

SmartCityLab

Ühistranspordi kaasava planeerimise tööriist

12.07.2013

Dokumendi muutuste ajalugu

Kuupäev	Versioon	Koostaja	Kirjeldus
20.06.2013	1.0	Sirje Lind	Esmane kirjeldus
28.06.2013	1.1	Sirje Lind	Täpsustused konsultantide ja spetsialistide ettepanekute põhjal.
11.06.2013	2.1	Sirje Lind	Parandused

Sisukord

1. Taust	3
2. Kasutajate vajaduste analüüs	3
2.1. Transpordi korraldajate vajadused	3
2.2. Linnakodanike vajadused.....	4
2.3. Kasutajate vajaduste sidumine ühtseks rakenduseks	4
2.4. Kasutajate vajaduste riskianalüüs.....	5
3. Rakenduse kasutuslood	5
3.1. Kodanik soovib kasutada kehtiva sõiduplaani teenuseid	5
3.1.1. Kehtiva sõiduplaani vaatamine	5
3.1.2. Teekonna planeerimine kehtiva sõiduplaani alusel	6
3.2. Kodanik soovib tutvuda planeeritavate liinivõrgu muutustega ja avaldada arvamust	6
3.2.1. Uue liinivõrguga tutvumine ja liinivõrkude võrdlemine.....	6
3.2.2. Teekonna valiku täpsustamine uue sõiduplaani alusel.....	7
3.2.3. Tuleviku sõiduplaani alusel teekonna valikutega tutvumine ja arvamuse avaldamine	7
3.2.4. Tuleviku sõiduplaanidega tutvumine	8
3.2.5. Tuleviku liinidega tutvumine ja arvamuse avaldamine.....	8
4. Rakenduse kasutatavuse analüüs	9
4.1. Rakenduse kasutusmugavus.....	9
4.2. Rakenduse loogika	9
4.3. Rakenduse kasutatavus	10
4.4. Integreerimine teiste rakendustega	10
5. Tehnilise teostatavuse analüüs	10
5.1. Rakenduse vorm: veebirakendus vs mobiilirakendus	10
5.2. Tehniline platvorm.....	10
5.2.1. Kasutatav tarkvara	10
5.2.2. Andmebaasi ülesehitus	11
5.2.3. Arvutused serveris või esitlusliideses.....	11
6. Nõuded	11
6.1. Nõuded algandmetele	11
6.1.1. Kaardiandmed	11
6.1.2. Sõiduplaanid.....	11
6.1.3. Ruumikujud	11
6.1.4. Huviobjektid	12
6.1.5. Algandmete riskianalüüs	12
6.2. Nõuded rakendusele.....	12
6.2.1. Autoriseerimine.....	12
6.2.2. Mitmekeelsus	12
6.2.3. Rakenduse disain.....	12
6.2.4. Kaardirakendus	12

6.3. Rakenduse administreerimine	13
6.3.1. Autoriseerimine.....	13
6.3.2. Tegevused	13
6.4. Andmete kogumine	13
6.4.1. Ankeetidega arvamuste kogumine	13
6.4.2. Kasutaja tegevuse salvestamine	14
6.4.3. Sõiduplaneerijas teekondade salvestamine.....	14
6.4.4. Kogutud andmete eksport	14
6.5. Analüüsimoodul	14
7. Turvalisuse analüüs	14
7.1. Vastaja isiku tuvastus ja turvalisus	14
8. Ärimudeli analüüs.....	15
8.1. Karbitoode vs teenus	15
8.2. Teenuse müük.....	15

1. Taust

Linn ja koos sellega ka linna vajadusi rahuldav ühistransport on pidevas muutumises.

Ühistranspordi liinivõrk vajab aegajalt üle vaatamist ja muutunud oludest lähtuvat ümberkorraldamist. Ühistranspordi suuremaid ümberkorraldusi tehakse harva - kord kümne aasta jooksul. Samas väiksemaid korrigeerimisi, suviste ja talviste sõiduaegade kohendamisi tehakse pidevalt. Seega kodanike kaasamise ja teavitamise vajadus on pidevalt olemas, kuid see vajadus on ajas ebaühtlane.

Iga planeeritava muutuse korral on elanikele suunatud teavituskampaania läbiviimine kallis ja uue liinivõrgu tutvustamine, ilma võimaluseta liine visualiseerida või liinivõrgu abil sõite läbi proovida, ei anna kodanikele piisavat arusaamist muudatustest.

Linnakodanikud vajavad veebirakendust oma igapäevaste sõitude planeerimiseks. Sama rakendust saab kasutada ka linnakodanike muudatustest teavitamiseks ja linnakodanike kaasamiseks. Sellise rakenduse abil saab kasutajaid informeerida ja kaasata muutuste planeerimisse ka väiksemate muudatuste korral, näiteks suvisele sõiduplaanile üleminekul.

Uuringu teostamine on kaasrahastatud EASi toel Euroopa Regionaalarengu Fondist.

2. Kasutajate vajaduste analüüs

Kasutajate vajaduste analüüs teostati huvigruppide lõikes arvestades kolme linna (Tartu, Venspils, Kaunas) vajadusi ja iseärasusi.

Tartu Linnavalituse esindajatega toimus viis intervjuud. Kaunase (Kaunas Planas, Kaunase LV GIS ettevõtte) ja Venspils (Egons Spalans, Venspils LV) esindajate näidati rakenduse prototüüpi ja küsiti arvamust.

2.1. Transpordi korraldajate vajadused

Liinivõrgu planeerimine ja sõiduplaanide koostamine on Eestis kohaliku omavalituse pädevuses, kuid teistes riikides võib olla ühistranspordi korraldus sätestatud teisiti, näiteks Venspilsis korraldab ühistranspordi munitsipaaltegevuste 'Ventspils Reiss'.

Transpordi planeerijaid huvitavad inimeste tegelikud liikumisvajadused. Neid andmeid saab koguda sõiduplaneerijaga, kus teekonnaarvutuse algus- ja lõpp-punktide valikul ei piirata kasutajat ainult

ühistranspordipeatustega. Teekonna algus- ja lõpp-punkti puhul on huvipakkuv pigem aadress või huvipunkt, mitte peatus.

Igasuguste ühistranspordi muudatustega kaasnevad vähemal või suuremal määral segadused sõitjate hulgas. Muudatuste jõustumisel tõuseb järsult ametnike töökoormus seoses kodanike pöördumistega, seda nii küsimuste kui erinevate arvamused vormis.

Ühistranspordilt oodatakse stabiilsust ja suuremaid muudatusi võetakse ette harva. Tartu plaanib 2014. aastal uuele sõiduplaanile üleminekut, Vespilsis ja Kaunases hetkel suuri muutusi tulemas ei ole, kuid linnaruumis toimuvate muutuste tõttu on väiksemad muutused iga-aastased. Sellest tulenevalt peab rakendus võimaldama planeeritavate liinivõrkude tagasiside kogumise osas paindlikku seadistust: suuremate muudatuste korral on ka arvamuse küsimused põhjalikumad.

Ka siis, kui muudatusi plaanis ei ole, soovitakse tagasisidet hinnangute ja kommentaaridena, niimoodi korjatakse muudatusvajadusi. Näiteks muudatus mõne kooli tundide algusaegades võib tuua kaasa vajaduse muuta mõne liini väljumisaegu. Pidevalt on vaja koguda infot võimalikest ebakõladest sõiduplaanides.

Kaunase linna esindaja tõi välja elektrooniliselt kiire tagasiside saamise vajaduse. See on oluliselt kiirem ja efektiivsem kui hetkel kasutatav meetod, milleks on kõiki osapooli hõlmav suur rahvakoosolek. Linnaametnikud soovivad saada kodanike arvamusi süstematiseeritult ja konstruktiivselt ning kasutada kogutud andmete töötlemiseks aruandeid, detailandmete nägemisvõimalusi ja andmete eksportimise võimalusi.

Rakendus peab hõlmama kõik linna ühistranspordiliike. Tartus on kasutusel ainult buss, Paljudes teistes linnades on kasutusel rohkem transpordiliike, näiteks Kaunases on trollibuss, autobuss ja marsruuttakso.

Kogutaval infol on siis tähendus, kui võimalikult palju kodanikke suudetakse kaasata. Kodanike kaasamine on tõhusam, kui kodanikul tekib harjumus kasutada infokogumist pakutavat teenust oma igapäevaste vajaduse rahuldamiseks, antud juhul sobib selleks vajaduseks sõitude planeerimine kehtiva sõiduplaani alusel.

2.2. Linnakodanike vajadused

Linnakodanikud vajavad võimalust muudatusega tutvumiseks ning uue korraldusega harjumiseks.

Aktiivsemad bussireisijad soovivad, et ühistransport arvestaks rohkem kodanike soove ning vajadusi ja on nõus kaasa rääkima ühistranspordi korralduse osas. Arvamuse avaldamine peab olema kodaniku jaoks mugav ning lihtne.

Igapäevaseks vajaduseks vajavad linnakodanikud informatsiooni kehtivate sõiduvõimaluste kohta. Näiteks Venspilsise elanikel puudub mugav veebipõhine kaardirakendust sisaldav sõiduplaneerija.

2.3. Kasutajate vajaduste sidumine ühtseks rakenduseks

Pannes kokku ametnike ja kodanike vajadused jõuame veebirakenduseni, mis pakub kodanikule võimaluse planeerida oma liikumisi kehtiva sõiduplaani alusel ning samaaegselt tutvuda planeeritavate muudatustega, sh näha, kuidas talle olulised teekonnad peale muudatusi välja näevad. See on tõhus ja odav moodus kodanike kaasamiseks ühistranspordi planeerimisse.

Eeltoodust lähtudes peab rakendus võimaldama kahte vaadet:

- Kehtiva sõiduplaani ja liinide vaade
 - kehtiva sõiduplaani vaatamine
 - kehtiva sõiduplaani alusel teekonna planeerimine
 - kehtiva sõiduplaani ja sõiduvõimaluste kohta arvamuse avaldamine
- Planeeritavate muudatuste vaade
 - planeeritud muutustega tutvumine
 - uute sõiduvõimaluste kohta arvamuste avaldamine

- o oma teekonnasoovide analüüsimine

Arvamused tuleb koguda selliselt, et neid oleks võimalik analüüsida, st klassifitseeritult või numbriliselt. Kodanikule tuleb jätta võimalus vabatekstiliste kommentaaride lisamiseks, et ta saaks soovi korral oma hinnanguid põhjendada või lisada selgitusi.

Arvamuste ja hinnangute analüüsimiseks tuleb luua eraldi analüüsimoodul, kus on loodud standardaruanded ning võimalus andmeid faili salvestada andmete täiendavaks töötlemiseks muudes tarkvarades.

2.4. Kasutajate vajaduste riskianalüüs

Risk	Riski maandamise viisid
Kodanikud ei tule uue liinivõrguga tutvuma	<ul style="list-style-type: none"> Igapäevase sõiduvajaduse info tarbimine siduda uue liinivõrguga tutvumisega. Vaadata üle muutusi tutvustavad tekstid rakenduses. Suurenda turunduskampaaniat. Kaasata meediat ja sotsiaalvõrgustikku. Lisada rakenduse link reklaamidele ja sotsiaalvõrgustikes (nt. facebook).
Kodanikud ei kasuta rakendust igapäevaste sõitude planeerimiseks	Kehtiva sõiduplaani osa peab olema mugavam konkurentide teenustest.
Linnaametnikud ei kasuta kogutud andmeid. Elanikud muutuvad rahulolematuks	<ul style="list-style-type: none"> Linnaametlikele tuleb luua mugavad võimalused kogutud andmete kasutamiseks ja analüüsimiseks. Kontrollida küsimuste sisu – kas uuritakse teemasid, mis ka tegelikult huvi pakuvad? Suurendada klassifitseeritud vastuste osakaalu. Kodanik saab registreeruda meili-listi ning selle kaudu saab tagasisidet, kui midagi täiendavalt muudetakse või põhjenduse, miks mõni ettepanek rahuldamata jääb.
Linnakodanike otsepöördumised ei ole vähenenud	Tõhustada turunduskampaaniat.
Sama kodanik surub oma arvamust läbi edastades seda korduvalt	IP aadressi alusel arvamuste grupeerimine ja samalt IP aadressilt massiliste ühesuguste arvamuste kõrvaldamine
Liikumisevajaduse analüüs kajastab pigem ühekordseid sõite, mitte igapäevaseid vajadusi	Koguda infot liikumisevajaduste kohta lisaks olemasoleva liinivõrgu baasil sõiduplaneerijast ka tuleviku liinivõrgul baseeruva sõiduplaneerijast.

3. Rakenduse kasutuslood

3.1. Kodanik soovib kasutada kehtiva sõiduplaani teenuseid

3.1.1. Kehtiva sõiduplaani vaatamine

Tegevuse käivitaja	<ul style="list-style-type: none"> Kodanik soovib teada, mis kell väljub buss nr x peatusest y Kodanik tutvus peatuse x sõiduplaaniga tulevikuvaates ja vajutas nuppu [Vaata selle peatuse plaani planeeritava liinivõrgu korral]
--------------------	---

Kodaniku tegevused	<ul style="list-style-type: none"> • Kodanik valib kehtiva sõiduplaani • Kodanik valib teda huvitava peatuse y kaardilt või infopaneeli ripploendist • Rakendus avab infopaneelil peatuse y sõiduplaani. • Kasutaja avab liini x sõiduplaani. • Kodanik saab tutvuda seda peatust läbivate liinide ja nende sõiduplaanidega • Kodanik saab kitsendada ripploendi alusel näidatavate liinide hulka. • Kasutaja saab välja trükkida selle peatuse sõiduplaani. Välja trükitakse ainult need liinid, mis olid trükkimise hetkel valitud.
Tulem	Kodanik teab, mis kellaegadel väljub buss nr x peatusest y.

3.1.2. Teekonna planeerimine kehtiva sõiduplaani alusel

Tegevuse käivitaja	Kodanik soovib planeerida teekonda punktist A punkti B
Kodaniku tegevused	<ul style="list-style-type: none"> • Kodanik valib kehtiva sõiduplaani mooduli sõiduplaneerija • Kodanik täpsustab oma sõidusoovi <ul style="list-style-type: none"> ○ valides teekonna algus- ja lõpppunkti kasutades ühte järgmistest meetoditest: <ul style="list-style-type: none"> ▪ valib koha kaardilt ▪ sisestab päringuaknasse huvipunkti (POI). Kodanik alustab huviväärsuse nime sisestamist. Rakendus pakub huviväärsuse nime. ▪ sisestab aadressi. Kodanik alustab aadressi sisestamist. Rakendus pakub aadressi. ▪ valib peatuse ○ Kodanik täpsustab kohale jõudmise või sõidu alustamise aja. • Kodanik vajutab nuppu [otsi marsruute] • Rakendus leiab üks kuni neli marsruuti soovitud teekonna läbimiseks ja kuvab ülevaatliku pildi kõigist marsruutidest. Marsruudid kuvatakse alati samas järjekorras: <ul style="list-style-type: none"> ○ etteantud ajale kõige täpsemalt vastav, ○ ajaliselt kõige kiirem, ○ kõige vähemate ümberistumistega marsruut • Kodanik saab analüüsida pakutud marsruute <ul style="list-style-type: none"> ○ Kodanik saab vaadata kõiki marsruute kaardilt ○ Kodanik saab vaadata kõikide marsruutide detailsemat kirjeldust ○ Kodanik saab välja trükkida marsruudi kirjelduse ○ Kodanik saab soovi korral avaldada arvamust pakutud marsruudi kohta
Tulem	Kodanik teab, kuidas liikuda punktist A punkti B

3.2. Kodanik soovib tutvuda planeeritavate liinivõrgu muutustega ja avaldada arvamust

3.2.1. Uue liinivõrguga tutvumine ja liinivõrkude võrdlemine

Tegevuse käivitaja	Kodanik soovib tutvuda planeeritavate liinidega ja valib avalehelt tulevikuvaate.
Kodaniku tegevused	<ul style="list-style-type: none"> • Rakendus avab planeeritavate muutuste tutvustuse. • Kodanik saab kaardil sisse lülitada nii kehtivad kui ka tuleviku liinid. • Kodanik saab navigeerida kaardil ja tutvuda tema jaoks oluliste piirkondade

	ja liinidega.
Tulem	Kodanik omab ülevaadet liinide muudatustest, mis uue liinivõrgu käivitamisel kehtima hakkavad.

3.2.2. Teekonna valiku täpsustamine uue sõiduplaani alusel

Tegevuse käivitaja	Kodanik soovib teada kuidas uue sõiduplaani alusel saaks sõita punktist A punkti B
Kodaniku tegevused	<ul style="list-style-type: none"> • Kodanik avab uue sõiduplaani vaates sõiduplaneerija • Kodanik täpsustab oma sõidusoovi <ul style="list-style-type: none"> ○ valides teekonna algus- ja lõpppunkti kasutades ühte järgmistest meetoditest: <ul style="list-style-type: none"> ▪ valib koha kaardilt ▪ sisestab päringuaknasse huvipunkti (POI). Kodanik alustab huviväärsuse nime sisestamist. Rakendus pakub huviväärsuse nime. ▪ sisestab aadressi. Kodanik alustab aadressi sisestamist. Rakendus pakub aadressi. ▪ valib peatuse ○ Kodanik täpsustab kohale jõudmise või sõidu alustamise aja. ○ Kodanik täpsustab, kas soovib ka võrdlust kehtiva sõiduplaaniga. • Kodanik vajutab nuppu [otsi marsruute]
Järgmine tegevus	Rakendus leiab päringule vastavad marsruudid (vt. punkt Tuleviku sõiduplaani alusel teekonna valikutega tutvumine ja arvamuse avaldamine)

3.2.3. Tuleviku sõiduplaani alusel teekonna valikutega tutvumine ja arvamuse avaldamine

Tegevuse käivitajad	<ul style="list-style-type: none"> • Kodanik valis uue sõiduplaani järgi sõiduplaneerijast teekonna ja vajutas nuppu [Otsi marsruute]. sisse oli lülitatud kehtiva sõiduplaaniga võrdlus. • Kodanik märkas kehtiva sõiduplaani alusel pakutud marsruutide all nuppu [Vaata seda marsruuti planeeritava liinivõrgu järgi] ja vajutas sellele
Kodaniku järgnevad tegevused	<ul style="list-style-type: none"> • Rakendus avab teekonna marsruutide akna tulevikumoodulis • Kodanik näeb marsruute nii olemasoleva, kui ka tuleviku sõiduplaani alusel • Kodanik saab analüüsida pakutavaid marsruute • Kodanik saab avaldada arvamust uute sõiduvõimaluste kohta vajutades nuppu [Avaldan arvamust nende sõiduvõimaluste kohta] • Rakendus avab arvamusankeedi, <ul style="list-style-type: none"> ○ kus kodanik hindab 5-palli süsteemis pakutud marsruute ○ Soovi korral saab kodanik lisada kommentaari ○ Kodanik vajutab nuppu [Salvesta] • Rakendus salvestab ankeedi sisu andmebaasi ja kuvab profiiliankeedi. • Kodanik vastab profiili ankeedile ja vajutab nuppu [Salvesta] • Rakendus sulgeb modaalsed aknad ja ekraanile jääb tulevikumooduli sõiduplaneerija.
Tulem	Kodanik on avaldanud arvamust teekonna sõiduvõimalustele planeeritava sõiduplaani järgi.

3.2.4. Tuleviku sõiduplaanidega tutvumine

Tegevuse käivitajad	<ul style="list-style-type: none"> • Kodanik soovib teada, millised bussid väljuvad peatusest x uue sõiduplaani alusel • Kodanik tutvub uue sõiduplaaniga ja on jõudnud peatuse moodulini • Kodanik märkas kehtiva sõiduplaani alusel peatusega tutvumise vaates nuppu [Vaata selle peatuse plaani planeeritava liinivõrgu korral] ja vajutas sellele
Kodaniku tegevused	<ul style="list-style-type: none"> • Kodanik valib kaardilt peatuse. • Rakendus avab infopaneelil kõigi seda peatust läbivate liinide loendi. • Kodanik saab avada ühe või mitme liini info • Kodanik saab tutvuda liinide infoga • Kodanik saab liini kohta arvamust avaldada vajutades liini infopaneelis nuppu [avalda arvamust] • Kodanik saab tutvuda sama peatuse kehtiva sõiduplaaniga, kui vajutab nuppu [Vaata selle peatuse plaani kehtiva liinivõrgu korral]
Tulem	Kodanik on tutvunud peatuse x sõiduplaani ja peatust x läbivate liinidega uue sõiduplaani järgi.

3.2.5. Tuleviku liinidega tutvumine ja arvamuse avaldamine

Tegevuse käivitajad	<ul style="list-style-type: none"> • Kodanik soovib tutvuda uue planeeritava liiniga z • Kodanik on valinud kaardilt liini z. • Kodanik tutvus peatust y läbivate liinidega ja soovib arvamust avaldada liini z kohta
Kodaniku tegevused	<ul style="list-style-type: none"> • Rakendus avab infopaneelil liini z vaate ja liini z kohta arvamusankeedi. • Kodanik saab soovi korral avaldada arvamust liini z kohta <ul style="list-style-type: none"> ○ hinnata liini marsruuti ja väljumisaegu 5-palli süsteemis ning soovi korral täpsustada hinnangut ○ hinnata intervalli sobivust ○ teha ettepanekuid liini kohta • Kodanik saab salvestada arvamuse ja soovi korral valida uuel liini arvamuse avaldamiseks
Tulem	Kodanik on tutvunud liiniga z ja avaldanud arvamust liini z kohta.

Arvamuse küsimine ei tohi olla agressiivne ja pealetükkiv. Põhirõhk on uue liinivõrgu tutvustamisel, samas saab kasutaja soovi korral kõikjal arvamust avaldada.

4.3. Rakenduse kasutatavus

Lõppkasutaja jaoks on tegemist tavalise veebirakendusega, mis ei vaja eraldi sisselogimist. Kasutaja arvutis peab olema javaskripti toega veebilehitseja. See on kõigi kaasagsete veebilehitsejate standardpakett, kui kasutaja ei ole ise seda välja lülitanud.

4.4. Integreerimine teiste rakendustega

Linnakodanike kaasamisel on oluline koht teavituskampaaniatel. Rakenduse link on lisatav teavituskampaaniate materjalidesse, seda reklaamitakse linna või transporditeenuse pakkuja kodulehel, seda saab jagada Facebookis.

5. Tehnilise teostatavuse analüüs

Lihtsa juurutusprotsessi tulemusena peab olema rakendus juurutatav uues linnas ja tellija poolt soovitud keeltes. See seab täiendavad tingimused algallikatele, juurutuse konfigureeritavusele ja administreerimisliidesele.

5.1. Rakenduse vorm: veebirakendus vs mobiilirakendus

Kodanike ühistranspordi planeerimisse kaasamise rakendusel on põhirõhk kodanikele planeeritava liinivõrgu tutvustamisel ja kodanikelt arvamise kogumisel.

Rakenduse eesmärgist lähtudes otsustati veebirakenduse kasuks, sest

- uue liinivõrguga tutvumine, info analüüsimine ja arvamuse avaldamine on rahulik ajamahukas kodune tegevus.
- edastatava info hulk ja ankeetide kasutajasõbralik vormistamine nõuavad suuremat ekraani pinda.

Väiksema ekraaniga mobiilirakendus sobiks kehtiva sõiduplaani kasutamiseks ja sõidu planeerimiseks, kuid need tegevused ei ole käesoleva rakenduse põhitegevused.

Edaspidi kasutatakse terminit 'rakendus' veebirakenduse tähenduses.

5.2. Tehniline platvorm

5.2.1. Kasutatav tarkvara

Veebirakenduse loomise tehniline platvorm.

- Andmebaasina on kasutusel **PostgreSQL**,
 - andmebaasilaiendus **PostGIS**, mis sisaldab ruumandmete töötlemiseks vajalikke funktsioone,
 - andmebaasilaiendus **pgRouting**, mis sisaldab teekondade leidmise funktsionaalsust,
 - PostgreSQL **plpythonu** (2.x versioon) keele tugi, mis võimaldab andmebaasi protseduurikeelena kasutada ka Pythonit ning lihtsustab oluliselt nt sõiduplaanide andmete uuendamist avalikult veebis kättesaadavatest andmetest.
- Veebiserverina on kasutusel **Apache Tomcat rakendusserver**
- Veebirakenduse esitluskihi loomisel kasutatakse **jQuery** ja **Twitter Bootstrap**i.
- Interaktiivse kaardirakenduse loomiseks kasutatakse vabavaralist **OpenLayers-it**

- Andmebaasi ja esitluskihi vaheliseks suhtluseks on kasutusel **Grails**.

Kuna tegu on avaliku veebirakendusega, siis lahendus ei eelda ühegi pistikprogrammi paigaldamist kasutaja veebilehitsejasse.

5.2.2. Andmebaasi ülesehitus

Rakendus peab olema kasutatav samaaegselt mitme linna korral teenusena, mis oleks kergesti konfigureeritav erinevate linnade jaoks. Kuna erinevate linnade rakendused on ühesuguse funktsionaalsusega, siis uue linna jaoks louakse Postgre andmebaasis uus skeem (schema).

Juhul kui mõni linn soovib tellida rakendusele palju linnaspetsiifilisi lisaarendusi, siis on mõistlik panna selle linna andmed eraldi andmebaasi.

5.2.3. Arvutused serveris või esitlusliideses

Üldjuhul toimub ekraanile kuvatavate andmete kokkupanek javaskripti ja OpenLayersi vahenditega esitlusliideses. Sõiduplaneerijas algus- ja lõpp-punkti alusel teekondade marsruutide koostamine toimub serveri poolel **PgRoutingu** vahenditega. Esitluskihile edastatakse iga marsruudi kohta ruumikujud koos teekonna detailkirjelduse jaoks vajalike andmetega.

6. Nõuded

6.1. Nõuded algandmetele

Konkreetselt linna jaoks teenuse ülespanekul on põhiohk selle linna algandmete importimisel ja seadistamisel. Algandmed peavad olema loogiliselt konsistentsed, soovitatavalt mõnele üldtunnustatud spetsifikatsioonile (nt GTFS) vastavad. See lihtsustab rakenduse juurutamist teistes riikides. Avalike teenuste ja andmete kasutamisel tuleb lähtuda teenusepakkuja seatud viitamise ja/või andmete uuendamise nõuetest.

6.1.1. Kaardiandmed

Aluskaartideks kasutatakse OGC¹ WMS standardil põhinevat avaliku WMS-teenust. Eestis saab kasutada Maa-ameti tile'tud WMS kaarti.²

6.1.2. Sõiduplaanid

Kehtiva ja planeeritava liinivõrgu andmed peavad olema sõiduplaani detailsuses. Liinivõrgu ja sõiduplaanide andmed võiksid olla GTFS³ formaadis. Eesti ühistranspordi andmed saab importida ühistranspordiinfosüsteemist YTRIS⁴.

Kehtivat sõiduplaani peab saama uuendada regulaarlaadimisega.

6.1.3. Ruumikujud

Selleks, et kuvada teekonda kaardil on vaja järgnevaid ruumikujusid:

- **Bussiliinide ruumikujud.** GTFS formaadis on ruumikujude kirjeldamise võimalus, kuid YTRIS neid ei väljasta.
- **Sõitjate poolt enamkasutatavate levinud teelõikude ruumikujud.** Tuleb tagada lähipeatuste vahel liikumiste ruumikujude olemasolu.

¹ OGC – Open Geospatial Consortium

² Maa-ameti teenuste kasutustingimised <http://geoportaal.maaamet.ee/est/Teenused/Avalik-WMS-teenus/Kasutamise-tingimused-p24.html>

³ GTFS - The General Transit Feed Specification.

vt andmete kirjeldus: <https://developers.google.com/transit/gtfs/reference>

vt andmete näited: <https://developers.google.com/transit/gtfs/examples/gtfs-feed>

⁴ ühistranspordiinfosüsteemist YTRIS kasutustingimused <http://www.mnt.ee/index.php?id=23421>

- Kui linna läbivad suured liiklustakistused (raudtee, jõgi jm), siis on vaja ka ületuskohtade kaudu liikumiste ruumikujusid.

6.1.4. Huviobjektid

Huvipunktide ja aadressotsingute andmed salvestatakse andmebaasi ja neid tuleb kokkulepitava regulaarsusega uuendada. Regio omab Baltikumi huvipunktide andmeid ja aadressandmed⁵.

6.1.5. Algandmete riskianalüüs

Iga uue linnaga lepingu sõlmimise eel tuleb täpsustada loetletud algandmete olemasolu, nendele juurdepääs, nende andmete uuendamise regulaarsuse võimalused ja kasutustingimused.

6.2. Nõuded rakendusele

Kasutajate vajaduste analüüsil täpsustasid ka üldised nõuded rakendusele.

6.2.1. Autoriseerimine

Ühistranspordi planeerimisse soovitakse kaasata linnakodanike. Rakendus peab olema lihtsasti kasutatav ja intuiitiivne. Rakendus on avalik ja seda saab kasutada sisse logimata.

6.2.2. Mitmekeelsus

Rakendus peab olema kasutatav mitmekeelsena: Eestis eesti, inglise ja vene keeles, Leedus leedu, vene, inglise ja poola keeles. Rakenduse administraatorimoodulis saab määrata kasutajaliides kasutatavad keeled. Rakenduse koodi ei tohi olla sisse kirjutatud kasutajaliideste tekste.

Kõik kasutajaliideses ekraanile kuvatavad tekstid on tekstifailides. Iga keele kohta on eraldi tekstide failid.

Tekstid saab sisu ja vastutaja järgi jagada kolme kategooriasse:

- **Süsteemsed tekstid.** Need on rakenduse toimimiseks vajalikud tekstid, näiteks pealkirjad, nuppude tekstid, hoiatused, veateated ja muud kasutajaliidese elementidega seotud tekstid. Samas keeleruumis teisele linnale rakenduse ülespanekul ei ole vaja neid tekste üldjuhul muuta. Nende tekstide eest vastutab rakenduse juurutaja.
- **Kliendi andmetega seotud tekstid.** Need on konkreetse kliendi ehk linnaga seotud tekstid. Siin on näiteks liinivõrku tutvustavad tekstid. Nende tekstide eest vastutab kliendi (linna) esindaja ja need tekstid on muudetavad administraatori mooduli kaudu.
- **Arvamusankeedid.** Rakenduse spetsifikatsioonis määratakse arvamusankeedi blokid. Iga linn saab täpsustada blokis olevaid küsimusi (küsimuste liike ja sõnastusi). Küsimused tuleb sõnastada kõigis kasutatavates keeltes. Arvamusankeetide haldamine, tekstide muutmise ja tõlkimine peab toimuma administraatori mooduli abil.

6.2.3. Rakenduse disain

Rakenduse disain peab toetama ja lihtsustama rakenduse kasutamist.

Rakenduses on kaks osa, kehtiv sõiduplaan ja planeeritavate muutuste sõiduplaan, peavad olema visuaalselt erinevad. Kasutaja peab üheselt tajuma millise sõiduplaani andmetega ta hetkel töötab.

6.2.4. Kaardirakendus

Rakenduses on kesksel kohal kaardirakendus. Kaardipaneelil saab kasutaja näha kehtivaid liine ja planeeritavaid liine, vaadata bussipeatusi ning analüüsida sõiduvõimalusi.

Nõuded kaardipaneeli funktsionaalsusele:

- Kaarti saab suurendada-vähendada;

⁵ Regio aadress ja huvipunktide andmete kasutamise tingimuse tuleb kokku leppida.

- Kaarti saab liigutada;
- Kaardil on näha mõõtkava;
- Kasutaja saab sisse-välja lülitada liinide, peatuste ja peatustenimede kihte;
- Kaardilt saab aktiveerida liine, misjärel infopaneelil avaneb liini täpsustav vaade.;
- Kaardilt saab aktiveerida peatusi, misjärel infopaneelil avaneb peatust ja seda läbivaid liine täpsustav vaade;
- Kaardil saab valida teekonna algus- ja lõpp-punkti.

Kaardirakenduse kartograafilised nõuded:

- Kaardil on erinevad transpordi liigid (buss, tramm, troll) visuaalselt eristatavad.
- Kui kasutaja on aktiveerinud mõne liini või peatuse, siis esitatakse see objekt kaardil esiletõstetuna.
- Võrdluskaardil peavad olema eristatavad kehtivad ja tulevikuliinid.

6.3. Rakenduse administreerimine

Administraatori mooduli põhieesmärk on rakenduse konfigureerimine. Põhiline konfigureerimise vajadus on seotud tulevikuvaatega.

6.3.1. Autoriseerimine

Administraatori moodulit kasutavad ametnikud ja sellele juurdepääs on piiratud kasutajaõigustega. Administraatori mooduli kasutamiseks peab kasutaja sisse logima.

6.3.2. Tegevused

Administraatori moodulis saab

- lülitada sisse-välja tulevikuvaadet ja/või selle alammoduleid;
- määrata kasutatavaid keeli;
- salvestada ja muuta tekste kõigis kasutatavates keeltes:
 - eriti oluline on tutvustavate tekstide liigendamise ja küljendamise võimalus. st teksti saab liigendada ja illustreerida piltidega;
- konfigureerida arvamusankeete ja küsimusi:
 - määrata küsimuse tüüpi;
 - sõnastada küsimust ja vastusevariante kõikides kasutatavates keeltes;
 - siduda küsimus konkreetse arvamusankeediga;

6.4. Andmete kogumine

Andmete kogumise eesmärk on elanikkonna kaasamine, neile kaasaráäkimise võimaluse andmine. Rakenduse ankeetidega kogutakse kasutajate arvamusi, sõidusoove ja logitakse uue liinvõrguga tutvumise tegevusi.

Kõigi kogutavate andmete juurde salvestatakse veebisessiooni ID ja IP-aadressi hash. Veebisessiooni ID võimaldab siduda ühe veebisessiooni jooksul kogutud andmed ühe vastaja vastusteks. IP-aadressi hash võimaldab kõrvaldada eriti pahatahtlike masspostitusi teinud isikute vastused.

6.4.1. Ankeetidega arvamuste kogumine

Rakenduses on olulisel kohal nähtava info analüüs ning arvamuse avaldamine ankeetide kaudu.

Kodanike arvamusi kogutakse mitmel viisil: eraldi aknas arvamusankeetidega või üksikute vabatekstiliste kommentaaride abil.

Iga arvamusankeedi või üksiku arvamusküsimuse täitmise järel salvestatakse vastused andmebaasi koos veebisessiooni ID-ga. Kui kasutaja täidab profiili ankeedi, siis seotakse kõik selle sessiooni jooksul salvestatud vastused selle profiili andmetega. Võimaluse piires tagada kasutaja profiili ankeedi täitmine rakendusest väljumisel.

6.4.2. Kasutaja tegevuse salvestamine

Kuna rakenduse üks põhieesmärkidest on sõitjate teavitamine muutustest, siis on informatiivne ka muutustega tutvumise ulatus. Seetõttu salvestatakse ka nende kasutajate tegevus, kes ühelegi arvamusküsimusel ei vastanud.

Rakenduse tulevikuvaatel toimub veebirakenduse kasutajate tegevuse logimine. Logimisel salvestatakse veebisessiooni ID, et analüüsil oleks võimalik siduda surfamise ulatus ja vastamisaktiivsus.

6.4.3. Sõiduplaneerijas teekondade salvestamine

Huvipakkuv on aspekt, kust kuhu kasutajad liikuda tahavad. Selleks kogutakse kasutajate poolt otsitud teekondade andmeid: andmebaasi salvestatakse kõik kasutaja poolt sõiduplaneerijaga tehtud otsingud.

Teekonna puhul salvestada kindlasti teekonna algus- ja lõpp-punkti koordinaadid, valitud kuupäevale vastav nädalapäev, kellaaeg jm parameetrid

6.4.4. Kogutud andmete eksport

Kogutud andmetest saavad ametnikud üldülevaate analüüsimooduli vahendusel, kuid detailsem analüüs ja erinevate andmete vahel seoste otsimine võib välja tuua täiendavaid huvitavaid nüansse.

Andmete eksport loob eeldused mõne statistikaprogrammiga põhjalikuma analüüsi läbiviimiseks.

Kogutud andmeid saab eksportida administraatori moodulist:

- andmetabelid salvestatakse csv-formaadis failidesse,
- sõidumarsruutide ruumikujud saab eksportida shape failidesse.

6.5. Analüüsimoodul

Kogutud andmete kasutamiseks on vaja luua analüüsimoodul. Analüüsimoodul on töövahend ametnikule kodanike poolt rakenduse kasutamise ulatuse ja kogutud arvamuste analüüsimiseks.

Analüüsimoodul peab

- sisaldama standardaruandeid iga ankeedibloki vastuste kohta
- võimaldama filtreerida teatud perioodil kogutud andmeid
- võimaldama kogutud detailandmete eksportimist CSV formaadis tekstifaili
- võimaldama vaadata üksikuid teekondi
- võimaldama teekondade ruumikujudega eksporti shape failidesse

7. Turvalisuse analüüs

7.1. Vastaja isiku tuvastus ja turvalisus

Käesolev rakendus on avalik ja sisselogimist ja isiku tuvastamist ei vaja, delikaatseid isikuandmeid selle kaudu ei koguta. Kodanikel palutakse täita arvamusankeet, kus isikuprofiilis küsitakse sotsiaalset gruppi, vanusegruppi ja sõiduharjumusi. Ankeedi ja profiili täitmine ei ole kohustuslikud.

Kogutavad andmed ei võimalda tuvastada vastajat, va arvatud IP-aadress. Et tagada andmete turvalisus, siis IP- aadressi asemel salvestatakse IP-aadressi hash. Selline käitumine võimaldab grupeerida vastuseid ning välistada sama isiku poolt korduvalt esitatud kattuvad arvamused, kuid ei ole võimalik näha, milliselt IP-aadressilt need arvamused laekusid.

8. Ärimudeli analüüs

8.1. Karbitoode vs teenus

Ärimudeli analüüsis jõuti järeldusele, et antud rakenduse puhul on kõige optimaalsem pakkuda rakendust teenusena. Karbitoote ja teenuse võrdluses jäi otsus teenuse kasuks, sest:

- Teenuse korral on juurutusprotsess kliendi jaoks valutum, sest klient ei pea veebi- ja andmebaasiserveri seadistamisega tegelema. Regio seadistab uue kliendi jaoks rakenduse oma hallatavates serverites.
- Teenuse korral toimuvad tarkvara uuendused klientide jaoks valutult.
- Klient saab otsustada, kas soovib tarkvara kasutada ainult muudatuste planeerimise perioodil või pikema aja vältel.
- Teenuse korral jääb tellijal ära suur ühekordne kulu tarkvara soetamiseks. Tavaliselt on IT read eelarves vähem paindlikud kui teenuse/analüüsi ostmist võimaldavad read.

8.2. Teenuse müük

Rakenduse pakkumisel teenusena saab müügiprotsessis potentsiaalsele kliendile näidata teiste linnade rakendusi ja klient saab teiste linnade näidete varal testida rakenduse sobivust oma linna vajadustele.

Klient ei tee ühekordset suurt investeeringut, vaid teenuse eest tasumine on ajas hajutatud.

Rakenduse looja poole pealt tähendab selline mudel muidugi vajadust rakenduse loomisega seotud kulusid n-ö ladustada, sest esimese kliendi käest ei tohi küsida hinda, mis kataks kõik rakenduse loomisega soetud kulud, vaid tuleb küsida hinda, mis on võrdelises suuruses sellest saadava kasuga. Olenevalt teenuse keerukusest on tavaliselt sellistel puhkudel tasuvusperiood 2-10 klienti aastas, jäädes käesoleva teenuse puhul pigem selle madalamasse poolde.

Esimeses etapis on potentsiaalseteks klientideks kõik Baltikumi suuremate linnade ühistranspordi teenuse korraldajad, kelle haldusalas oleva liinivõrgu viimased põhjalikumad muudatused toimusid taasiseseisvuse alguses või nõukogude aja lõpus.

Teiseks huvitatud kliendigrupiks on linnad, kellel puudub interaktiivne kaarti ja sõiduplaani andmeid siduv veebirakendus ning kes on huvitatud kodanikega koostööst. Näiteks Venspils.

Head kontaktid eesti kohalike omavalitsustega võimaldavad Tartu eduloo korral kohe pakkuda rakendust ka teistele omavalitsustele. Läti-Leedu puhul on vaja näha vaeva, et linnavalitsustes õiged struktuurid ning isikud tuvastada ning seejärel kohalike kontaktide abil Tartu edulugu tutvustada.