahendused, mis ühendavad eri piirkondi ja regioone.
- Bussiliiklus – hõlmab nii kohalikke kui ka kaugliinibusse, mis teenindavad erinevaid marsruute üle Rootsi.
- Praamid – kuigi hetkel ei ole Samtrafikenil aktiivseid ühendusi praamidega, on tehniline võimekus nende integreerimiseks tulevikus olemas.
- Reisijagamise teenused – käivad läbirääkimised Uberi ja Bolti platvormidega nende võimalikuks liitmiseks süsteemiga, et pakkuda reisijatele veelgi paindlikumaid transpordilahendusi.

2️⃣1️⃣ Teenuse kujunemise lugu

1993. aasta kevadel asutatud Samtrafiken esindab koostöövormi era- ja avaliku sektori vahel, ettevõtte omand jaguneb mitmete transpordiettevõtete ja riigi osalusega organisatsioonide vahel.

[1] Allikas: Turnit. Link

Konkreetsemalt kuulub 63% Samtrafikenist otse transpordiettevõtetele ning ülejäänud 37% Sveriges Kommunikationerile, mida omavad võrdselt Samtrafiken ise ja SJ AB[2].

Samtrafikeni platvormiarendus on toimunud pikaajalise koostöö tulemusena, mida algselt juhtis koostöö SJ AB-ga. Esmalt loodi ühised andmevormingud SJ rongiteenuste paremaks integreerimiseks teiste transporditeenustega. Pärast turu de-reguleerimist ja EL-i poolt seatud regulatiivseid nõudeid hakkas Samtrafiken tegema tööd laiemalt kogu tööstusharu ulatuses, arendades universaalseid andmestandardeid, mis on nüüd saadaval Trafiklab platvormi kaudu. Trafiklabist on kujunenud oluline vahend arendajatele ja ettevõtetele, kes loovad uusi rakendusi ja teenuseid Rootsi ühistranspordile, kasutades avalikke andmeid transpordivõrgu ja -teenuste kohta.

Enne Samtrafikeni lahenduse kasutuselevõttu kasutas Rootsi ühistranspordisektor piletimüügi süsteemi, mida haldas SilverRail Technologies. SilverRail on rahvusvaheline ettevõte, mis pakub raudteetranspordi jaemüügi- ja jaotusplatvorme, hõlmates selliseid funktsioone nagu reiside planeerimine, broneerimine, piletite väljastamine ja andmeanalüüs. SilverRaili süsteem võimaldas vedajatel pakkuda oma teenuseid ja teostada ristmüüki, kuid see ei suutnud täielikult konsolideerida erinevate vedajate pakkumisi ühtseks platvormiks. Sellise konsolideerimise puudumine tõi esile vajaduse platvormi järele, mis suudaks integreerida erinevate vedajate teenused, pakkudes reisijatele sujuvamat ja ühtsemat kogemust. Selle vajaduse rahuldamiseks asuski Samtrafiken koostöös Tartu IT-ettevõttega Turnit arendama uut üleriigilist piletimüügisüsteemi, tuntud kui National Distribution System (NDS). NDS eesmärk on ühendada Rootsi ühistranspordiametid ning avaliku ja erasektori reisijateveo ettevõtted, võimaldades efektiivset infovahetust ja piletimüüki.

Riigi ja kohalike omavalitsuste roll platvormi arengus on olnud pigem toetav ja võimaldav, ilma otsese juhtrollita. Riigi panus on olnud piiratud peamiselt seadusliku ja finantsilise raamistiku loomisega, sealhulgas osaliselt EL standardite rakendamise toetamisega. Kasutajate kaasamist ning platvormi tutvustamist korraldavad enamasti ettevõtted ise, näiteks häkatonide, ürituste ja turunduskampaaniate kaudu. Selline lähenemine rõhutab sektori iseregulatsiooni ja initsiatiivi, erinedes mitmete teiste riikide praktikast, kus riigi roll võib olla märkimisväärselt aktiivsem.

2.2. Teenused

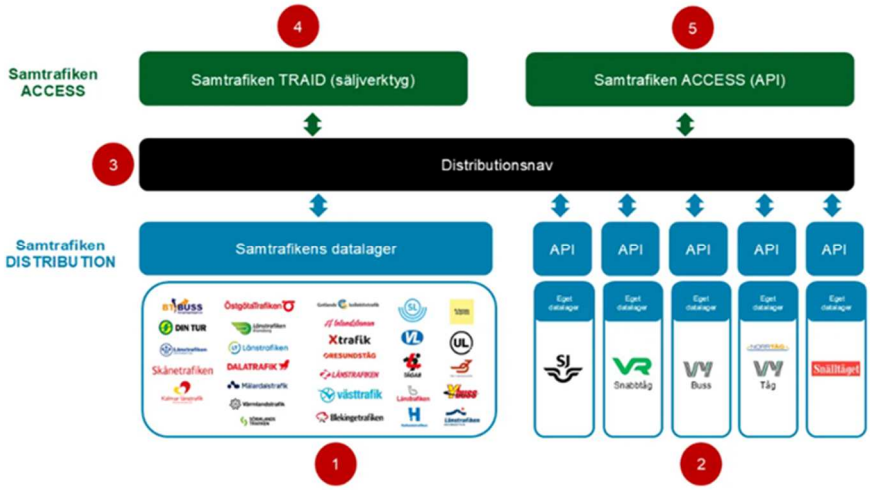
Samtrafiken pakub transpordiettevõtetele ja teistele seotud osapooltele laia valikut teenuseid, mis hõlbustavad nende pakutavate teenuste müüki, jaotust ja haldamist.

- **Samtrafiken Distribution** – keskne platvorm, mis võimaldab transporditeenuse pakkujatel ja muudel osapooltel oma piletitooteid üles laadida, hallata ning müügiks kättesaadavaks teha. Süsteemi kaudu saavad pileteid pakkuda nii liikuvusteenuste pakkujad, ühistranspordivedajad kui ka jaemüüjad ja reisibürood. Piletitooted võivad hõlmata üksikpileteid, kombineeritud pileteid, päevapileteid, kuupileteid ja hulgipileteid. Platvormi ülesanne on tagada, et kõik osapooled saavad oma pakkumisi efektiivselt hallata ja turustada.
- **Samtrafiken TRAID müügitööriist** – tööriist, mis on mõeldud piletimüügi ja broneeringute haldamiseks. TRAID võimaldab jaemüüjatel, reisibüroodel ja transpordiettevõtete

[2] SJ AB (Statens Järnvägar AB) on Rootsi riiklik raudtee-ettevõte, mis vastutab peamiselt rongitranspordi opereerimise eest Rootsis.

klienditeenindusel otsida ja broneerida reise reisijate jaoks, hõlmates busse, ronge, tramme ja muid ühistranspordivahendeid kogu Rootsis. See töötab rahvusvahelise standardi **OSDM (Open Sales and Distribution Model)** alusel, võimaldades broneeringute tegemist ja haldamist erinevate jaemüüjate ning platvormide kaudu.

- **Samtrafiken ACCESS** – keskne piletite jaotamise ja müügisüsteem, mis võimaldab:
    - ligipääsu 55 vedaja piletitoodetele,
    - sõiduotsingut enam kui 6000 peatuse vahel,
    - API kaudu broneerimisstandardi OSDM-Online kasutamist,
    - kombineeritud reiside pakkumist saabumisgarantiiga vastavalt ELi rongireisijate määrusele,
    - ümberbroneerimisi liiklushäirete korral.
- **Arvelduste keskne haldamine** mängib võtmerolli piletimüügitulude õiglases jaotamises. Samtrafiken pakub teenust, mis hõlbustab edasimüüjate ja partnerite vahelist arveldamist, tagades, et piletimüügist saadud tulu suunatakse õiglaselt operaatoritele ja PTA-dele.
- **Resplus** – multimodaalne broneerimissüsteem, mis võimaldab transpordiettevõtetel müüa kaugreise, linnaliine ja parvlaevade pileteid ühtse piletina. Neid pileteid müüvad nii vedajad, reisibürood ja muud edasimüüjad Rootsis ja rahvusvaheliselt. Resplus piletite müügi aastane käive on 2,5 miljardit Rootsi krooni, müües 6 miljonit piletit (15 miljonit reisisegmenti). Tavaliselt koosneb Resplus reis kahest või enamast transpordiliigist (nt rong + rong või rong + buss). Reisid broneeritakse ette keskmiselt 14 päeva enne väljumist.
- **Trafiklab** – avatud ühistranspordi andmete platvorm, kus arendajad saavad kasutada transpordisektori staatilisi ja dünaamilisi andmeid, et luua uusi lahendusi ja teenuseid. Trafiklab asutati 2011. aastal koostöös Samtrafikeni, SL ja RISE Viktoriaga. Trafiklabi abiga on Samtrafiken tegelenud avaandmete kui ühiskonna innovatsiooni olulise tõukejõuga. Trafiklabi teenust arendatakse ja hallatakse Rootsi piirkondlike ühistranspordiasutuste nimel.
- **Resrobot** – reisiplaneerimise tööriist, mis võimaldab otsida ja kombineerida kõiki Rootsi transpordivõimalusi, pakkudes sõiduplaane, ümberistumiste teavet ja radade kaarte.



Kuigi Samtrafiken ei paku teenuseid otse sõitjatele, võimaldab see ühistranspordi kasutajatel hõlpsamini leida ja kasutada erinevaid transpordilahendusi.

- **Reisiplaneerimine** – Samtrafiken pakub tehnoloogilisi lahendusi, mis võimaldavad reisijatel koostada optimaalseid reisikavasid, sealhulgas:
    - linna- ja maapiirkondade ühistranspordi kombineerimine,
    - kaugreiside ning linnasiseste ja -lähiste reiside planeerimine.
    - Hetkel ei ole süsteemis integreeritud autojagamist ja elektritõukerataste kasutamist, kuid nende lisamine on arutlusel.
- **Piletite ostmine ja paketid** – Reisijatel on võimalik:
    - osta üksikpileteid või kasutada teenusepakette,
    - valida konkreetse istumiskoha broneerimise või üldise sõiduõiguse vahel.
- **Resplus lahendus** – süsteem tagab reisijatele paindlikkuse reisitõrgete korral. Kui ühe vedaja teenus katkeb, leitakse alternatiivne viis reisija soovitud sihtkohta toimetamiseks või kompenseeritakse ebamugavused.
- **Makselahendused** – Kuigi Samtrafiken ise maksesüsteeme ei halda, pakuvad erinevad partnerid võimalust maksta mitmel viisil:
    - krediitkaardiga,
    - mobiilimakse kaudu,
    - sularahas kioskites.

Piletitulu liigub otse vedajatele ning Samtrafiken koordineerib **viit piletimüügiplatvormi**, mis hõlmavad **40 Rootsi transpordiettevõtet**, sealhulgas ühistranspordikeskusi (PTA-d).

2️⃣3️⃣ Andmestandardid ja andmevahetus

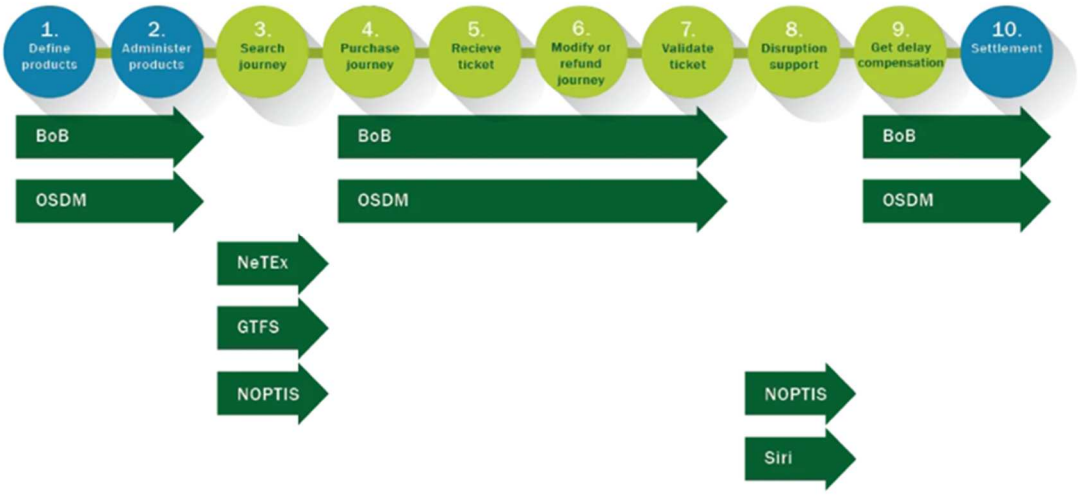
Samtrafikeni lahendus toetab mitmeid andmevahetusstandardeid, mis võimaldavad reisijatel mugavalt pileteid soetada ja valideerida.

OSDM (Open Sales and Distribution Model) on rahvusvaheline piletimüügi ja jaotussüsteemide andmestandard, millele Samtrafiken on hiljuti üle läinud. Selle eesmärk on muuta piletite haldamine ja müük ühtsemaks, paindlikumaks ning rahvusvaheliselt ühilduvaks. Varasemalt kasutas Samtrafiken **Rootsi riiklikku BoB-standardit**, mida on arendanud ligi 30 ühistranspordiettevõtet ja mis keskendus piletite valideerimisele ja jaotamisele. Kuigi BoB on jätkuvalt oluline, ei võimaldanud see sujuvat integratsiooni teiste riikide piletimüügistandarditega ega olnud piisavalt paindlik uuenduslike lahenduste rakendamiseks.

OSDM standardi kasutuselevõtt lahendab need piirangud, luues süsteemi, mis sobib nii **kohalikuks kui ka rahvusvaheliseks piletimüügiks ja broneerimiseks**. See muudab piletisüsteemide integreerimise transpordiettevõtjatele lihtsamaks ning võimaldab pakkuda reisijatele **sujuvamat kogemust – ühe ostu või broneeringuga saab kombineerida mitme vedaja ja erinevate transpordiliikide pileteid**. Samuti annab see transpordiettevõtetele võimaluse kasutada

dünaamilist hinnastamist, pakkuda kombineeritud reise ning teha koostööd erinevate piletimüüjate ja vahendajatega.

OSDM ei ole ainult tehniline uuendus, vaid ka oluline samm ühistranspordi **automatiseerimise ja e□ektiivsuse suurendamise suunas**. Standardiseeritud andmevahetus vähendab käsitsi tehtavaid toiminguid, parandab piletite valideerimise protsesse ning loob tugevama aluse tulevikulahenduste, nagu näiteks ühtne Euroopa piletisüsteem, arendamiseks. Selle kasutuselevõtt tagab, et Samtrafikeni lahendused on **kaasaegsed, skaleeritavad ja valmis tuleviku vajadustele vastama**.



Samtrafiken mängib olulist rolli Rootsi ühistranspordi andmehalduses ja riigiga suhtluses, tagades, et kogu transpordiandmete kogumine ja levitamine toimub struktureeritult ning kooskõlas kehtivate regulatsioonidega. **Organisatsioon kogub ja koostab Transportstyrelseni (Rootsi transpordiamet) nimel ühistranspordiettevõtjate transpordiandmeid, mis säilitatakse riiklikus ühistranspordi andmebaasis**□See andmebaas sisaldab teavet kõikide Rootsi peatuste, teenuste, sõiduplaanide ja ümberistumisaegade kohta ning seda haldab Samtrafiken. Kogutud andmeid edastatakse ja töödeldakse kokkulepitud vormingus ning seejärel avaldatakse need avaandmetena Trafiklab.se platvormil, kus need on tasuta kättesaadavad kõigile, kes soovivad panustada Rootsi ühistranspordi innovatsiooni ja arengusse.

Liinivõrgu ja peatuste andmed pärinevad kesksetest riiklikest andmebaasidest, sealhulgas ühistranspordi keskandmebaasist, mida kasutatakse operatiivse info haldamiseks, ja riiklikust ühistranspordi broneeringusüsteemist. Need sisaldavad kogu vajalikku infot ühistranspordi toimimiseks ning on aluseks mitmele Samtrafikeni teenusele. Kõik Rootsis asuvad peatused, teenused, sõiduplaanid ja vahetusajad salvestatakse süsteemi, mida haldab Samtrafiken, kuid andmete sisestamise eest vastutavad operaatorid ja piirkondlikud ühistranspordiasutused (PTA-d), kes peavad kooskõlastama muudatused broneerimissüsteemis.

2□4□ Rahastusmudel

Samtrafiken lõpetas majandusaasta (2023) -2,3 miljoni Rootsi krooni suuruse kahjumiga (aasta enne seda: -5,3 miljonit). Ettevõtte eesmärk on pakkuda kulutõhusaid lahendusi omanikele, kes on ühtlasi

ka ettevõtte põhikliendid. Seetõttu on hinnakujundus suunatud peamiselt kulude katmisele ning põhjendamatuid kasumeid püütakse vältida. Viimaste aastate kahjum tuleneb peamiselt üleminekust uuele broneerimissüsteemile – arvestusperioodi jooksul tuli katta nii vana süsteemi jooksvad kulud kui ka uue süsteemi juurutamise kulud.

Samtrafikeni ärimudel põhineb peamiselt andmete vahendamisel ja integreeritud piletimüügilahenduste pakkumisel, kuid selle platvorm ise ei tegutse otseselt kasumile orienteeritud ettevõttena. Tulud saadakse peamiselt tehingupõhistest tasudest ja koostööst transporditeenuse pakkujatega.

Samtrafikeni platvormi üks olulisi omadusi on see, et **avaandmetele juurdepääsu eest tasu ei võeta**. Trafiklab, mis on Samtrafikeni hallatav andmete jagamise platvorm, pakub tasuta ligipääsu ühistranspordi andmetele, võimaldades arendajatel, teadlastel ja muudel huvitatud osapooltel kasutada neid andmeid uute teenuste ja lahenduste loomiseks. See tähendab, et Trafiklab ise ei ole otseselt kasumlik ega loo täiendavaid tuluvooge. Selle asemel on see strateegiline vahend, mis edendab ühistranspordi innovatsiooni ja suurendab teenuste kvaliteeti, luues väärtust kogu transpordisüsteemile.

Kuigi avaandmete jagamine on tasuta, on Samtrafikenil tuluvooge integreeritud piletimüügilahendustest. **Resplusi müügivõrgustik**, mis võimaldab reisijatel kombineerida erinevate operaatorite pakutavaid reise, töötab segmendipõhise tasu mudelil. Iga Resplusi piletimüügi API kaudu müüdud pileti eest võetakse kindel tehingutasu, mis loob ühe Samtrafikeni olulistest tuluvooludest. See mudel motiveerib transpordiettevõtteid ja edasimüüjaid liituma Resplusi võrgustikuga, kuna see pakub suuremat piletimüügipotentsiaali ja reisijatele mugavamat reisikogemust.

Teenustasude struktuur põhineb müügitehingutele lisanduvatel tasudel. **Kõik piletimüügi süsteemi osalised lisavad tehingutele teenustasu**, kuid täpne tulude ja kulude jaotus teenuse mahu suhtes on keeruline, kuna see sõltub erinevatest teguritest, sealhulgas müügikanalitest ja kasutatud lahendustest. Samtrafiken ise ei tegele otsese piletimüügiga, vaid tegutseb platvormina, mis vahendab vedajate ja edasimüüjate vahelisi tehinguid ning tagab tehnilise taristu toimimise.

Teenusepakkujatele osalemise stiimulid on samuti selgelt määratletud. **Kõik Rootsi ühistranspordiettevõtjad on seadusega kohustatud esitama oma liiklusandmeid Samtrafikenile**, mis seejärel tehakse avalikult kättesaadavaks Trafiklab.se platvormil. See tagab, et ühistranspordisüsteem on läbipaistev ja võimaldab erinevatel osapooltel saada ühtse ja ajakohase ülevaate liiklusandmetest. Erinevalt kohustuslikust andmete jagamisest on osalemine **Resplusi müügivõrgustikus vabatahtlik**, kuid vedajatele pakub see märkimisväärset lisaväärtust. Integreerudes Resplusi süsteemi, saavad transporditeenuse pakkujad oma teenuseid sujuvalt ühendada teiste vedajatega, mis laiendab nende müügikanaleid ja parandab reisijate jaoks kasutajakogemust. See loob olukorra, kus osalejad saavad täiendava tulu võimaluse ilma, et nad peaksid ise keerukaid piletisüsteeme arendama või haldama.

Samtrafikeni ärimudel on seega **kombinatsioon tasuta andmete jagamisest ja piletimüügil põhinevast tulumudelist**. Platvormi väärtus seisneb selle võimes tuua kokku erinevad osapooled, tagada tehnoloogiline integratsioon ja edendada ühistranspordi arengut, pakkudes samal ajal transpordiettevõtetele võimalusi piletimüügi optimeerimiseks ja reisijatele mugavamaid lahendusi.

3 Jelbi (Berliin)

Jelbi on Berliini ühistranspordi ja jagamisteenuste integreeritud mobiilirakendus, mis võimaldab kasutajatel kasutada erinevaid liikumisviise ühe rakenduse kaudu. Jelbi esmasteks kasutajateks on eelduslikult eelkõige Berliini elanikud (ca 3,4 milj) ning ümbritsevate piirkondade elanikud (ca 2,7 milj). Rakendusse on integreeritud järgnevad Berliinis pakutavad transpsordiliigid:

- ühistransport: bussid, trammid, S-Bahn, U-Bahn
- elektrilised tõukerattad (e-scooter): Voi, Lime, Bolt
- elektrilised mopeedid (e-moped): Emmy
- jalgrattad: Nextbike, Lime, Bolt
- autode jagamine (carsharing): Miles, Sixt share
- taksoteenused: Taxi Berlin

3 1 Teenuse kujunemise lugu

Berliini üheks suureks probleemiks on elanike suur sõltuvus erasõidukitest. Berliini linna transpordiettevõtte BVG otsustas selle probleemi lahendamiseks ühendada kõik liikuvusteenused ühtseks platvormiks, kus kasutajad saavad teenuseid sujuvalt leida, broneerida ja nende eest maksta. Seega Jelbi lahenduse initsieerija on olnud pigem avalik sektor, kuid arendati see koostöös erasektoriga. Erasektori partneriks valiti Leedu ettevõte Trafi.

Suurematekс väljakutseteks rakenduse arendamisel:

- **Tehnoloogia juurutamine ja kasutajate kaasamine:** Uue MaaS-rakenduse tutvustamine ning kasutajate omaksvõtu saavutamine nõudis aega ja pidevat koostööd BVG ja Trafi vahel.
- **Kolmandate osapoolte mõjude haldamine ja sidusrühmade juhtimine:** Erinevate teenusepakkujate ja poliitiliste huvide koordineerimine oli keeruline
- **Liikuvusteenuste pakkujate konsolideerumine:** Noor turusegment tõi kaasa liikuvusteenuste (eelkõige jagamisteenuste) liitumisi ja ülevõtmisi, mis mõjutas platvormi arengut.

3 2 Jelbi üldine funktsionaalsus?

Jelbi rakendus pakub kasutajale järgnevat funktsionaalsust:

- transpordiliikide ülene reisiplaneerija, mis kuvab reaalajas liiklusinfo põhjal erinevaid liikumisvõimalusi, võrreldes neid kestuse ja hinna alusel.
- piletite ostmine, kasutades makseviise nagu krediitkaart, Apple Pay, Google Pay ja PayPal,
- juhiloa kontrollimine (sõidukite lühiajaliseks rendiks),

Lisaks kasutatakse Jelbi rakenduse täisfunktsionaalsuse tagamiseks füüsilisi liikuvuskeskusi (Jelbi Mobility Hubs), mis koondavad erinevad jagamisteenused ühte kohta. Kokku on sellised jaamasid Berliinis ca 120.

Joonis 2 Jelbi Hub[3]

Berliinis on lisaks MaaS-rakendusele Jelbi kasutusel ka teised Berliini linna transpordiettevõtte BVG poolt hallatavad piletimüügi- ja reisiplaneerimisrakendused. Jelbi võimaldab kasutajatel osta pileteid ühistranspordile (sh U-Bahn, S-Bahn, trammid, bussid) ning kasutada ka erasektori liikuvusteenuseid. Samal ajal on BVG-l olemas eraldiseisev rakendus „BVG Ticket-App", mis keskendub üksnes ühistranspordipiletite müügile, samuti „BVG Fahrinfo-App", mis pakub lisaks piletimüügile ka reisi planeerimise funktsioone. Lisaks kasutatakse eraldiseisvat „BVG Muva" rakendust nõudepõhise transporditeenuse tellimiseks. Kõik nimetatud rakendused on Berliini ühistranspordisüsteemi ametlikud digitaalsed kanalid ning võimaldavad piletiostu samadele ühistransporditeenustele.

3.3 Jelbist veel

Teenuse täpse rahastusmudeli kohta infot ei jagata, seega selle osas ülevaadet anda ei ole võimalik. Ka täpsema tehnilise ülesehituse ning andmestandardite kohta infot ei jagata. Avalikest allikatest on võimalik leida, et Jelbi kasutab reisi planeerimiseks ja marsruutide kuvamiseks **GTFS Static'i**, mis sisaldab staatilist graafikut, peatuste ja marsruutide kirjeldust. Samuti kasutab rakendus **GTFS-Realtime'i**, mis tagab reaalajas andmed, nagu busside/raudteevagunite positsioon, viivitused ja teenusehäired.

[3] https://www.jelbi.de/en/jelbi-stations/

4 Instant Systems

4.1 Ülevaade lahendusest ja teeninduspiirkonnast

Instant System on 2013. aastal Prantsusmaal Valbonnes asutatud ettevõte, mis on spetsialiseerunud intelligentsete transpordilahenduste ja *white label*[4] MaaS platvormide arendamisele. Ettevõte töötab koostöös kohalike ühistranspordi ametiasutuste ja transpordiettevõtetega, pakkudes neile kohandatud digitaalseid lahendusi, mis võimaldavad hallata ja optimeerida erinevaid transporditeenuseid. Instant Systemi lahendused on rakendatud enam kui 100 transpordivõrgus Euroopas, sealhulgas suuremates linnades nagu Pariis, Brüssel ja Lyon. Platvormi saab kasutada ka maapiirkondades, aga see sõltub kohalike transpordiasutuste ja teenusepakkujate valmisolekust ning koostööst platvormi integreerimisel olemasolevatesse transpordisüsteemidesse.

2021.aasta andmetel oli ettevõttel üle 2,5 miljoni kasutaja, kes olid läbinud rakenduste kaudu üle 100 miljoni kilomeetri. Kasutajate arvu kasv viimase viie aasta jooksul näitab platvormi populaarsuse ja kasutuselevõtu suurenemist, kuid täpseid andmeid pole avaldatud.

Platvorm hõlmab erinevaid transpordiliike, sealhulgas rongid, metrood, bussid, jalgrattad, taksod, tõukerattad, rollerid ja ühiskasutatavad sõidukid.

4.2 Teenuse kujunemise lugu

Instant System asutati 2013. aastal Prantsusmaal eesmärgiga arendada intelligentseid transpordilahendusi ja pakkuda MaaS platvorme. Ettevõtte asutajad olid transpordivaldkonna eksperdid, kes soovisid parandada linnade liikuvust ja muuta ühistranspordi kasutamine mugavamaks ning integreeritumaks. Alates loomisest on Instant System teinud tihedat koostööd kohalike ühistranspordi ametiasutuste ja transpordiettevõtetega.

Lahenduse loomiseks viidi esmalt läbi turuanalüüs ja vajaduste kaardistamine, et mõista linnade transpordisüsteemide kitsaskohti ja kasutajate vajadusi. Seejärel asuti platvormi arendama, keskendudes modulaarsusele ja paindlikule arhitektuurile. Koostöös valitud linnade ja transpordiorganisatsioonidega käivitati pilootprojektid. Platvormi täiendati vastavalt kogutud tagasisidele ning seejärel asuti teenust pakkuma erinevates piirkondades.

4.3 Teenuse funktsionaalsus

4.3.1 Tellijale suunatud funktsionaalsus

Instant System pakub tellijale modulaarset ja skaleeritavat MaaS-platvormi, mille funktsionaalsused on üles ehitatud etappide kaupa vastavalt tellija vajadustele ja süsteemi küpsusastmele. Platvormi baasfunktsionaalsus hõlmab ühistranspordipõhist reisiplaneerimist, sõidugraafikute kuvamist ja reaalajas häireteateid. Sellele saab lisada intermodaalseid ja multimodaalseid lahendusi, mis võimaldavad planeerida reise erinevate transpordiliikide kombinatsioonina. Edasine

[4] Valgete siltidega MaaS-lahendused (ingl. *white-label MaaS solutions*) tähendavad selliseid liikumisteenuste platvorme või rakendusi, mis on tehnoloogiliselt välja töötatud ühe ettevõtte poolt (nt Instant System), kuid bränditakse tellija – enamasti kohaliku omavalitsuse, transpordiettevõtte või piirkondliku agentuuri – nime ja visuaalse identiteedi järgi.

laiendusvõimalus hõlmab piletimüügi funktsionaalsust – alates lihtsast piletiostust kuni mitmeliigiliste piletite koordineerimiseni. Kõige keerukam tase on integreerimine erasektori liikuvusteenuste pakkujatega (nt taksod, jagamisteenused, mikromobiilsus), mille kaudu muutub platvorm täiemahuliseks MaaS-lahenduseks. Selline lähenemine võimaldab avalikel tellijatel või transpordikorraldajatel liikuda sammhaaval lihtsast reisiteenusest täielikult ühendatud liikuvusökosüsteemini, kohandades teenuse ulatust ja keerukust vastavalt kohalikele oludele ja vajadustele.

Instant Systemi platvormi keskne komponent on haldusmoodul ehk *Back Office*, mis võimaldab teenuse tellijal juhtida süsteemi tööd, jälgida kasutusandmeid ning kujundada teenuse sisu ja ulatust. Tellijatel – olgu need omavalitsused, regioonid või transpordiametid – on ligipääs statistikamoodulile, mis annab ülevaate kasutajakäitumisest, liikumisviiside valikutest, marsruutide populaarsusest ja ajalisest koormusest. Samuti saab jälgida piletimüüki, tuluvooge ja valideerimiste arvu erinevates kategooriates.

Haldusliidese kaudu on võimalik hallata piletitüüpe, hinnastamismudeleid, kampaaniaid ja soodustusi ning aktiveerida või deaktiveerida erinevaid teenusepakkujaid või liikumisviise. Tellijal on võimalus määrata, millised teenused ja pakkujad on nähtavad lõppkasutajale, kuidas neid kuvatakse ning millised reeglid kehtivad näiteks broneerimiseks või makseks. Samuti võimaldab süsteem kasutajatele suunatud operatiivset teavitamist – nt liiklushäiretest, teenusekatkestustest või kampaaniatest. Back Office toetab ka liidestust kolmandate süsteemidega, võimaldades vajadusel eksportida andmeid seiresüsteemidesse või täita aruandluskohustusi.

Kogu platvorm on üles ehitatud põhimõttel, et tellija saab valida sobiva funktsionaalsuskomplekti vastavalt oma strateegilisele eesmärgile, tehnilisele valmisolekule ja koostöövõrgustikule. Seetõttu võib Instant Systemi platvormi sisuline ulatus erineda regiooniti märkimisväärselt – mõnes piirkonnas on kasutusel ainult reisiplaneerija, teises aga täismahus integreeritud MaaS-ökosüsteem koos piletimüügi ja erasektori teenustega.

4.3.2. Lõppkasutajale suunatud funktsionaalsus

Instant Systemi arendatud MaaS-platvorm pakub reisijale mitmekesiseid funktsionaalsusi, mille eesmärk on muuta liikumine sujuvaks ja läbipaistvaks kogu teekonna vältel. Platvormi kasutajaliides võimaldab planeerida reise reaalajas ühistranspordi info põhjal, kombineerides soovi korral ka muid liikumisviise, nagu jalgratta- ja tõukerattateenused, autorent, taksod või sõidujagamine. Reisiplaneerijasse on integreeritud nii staatilised sõidugraafikud kui ka reaalajas häireteated, mis võimaldavad kasutajal valida ajaliselt või keskkonnamõjult optimaalseima teekonna.

Lisaks pakub platvorm digitaalse piletiostu võimalust, sealhulgas mitut piletitüüpi ning kontaktivaba valideerimist. Integreeritud makselahendus võimaldab mitme teenuse eest tasuda ühe tehinguga ning kasutajal on juurdepääs ka oma reisiajaloo ja maksete arhiivile. Mikromobiilsuse ja teiste teenuste (nt Bolt, Lime, Nextbike) reaalajas saadavus ja broneerimine on samuti võimalik otse rakendusest. Platvorm toetab personaliseerimist – kasutaja saab salvestada eelistusi, saada kohandatud teavitusi ning osaleda gamifikatsioonipõhistes kampaaniates, kui teenuse tellija on need aktiveerinud. Oluline on märkida, et kõik funktsionaalsused ei ole igas piirkonnas automaatselt kättesaadavad – nende kättesaadavus sõltub konkreetse tellija tehtud otsustest ja integreeritud teenusepakkujatest.

4.4. Tehnilise lahenduse kirjeldus, kasutatavad andmestandardid

Instant System pakub oma lahendusi peamiselt mobiilirakendustena, kuid toetab ka veebipõhiseid platvorme. Platvorm toetab andmevahetust erinevate transporditeenuste pakkujatega ning võimaldab integreerida erinevaid makselahendusi, et tagada sujuv kasutajakogemus.

Andmevahetus:

- Ühistranspordi sõiduplaanid, peatuste asukohad ja reaalajas andmed
- Liiklusvoo, ummikute ja teetööde andmed, mis on saadud riiklikest liiklusjuhtimissüsteemidest
- Geograafilised andmed
- Keskonnaandmed (meteoroloogilised andmed nt)
- Regulatiivsed andmed (liikluspiirangud jms)

Ülevaade süsteemi poolt kasutatavatest standarditest puudub. Samuti ka täpsem ülevaade platvormi tehnilisest ülesehitusest.

4.5. Teenuse rahastusmudel

Instant System teenib tulu peamiselt modulaarse valgesilt (*white-label*) MaaSplatvormi B2B/B2G tasulise litsentseerimise ja juurutuse eest, pakkudes avaliku sektori tellijatele (emamasti regionaalsete transpordiametite või linnade infrastruktuurilahendustena) täisteenust: tehnoloogia, haldus, hooldus ning vajadusel ka täiendavate moodulite lisamine nagu piletimüük, mikromobiilsus jne.

Ettevõtte kliendibaas hõlmab enam kui 70 omavalitsus- ja piirkondlikku transpordiasutust, kus Instant Systemi valge sildiga platvorm on rakendatud kohaliku brändi all. Tuntuimate näidete hulka kuuluvad Pariisi piirkonna ühistranspordiamet Île-de-France Mobilités (rakendus ViaNavigo), Brüsseli STIB-MIVB (MoveBrussels), Marseille linna RTM, Lyon, Bordeaux, Strasbourg, Annecy ja mitmed Prantsusmaa regionaalsed võrgustikud, sealhulgas Nouvelle-Aquitaine, Région Sud ja Grand Est. Lisaks tegutseb ettevõte väljaspool Euroopat, näiteks Aafrika linnades (Dakar, Alger) ning Prantsusmaa haldusalasse kuuluvas Uus-Kaledoonias.

Instant System on saanud ärituge oma 2021. aasta rahastusvoorust, kaasates 8 miljonit eurot institutsionaalsetelt investoritelt, sealhulgas Demeterilt, Opera Tech Venturesilt ja BNP Paribas´lt. Rahastus on võimaldanud neil tugevdada platvormi funktsionaalsust ning kiirendada rahvusvahelist laienemist.

4.6. Olulisemad õnnestumised ja väljakutsed teekonnal

Instant Systemi peamised õnnestumised hõlmavad edukat koostööd avaliku ja erasektori partneritega ning platvormi laialdast kasutuselevõttu erinevates Euroopa linnades. Peamised väljakutsed on seotud erinevate transpordisüsteemide integreerimisega ning kasutajate harjumuste muutmisega, et soodustada jätkusuutlikumaid liikumisviise.

5 SkedGo

SkedGo pakub MaaS-lahendusi kahel tasandil: ühelt poolt läbi white label rakenduste ning teiselt poolt tarkvaraarenduse komplektide (SDK – Software Development Kit) kaudu. White label lahendus tähendab, et SkedGo poolt arendatud platvormi saab tellija kasutusele võtta omaenda nime ja visuaalse identiteedi all, ilma viideteta SkedGo-le kui teenusepakkujale. Selline lähenemine võimaldab kohalikel omavalitsustel, transpordiametitel või erasektori partneritel pakkuda integreeritud liikuvusteenust, säilitades samal ajal täieliku kontrolli brändi ja lõppkasutaja kogemuse üle.

Lisaks sellele pakub SkedGo arendajatele SDK-d, mis on spetsiaalselt loodud selleks, et võimaldada reisiplaneerimis- ja liikumisfunktsioonide integreerimist juba olemasolevatesse mobiilirakendustesse või infosüsteemidesse. SDK (Software Development Kit) on tööriistakomplekt, mis sisaldab programmeerimisliideseid (API-sid), koodikomponente, dokumentatsiooni ja näidislahendusi. Selle abil saavad arendajad kiiresti ja tõhusalt lisada oma rakendustele näiteks ühistranspordi reisiotsingu, mikromobiilsuse valikute kuvamise, marsruutide kombineerimise ning vajadusel ka broneerimis- ja maksefunktsioonid. SDK kasutamine võimaldab suuremat paindlikkust ja tehnoloogilist iseseisvust, kuna lahenduse visuaalne ja funktsionaalne külg jääb arendaja enda hallata, samas kui taustal töötab SkedGo pakutav tehniline loogika ja andmetöötlus.

Selline kahekihiline teenusmudel – SDK ja white label – võimaldab SkedGo-l teenindada erinevat tüüpi kliente, alates nendest, kes vajavad valmis rakendust, kuni nendeni, kes soovivad olemasolevat süsteemi täiendada spetsialiseeritud funktsionaalsustega.

5 1 Rekenduste funktsionaalsus

SkedGo poolt pakutavate lahenduste peamised funktsionaalsused on alljärgnevad:

Sõidu planeerimine

Rakendusesse on võimalik integreerida laia valikut transpordivõimalusi, sealhulgas ühistransporti, jalgrattaid, elektrilisi tõukerattaid, taksosid ja sõidujagamise teenuseid. Kasutajad saavad võrrelda erinevaid valikuid, et leida parim viis sihtkohta jõudmiseks, ning planeerida oma teekond algusest lõpuni. Rakendus arvestab ka reaalajas liiklusoludega, võimaldades kasutajatel valida kiireim ja mugavaim marsruut. Sõitu planeerides on võimalik ka integreerida erinevaid transpordiliike ühe sõidu jooksul.

Isikupärastatud reisiplaanid

SkedGo pakutaval tarkvaral on võimekus luua kasutajatele isikupärastatud reisiplaanid. Rakendus võtab arvesse kasutaja eelistused, nagu kõige kiirem marsruut, soodsaim valik või keskkonnasõbralikum variant. Lisaks saab kasutaja määrata, milliseid transpordiliike eelistatakse ja milliseid välditakse.

Kulude ja keskkonnamõjude võrdlus

SkedGo rakendus võimaldab kasutajatel võrrelda erinevate transpordivalikute kulusid ja keskkonnamõjusid. See funktsioon aitab kasutajatel teha teadlikumaid valikuid, mis vastavad nende

eelarvele ja keskkonnasõbralikkuse eesmärkidele. Näiteks võib kasutaja võrrelda, kui palju maksab autoga sõitmine võrreldes ühistranspordiga, ja kui suur on sõidu jalajälg keskkonnale. Rakendus julgustab kasutajaid valima rohelisemaid transpordiliike, nagu jalgrattad ja ühistransport, ning pakub teavet nende valikute keskkonnamõjude kohta.

Reaalajas teavitused ja uuendused

SkedGo rakendus pakub reaalajas teavitusi ja uuendusi, mis hoiavad kasutajaid kursis võimalike muutuste ja häiretega nende marsruudil. Näiteks saab kasutaja teavituse, kui rong on hilinemas, või kui teel on liiklusummik. See aitab kasutajatel teha õigeaegseid otsuseid ja vajadusel oma reisi ümber planeerida.

Integreerimisvõimalused teiste teenustega

SkedGo rakendust on põhimõtteliselt võimalik integreeritud mitme teise teenusega, mis pakuvad lisavõimalusi ja mugavusi. Näiteks saab kasutaja rakendusest tellida takso või sõidujagamisteenuse, broneerida pileteid ühistranspordile või rentida elektritõukeratta.

5.2. SkedGo peamised lahendused

SkedGo poolt arendatavaks peamiseks rakenduseks on TripGo, mis on kasutuses erinevates linnades, nagu Sydney (Austraalia), Melbourne (Austraalia), Brisbane (Austraalia), London (Ühendkuningriigid), San Francisco (USA), New York (USA), Vancouver (Kanada), Hong Kong, Tokio (Jaapan), Singapur ja Los Angeles (USA). TripGo võimaldab kasutajatel planeerida oma igapäevaseid reise, ühendades mitmesuguseid liikuvusvõimalusi, nagu ühistransport (bussid, rongid, trammid), sõidujagamine (nt Uber, Lyft), jalgrattaringlus ja jalutamine. Rakendus pakub reaalajas teavet ning aitab leida parima marsruudi, võttes arvesse aega, kaugust, kulusid ja keskkonnamõjusid, andes kasutajatele täiendavaid valikuvõimalusi igapäevase liikumisvõrgustiku optimeerimiseks. TripGo on saanud tunnustust oma lihtsuse, usaldusväärsuse ja kasutajasõbralikkuse poolest, olles oluline tööriist linnades, kus liikuvuse lahendused on keerukad ja mitmekesised.

Lisaks on SkedGo arendanud TripGo API[5] mis võimaldab teistele arendajatele luua omaenda rakendusi, kasutades TripGo tehnoloogiat multimodaalse liikumisplaneerimise jaoks. See API pakub juurdepääsu andmetele erinevate transpordiliikide kohta (nt bussid, rongid, sõidujagamine, jalgrattad) ning aitab integreerida neid teenuseid kolmandate osapoolte rakendustes, pakkudes paindlikkust ning võimaldades arendajatel luua kohandatud lahendusi oma piirkondade ja kasutajate vajadustele. API toetab ka linnade transpordivõrkude integreerimist, võimaldades arendajatel luua teenuseid, mis ühendavad erinevaid liikumisvõimalusi, et pakkuda kasutajatele täiuslikumat ja lihtsamat liikumisplaneerimise kogemust.

[5] https://developer.tripgo.com/

6 Whim

Whim oli Soome ettevõtte MaaS Global loodud MaaS platvorm, mis võimaldas kasutajatel integreerida erinevaid liikumisvõimalusi ühte rakendusse. Selle eesmärk oli vähendada sõltuvust isiklikest sõidukitest ja pakkuda sujuvat, kuluefektiivset ning keskkonnasõbralikku alternatiivi traditsioonilisele linnatranspordile. Whimi asutas 2015. aastal Soome insener ja ettevõtja Sampo Hietanen, kes on ka MaaS kontseptsiooni üks peamisi eestvedajaid maailmas.

Whim käivitati 2017. aastal Helsingis, kus see sai kiiresti tuntuks kui esimene täielikult integreeritud MaaS teenus maailmas. Platvormil oli selle kõrghetkel üle 100 000 registreeritud kasutaja, ühes kuus oli keskmiselt 10tuhat aktiivset kasutajat. Teenus pakkus nii üksikpileteid kui ka tellimuspõhiseid lahendusi, sealhulgas piiramatu ühistranspordi kasutamise võimalust ning soodustusi taksodele ja autorendile.

Tehnoloogiline lahendus ja andmevahetus

Whim ei olnud pelgalt kasutajatele suunatud mobiilirakendus, vaid keerukas andmevahetusplatvorm liikuvusteenuste pakkujatele. Platvormi keskmes oli tark pilvepõhine infrastruktuur, mis integreeris erinevad transporditeenused, nagu Helsingi ühistransport (HSL), taksod, rendiautod (Hertz, Sixt) ja mikromobiilsuse lahendused (Bolt, Tier, VOI).

Whimi tehnoloogia võimaldas:

- **Reaalajas andmevahetust transpordipakkujate ja kasutajate vahel**, optimeerides marsruute ning pakkudes dünaamilisi hinnamudeleid.
- **Ühtset maksesüsteemi**, mis võimaldas kasutajatel broneerida ja maksta kõikide transporditeenuste eest ühe tehinguna.
- **Andmepõhist liikuvusanalüüsi**, mis aitas transporditeenuste pakkujatel optimeerida ressursside kasutust ja linnaplaneerijatel paremini mõista liikuvustrende.

6.1 Ärimudeli õppetunnid

Whim alustas oma tegevust subsiidiumitega, et muuta platvormi kaudu pakutavad teenused, nagu taksod ja ühistransport, taskukohasemaks. See tähendab, et Whimi kaudu olid teenused odavamad kui otse teenusepakkujalt ostes. Eesmärk oli luua piisavalt suur kasutajabaas, et jõuda tasuvuspunktini.

Whim kasutas kahesugust hinnastamist: "pay as you go" ehk üksikute reiside ostmine ja nende eest maksmine ning paketid, kus maksid kindla summa ja said selle eest sõita. Erinevatel aegadel olid paketid veidi erinevad, kuid näitena võib tuua Whim Urban paketi, mis maksis 49 eurot kuus ja sisaldas piiramatult ühistranspordi kasutamist ning 10 taksosõitu kuus. Whim Unlimited pakett maksis 499 eurot kuus ja sisaldas piiramatult kõiki transpordivõimalusi, sealhulgas taksod, rendiautod ja mikromobiilsuse teenused.

Whimi ärimudel põhines eelkõige just tellimuspõhistel pakettidel, mille loogika lähtus eeldusest, et kasutajad ei kasuta tegelikult ära kogu paketi mahtu. See tähendas, et kui platvorm suutis pakkuda

piisavalt atraktiivset lahendust, kus enamik kasutajaid ei ammenda täielikult oma paketis sisalduvaid teenuseid, oleks võimalik teenida kasumit. Siiski osutus tellimuspõhise mudeli kasumlikuks muutmine keeruliseks. Kasutajad võrdlesid MaaS-tellimuse kuutasu üksikute transpordikuludega ega võtnud sageli arvesse isikliku auto omamise varjatud kulusid, nagu kindlustus, hooldus, parkimine ja kütus. Kui kasutajad suutsid iseseisvalt kombineerida odavama alternatiivi, olid nad skeptilised fikseeritud kuutasu maksmise suhtes.

Selleks, et mudel oleks jätkusuutlik, oleks Whim pidanud pakkuma teenust, kus platvormil oleks suurem kontroll kasutajate transpordivalikute üle – see tähendab, et süsteem oleks ise otsustanud, millist liikumisviisi soovitada igal ajahetkel **(“Me viime teid kohale” kontseptsioon**). Ilma sellise kontrollita eelistasid kasutajad sageli kalleimaid võimalusi, mis muutis kasumlikkuse saavutamise raskeks. Whimi soovitud mudel nägi ette, et tellimusega liitunud kasutaja sisestab oma liikumisvajaduse ning platvorm pakub optimaalse liikumisteekonna, võttes arvesse transpordivahendite kulu ja efektiivsust. Näiteks võis soovitus olla läbida enamik teekonnast ühistranspordiga ning kasutada viimase lõigu jaoks renditõukeratast. Praktikas eelistasid paljud kasutajad siiski mugavamat, kuid palju kallimat lahendust – näiteks kogu teekonna läbimist taksoga. See käitumismuster muutis ettevõtte jaoks kasumi teenimise keeruliseks, kuna kõige kallimad transpordiviisid ei võimaldanud katta teenuse pakkumisega seotud kulusid.

Lisaks otsese transporditeenuse müümisest teenivale tulule kaaluti ka teisi teenimisvõimalusi nagu transporditeenuste pakkujatelt platvormil osalemise eest tasu võtmist, näiteks 1 või 2 eurot reisi kohta; või pakkudes kasutajatele lisahüvesid nagu tasuta kohv. Kuid see lähenemine ei saavutanud märkimisväärset edu.

Lisaks sellele, et ärimudel ei olnud veel piisavat hoogu sisse saanud, tuli üleilmne Covidi pandeemia, mis avaldas Whimi ärimudelile olulist negatiivset mõju, kuna inimeste liikumisharjumused muutusid järsult. Enne pandeemiat oli ettevõte keskendunud eelkõige pendelrändajatele ja linnaelanikele, kelle igapäevane transpordivajadus oli püsiv ning ennustatav. Kui aga kaugtöö ja kodus püsimise nõuded jõustusid, langes oluliselt vajadus kasutada ühistransporti, taksosid ning muid jagatud liikumisviise. Kuna Whim sõltus kasutajate aktiivsest liikumisest, tähendas see otsest lööki ettevõtte tuludele.

Samas tõi pandeemia kaasa ka muutusi transpordieelistustes. Kuigi ühistranspordi kasutus langes, kasvas huvi iseseisvate liikumisvõimaluste, nagu rendiautode ja mikromobiilsuse (tõukerattad, jalgrattad) vastu. Inimesed eelistasid vältida rahvarohkeid busse ja ronge ning otsisid individuaalsemaid liikumisvõimalusi, mis tundusid turvalisemad. Kuigi see trend tõi ajutiselt kaasa suurema nõudluse teatud Whimi pakutavate teenuste järele, ei suutnud see kompenseerida kogu platvormi sissetuleku langust. Kuna teenuse ülesehitus põhines mitmekülgsel transpordikasutusel, ei olnud üksikute segmentide populaarsuse kasv piisav, et katta üldise mobiilsuse vähenemisest tingitud kahjusid.

Pandeemia järelmõjud ei piirdunud ainult tarbijakäitumise muutustega. Sellele järgnes globaalne majanduslik ebakindlus, mida süvendasid ka geopoliitilised sündmused, nagu energiakriis ja inflatsiooni kasv. Kuna Whim oli sõltuv investorite rahastusest ja pidevast kasvust, muutus lisakapitali kaasamine keeruliseks. Investorid muutusid ettevaatlikumaks ning riskialtimad

ärimudelid kaotasid atraktiivsust. Rahastuse vähenemine tähendas, et ettevõttel oli piiratud võimalusi turundustegevuse jätkamiseks, uute kasutajate kaasamiseks ja teenuse arendamiseks.

Finantsiliselt tegutses Whim negatiivse EBITDA-ga, mis tähendab, et ettevõtte jooksvad kulud ületasid tulusid. Enne kriiside puhkemist tehti siiski edusamme kasumlikkuse poole liikumisel – teenuse efektiivsus paranes ning kasutajate arv kasvas. Kui välised tegurid poleks ettevõtte kasvu katkestanud, oleks tasuvuspunkti saavutamine võinud olla realistlik siht.

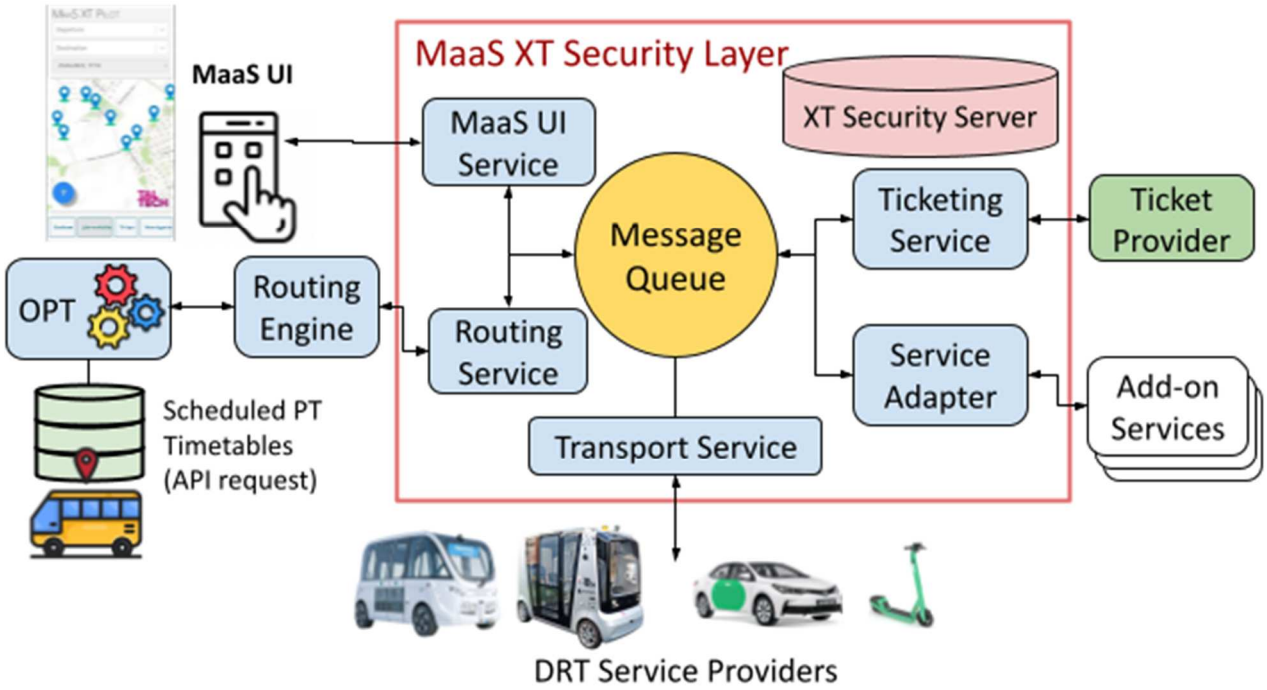
Ettevõtte pikaajaline jätkusuutlikkus sõltus aga strateegilisest kasutajate käitumismustri muutusest. Kasumlikkus oli võimalik ainult juhul, kui Whim oleks suutnud viia oma teenuse täielikult “Me viime teid kohale” mudelile. Selle mudeli puhul oleks platvorm ise otsustanud, milliseid transpordiviise kasutajad kasutavad, optimeerides kulusid ja vähendades kallimate valikute osakaalu. Kuna aga see kontseptsioon eeldas kasutajate käitumise muutumist ja suuremat usaldust süsteemi vastu, oli selle rakendamine keeruline.

Kui Whim jäi sõltuma traditsioonilisest lähenemisest, kus kasutajad said vabalt valida oma transpordiviise, osutus ärimudel majanduslikult jätkusuutmatuks. Põgusalt kaaluti ka teistsuguse ärimudeli rakendamist nagu väikeste komisjonitasude (2-3%) võtmist transporditeenuse pakkujatelt, see aga ei oleks olnud piisav, et katta tegevuskulusid ning hoida ettevõtet kasumlikuna.

Kokkuvõttes seisnes Whim ettevõtte peamine väljakutse MaaS-kontseptsiooni keerukuses ja vajaduses võita kasutajate usaldus ja saada piisav paketipõhine kasutajate hulk. COVID-19 pandeemia ja sellele järgnenud majanduslik ebakindlus süvendasid probleeme, muutes kasumlikkuse saavutamise veelgi keerulisemaks.

7 Maas XT (Eesti)

MaaS XT lahendus on TalTech ja erasektori koostöös valminud liikuvusteenuse andmevahetuse platvorm, mille loomisel oli eesmärgiks võimaldada turvaliselt siduda erinevaid transpordi teenuseid nn teenusepakkujad, isejuhtivad minibussid, piletimüük, sõiduplaneerija, kasutajaliides, nõudepõhine transport jne. Avaliku sektori jaoks oli eesmärgiks luua võimalus platvormi kaudu pakkuda lisaks transporditeenusele ka paindlikke ja personaliseeritud lahendusi/teenuseid nagu sotsiaal-, hariduse- või haigla transport, subsideerides neid vaid vajaduse põhiselt ja automatiseeritult (vähendades seeläbi halduskoormust)



Joonis 3 Maas XT kontseptsiooni skeem

Maas XT arhitektuuri eeskujuks oli ühelt poolt rahvusvahelised MaaS lahendused, eesmärgiga siduda omavahel erinevad osapooled ühtseks liikuvusteenuste mudeliks.

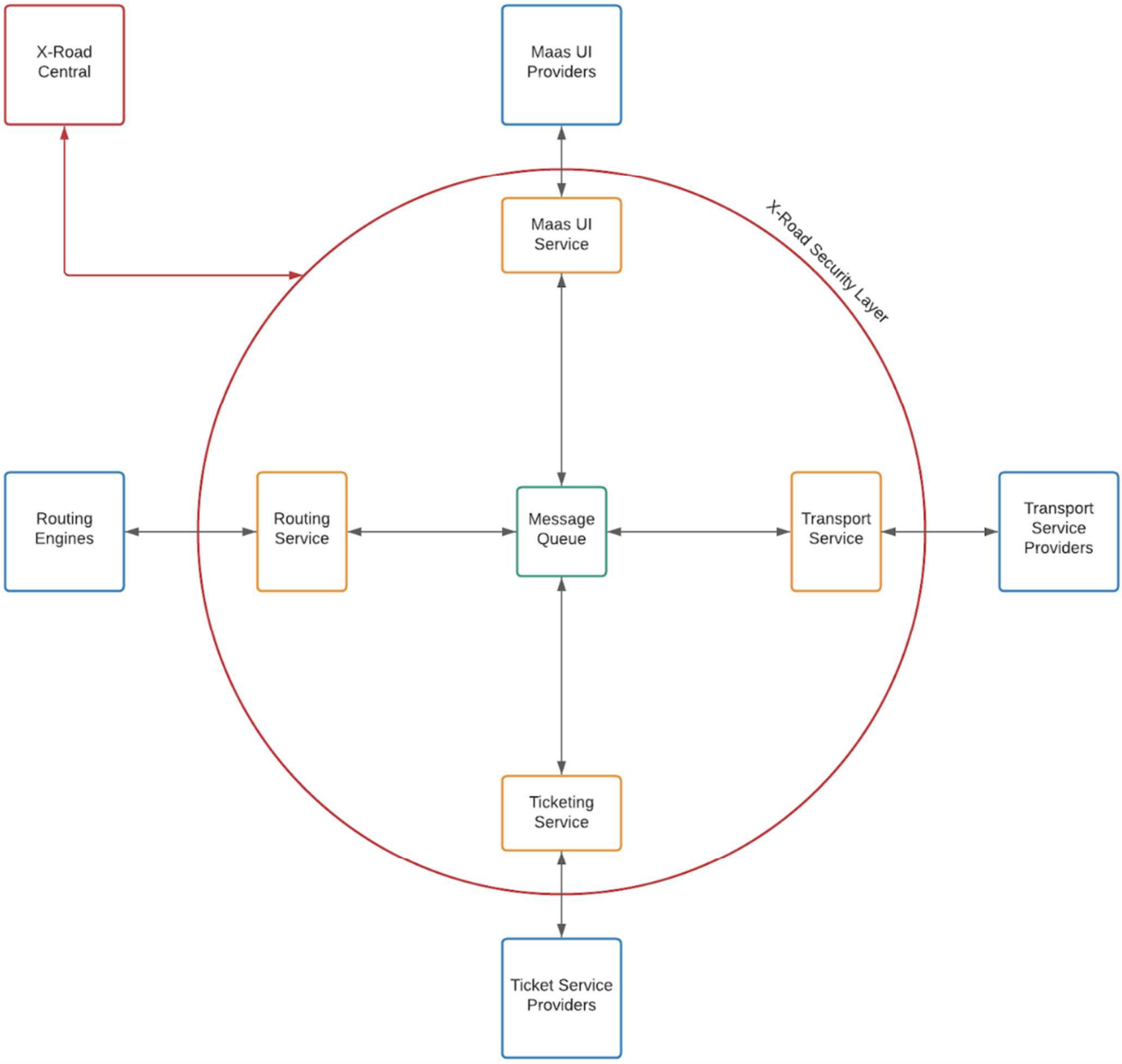
Pilootlahenduse põhiomadused:

- Põhines Eesti X-tee kontseptsioonil turvalise andmevahetuse tagamiseks
- Võimaldas ühes süsteemis kasutada avalikku transporti, isejuhtivaid sõidukeid, nõudepõhist transporti ja erinevaid piletisüsteeme
- Töötas asünkroonselt, mis tagas süsteemi paindlikkuse

MaaS XT arhitektuur koosneb kolmest kihist:

- Platvormiteenused - erinevate väliste teenusepakkujate liidestamiseks
- Platvormi side - komponentide vahelise suhtluse tagamiseks
- Turvateenused - X-tee põhised autentimislahendused

Lahendust testiti 2023. aasta kevadel Tallinnas ja selle lähiümbruses, kus püüti ühendada linnatranspordi infosüsteemid reisi planeerimise ja sõiduõiguse saamiseks, millele lisaks püüti integreerida ka isejuhtivate minibusside ning tellimuspõhise transpordi võimalused. Piloodi käigus oli fookus eelkõige Tallinna ühistranspordi info liidestamisel ning reisija reisi planeerimisel. Sellest kaugemale aga ei jõutud, st käsitlemata jäid nii pileti ostu kui tasumise protsess. Tegemist oli projektiga, mis jäi pooleli ning ei jõudnud reaalse kasutuseni. Tänaseks teadaolevalt ühtegi komponenti loodud lahendusest kasutuses ei ole.



MaaS XT näol oli tegemist tehnilise katsetusega siduda omavahel eri vanuses ning erineva tehnoloogia baasil loodud infosüsteemid, et tagada lõppkasutajale (reisijale) vajaliku info saadavus läbi ühtse kasutajaliidese. MaaS XT tehniline lähenemine välistas seni maailmas eksisteerivad andmevahetuse mudelid nagu näiteks TOMP, mille eesmärgiks on just MaaS operaatorite ülese infosüsteemi toetamine. Selle asemel keskenduti uue erilahenduse loomisele eesmärgiga tagada kiirem andmevahetus ja süsteemi toimimine, kui üks või teine osapool ei ole kättesaadav.

Arvestades Eesti transpordi ja liikuvusteenuste informatsiooni killustatust, standardite ja andmemudeli puudumist ja reisijate suhteliselt väikest hulka, tundub selline lähenemine olukorra ülehindamise ja sobimatuna. Liikuvusteenuste arendamisel peaks suund olema rahvusvahelise standardiseerituse ja koostalistuse arendusele, et vähendada süsteemide arenduskulusid ning muuta veoteenuse osutajate liitumine ühtse võrgustikuga mugavamaks.

MaaS XT kasutas message queue'sid asünkroonse suhtluse ja süsteemi jõudluse saavutamiseks ega lähtunud andmete standardiseerimise eeldusest. Message queue on sõnumite vahendamise süsteem, kus rakendused saadavad sõnumeid järjekorda ja teised rakendused neid sealt loevad. Tänu asünkroonsele loogikale, ei eelda lahendus päringule kohest vastust ja päring seatakse loogilisse järjekorda, et kasutajatel vastus edastada selle saabudes. Selline lähenemine on vajalik ja toetab asjaolu, et mitmed ühistranspordiga seotud süsteemid on vanad ning neile esitatud päringule vastuse saamine võib võtta aega. Message queue võimaldab teenustel töötada oma tempos ilma teiste blokeerimiseta kuid lõppkasutaja vaatest võib see tunduda liiga aeglase ning ebamugavana.

Message Queue eelised MaaS XT kontekstis on :

- **Asünkroonne töötlemine** - Transpordisüsteemides on teenused (marsruutimine, piletimüük, nõudepõhine transport) erinevate reageerimisaegadega.
- **Süsteemi vastupidavus** - Kui üks teenus (nt DRT provider) ajutiselt kättesaamatu, jäävad sõnumid järjekorda ja töödeldakse hiljem. REST API puhul läheks päring kaotsi või tuleb seda päringut korrata.

Päringute järjekord ja vastuse ootamine on vajalikud eelkõige olukorras, kus päritavas süsteemis vastuse saamiseks peab selle kasutaja midagi tegema - näiteks takso tellimisel või nõudepõhise transpordi puhul peab taksojuht või dispetšer kinnitama tellimuse kättesaamise, et süsteem saaks välja arvutada kohalejõudmise aja.

Kui hinnata, kumb lähenemine MaaS teenuse loomisel oleks eelistatum, tuleks kasutada **mõlemat**:

- **Message queue** - põhiliste äriprotsesside jaoks (marsruutimine, broneerimine)
- **REST API** - reaalajas andmete jaoks (sõiduki asukohad, viivitused)

See annaks paindlikkuse ja töökindluse seal, kus vaja, säilitades lihtsuse kiirete päringute jaoks. X-tee integratsioon sobib mõlema lähenemisega hästi. MaaS XT meeskond tegi õige valiku, arvestades Eesti konteksti ja vajadust integreerida mitmeid sõltumatuid teenusepakkujaid ühtsesse süsteemi. Samas ka REST API-ga saab samuti tagada töökindluse ja osalist funktsionaalsust.

8 Kokkuvõte

Rahvusvahelised kogemused näitavad, et edukas MaaS platvormi loomine nõuab hoolikat strateegilist planeerimist, realistlikku ärimudeli kujundamist ja tugeva tehnilise aluse rajamist.

8.1 Peamised edutegurid

Tugev tehnoloogiline alus ja standardiseerimine on kõikide edukate lahenduste aluseks. Rootsi Samtrafiken on demonstreerinud, kuidas standardiseeritud andmevahetus (OSDM) ja “piletiladu” võimaldavad erinevaid transporditeenuseid sujuvalt integreerida ja hallata erinevate vedajate puhul reisijate istekohtade broneeringuid.

Avaliku ja erasektori koostöö on kriitilise tähtsusega. Berliini Jelbi näide illustreerib, kuidas avaliku sektori initsiatiiv koos erasektori tehnoloogilise ekspertiisiga (koostöö Trafi ettevõttega) võib luua

toimiva lahenduse. Samas peab avalik sektor olema valmis pikaajaliseks kohustuseks ja investeeringuteks, mitte ainult algse arenduse rahastamiseks.

Järkjärguline areng ja realistlikud ootused on edukuse aluseks. Samtrafiken alustas 1993. aastal ning on aastakümnete jooksul järk-järgult laiendanud oma funktsionaalsust. Instant Systems rakendas samuti etapilist lähenemist: alustades lihtsa marsruudiplaneerijaga, lisades seejärel multimodaalseid funktsioone ja lõpuks piletimüügi integreerimise. Eesti kontekstis tähendab see, et tuleks alustada olemasolevate tugeva alusega teenuste (ühistransport, takso) integreerimisega enne uute mikromobiilsuse teenuste lisamist.

8.2 Kriitiline ärimudeli kujundus

Tellimuspõhiste mudelite riskid on Whimi kogemuse põhjal selgelt nähtavad. Kuigi teoreetiliselt atraktiivne, osutus fikseeritud kuutasu mudel jätkusuutmatuks, kuna kasutajad eelistasid kallimaid liikumisvõimalusi ilma optimaalse ressursikasutuseta. Eesti jaoks tähendab see, et algfaasis peaks keskenduma tehingupõhistele mudelitele ja vältima ennatlikku tellimuspõhiste pakettide sisseviimist.

Subsiidiumite strateegiline kasutus peab olema hoolikalt planeeritud. Whimi kogemus näitab, et kasutajate liigse subsiideerimine võib luua jätkusuutmatu ootuse odavate teenuste suhtes. Samtrafiken on demonstreerinud tasakaalustatumat lähenemist, kus platvormi kulud kaetakse teenustasudega, kuid hinnad jäävad turupõhisteks.

Kulude katmise realistlik planeerimine on üliloluline. Samtrafiken teenis 2023. aastal 2,3 miljoni krooni suuruse kahjumi peamiselt uue süsteemi juurutamiskulude tõttu, kuid ettevõtte pikaajaline jätkusuutlikkus põhineb kulude katmisel, mitte kasumi maksimeerimisele. Eesti kontekstis peaks arvestama märkimisväärsete algse arenduse ja juurutamise kuludega, samuti pideva tehnilise toe vajadusega.

8.3 Tehnoloogilised õppetunnid

Andmestandardite tähtsus ei saa olla ülehinnatud. OSDM standardi kasutuselevõtt Samtrafikenis võimaldas rahvusvahelist koostööd ja paremat skaleeritavust. Eesti peaks kaaluma rahvusvaheliste standardite kasutuselevõttu kohe algusest peale, et vältida hilisemaid kulukaid ümberehitusi.

Asünkroonse arhitektuuri vajalikkus on MaaS XT kogemuse põhjal oluline, eriti arvestades, et erinevad transpordisüsteemid võivad olla erineva vanuse ja jõudlusega. Message queue lähenemisviis tagab süsteemi töökindluse, kuigi võib mõjutada kasutajakogemust aeglasemate vastustega.

Avaandmete strateegiline väärtus on Samtrafiken Trafiklab platvormi näitel selge. Kuigi otsest tulu see ei loo, soodustab see innovatsiooni ja kolmandate osapoolte teenuste arengut, mis lõppkokkuvõttes kasvatab kogu ökosüsteemi väärtust.

8.4 Riskide hindamine ja maandamine

Ennatlik skaleerumine ja üleoptimism nagu Whimi puhul, võib osutuda saatuslikuks. COVID-19 pandeemia mõju näitas, et MaaS platvormid on haavatavad väliste šokkide suhtes, mistõttu peab ärimudel olema piisavalt paindlik ja konservatiivne.

Kasutajate käitumise alahindamine on teine oluline risk. Whimi kogemus näitas, et kasutajad ei tarvitse käituda optimaalselt platvormi vaatenurgast, eelistades mugavamaid, kuid kallimaid võimalusi. Eesti lahendus peaks algusest peale arvestama reaalse kasutajakäitumisega, mitte ideaalse mudeliga.

Tehnilise võlgnevuse kuhjumine on MaaS XT näitel nähtav risk. Pooleli jäänud projektid võivad tekitada pikaajalisi probleeme ja vähendada usaldust tulevaste algatuste vastu. Parem on alustada väiksemalt, kuid viia projekt lõpuni, kui alustada ambitsioonikalt ja jääda poolele teele.

8.5 Soovitused Eesti MaaS lahendusele

Alustada tuleks minimaalse toimiva tootega, mis integreerib olemasolevad tugevad teenused nagu Tallinna ühistransport ja peamised taksoteenused. Rootsi Samtrafikeni mudel pakub head eeskuju järkjärguliseks laienemiseks ja piletitoodete järk-järguliseks ühtlustamiseks.

Tehnoloogiline arhitektuur peaks tuginema olemasolevale X-tee infrastruktuurile, aga arvestama ka rahvusvahelise standarditega nagu OSDM, BOB, SIRI jt. MaaS XT-s kasutatud message queue lähenemisviis on õige, kuid vajab täiendamist REST API-ga reaalajas andmete jaoks.

Ärimudel peaks algfaasis olema konservatiivne ja põhinema tehingutasudel, mitte tellimuspõhistel pakettidel. Samtrafikeni mudel, kus eesmärk on kulude katmine, mitte kasumlikkus, sobib hästi avaliku sektori eesmärkidega.

Pikaajaline jätkusuutlikkus nõuab selget riigi kohustust ja realistlikku rahastamise strateegiat. Berlini Jelbi näitel peab avalik sektor olema valmis pikaajalaseks toetuseks, mitte ainult algse arenduse rahastamiseks.

Eesti MaaS lahenduse edu sõltub suurel määral sellest, kui hästi õpime teiste riikide kogemustest ja väldime nende vigu, kohandades parimaid praktikaid meie spetsiifilisse konteksti. Väiksema turuga riigina on meil eelis kiirema otsustamise ja paindlikuma rakendamise osas, kuid peame olema eriti ettevaatlikud ressursside kasutamisel ja realistliku ärimudeli kujundamisel.

Kasutatud allikate loetelu

https://2019.itseuropeancongress.com/2019/05/21/trafi-bvg-launch-one-integrated-mobility-service-for-berlin/
https://demeter-im.com/en/portfolio/instant-system/
https://futuremobilityfinland.fi/cases/maas-global-mobility-as-a-service/
https://futuretransport-news.com/skedgo-makes-maas-accessible-for-all-in-germany/
https://ifdesign.com/en/winner-ranking/project/whim/222916
https://instant-system.com/#solution
https://instant-system.com/#solution
https://kollektivtrafikk.no/app/uploads/2021/04/Ramboll_whimpact-2019.pdf
https://maas-alliance.eu/maasification/
https://maas-alliance.eu/wp-content/uploads/sites/7/2019/06/MaaS-of-the-Month-Whim-Final.pdf
https://maasification.com/applications/by-application/whim-maas-global/
https://medium.com/trafi/jelbi-maas-berlin-bf81c6d9aaba
https://play.google.com/store/apps/details?id=com.trafi.whitelabel.bvg
https://skedgo.com/about/media/press-release/
https://skedgo.com/plans-features/
https://skedgo.com/skedgo-sdk/
https://skedgo.com/tripgo-api/
https://skedgo.com/tripgo-api/white-label
https://ssti.us/2019/04/08/netflix-of-transportation-app-guiding-users-toward-sustainable-mode-choices/
https://www.bvg.de/en/subscriptions-and-tickets/all-apps
https://www.circularx.eu/en/cases/59/whim-mobility-as-a-service
https://www.eu-startups.com/2021/03/french-maas-provider-instant-system-raises-e8-million-to-expand-its-urban-mobility-platform/
https://www.issuewire.com/trafi-selected-by-bvg-and-wins-tender-for-jelbi-1719246882523368
https://www.itsinternational.com/feature/helsinkis-residents-trial-maas-alternative-private-cars
https://www.jelbi.de/en/home/
https://www.linkedin.com/company/instant-system/
https://www.prnewswire.co.uk/news-releases/ramboll-s-whimpact-study-reveals-that-public-transportation-is-the-backbone-of-mobility-as-a-service-872474984.html
https://www.sydney.edu.au/business/news-and-events/news/2019/04/30/whimpact–more-questions-than-answers.html
https://www.trafi.com/jelbi-app-berlin
https://www.trafi.com/post/bvg-jelbi-5-years
https://www.trafi.com/post/trafi-bvg-s-all-in-one-mobility-app-jelbi-goes-live-in-berlin
https://www.vulog.com/resources/vulog-and-instant-system-announce-their-partnership-to-provide-seamless-mobility-experiences/
MaaS XT dokumentatsioon GitHub-is (piiratud juurdepääsuga)
https://github.com/TOMP-WG/TOMP-API/wiki

Intervjueeritud:

Sampo Hietanen	MaaS visiooni autor, MaaS Global founder
Esra Özbay	MaaS Global (Whim)