



TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL
INSENERITEADUSKOND
Virumaa kolledž

**Elektrisõidukite laadimise mobiilirakenduste
kasutajaliideste analüüs ja prototüübi loomine**

**Analysis and prototyping of user interfaces for electric vehicle
charging mobile applications**

ARUKAD SÜSTEEMID JA RAKENDUSINFOTEHNOLOOGIA
ÕPPEKAVA LÕPUTÖÖ

Üliõpilane: Nikolai Kornõšev

Üliõpilaskood: 207561EDTR

Juhendaja: Olga Dunajeva, vanemlektor

AUTORIDEKLARATSIOON

Olen koostanud lõputöö iseseisvalt.

Lõputöö alusel ei ole varem kutse- või teaduskraadi või inseneriplomiti taotletud. Kõik töö koostamisel kasutatud teiste autorite tööd, olulised seisukohad, kirjandusallikatest ja mujalt pärinevad andmed on viidatud.

LIHTLITSENTS LÕPUTÖÖ ÜLDSUSELE KÄTTESAADAVAKS TEGEMISEKS JA REPRODUTSEERIMISEKS¹

Mina, Nikolai Kornõšev, sünnikuupäev: 11.02.1990

1. Annan Tallinna Tehnikaülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose „Elektrisõidukite laadimise mobiilirakenduste kasutajaliideste analüüs ja prototüübi loomine“, mille juhendaja on Olga Dunajeva,
 - 1.1. reprodutseerimiseks säilitamise ja elektroonilise avaldamise eesmärgil, sealhulgas Tallinna Tehnikaülikooli raamatukogu digikogusse lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;
 - 1.2. üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tallinna Tehnikaülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas Tallinna Tehnikaülikooli raamatukogu digikogu kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.
2. Olen teadlik, et punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.
3. Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta kolmandate isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest ja teistest õigusaktidest tulenevaid õigusi.

¹ Lihtlitsents ei kehti juurdepääsupiirangu kehtivuse ajal vastavalt üliõpilase taotlusele lõputööle juurdepääsupiirangu kehtestamiseks, mis on allkirjastatud teaduskonna dekaani poolt, välja arvatud ülikooli õigus lõputööd reprodutseerida üksnes säilitamise eesmärgil. Kui lõputöö on loonud kaks või enam isikut oma ühise loomingu tegevusega ning lõputöö kaas- või ühisautori(d) ei ole andnud lõputööd kaitsvale üliõpilasele kindlaksmääratud tähtajaks nõusolekut lõputöö reprodutseerimiseks ja avalikustamiseks vastavalt lihtlitsentsi punktidele 1.1. ja 1.2, siis lihtlitsents nimetatud tähtaja jooksul ei kehti.

SISUKORD

EESSÖNA	6
LÜHENDITE JA TÄHISTE LOETELU	7
SISSEJUHATUS	8
1. PROBLEEMI PÜSTITUS JA ÜLESANDE KIRJELDUS	10
1.1 Ettevõtte kirjeldus	10
1.2 Probleemi püstitus	10
1.3 Ülesande kirjeldus	10
1.4 Autori roll	11
2. EELANALÜÜS	12
2.1 Eelanalüüsi meetodika	12
2.2 Mobiilirakenduste baasvõrdlus	12
2.3 Enefit Volt mobiilirakendus	13
2.4 Enefit Volt Home	17
2.5 Alexela	21
2.6 Eleport	22
2.7 Circle K Charge	24
2.8 Oleamasolevate lahenduste omaduste maatriks ja kokkuvõte	25
3. KASUTAJAUURING	28
3.1 Kasutajauuringu meetodika	28
3.2 Kliendiküsitluste taustainfo	28
3.3 Kliendiküsitluse küsimused	28
3.4 Kliendiküsitluse kokkuvõte, andmete interpreteerimine	29
4. KONTSEPTIOONI JA PROTOTÜÜBI LOOMINE	34
4.1 Ärikontseptsioon	34
4.2 Tootekontseptsioon	34
4.3 Teenused, funktsionaalsed nõuded	35
4.4 Prototüüpimine	39
KOKKUVÕTE	45
SUMMARY	46
KASUTATUD KIRJANDUSE LOETELU	47
LISA 1 KLIENDIKÜSITLUSE KÜSIMUSED	50
LISA 2 KLIENDIKÜSITLUSE VASTUSED	52

LISA 3 KASUTUSLUGUDE NÄITED56

EESSÕNA

Lõputöö on kirjutatud autori algatusel, kuid tema otsese tööga seotud eesmärkidel, ehk lõpuks vajadustest mis tulenevad ettevõttest, kus autor töötab. Töö on kirjutatud analüüsima Eesti turul olevaid elektrisõidukite laadimise mobiilirakendusi, läbiviimaks kasutajaküsitluse ning nii analüüsi kui ka küsitluse käigus saadud sisendite alusel potentsiaalse tuleviku mobiilirakenduse prototüüpimiseks.

Lõputöö on kirjutatud eesti keeles ning sisaldab teksti 46 leheküljel, 4 peatükki, 24 joonist ja 2 tabelit.

LÜHENDITE JA TÄHISTE LOETELU

CHAdemo	Kiirlaadimise standart elektriautodele, mis võimaldab kahesuunalist energiavahetust.
EV	Electric Vehicle, elektrisõiduk, elektriauto.
Figma	Veebipõhine kujundustööriist.
ID	Identification, identifitseerimistunnus.
Kasutuslugu	Kirjeldus ühe konkreetse funktsionaalsuse/soovi kohta.
kWh	Kilovatt-tund, energiaühik elektrienergia mõõtmiseks.
Microsoft Forms	Veebirakendus küsitluste läbiviimiseks, vastuste korjamiseks ja analüüsimiseks.
MVP	Minimum Viable Product, minimaalselt elujõuline toode.
NPS	Net Promoter Score, kliendirahulolu indeks, metoodika kliendirahulolu mõõtmiseks.
Rändeteenus	(Roaming) Teenus, mis võimaldab kasutada teenuseid ka väljaspool kodu (koduturgu).
RFID	Radio-Frequency Identification, tehnoloogia, mis võimaldab identifitseerimist raadiosageduse abil.
RICE maatriks	Meetod ja tööriist prioriteetide seadistamiseks ja hindamiseks.
Type2	Kiirlaadimise standart elektriautodele, toetab nii vahelduv- kui ka alalisvoolu.
Unifitseerimine	Ühtne standardi otsimine või koordineerimine/ühtlustamine.

SISSEJUHATUS

Elektrisõidukite teema kütab kirgi [1][2] juba mitmeid aastaid ja märkamatult selle taustamüra sees areneb välja uus reaalsus ja ärivaldkond, mida ümbritseb kõrge infotehnoloogiline taust, rohepööre, kahekümnenda sajandi tavade ja harjumuste ülevaatamine ja palju muud.

Tesla (Elektrisõidukite tootja) oli teerajaja elektrisõidukite valdkonnas, tehes revolutsiooni autotööstuses, populariseerides ja propagandeerides üleminekut elektrisõidukitele, kui ühte kõige paremat moodust kiirendada üleminekut jätkusuutlikule energiale. Tesla näitel paljud teised autotootjad on hakanud täiendama oma portfelle elektrisõidukite mudelitega ning järjepidev missiooni töö andis oma vilju, kus sõidukite üleminek elektriajamitele leidis toetust nii majanduses [3][4] kui ka poliitilisel tasemel. Euroopa Komisjon on välja töötanud nn „Fit for 55“ [5][6] paketi vähendamaks kasvuhooonegaaside heitkoguseid ning üks selle paketi osa on ettepanek lõpetada fossiilkütusel töötavate sõiduautode müük uute autode turul aastast 2035.

Kõik need sõnumid, meetmed ja propaganda tahest tahtmata võimendavad elektrisõidukite valdkonna arenemist. Üle maailma tehakse tohutuid investeeringuid arendades välja elektrisõidukite laadimistaristuid, luues tugisüsteeme ja digilahendusi elektrisõiduki omanikele ja kasutajatele.

Kuigi näiteks Euroopa Liidus on mitmeid riike (nt Skandinaavias) [7][8][9], kus elektrisõidukite levik ja läbitungimine on väga suur, siiski uute tehnoloogiate ja tugisüsteemide juurutamine on seni pigem olnud tagasihoidlik. Seda suuresti sellepärast, et investeeringud enamasti on suured ja tasuvusaeg pole nii lihtsasti kalkuleeritav. Mõni teenusepakkuja vaatab tulevikku ja investeerib, teine võtab kasutusele minimalistikke või vananenud lahendusi hoidmaks kulusid kokku.

Lõputöö eesmärk on tuleviku elektrisõidukite laadimise mobiilirakenduse prototüübi loomine. Autor on eesmärgi saavutamiseks teinud hulk tegevusi või eeltööd, põhitegevused millega autor tegeles enne prototüüpimist olid:

- hetkeolukorra kaardistus ehk erinevate Eesti turul esindatud elektrisõiduki laadimise mobiilirakenduste kasutajaliideste analüüs,
- kliendiuring ehk kasutajaküsitlus täiendamaks autori järeldusi ja teadmisi,
- kasutuslugude kirjeldus ning sisendi dokumenteerimine prototüübi loomiseks.

Töö tulem on tuleviku elektrisõidukite laadimise mobiilirakenduse prototüüp ja analüüsi dokument, mis sisaldab: olemasolevate elektrisõidukite laadimisrakenduste analüüsi, kliendiuringu tulemusi ja saadud vastuste interpeteerimist ning prioriseeritud kasutuslugusid.

Esimeses peatükis kirjeldab autor probleemi tausta, lähteülesande ja eesmärgi ning tema rolli antud töös.

Teine peatükk on tervikuna pühendatud eelanalüüsile, mille raames autor kirjeldab olemasolevaid mobiilirakendusi. Erinevate mobiilirakenduste analüüsimiseks oli valitud nn *Feature matrix analysis* ehk Omaduste maatriksi analüüsi meetoodika.

Kolmandas peatükis autor kirjeldab kasutajaküsimustikku, tutvustab tulemusi ning interpreteerib saadud informatsiooni kasutuslugude kirjeldamiseks ja prototüübi loomise sisendiks. Kasutajaküsitluse läbiviimiseks autor valis kvantitatiivse küsitluse meetoodika.

Neljandas peatükis autor kirjeldab kasutuslugusid ning prototüübi loomise protsessi, sh tutvustab valminud prototüüpi ja kirjeldab kasutatud tööriista. Nagu enne sai mainitud, prototüübi loomiseks valmistas autor ette sisendi, kasutades kasutuslugude meetoodika ning RICE mudeli kasutuslugude prioriseerimiseks.

Võtmesõnad:

elektrisõiduk, laadimislahendus, unifitseeritud rakendus, mobiilirakendus, prototüüp, analüüs, infokorje, bakalaureusetöö.

1. PROBLEEMI PÜSTITUS JA ÜLESANDE KIRJELDUS

Esimeses peatükis autor kirjeldab probleemi tausta, lähteülesande ja eesmärgi ning tema rolli antud töös.

1.1 Ettevõtte kirjeldus

Autor töötab energiasektori ettevõttes, mis tegeleb elektrienergia tootmisega, jaotamisega ja müügiga. Ettevõtte, kus autor töötab, opereerib nii Eestis kui ka teistel turgudel Baltikumis ja Skandinaavias. Lisaks traditsioonilistele energialahendustele tegeleb ettevõtte ka muude energialahendustega nagu taastuvenergia, soojusenergia, gaas, innovatsioon ja teadusarendus, energiasalvestid, vesinikenergia, elektrisõidukite laadimisteenused jne.

1.2 Probleemi püstitus

Erinevate energiasektori ettevõtete elektrisõidukitega tegelevate üksuste/osakondade eesmärgiks on muuta elektriauto loomulikuks transpordieelistuseks tänu lihtsatele, mugavatele ja nutikatele laadimislahendustele. Ettevõtete portfelligi tihtilugu erinevad – ühed keskenduvad ainult konkreetsele segmendile, nt ainult avalik laadimine, teised püüavad pakkuda täislahendusi laadimiseks kodus, teel ja tööl.

Erinevate laadimisteenuste jaoks on ette nähtud erinevad digiplatvormid – mobiilirakendused, laadimiseks erinevates tingimustes, veebirakendused, mis suuresti dubleerivad mobiilseid kanaleid, füüsilised tooted/teenused, nt RFID kaardid jm.

Hajutatud kliendirakendused ja üldine kliendikogemus kujunesid antud valdkonnas probleemiks, tihtilugu kasutaja peab kasutama mitmeid rakendusi, et laadida erinevate teenusepakkujate juures. Lisaks sellele mõnel teenusepakkujal on oma laadimislahenduste lõikes mitu kasutajaliidest.

Nende ja teiste probleemide kaardistamiseks ja adresseerimiseks alustas lõputöö autor projektiga kaardistamaks probleemi ulatust ja loomaks potentsiaalse lahendusidee.

1.3 Ülesande kirjeldus

Lõputöö peamised ülesanded on:

- olemasolevate mobiililahenduste kasutajaliideste analüüs ja kokkuvõtte omaduste maatriksi analüüsi meetodikaga,
- kasutajauuring (küsitlus), kvantitatiivse küsitluse meetodikaga,
- andmete interpreteerimine,
- sisendi loomine prototüübi loomiseks, kasutuslugude meetodikaga ja RICE

mudeliga prioriseerimine,

- prototüübi loomine.

1.4 Autori roll

Lõputöö autor töötab energiasektori ettevõttes arendusosakonnas, tootejuhi positsioonil ning autori peamine vastutusala on digitaallahendused.

Autor täidab mitmeid rolle, mille raames tegeleb strateegia loomisega, analüüsiga, infokorjega, tööde juhtimisega, kooskõlastamistega ja toote vastavuse tagamisega kontserni strateegiale. Kuid peamine roll lõputöö vaatest oli siiski andmekorje, andmeanalüüs sh andmete interpreteerimine, mobiilirakenduse kontseptsiooni loomine ning seda nii ärilisel kui ka kõrgemal tehnilisel tasemel.

2. EELANALÜÜS

Käesoleva töö raames autor analüüsis Eesti suuremate elektrisõidukite laadimislahenduste teenusepakkujate mobiilirakendusi lõppkasutaja funktsionaalsuse tasemel (kasutajaliideste funktsionaalne tase). Analüüsi olid võetud järgmiste teenusepakkujate mobiilirakendused: Enefit, Alexela, Eleport ja Circle K.

2.1 Eelanalüüsi meetoodika

Eelanalüüsi läbiviimiseks oli kasutatud nn *Feature matrix analysis* [10][11][12] või omaduste maatriksi analüüsi meetoodika. Omaduste maatriks on süsteemne meetod mitme toote võrdlemiseks, hindamiseks ja kriitilise arvamuse loomiseks. Omaduste maatriks on oma olemuselt koondtabel, kus iga rida on eraldiseisev funktsionaalsus, omadus või kriteerium ning iga veerg on erinev toode. Igasse lahtrisse pannakse kirja, kui konkreetne toode vastab kriteeriumile, sisaldab kirjeldatud funktsionaalsust. Selline meetod võimaldab kiirelt ja mugavalt visualiseerida hetkeseisu ja seda kriitilise analüüsi ja võrdluse kaudu. Omaduste maatriksi meetodit kasutatakse erinevates valdkondades, et lihtsustada ja efektiivistada toodete ja/või teenuste hindamist ning strateegilisi valikuid.

2.2 Mobiilirakenduste baasvõrdlus

Baasvõrdluses oli uuritud erinevate teenusepakkujate mobiilirakenduste kättesaadavus ning rakenduste peamised kasutusosalad (vt Tabel 1).

Tabel 1 Põhiomaduste maatriks

Omadus	Enefit Volt	Enefit Volt Home	Alexela	Eleport	Circle K Charge
Saadaval Google Play Market-is	X	X	X	X	X
Saadaval App Store-s	X	X	X	X	X
Sisselogimine (Apple, Google)		X			
Sisselogimine (Mobiil-ID, Smart-ID)			X	X	
Sisselogimine (Alternatiiv lahendused)	X	X	X		X
Privaat laadimine (Kodus, töö)		X			
Avalik laadimine	X		X	X	X

Terviklahendus (Laadimine kodus, teel, tööl)					
Terviklahendus (Teenusepakkuja portfelliülesest)			X		

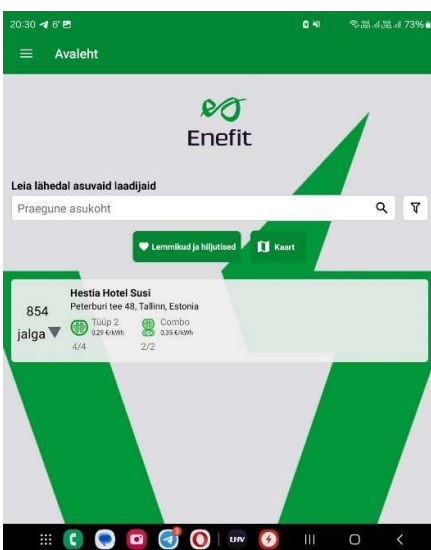
Kõikide teenusepakkujate mobiilirakendused on võrdselt kättesaadavad Apple Store või Google Play Market keskkondadest. Sisselogimise osas panustab enamus teenusepakkujaid alternatiivsetesse sisselogimise meetoditesse, mis on ebamugav, sest eeldab eraldi registreerimist ja kasutajakonto loomist.

Kasutusalade vaatest keskendub enamus rakendusi avalike laadimisteenuste osutamisele, kuid analüüsis osales ka avalikult kättesaadav Enefit Volt Home mobiilirakendus, mis ainukesena antud töö valimist on mõeldud ainult privaatlaadimiseks.

Terviklahenduse vaatest ükski uuritud mobiilirakendus ei paku laadimisteenuseid igas olukorras ehk laadimiseks kodus, teel ja tööl kasutaja peab omama mitmeid äppe. Kui vaadata terviklahenduse pakkumist konkreetse teenusepakkuja kontekstis, siis ka see on enamusel puudulik, kus mobiilirakendused keskenduvad väga spetsiifiliselt laadimisele, ja ainult Alexela mobiilirakendus pakub teenuseid üle Alexela portfelli (kütused, teenused, kliendi pakkumised jne) ja Enefit Volt Home lahendus pakub laadimisega seotud lisafunktsioone (tark laadimine, sõidukiga liidestamine).

2.3 Enefit Volt mobiilirakendus

2.3.1 Enefit Volt mobiilirakenduse avaleht



Joonis 1.1 Enefit Volt mobiilirakenduse avaleht

Mobiilirakenduse avakuva (vt Joonis 1.1) on võrdlemisi puhas ja konkreetne. Sisselogituna kasutaja näeb vasakus ülemises nurgas menüü "burgeri", allpool otsinguvälja, kuhu saab sisestada aadressi ning filterdamisvõimaluse. Otsinguväljast allpool asub kaks nuppu – "Lemmikud ja hiljutised" ja "Kaart". Esimene nupp viib kasutaja järgmisele ekraanile, kus kasutaja näeb lemmikutesse lisatud laasijaid ning hiljuti kasutatud laadijaid. Teine nupp viib kasutaja kaardirakendusse.

2.3.2 Enefit Volt mobiilirakenduse menüü

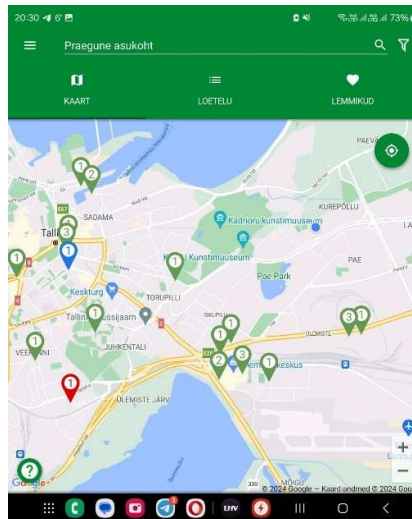
Mobiilirakenduse menüü on pikk ja näeb vanamoodne välja. Iga mobiiliseadmega pidi kerima menüü allapoole, et näha kõiki valikuid.

Menüüpunktid on järgmised:

- "Avaleht", mis viib kasutaja tagasi avalehele
- "Leia laadija", mis viib kasutaja kaardirakendusse
- "Lemmikud ja hiljutised", mis viib kasutaja vastavale ekraanile
- "Minu konto", mille all on hulk alamvalikuid: profiil, konto, laadimiskaardid, sõidukid, laadimise ajalugu, arveldustehingud, maksemeetodid, kasutajad, teavitused
- "Teata probleemist"
- "Helista klienditoele"
- "Logi välja"
- "Teave"

Üldiselt on menüü intuiivselt arusaadav, kuid informatsiooni üleküllus tundub lõpuks olevat väga suur, ekraanid, alammenüüd ja väljade nimekirjad näevad välja vananenud.

2.3.3 Enefit Volt laadija otsing ja kaardivaade



Joonis 1.2 Enefit Volt asukohapõhine kaardivaade

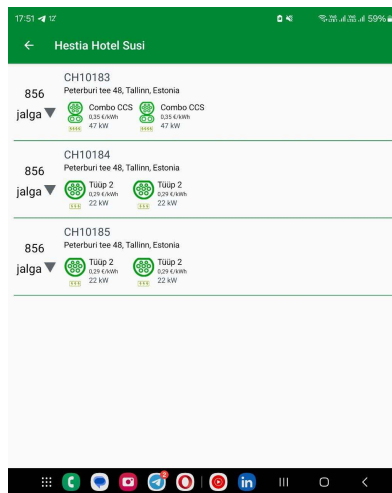
Kaardirakendus (vt Joonis 1.2) avaneb asukohapõhise vaatega, mis aga on võrdlemisi informatsioonitu. Näiteks testimise ajal asus testija kõikidest laadijatest eemal ning kaardi peal ei kajastanud lõpuks üksi laadija. Esimesi laadimisasukohti nägi testija ainult välja suumides.

Asukohad on markeeritud numbritega, nt "1", "2" või "3". Kirjeldust numbrite kohta ei ole, kuid tekib mulje, nagu antud juhul kuvaks kaardirakendus vabade laadimisotsikute arvu.

Mõned asukohad on erivärvi. Kaardirakenduse alumisele, vasakul paiknevale küsimärgiga märgistatud nupule vajutades, näitab mobiilirakendus, mida tähendavad erinevad värvid. Näiteks: roheline – saadaval, punane – ei ole saadaval, sinine – kasutuses jne.

Kui suumida veel rohkem välja, mobiilirakendus näitas kõiki Enefit Volt laadijaid üle riikide: Eesti, Läti, Leedu ja Poola.

2.3.4 Enefit Volt laadimisprotsessi initsieerimine



Joonis 1.3 Enefit Volt konkreetse laadija valik

Kui üks kaardil olevatest laadimisasukohtadest on valitud, kuvab mobiilirakendus kõiki laadijaid ja alles siin selgub, et number kaardil tähendab mitte otsikute arvu, vaid laadijate arvu, kus igal laadijal on kaks otsikut.

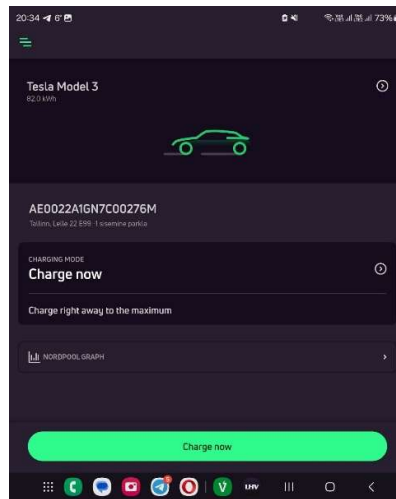
Laadijate vaade (vt Joonis 1.3) on väga informatiivne, mobiilirakendus kuvab: Laadija ID, Laadija aadressi, Info laadimispistikute kohta, Info pistikute võimsuse kohta, Info pistiku kWh hinna kohta, Laadija kaugus hetkeasukohast.

Kui laadija on valitud, avaneb otsikute vaade, kus uuesti on dubleeritud kõik eelmisel ekraanil olev informatsioon, kuid lisaks sellele näeb ka lisainfot laadija kohta.

Kui pistik on valitud, avaneb viimane enne laadimist ekraan, kus on uuesti dubleeritud pistikuga seotud info ning on antud juhised, kuidas hakata laadima.

2.4 Enefit Volt Home

2.4.1 Enefit Volt Home avalett



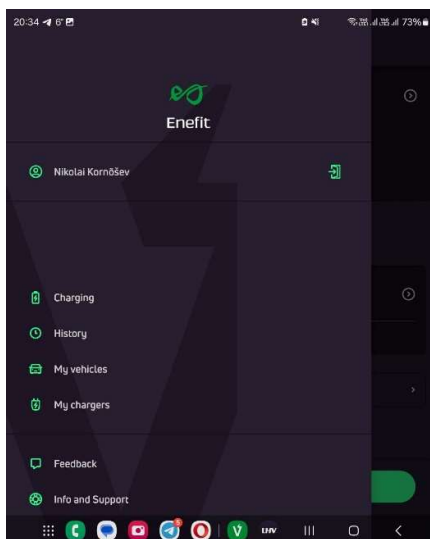
Joonis 1.4 Enefit Volt Home avalett

Mobiilirakenduse avaekraan (vt Joonis 1.4) on täis informatsiooni ja valikuid. Sisselogitud kasutajal tekib võimalus:

- Kohe lisada sõiduk või kui sõiduk oli enne lisatud, siis kohe näeb lisatud sõiduki üksikasju
- Valida või lisada laadija
- Valida laadimisrežiim ning alustada laadimist
- Näha Nordpool hinnastust
- Alustada laadimist koheselt eraldi rakenduse alumises osas oleva nupu kaudu

Avaleht on suunatud rohkem kasutajale, kes juba teab, millega on tegemist ja kuidas seda kasutada. Uuel kasutajal võib selline konkreetsus ja informatsioon tekitada väga palju küsimusi ja isegi arusaamatust.

2.4.2 Enefit Volt Home menüü



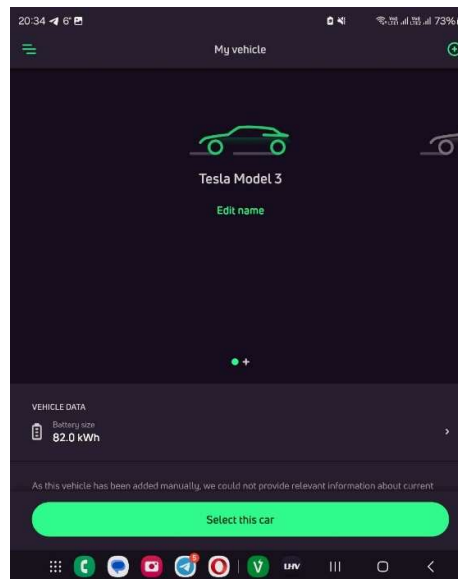
Joonis 1.5 Enefit Volt Home menüü

Menüü (vt Joonis 1.5) on lühike ja konkreetne, pakkudes kasutajale järgmisi valikuid:

- Kasutaja nimi, mis viib profiilihaldusesse
- Laadimine, valimaks laadimisrežiimi
- Ajalugu, laadimisajaloga
- Minu sõidukid, lisatud sõidukite nimekirjaga
- Minu laadijad, laadijate nimekirjaga
- Tagasiside, vormiga tagasisidestamiseks
- Info ja tugi, kontaktinfoga ja kasutustingimustega

Üldiselt, menüü on üpris konkreetne. Profiilihaldus, mis on peidetud kasutajanime taga ei ole intuiivselt arusaadav ja võttis tükk aega, enne kui testija sinna jõudis. Nupp "Laadimine" viis testija avaekraanile, kõikidega enne mainitud valikutega.

2.4.3 Enefit Volt Home sõiduki lisamine



Joonis 1.6 Enefit Volt Home sõidukite moodul

Nii avaekraanilt kui ka mobiilirakenduse menüüst kasutaja saab lisada sõidukeid või näha infot juba lisatud sõidukite kohta (vt Joonis 1.6).

Sõidukeid saab lisada sisestades andmeid (mark ja mudel ning akumahtuvus) käsitsi või läbi automaatse integratsiooni, kus rakendus ühildub sõidukiga.

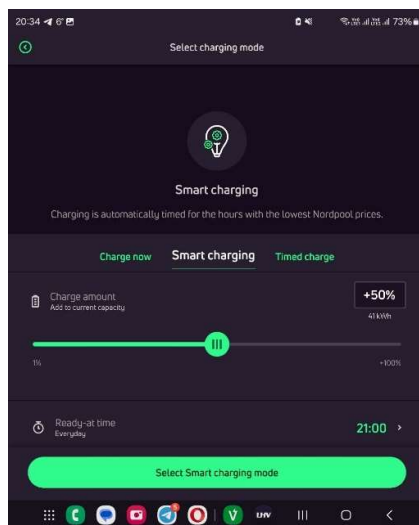
2.4.4 Enefit Volt Home minu laadijad

Minu laadijate sektsioonis näeb kasutaja kõiki omi ja temaga jagatud laadijaid. Valikuid ei ole liiga palju: saab lisada uusi laadijaid aktiveerimiskoodiga või hallata olemasolevaid – kustutada laadijaid, lisada oma laadijatele kasutajaid.

2.4.5 Enefit Volt Home kasutaja profiilihaldus

Vajutades enda nimele kasutaja leiab informatsiooni tema RFID kaartidest ning saab lisada uusi kaarte, näeb sisselogimise võimalusi ning saab siduda oma konto Google ja/või Apple kontodega, saab valida rakenduse keele.

2.4.6 Enefit Volt Home laadimine



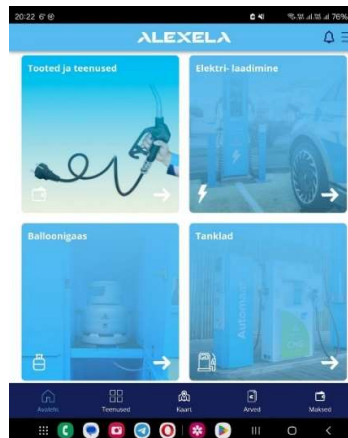
Joonis 1.7 Enefit Volt Home laadimine

Peale laadija valimise avaekraanilt või laadijate moodulist, kasutaja saab valida kolme laadimisrežiimi vahel (vt Joonis 1.7):

- "Lae kohe", mille puhul laadimine algab samal hetkel, kui laadimise nupp on vajutatud.
- "Tark laadimine", mille puhul kasutaja saab rakendada Enefit Volt tarka algoritmi, valides valmis saamise aega ning sisestades hetke akulaetuse protsenti ja soovitud aku laetuse taset. Oluline on see, et kui sõiduk ei ole lisatud manuaalselt vaid on integreeritud rakendusega, siis piisab ainult valmis saamise aja sisestamisest. Edasist reguleerib Enefit Volt Home rakenduse algoritmi, valides laadimiseks tunde mil elektrienergia hinnad (vastu Nordpool tunnipõhiste hindade) on kõige soodsamad vahemikus alates sõiduki ühendamisest kuni valmis saamise ajani.
- "Ajastatud laadimine", kus kasutaja saab ise käsitsi valida, mis ajast mis ajani laadimine peaks toimuma.

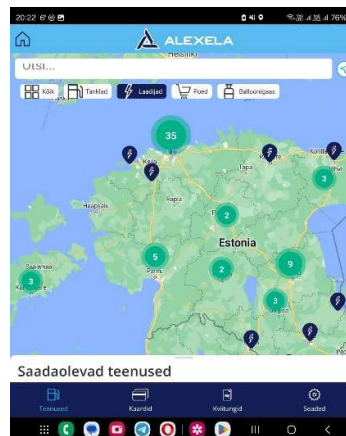
2.5 Alexela

2.5.1 Alexela kaardirakendus



Joonis 1.8 Alexela avaieht

Valides avaekraanil (vt joonis 1.8) "Tooted ja teenused" kasutaja suundub kaardirakendusse (vt Joonis 1.9), kus saab mugavalt filtreerida ainult laadijaid välja vajutades filtrile "Laadijad".



Joonis 1.9 Alexela kaardirakendus

Avaneb kaardirakendus, mis kõigepealt näitab kogu Eestit. Suumida praegusesse asukohta on lihtne, vastava nupuga ülemises paremas nurgas. Samas saab otsida asukohti ka käsitsi või läbi otsinguvälja. Suumides välja kasutaja näeb, et Alexela laadijad on paigaldatud ainult Eestis.

2.5.2 Alexela laadija valimine



Joonis 1.10 Alexela laadija vaade

Klikates kaardirakenduses konkreetse laadija peale avaneb laadija vaade (vt Joonis 1.10), mis pakub kasutajale kahte valikut: "Navigeeri" – vajutades pääseb kasutaja eelistatud navigeerimisrakendusse või "Kasuta EV laadijat", mis viib kasutaja laadija asukoha ekraanile.

Laadija asukoha ekraanil jookseb ülevalt alla laadijate ja otsikute nimekiri. Ekraan on väga pikk juhul, kui laadijaid on mitu, mis eeldab, et klient lohistab alla, et leida konkreetne laadija ja otsik. Ekraanil on väga palju teksti ja kuva ei tundu olevat mugav. Siiski on kuvatud kõik vajalik info: laadimisotsiku staatus, otsiku tüüp, võimsus, hind, jm.

2.5.3 Alexela laadija otsiku valimine

Kui otsik on valitud, tekib ekraan, kus on dubleeritud eelmisel ekraanil olev info, kuid on ka lisainfo. Ekraani keskel on suur nupp laadimise alustamiseks.

2.6 Eleport

2.6.1 Eleport avaleht

Eleport mobiilirakenduse avaleheks on kaardirakendus, mis kohe suumib sisse vastavalt asukohale. Avaekraanil on kaardirakendusele määratud kõik laadimisasukohad ning eraldi on profiilihaldus, mille kaudu saab muuta seadeid, registreerida ning hallata kasutajat ja makseviise.

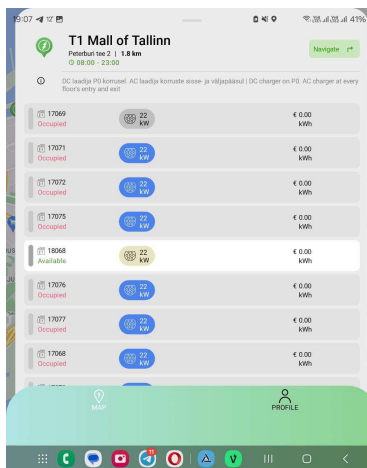
2.6.2 Eleport kaardirakendus



Joonis 1.11 Eleport kaardirakendus

Kaarirakendus (vt Joonis 1.11) on asukohapõhine. Suumides välja kasutaja näeb, et Eleport laadijad on saadaval üle Baltikumi: Eestis, Lätis ja Leedus. Laadija valimiseks kasutaja peab kõigepealt valima laadimise asukohta.

2.6.3 Eleport laadimine



Joonis 1.12 Eleport laadimine

Teinud valiku avaekraanil pääseb kasutaja järgmisele ekraanile, mis kuvab laadijate infot (vt Joonis 1.12). Kui samas asukohas on palju laadijaid, siis informatsiooni on justkui liiga palju, üldpilt läheb kirjuks, mugav on, kui laadijaid on kuni 6. Sellegipoolest kõik vajalik info on mugavalt kogutud ühele ekraanile:

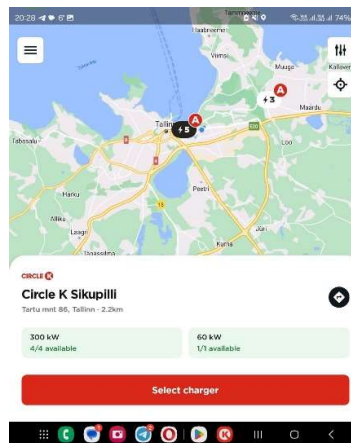
- Asukohainfo: nimi, aadress, töö kellaeg, kaugus, navigeerimisvõimalus (eelistatud navigeerimiskrakendust kasutades)

- Laadija info: laadija ID, otsiku tüüp, võimsus, hind kWh kohta

Kui kasutaja valib konkreetse otsiku, siis ekraanile ilmub "Alusta laadimist" nupp. Kõik laadimised jooksevad samuti ajalukku.

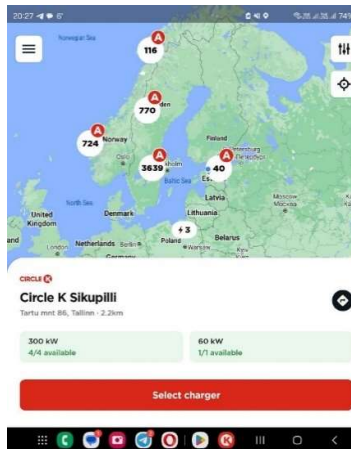
2.7 Circle K Charge

2.7.1 Circle K Charge avaleht



Joonis 1.13 Circle K Charge avaleht

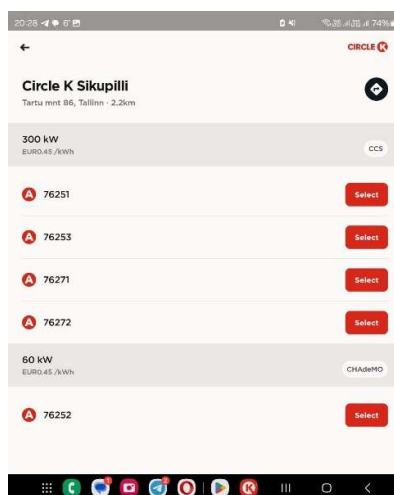
Circle K Charge avaleheks (vt Joonis 1.13) on asukohapõhine kaardirakendus, mis kohe näitab ka lähimat laadimisasukohta. Kaardil on võimalik välja suumida, siis kasutaja näeb, et Circle K opereerib Eestis, Rootsis ja Norras (vt Joonis 1.14).



Joonis 1.14 Circle K Charge üle riikide

Kohe esimeses vaates on lähima laadimisasukoha info – laadija nimi, aadress, kaugus, otsikute info ja võimsus. Samalt ekraanilt saab alustada navigeerimist eelistatud mobiilirakendusega. Laadijaid saab ka filtreerida erinevate parameetrite alusel.

2.7.2 Circle K Charge laadimine



Joonis 1.15 Circle K Charge laadimine

Vajutades kaardirakenduses konkreetse asukoha "Vali laadija" satub kasutaja laadimisasukoha laadijate nimekirja (vt Joonis 1.15), kus näeb kõiki laadijaid ja laadimisotsikuid. Kasutajale kuvatakse laadija nime, aadressi, laadija otsikute tüüpe, võimsust, hinda kWh kohta.

Kui kasutaja teeb otsiku valiku, satub ta laadimiskraanile, kus näeb juhiseid laadimiseks.

Juhul kui maksekaart pole enne lisatud, kasutajal tuleb lisada maksekaart, et saaks laadimisteenuseid kasutada.

2.8 Oleamasolevate lahenduste omaduste maatriks ja kokkuvõte

Tabel 2 Laiendatud omaduste maatriks

Omadus	Enefit Volt	Enefit Volt Home	Alexela	Eleport	Circle K Charge
Reelajas laadijad	X	X	X	X	X
Laadijate ülevaade (kaardirakendus, nimekiri)	Hea	Keskmine	Keskmine	Hea	Hea
Kasutajasõbralik	Madal	Hea	Madal	Hea	Hea
Kaasaegne kasutajakogemus	Madal	Hea	Madal	Hea	Hea

Tark laadimine		Jah			
Erinevad maksemeetodid	Madal	-	Hea	Madal	Madal
Integreeritavus muude elektrienergiaga seotud teenustega	Ei	Ei	Jah	Ei	Ei
Integreeritavus sõidukitega	Ei	Jah	Ei	Ei	Ei
Laadijate reserveerimine	Ei	Ei	Ei	Ei	Ei
Laadimisprotsessi seire	Keskmine	Hea	Keskmine	Keskmine	Keskmine
Laadimiste ajalugu	Keskmine	Madal	Keskmine	Keskmine	Keskmine
Keskkonnamõju teave	-	-	-	-	-

Kuigi kõik analüüsitud rakendused on oma olemuselt väga sarnased (vt Tabel 2), täidavad nad ühte ja sama eesmärki – pakkuda mugavaid laadimislahendusi. On näha, et teenusepakkujate valikud on erinevad, need sõltuvad kõigepealt teenusepakkuja portfelist.

Nii Enefit ja Circle K pakuvad ligipääsu laadimislahendustele mitme rakenduse kaudu, hoides erinevaid äriharusid ka erinevates rakendustes: Enefit eraldi rakendus avalikuks laadimiseks ja kodulaadimiseks, Circle K eraldi rakendus fossiilkütuste jaoks ja eraldi avalikuks laadimiseks.

Alexela oluliselt erineb Enefitist ja Alexelast, pakkudes kogu oma portfelli tooteid ja teenuseid ühe kliendiliidese kaudu, kuigi esitlusviis ei ole kõige mugavam.

Eleport, olles kõige puhtam oma esitlusviisi vaatest, on siiski kõige kitsema teenuseportfelliga, mis keskendub puhtalt avalikus võrgustikus laadimisele.

Üldiselt analüüsi käigus ja omaduste maatriksi täitmisel autor järeldas järgmist:

- Üldine: Eesti turul esindatud lahendused on pigem vanamoodsad, ülekoormatud/üleküllatud informatsiooniga, aga siiski funktsionaalsed. Eraldi märkimist väärivad Eleport ja Circle K Charge rakendused, mis on vastupidi moodsamad ja kaasaegsemad, kuid oluliselt kitsamad, keskendudes põhimõtteliselt ühele konkreetsele laadimislahendusele.
- Laadijate otsimine on pigem lihtne kõikide mobiilirakenduste puhul. Kuid olulise miinusena võib tuua välja, et kõigil analüüsitud teenusepakkujatel on erinevad kasutajaliidesed, mobiilirakendused erinevate laadimislahenduste jaoks, mis on väga ebamugav. Seda seetõttu, et vähe sellest, et kasutajal peab olema mitu

erinevat äppi erinevate teenusepakkujate lõikes, peab ta ka ühe teenusepakkuja juures omama kahte äppi. Positiivne on see, et kõik teenusepakkujad üritavad tagada ligipääsu kõikidele oma laadijatale üle turgude, vastavalt teenusepakkuja rahvusvahelisele portfelli.

- Laadija valimine on kõigil teenusepakkujatel mitmesammuline, mis on dikteeritud üldise kompleksusega – ühes laadimisasukohas on tihtilugu mitu laadijat, igal laadijal - mitu otsikut. Siiski tekib tunne, et sellele probleemile tasub leida mugavam lahendus.
- Laadimise alustamine, seire ja lõpetamine kõigil teenusepakkujatel on võrdne – kõik vajalik info on kättesaadav ja loetav. Kuigi ajaloo vaatest on arenguruumi, kus kasutajal võiks olla rohkem valikuid, kuidas filtreerida andmeid ja manipuleerida andmetega.
- Maksemeetodid: analüüsi käigus selgus, et iga kasutaja baasmaksemeetod avalikus võrgustikus laadimiseks on deebet-/krediitkaardiga maksmine. Maksemeetodid veidi erinevad sedavõrd, et ühel teenusepakkujal on maksmine kohe pärast laadimissessiooni ja teisel näiteks kuumakse, kus makstakse korraga kogu eelmise kuu kasutuse eest. Üldiselt autor järeldas, et maksemeetodite valik on siiski üpris limiteeritud, kus kasutaja on sunnitud kasutama seda meetodit, mida teenusepakkuja õigeks peab, valikut pole.

Eraldi märkimist väärivad ka Google Play Market ja App Store hinnangud. Nii iga rakendus on võrdlemisi halvasti hinnatud ning keskmiselt kõik hinnangud on alla 4 punkti. Kommentaariumis leidub väga palju hinnaguid, mis vihjavad sellele, et tarkvara ja riistvara ei tööta nii hästi kokku. Tihti kurdetakse, et laadimist ei saa alustada, lõpetada, et rakendused näitavad valeinfot, jpm.

Tänu analüüsile ja omaduste maatriksile autor viis end tasemele valdkonna arusaamisega ning moodustas kriitilise arvamuse. Saadud sisend oli ideaalseks lähtepunktiks kasutuslugude kaardistamisel, kuid enne seda autor soovis veenduda oma järelduste õigsuses ning leida toetust või lükata järeldusi ümber tuginedes kasutajauuringule.

3. KASUTAJAUURING

Antud töö raames oli valitud kvantitatiivse [13][14][15] küsitluse meetod, mille raames autor kogus informatsiooni struktureeritud küsimustiku kaudu. Suurem hulk andmeid oli vajalik, et kinnitada või lükata ümber lõputöö teises punktis kirjeldatud autori arusaama olemasolevatest lahendustest ning autori järeltusi.

3.1 Kasutajauuringu metoodika

Kasutajauuringu meetodiks sai valitud kvantitatiivne uuring. Kvantitatiivne uuring on meetod, mille põhiline idee on numbriliste andmete kogumine ja analüüsimine, et saada aru mustritest, nähtustest, trendidest jne. Enamasti viiakse kvantitatiivseid uuringuid läbi suuremate valimitega. Klassikalised kvantitatiivse uurimise meetodid on: eksperimendid, küsitlused, vaatlused.

3.2 Kliendiküsitluse taustainfo

Peale olemasolevate mobiilirakenduste analüüsimist funktsionaalsel tasemel ning kinnitamaks või ümberlükkamiseks autori poolt tehtud järeltusi rakendustest oli pandud kokku küsimustik ning viidud läbi kliendiküsitlus.

Kliendiküsitlus oli viidud läbi nii laiema infokorje eesmärgil kui ka saamaks informatsiooni erinevatest kasutuslugudest ja kasutusaladest. Oluliseks küsitluse eesmärgiks oli ka klientide hinnangute hetkeolukorrale ning tuleviku soovide kaardistus. Küsitluse tulem täiendas teises peatükis autori poolt analüüsitud ja järeltatu arusaamist hetkeolukorrast ning tuleviku prioriteetidest, seda lähtudes tänaste kasutajate tagasisidest. Kliendiküsitlus andis väga head taustainfot ja indikatsiooni järgmisteks arendusteks.

Küsitluses osalesid ettevõtte aktiivsed avaliku laadimisteenuse kasutajad ning küsitlus oli viidud läbi Microsoft Forms veebitarkvara abil. Kokku oli küsimustikus 23 küsimust (kliendiküsitluse küsimused on lõputöö lisa 1), küsitlus oli saadetud välja valimile, kus oli ligi 1000 kasutajat, ning küsimustikule vastasid 321 respondenti keskmise vastamisajaga 16 minutit ja 43 sekundit. Küsimustiku vastuste koondraport on lõputöö lisa 2.

3.3 Kliendiküsitluse küsimused

Kliendiküsitlusega käsitletud teemad (vt Lisa 2):

- Üldised küsimused üldiste teadmiste hankimiseks: info kasutatavast sõidukist (sõidukitest), autojuhi harjumustest.
- Küsimused privaat-(kodu)laadimise kohta: üldised küsimused seoses

laadimisega kodus, tervikprotsess kasutaja vaates ning harjumused ja soovide kaardistus.

- Küsimused privaat-(töö)laadimise kohta: üldised küsimused seoses laadimisega töö juures, tervikprotsess kasutaja vaatest ning harjumused ja soovide kaardistus.
- Küsimused avalikust laadimisest: üldised küsimused seoses laadimisega avalikus võrgustikus, tervikprotsess kasutaja vaatest ning harjumused ja soovide kaardistus.
- Mobiilirakenduste kogemus: üldised küsimused seoses mobiilirakenduste kasutamisega ja soovide kaardistus.

3.4 Kliendiküsitluse kokkuvõte, andmete interpreteerimine

3.4.1 Üldiste küsimuste kokkuvõte

NPS

NPS, *Net Promoter Score*, nn soovitusindeks on kliendi lojaalsuse mõõdik, mis on mõeldud kliendi rahulolu mõõtmiseks. Klassikaliselt kliendi käest küsitakse küsimusi, millele klient saab vastata 10 palli skaalal, kus 9-10 hinde andnud kliente nimetakse soovitajateks või lojaalseteks klientideks. 7-8 hinde andnud kliente loetakse passiivseteks klientideks ning 0-6 hinde andnud kliente loetakse rahulolematuteks [16].

NPS skoor arvutatakse järgmiselt: kõikide soovitajate protsent miinus kõikide rahuolematute protsent moodustab nn NPS skoori väärtuse.

Küsitlusele vastanute sõidukite topp 3 osutisid:

- Tesla Model 3
- Nissan Leaf
- Kia EV6

Keskmise läbisõiduga 21 400 km ning keskmise akumahutuvusega 56 kWh.

Üle kõikide elektriautode ja pistikhübriidide omanike elektriautode soovitusindeks või NPS [16] skoor on 48 punkti, mis on peaaegu suurepärase tulemus. Kuid NPS skoor jagunes huvitavalt erinevate sihtrühmade vahel:

Avalik laadimine

- 43% vastanutest laevad avalikus laadijate võrgustikus vähem kui kord kuus

- 36% laevad paar korda kuus
- 21% vastanutest laevad avalikus võrgustikus iganädalaselt.

Laadimise aktiveerimine

- 44% respondentidest eelistavad aktiveerida laadimise RFID kaardiga
- 66% mobiilirakenduse abil.
- Vastajad on kommenteerinud, et eelistavad aktiveerida laadimise RFID kaardiga, sest äpist aktiveerimine võtab rohkem aega/ei ole mugav, kuid lõpetavad laadimise mobiilirakenduse kaudu.

Pangakaardiga maksmine

- 68% respondentidest sooviksid maksta laadimise eest pangakaardiga, kuid ainult juhul, kui hind on sama, kui laadida mobiilirakendusega/RFID kaardiga
- 13% vastanutest on nõus maksma isegi suuremat hinda
- 19% ei näe kaardimakses vajadust.

3.4.2 Avalik laadimine

Laadijate hinnastamine

On väga kuum teema, kuid siiski:

- 54% vastanutest eelistavad fikseeritud hinnaga laadijaid, sest ei soovi maksta kõrge börsihinnaga 6 korda rohkem laadimise eest
- 46% olid vastupidi elektrienergia fikseeritud hinna vastu ja börsihinna poolt

Laadimispaketid

- 69% vastanutest ei ole huvitatud laadimise pakettidest (sarnaselt telekommunikatsiooni pakettidele)
- 31% siiski näevad selles jumet ainult juhul, kui paketid aitavad hoida raha kokku.

Laadija reserveerimine

- 58% vastanutest ei ole huvitatud laadija reserveerimise funktsionaalsusest
- 42% on aga poolt, mis muudab seda küsimust ja teemat ka kuumaks, kus kliendid on erimeelsusel.

Rändeteenus (Roaming)

- 67% vastanutest on huvitatud nn *roamingust*, ehk võimalusest laadida Enefit Volt äpi kaudu teiste teenusepakkujate laadijatega, seda aga ainult kui hind jääb samaks
- 26% ei ole huvitatud sellisest funktsionaalsusest.

3.4.3 Privaat (kodu) laadimine

Laadija valik

- 30% vastanutest laevad kodus ühendades sõiduki tööstuselektripistikuga
- 23% kasutavad poest ostetud laadijat
- 17% kasutavad elektrisõiduki laadimislahenduste pakkujate laadijaid

- 14% kasutavad sõiduki müügisalongist saadud laadijaga
- 16% ei lae kodus

Laadimise ajastamine

- 48% kasutajatest ajastavad laadimise käsitsi
- 32% eelistavad aga tarka laadimist (algoritmi)
- 20% ei ajasta laadimist

Interoperabiilsus

- Kaks kolmandiku vastanutest kaaluvad või soovivad lisada oma kodusse erinevaid elektrilahendusi, nagu päikesepaneelid, salvestid jm. Seda tõhustamaks üldist elektrienergia tootmist ja kasutamist.
- Üks kolmandik ei ole huvitatud laiendatud lahendustest.

Privaat laadija avalikuks

- 83% vastanutest ei näe võimalikuks pakkuda oma kodulaadijat raha eest avalikuks laadimiseks
- 17% siiski arvasid, et kui saaksid hinnastada oma laadija, siis kindlasti ka teeksid seda ja pakuksid teistele elektrisõiduki omanikele kasutamiseks.

3.4.4 Privaat (töö) laadimine

Laadimine tööl

- Pooled vastanutest ei oma võimalust laadida töö juures
- 17% põhimõtteliselt eelistavad laadida avalikus võrgustikus või kodus.
- Veerand vastanutest laevad töö juures tööandja kulul ja 8% laevad töö juures enda kulul.

Tark laadimine tööl

- Pooled vastanutest ei rakendaks tarka laadimist töö juures laadides
- Ülejäänu pool vastanutest jagunes omakorda veel pooleks, kus
 - 25% rakendaksid ilma kompenseerimist
 - 25% rakendaksid ainult, kui see oleks kompenseeritud.

3.4.5 Mobiilirakenduste kogemus

Unifitseeritud mobiilirakendus

- 39% vastanutest näevad, et üks mobiilirakendus kõikide laadimiste jaoks on väga oluline just laadimiste ajaloo vaatest/raporteerimise vaatest
- 49% vastanutest näevad, et üks mobiilirakendus kõikide laadimiste (kodus, teel, tööl) jaoks on väga oluline samm edasi.

Ideaalne mobiilirakendus (vabateksti vastused)

Üldkokkuvõttes enamuse vastanute jaoks kõige olulisemad ideaalse mobiilirakenduse karakteristikud on:

- Töökindlus

- Ligipääsetavus kõikidele Eesti laadijatele (Roaming)
- *Plug'n'charge*, ehk laadimine ilma eraldi aktiveerimiseta – „ühenda ja lae“ kogemus
- Üks rakendus kõikide laadimiste jaoks
- Maksekaardi kasutamise võimalus

3.4.6 Kokkuvõte

Üldiselt kliendiküsitlus näitab selgelt, et suurem osa elektriautode kasutajatest kasutavad mobiilirakendusi erinevate laadimisteenuste kasutamiseks. Rakendusi kasutatakse avalikus võrgustikus laadimiseks, selle juures mobiilirakendus leiab kasutust nii laadimise alustamisel, kui ka lõpetamisel, aga ka enne laadimist laadija leidmiseks ja pärast laadimist raportite vaatamiseks ja/või ülevaate saamiseks. Rakendusi kasutatakse privaatlaadimiseks, kodutingimustes kasutajad eelistavad ajastada laadimisi, et laadida seeläbi soodsamatel tundidel ehk rakendavad nn tarka laadimist.

Küsitlusele vastates toovad kasutajad välja spetsiifilisi funktsionaalsusi, mis võiksid olla mobiilirakenduse osa, seega tugev kasutajate visioon potentsiaalse lahenduse kohta veel kord kinnitab huvi elektrisõiduki laadimise mobiilirakenduse vastu. Kokkuvõttes ideaalne elektriauto laadimisrakendus võiks koosneda mitmest olulisest omadusest. Ülevaade erinevatest omadustest:

- Ühtne platvorm kõigile teenusepakkujatele: kasutajad soovivad ühtset rakendust, mis võimaldaks laadida kõikides laadijates üle riigi ja ka välismaal.
- Lihtne, selge ja töötav rakendus: ideaalne rakendus peaks olema kasutajasõbralik, lihtsasti arusaadav ja professionaalselt arendatud, tagades sujuva kogemuse.
- Laadijate ülevaade ja töökindlus: kasutajad soovivad rakendust, mis näitaks täpset ülevaadet laadijate asukohtadest, nende saadavusest, töökorras olekust ja hindadest.
- Maksevõimalused ja ühine kaart: eelistatakse rakendust, mis võimaldaks maksta erinevates laadijates ühtse maksevahendiga või pangakaardiga, vähendades vajadust erinevate rakenduste ja kaartide järele.
- Automaatne ja lihtne laadimise algus: kasutajad soovivad võimalust alustada laadimist lihtsalt ja kiirelt, võimalusel ilma rakendust kasutamata ning et rakendus tunneks ära auto ja laadija vahelise ühenduse automaatselt.
- Laadimisvõimsuse ja -hinnaga seotud funktsioonid: ideaalne rakendus võiks võimaldada laadimise võimsuse reguleerimist, näidata laadimise hinda ja võimaldada kasutajal valida soodsaimaid laadimisvõimalusi.

- Rohkem informatsiooni ja filtreerimisvõimalusi: kasutajad hindaksid rakendust, mis võimaldaks saada rohkem infot laadimiskohtade kohta, filtreerida laadimisvõimalusi vastavalt vajadustele ning planeerida teekonda lähtuvalt laadimiskohtade asukohast ja kättesaadavusest.

Kokkuvõttes soovivad kasutajad lihtsat, mugavat ja töötavat lahendust, mis vastaks nende vajadustele ning tagaks sujuva ja probleemivaba laadimise igas olukorras. Lisaks eraldi tuuakse välja ühtse platvormi kontseptsiooni, mis ühendaks erinevaid laadijaid ja teenusepakkujaid ühtseks kogemuseks.

Tulenevalt sellest autor järeldeb, et kasutajad ootavad terviklahendusi, mis ühendavad endas erinevaid laadimislahendusi ning seda mugavaks elektrisõiduki laadimiseks läbi ühe kliendiliidese, olgu kasutaja kodus, teel või tööl.

Prototüübi loomiseks sisendi kirjeldamisel tuleb arvestada saadud tagasisidega, mis ühtib ka autori järeldestega, mis said tehtud enne küsitluse läbiviimist.

4. KONTSEPTSIOONI JA PROTOTÜÜBI LOOMINE

4.1 Ärikontseptsioon

Tuginedes analüüsitle ja saadud tagasisidele, autor koos pühendunud tootemeeskonnaga alustas uue põlvkonna unifitseitud mobiilirakenduse kontseptsiooni ja prototüübi loomisega.

Unifitseerimise tee oli valitud seoses autori enda mobiilirakenduste analüüsi käigus tekkinud arusaamaga, et rakenduste rohkus erinevate kasutuslugude katmiseks tekitab ebamäärast segadust ning ei ole mugav. Vähe sellest, et erinevate teenusepakkujate juures laadimiseks kasutaja peab omama mitmeid mobiilirakendusi, registreeruma ja sisestama maksemeetodeid, – ka ühe teenusepakkuja raames kasutaja peab kasutama laadimiseks kodus, teel ja tööl erinevaid kasutajaliideseid.

Seda autori järeltust kinnitab ka kliendiküsitlus, kus üldine tagasiside viitab sellele, et klient soovib hoopis nähtamatu kogemust ja kui mobiilirakendus või mõni muu liides on siiski vajalik, siis see peaks olema mugav, lihtne, kaasaegne.

4.2 Tootekontseptsioon

Unifitseeritud mobiilirakendus on elektriautode laadimise kodu, mis ühendab era- ja avaliku laadimist pakkumaks laadimisteenuseid kodus, teel ja tööl. Nagu varem mainitud, see on "laadimise kodu", mis tähendab, et rakenduse esimene versioon on klientide käes üsna spetsiifiline tööriist, mis rahuldab kõiki vajadusi laadimise vaatenurgast koos kõigi laadimisega seotud tegevustega nagu aruandlus, maksete ja arvelduste tegemine, klienditugi jne.

Sellise tööriista, sellise mobiilirakenduse eelis on see, et kasutajal on üks sisenemispunkt ja ta ei pea kunagi otsima lisakanaleid ega tööriistu sõiduki laadimiseks. Pole tegelikult oluline, kas kasutaja „kolis“ sisepõlemismootoriga autost elektriautosse ja hakkas esmalt kasutama avalikku laadimisvõrgustikku või on tal kodus eralaadija, - mõlemad laadimisvõimalused on ühes rakenduses saadaval. See omakorda annab kasutajatele ülevaate laadimisega seotud põhiteenustest ja kogu vajaliku teabe oma elektriauto sujuvaks kasutamiseks.

Sellise lahenduse miinuseks võib olla keeruline kasutajaliides koos mitmete valikutega, sealhulgas mitte ainult laadimise algus, vaid ka nutikad laadimisfunktsioonid, laadija broneerimine, paindlikud teenused jne. Selle probleemi adresseerimine langeb disaini ja toote inimeste õlgadele, pideva valideerimise ja konkreetse tootestrategia väljatöötamise näol.

Samm edasi peale unifitseerimist ühe teenusepakkuja kontekstis on unifitseerimine üle

laadimislahenduste pakkujate pakkumaks laadimislahendusi, mis iganes laadijatega ühe kasutajaliidese kaudu.

Kokkuvõttes kriteeriumid, millele peab vastama tuleviku mobiilirakenduse prototüüp on:

- Kõik ühes: ligipääs kõikide tüüpide laadijatele (avalik, kodu-, töölaadija)
- Tark laadimine: privaatlaadimiste ajastamine (sh automaatne), avaliku laadija reserveerimine, sõidukitega integreeritavus
- Mugavad makseviisid
- Mugav ja intuiitiivne kasutajaliides

4.3 Teenused, funktsionaalsed nõuded

Ärilise kontseptsiooni/MVP kirjeldamiseks olid kaardistatud kasutuslood, kokku mitme sessiooni käigus sai kirjeldatud 135 kasutuslugu, mis olid tuletatud analüüsides ja klienditagasisidest (kasutuslugude näited lõputöö lisas 3).

4.3.1 Kasutuslugude metoodika

Kasutuslugude kirjeldusmeetod [17][18][19] on süsteemne viis funktsionaalsuste kirjeldamiseks. Kasutuslood keskenduvad kasutaja tegevusele ja/või stsenaariumitele. Kasutuslugu kujutab endast lihtlauselise kirjelduse, mis kirjeldab, kuidas erinevad kasutajad kasutaksid süsteemi, millised on nende eesmärgid ja mida nad teevad, et eesmärki saavutada. Kasutuslood aitavad arendajatel, disaineritel, analüütikutel jt paremini mõista kasutajate vajadusi ja loovad konteksti süsteemide loomiseks ja disainimiseks.

4.3.2 Kasutuslugude prioriseerimise metoodika

Kasutuslugude prioriseerimiseks oli rakendatud RICE hindamismudel [20][21]. RICE prioriseerimismeetod on meetod, mida kasutatakse erinevate ideede, projektide, toodete ja ülesannete hindamiseks ja prioriseerimiseks. RICE on lühend, mis tähendab nelja hindamiskriteeriumi:

- Reach (Ulatus) – kui palju inimesi mõjutab idee/kasutuslugu.
- Impact (Mõju) – kui suurelt mõjutab idee/kasutuslugu äritulemusi.
- Confidence (Kindlus) – kindlus, et idee/kasutuslugu on põhjendatud/tõestatud.
- Effort (Vaev) – mis ressursse on vaja selleks, et realiseerida idee/kasutuslugu.

Antud töö raames RICE mudeliga olid hinnatud kõik 135 eelanalüüsi ja kliendiküsitluse raames kaardistatud kasutuslugu. RICE mudelit saab kohandada sõltuvalt projekti olemusest, antud töö raames RICE hindamismudel oli defineeritud järgmiselt:

Ulatus

- 1 - Madal, mõjutab väga väikest osa kasutajaskonnast (üksikisikud: mina, sina, ta)
- 2 - Piiratud, mõjutab piiratud osa kasutajatest (huvirühmad: Tesla omanikud, Harjumaa elanikud)
- 3 - Mõõdukas, mõjutab kitsast kasutajaskonna segmenti (kitsas segment: ainult kodukasutajad, ainult erakasutajad jne)
- 4 - Kõrge, mõjutab laia kasutajaskonna segmenti (lai segment: erakasutajad, ärikasutajad)
- 5 - Väga kõrge, mõjutab kõiki kasutajaid

Mõju

- 1 - Minimaalne, kosmeetiline muudatus/ülesanne ilma ärilise mõjuta
- 2 - Madal, kosmeetiline muudatus/ülesanne väikese ärilise mõjuga
- 3 - Mõõdukas, ärioloogiline muudatus/ülesanne, mis omab ärilist mõju, avades uusi kasvuvõimalusi
- 4 - Kõrge, ärioloogiline muudatus/ülesanne, mis omab tugevat ärilist mõju
- 5- Ärikriitiline, strateegiline muudatus/ülesanne, mis toetab ettevõtte strateegilisi eesmärke

Kindlus

- 1 - Väga madal kindlustunne - Idee on tulnud foorumist, mõnedelt klientidelt, meeskonnalt
- 2- Madal kindlustunne - Oleme õppinud, et see on vaidlustatud teema meie kasutajate hulgas
- 3- Keskmise kindlustunne - Meil on tugevaid turutõendeid konkurentidelt, et see funktsioon on nõutav
- 4- Kõrge kindlustunne - Oleme õppinud paljudelt enda klientidelt intervjuude / küsitluste kaudu, et see on midagi, mida nad soovivad
- 5- Väga kõrge kindlustunne - Oleme seda testinud kasutajate, keda funktsioon mõjutab, visuaalide või prototüübiga.

Pingutus

- 1 - Väga suur pingutus - Täiesti tundmatu protsess, tehniliste nõuete hindamine pole võimalik
- 2- Suur pingutus - Protsessi saab kaardistada, kuid arenduseks pole võimalik

planeerida, sõltub teistest osakondadest, turvanõuetest või arhitektuuri ringlaual

3 - Keskmise pingutus - Protsess on teada, väliseid sõltuvusi pole, nõuab uue tehnoloogia ja arhitektuuri rakendamist

4 - Madal pingutus - Protsess on teada, uus tehnoloogia pole vajalik, arenduseks saab planeerida

5 - Väga madal pingutus - Protsess on olemas, arenduseks saab planeerida, saab kätte arendussprintiga.

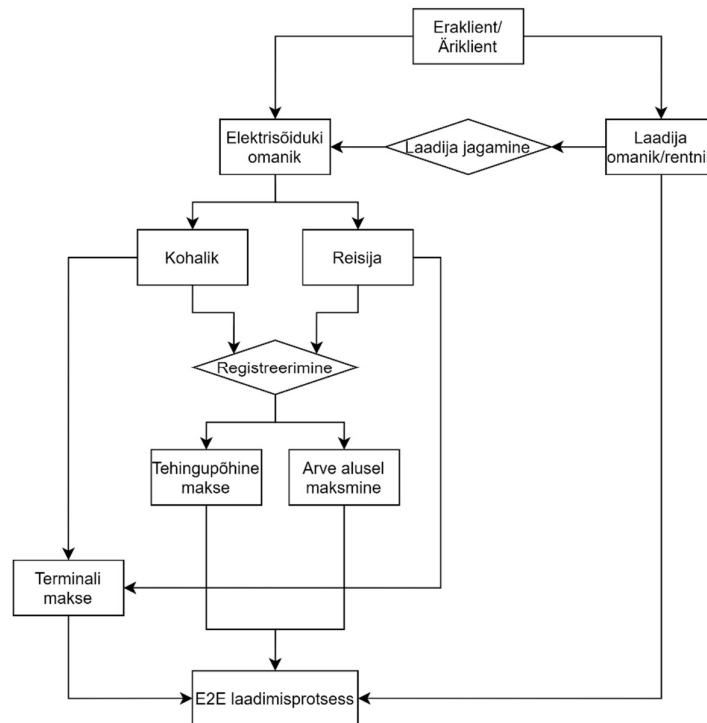
Hinnatud ja prioriseeritud kasutuslood olid jagatud 12 gruppi:

- Sisseelamine (*Onboarding*): kasutuslood, mis kirjeldavad kasutaja registreerimis- ja sisselogimisviise ning baaskliendiseadistusi.
 - Registreerimine ja sisselogimine: Mobiil-ID, Smart-ID, e-mail, Apple/Google sing-in
- Vajaduse tuvastamine (*Identifying Need*): kasutuslood, mis peamiselt kirjeldavad teekonda, kuidas kasutaja saab aru, et sõiduk vajab laadimist.
 - Integratsioon sõidukiga
 - Lähimate laadijate soovitus
- Laadija leidmine (*Locate Charger*): kasutuslood, mis kirjeldavad teekonda, kuidas kasutaja leiab avalikku laadijat.
 - Kaardirakendus
 - Reaalaja laadijate info
- Laadimise aktiveerimine (*Activate Charge*): kasutuslood, mis kirjeldavad kasutaja eelistatud laadimise aktiveerimisvõimalusi.
 - Aktiveerimine: RFID kaardiga, mobiilirakenduse kaudu
- Laadimine (*Charging*): kasutuslood, mis kirjeldavad laadimise kulgu ning mida kasutaja saab laadimise ajal teha/seirata.
 - Laadimise seire:
 - Aku laetuse tase
 - Aku kWh algtase (enne laadimist)
 - Laetud kWh
 - Laadimise kiirus, indikatiivne laadimisaeg
 - Maksumus, kui laadimine on tasuline

- Veateated, kui laadimine ei toimi nii nagu on ette nähtud: katkenud laadimine, häiritud laadimine
- Laadimise lõpetamine (*Ending Charging Session*): kasutuslood, mis kirjeldavad, kuidas kasutaja saab laadimise lõpetada.
 - Kaabli lahti ühendamine
 - Lõpetamine RFID kaardiga
 - Lõpetamine mobiilirakenduse kaudu
- Arveldus (*Invoicing*): kasutuslood, mis kirjeldavad, kuidas kasutaja saab maksta laadimise eest ning kuidas toimub arveldusprotsess.
 - Tehingupõhine maksmine, kohe peale laadimissessiooni
 - Kuupõhine maksmine arve alusel
- Laadimisajalugu (*Charging History*): kasutuslood, mis kirjeldavad, kuidas kasutaja näeb toimunud laadimiste ajalugu.
 - Laadimiste ajalugu aasta, kuu, nädala ja päeva täpsusega
 - Kuvatavad andmed:
 - Aku kWh algfase (enne laadimist)
 - Laetud kWh
 - Laadimise kiirus, indikatiivne laadimisaeg
 - Maksumus, kui laadimine oli tasuline
 - Veateated, kui laadimine ei toimi nii nagu on ette nähtud: katkenud laadimine, häiritud laadimine
- Kasutajahaldus (*User Management*): kasutuslood kliendikonto haldamiseks.
 - Kliendiandmed
 - Paroolid
 - Ligipääsetavus ja rollid

4.3.3 Tarbija, kasutajahaldus

Mobiilirakenduse lõppkasutajad jagunevad kahte suurde gruppi: erakliendid ja ärikliendid. Mõlema gruppi kliendid jagunevad omakorda veel alamgruppidesse. All kirjeldatakse kliendigruppide teekondasid ja erisusi.



Joonis 1.16 Lihtsustatud kliendiprofiilid ja teekonnad

Nii erakliendid kui ka ärikliendid jagunevad elektrisõiduki omanike/kasutajate või laadimisteenuse kasutajate ning laadijate omanike gruppidesse (vt Joonis 1.16).

Laadimisteenuse kasutaja võib olla nii eraklient kui ka äriklient ning saab laadida avalikus võrgustikus olles registreeritud või registreerimata, kehtestatud hinnakirja järgi ning makstes eelistatud makseviisiga – tehingupõhiselt, arve alusel või kohapeal kaardimaksega (vt Joonis 1.16).

Laadija omanik saab samamoodi kasutada avalikku laadijate võrgustikku samadel tingimustel nagu ka elektrisõidukiomanik, kuid lisaks sellele omab ligipääsu oma privaatsel laadijale. Laadija omanik saab jagada oma laadijat nii tasuta kui ka avalikustada seda avaliku võrgustiku kasutajatele kehtestades laadimisteenusele hinda, mida laadija omanik õigeks peab (vt Joonis 1.16). Nii äriklient saab hallata oma laadijateparki ja eraklient saab tõhusalt jagada oma laadijat pereliikmetega, naabritega jne.

4.4 Prototüüpimine

Prototüüpimiseks oli valitud veebirakendus Figma.

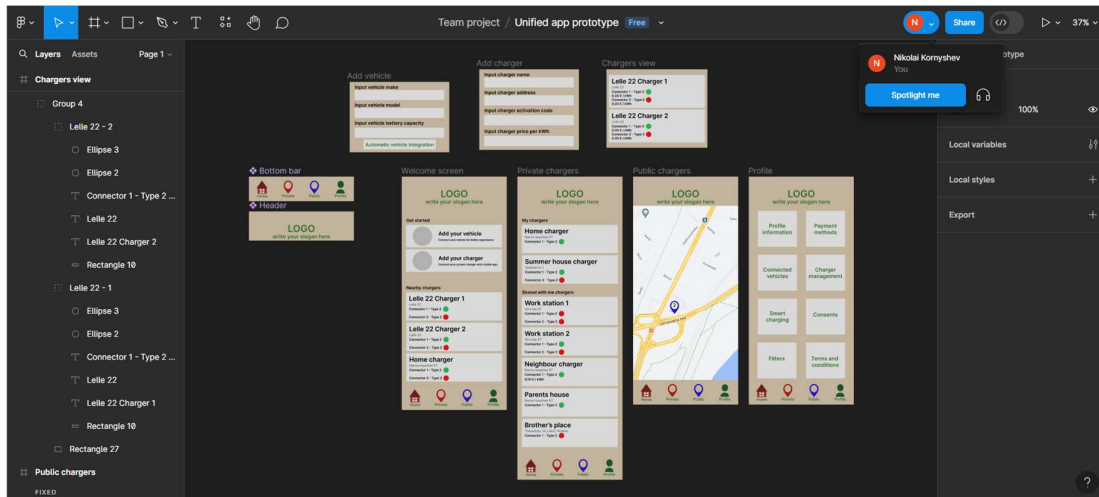
4.4.1 Figma

Figma [22] on veebirakendus, mis on mõeldud kujundustöödeks ning mis võimaldab luua staatilisi ja interaktiivseid disaine, prototüüpe.

Figma on mõeldud eelkõige disaineritele, aga ka arendajatele ja kõigile disainihuvilistele. Figma on tõhus rakendus kasutajaliideste, mobiilirakenduste, veebilehtede ja muude digitoodete disainimiseks ja prototüüpimiseks.

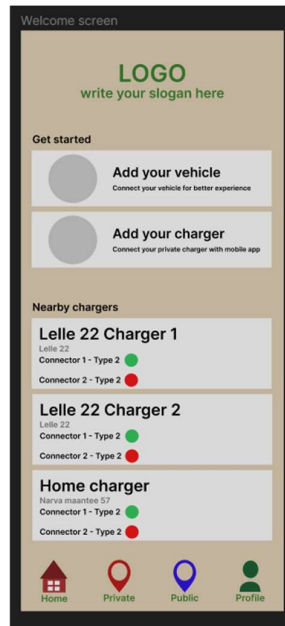
Figma abil saab: kujundada, teha koostööd ning luua staatilisi või interaktiivseid prototüüpe. Figma sai juba ammu kogu maailmas väga populaarseks disaini- ja arendusmeeskondade seas.

4.4.2 Rakenduse prototüüp



Joonis 1.17 Figma prototüüp

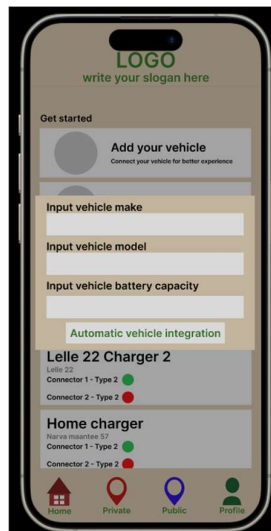
Lõputöö raames autor lõi mobiilirakenduse prototüübi [23][24] peegeldamaks unifitseeritud rakenduse põhimõtet. Prototüüp koosneb neljast põhiekraanist ning kolmest hüpinknast. Kõik vaated on omavahel seotud, ehk prototüüp on klikitav ja täielikult imiteerib mobiilirakenduse kasutust.



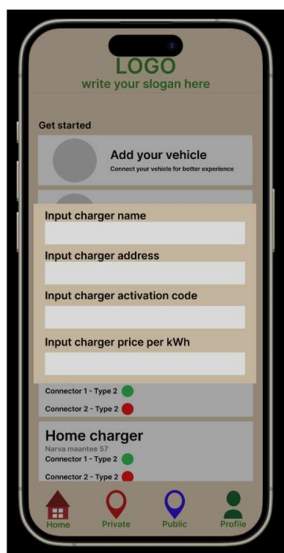
Joonis 1.18 Figma prototüübi „Home“ vaade

Esimene ekraan reprodutseerib peamenüü vaadet (Joonis 1.18), kus on kuvatud mobiilirakenduse logo ja loosungi koht, allpool on nupud, mis pakuvad lisada sõiduki andmeid ja/või privaatlaadijaid. Ühtlasi rakendus kohe avaekraanil annab ülevaadet lähimatest laadijatest. Ekraani jaluses on menüü nelja valikuga: „Home“, „Private“, „Public“, „Profile“.

Vajutades sõiduki või laadija lisamise nupule avaneb hüplikaken (Joonis 1.19 ja 1.20)



Joonis 1.19 Sõiduki lisamine



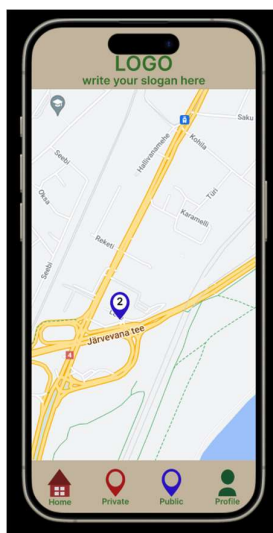
Joonis 1.20 Laadija lisamine

Privaatlaadimise vaates avaneb ligipääs kõigile privaatlaadijatele: enda laadijad, teiste isikute või töö jagatud laadijad (Joonis 1.21)



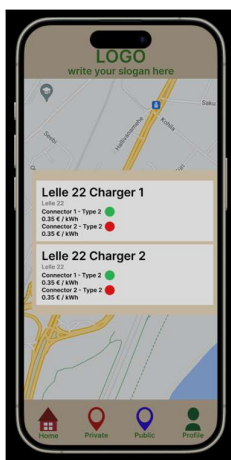
Joonis 1.21 Privaat laadijad

Avaliku laadimise vaates avaneb kaardirakendus, koos kaardile märgitud avalike laadijatega (Joonis 1.22)



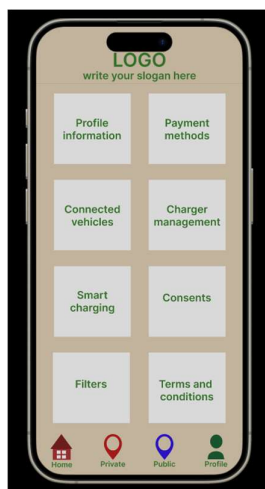
Joonis 1.22 Avalike laadijate vaade

Klikates avaliku laadija nupule avaneb hüplikaken laadijate informatsiooniga (Joonis 1.23)



Joonis 1.23 Avalike laadijate detailvaade

Profili halduse all avaneb menüü seadistamiseks profiiliinfot, maksemeetodeid, ühendatud sõidukeid ja laadijaid, nõusolekuid jne (Joonis 1.24)



Joonis 1.24 Profiili menüü

Prototüüp (vt Joonis 1.17) kujutab endast potentsiaalset mobiilirakendust, mis on mõeldud elektrisõiduki laadimiseks ning ühendab endas erinevat tüüpi laadijad ja tagab ligipääsu neile. Prototüübi peamine mõte on lihtsus ja minimalism.

Sellisel vastab prototüüp eelkaardistatud nõutele, aga ainult osaliselt peegeldab tuleviku rakenduse funktsionaalsusi ning ideaalis peaks olema edasiarendatud katmaks kõiki kasutuslugusid. Lõputöö raames valminud prototüüp peamiselt näitab ühte lihtsat viisi, kuidas viia erinevat tüüpi laadijad ühte kasutajaliidesesse, mis oli peamine soov tulenevalt nii autori uuringust kui ka kliendiküsitlusest.

4.4.3 Jätkutegevused

Kuigi lõputöö raames sai korjatud väga palju informatsiooni, said kirjeldatud nõuded arendatavale rakendusele ja nõuded said ka prioriseeritud – antud tööga saab või peab veel jätkama. Autori hinnangul järgmised tegevused oleksid vajalikud, et lõpetada eelanalüüsiga ning liikuda edasi arendusmahtude hindamisega:

- Täiendada klikitav prototüüp ülejäänud detailvaadetega ja põhivaadetega (nt Profiili menüü, laadimise aktiveerimine, seiramine, jne)
- Valideerida prototüüp lõppkasutajatega (intervjuud, klindiküsitlused, testimised)
- Valideerida prototüüp ettevõttesiseselt vastavate osapooltega
- Hinnata arendusmahud vastavalt ettevõtte vajadustele (integreeritavuse ja üldise kliendi- ja teenusandmete halduse vaatest)

KOKKUVÕTE

Lõputöö eesmärk oli luua potentsiaalse tuleviku mobiilirkaenduse prototüüp ja et õnnestuda selle eesmärgiga, viia läbi olemasolevate lahenduste analüüsi omaduste maatriksi meetodiga, viia läbi kasutajauuring kvantitatiivse uuringu meetodiga ning saadud sisendi põhjal kirjeldada tuleviku lahendust, kirjeldada sisendi prototüübi loomiseks ning seda kasutuslugude meetodiga prioriseerides neid RICE mudeliga.

Lõputöö alguses tutvustati ettevõtet, kus autor töötab, probleemi tausta ja lähteülesannet. Autor kirjeldas, mida käsitleb lõputöö, ning kirjeldas oma rolli.

Töö peaosaks on olemasolevate rakenduste analüüs, mille raames autor uuris erinevaid Eesti turul olevaid lahendusi loomaks endale ja ka kolleegidele konteksti ja arusaama hetkeolukorrast ja konkurentsist.

Väga oluliseks osutus infokorje kliendiküsitluse näol ning andmete interpreteerimine. See harjutus peegeldas kasutajate rahulolu ja visiooni tuleviku lahendustele. Said kaardistatud vajadused ja soovid, mis on abiks igal tööetapil.

Viimases lõputöö osas autor kirjeldas sisendi prototüüpi loomiseks ning lõi minimaalse prototüübi ilmutamiseks analüüsi tulemusi ja arusaama, et praktikas peegeldada nii äri osapooltele kui ka arendajatele analüüsi tulemusi ja ühte potentsiaalset mobiilirakenduse prototüüpi.

Kõik kolm sisulist osa – analüüs, uuring ja toote kirjeldus - said teostatud täies mahus ning on väga palju abiks äri- ja tehnoloogiliste nõuete arusaamisel ning äri edasiarendamisel õige suuna valimisel.

Siiski tasub mainimist, et sai loodud ainult minimaalne prototüüp ilmutamiseks unifikseeritud rakenduse visiooni. Lõputöö raames autor ei jõudnud lisada täiendavaid ekraane, mis peegeldaksid makselahendusi, tarka laadimist. Lisaks sellele selle lõputöö ülesandeks polnud ka prototüübi valideerimine kasutajatega, ettevõtte esindajatega, kuigi see on väga oluline osa millega tasub liikuda edasi. Prototüüpi oleks mõistlik arendada edasi, ilmutamiseks kõiki kasutuslugusid.

Autori hinnangul aga sai loodud minimalistlik kontseptsioon, mis mugavalt ühendab endas printsiibilt erinevaid laadimislahendusi, mis üksnes oli peamiseks lõputöö ülesandeks. Seega autori hinnangul vastab lõputöö püstitatud eesmärgile, tegevused said tehtud täies ulatuses ning töö annab hea sisendi edaspidisteks arendusteks. Selle töö tulemusega saab liikuda edasi loomaks lõppkasutajatele parima mobiililahenduse, kasutamaks laadimisteenuseid kodus, teel ja tööl.

SUMMARY

The electric vehicle (EV) industry has been a topic of intense interest for several years, with Tesla leading the charge in revolutionizing the automotive sector and advocating for the transition to sustainable energy. This shift has garnered support at both economic and political levels, evidenced by initiatives such as the European Commission's "Fit for 55" package, which aims to reduce greenhouse gas emissions by phasing out fossil fuel-powered cars by 2035. Despite significant global investments in EV charging infrastructure and support systems, the implementation of new technologies has been relatively modest in some regions due to high costs and uncertain returns on investment.

The aim of the thesis was to create a prototype for a potential future mobile application, and to achieve this, author of thesis, Nikolai Kornošev, conducted an analysis of existing solutions using the feature matrix method, followed by a quantitative user study. Based on the findings, the future solution was described, and input for the prototype was prioritized using the user story method with the RICE model.

All three work substantive parts - analysis, study, and product description - were fully executed and greatly assist in understanding business and technological requirements and in choosing the right direction for business development.

However, it is worth mentioning that only a minimal prototype was created to illustrate the vision of a unified application. In the thesis, the author did not manage to add additional screens reflecting payment solutions, smart charging. No customer and/or company evaluation and assessment were conducted during this work, but it wasn't a part of it as well. Nonetheless, according to the author's assessment, a minimalist concept was created, which conveniently combines various charging solutions, which was the main task of the thesis.

Therefore, in the author's opinion, the thesis meets the set objective, the activities were fully completed, and the work provides good input for future developments. With this outcome, progress can be made in creating the best mobile solution for end-users, utilizing charging services at home, on the road, and at work.

KASUTATUD KIRJANDUSE LOETELU

1. Eestis peaks 2029. aastal olema üle 5000 elektrisõidukite laadimisjaama. [Võrgumaterjal] <https://pealinn.ee/2021/06/02/eestis-peaks-2029-aastal-olema-ule-5000-elektrisoidukite-laadimisjaama/> (18.05.2024)
2. Prognoos: kui palju on Eestis elektriautosid aastal 2020, 2023, 2025? [Võrgumaterjal] <https://accelerista.com/soiduauto/elektriauto/prognoos-kui-palju-on-eestis-elektriautosid-aastal-2020-2023-2025/> (18.05.2024)
3. Elektriautode müük kasvab jõudsalt. [Võrgumaterjal] <https://majandus.postimees.ee/7771221/elektriautode-muuk-kasvab-joudsalt> (18.05.2024)
4. EESTI TARBIJATE VALIKUD JA OSTUKÄITUMINE ELEKTRIAUTODE SOETAMISEL. [Võrgumaterjal] <https://digikogu.taltech.ee/en/Download/8f9469cc-777a-4fe2-91da-ca0c86daf531> (18.05.2024)
5. Fit for 55. [Võrgumaterjal] <https://www.consilium.europa.eu/en/policies/green-deal/fit-for-55/#:~:text=Why%20'Fit%20for%2055'%3F,line%20with%20the%202030%20goal> (18.05.2024)
6. Commission welcomes completion of key 'Fit for 55' legislation, putting EU on track to exceed 2030 targets. [Võrgumaterjal] https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_23_4754 (18.05.2024)
7. Why Norway — the poster child for electric cars — is having second thoughts. <https://www.vox.com/future-perfect/23939076/norway-electric-vehicle-cars-evs-tesla-oslo> (18.05.2024)
8. These Countries Are Adopting Electric Vehicles the Fastest. [Võrgumaterjal] <https://thecityfix.com/blog/these-countries-are-adopting-electric-vehicles-the-fastest/> (18.05.2024)
9. How did Norway become the electric car superpower? Oil money, civil disobedience – and Morten from a-ha. [Võrgumaterjal] <https://www.theguardian.com/lifeandstyle/2024/mar/12/how-did-norway-become-the-electric-car-superpower-oil-money-civil-disobedience-and-morten-from-a-ha> (18.05.2024)
10. Using a Feature Matrix to analyze the market and find your niche. [Võrgumaterjal] <https://www.hrvey.com/blog/feature-matrix#:~:text=As%20you%20can%20see%2C%20a,indicate%20how%20mu> (18.05.2024)
11. Competitive Matrix: A Detailed Guide with Analysis, Examples & Report Templates. [Võrgumaterjal]

- <https://www.contify.com/resources/blog/competitive-matrix/#:~:text=What%20Is%20A%20Competitive%20Matrix,in%20developing%20stronger%20marketing%20strategies> (18.05.2024)
12. A FEATURE MATRIX FOR DIGITAL PRODUCT TEAMS. [*Võrgumaterjal*]
<https://akfpartners.com/growth-blog/feature-matrix-for-digital-product-teams> (18.05.2024)
 13. What Is Quantitative Research? | Definition, Uses & Methods. [*Võrgumaterjal*]
<https://www.scribbr.com/methodology/quantitative-research/> (18.05.2024)
 14. Quantitative research. [*Võrgumaterjal*]
https://en.wikipedia.org/wiki/Quantitative_research (18.05.2024)
 15. Quantitative Research: What It Is, Practices & Methods. [*Võrgumaterjal*]
<https://www.questionpro.com/blog/quantitative-research/> (18.05.2024)
 16. Soovitusindeks. [*Võrgumaterjal*]
[https://et.wikipedia.org/wiki/Soovitusindeks#:~:text=Soovitusindeks%20\(inglise%20keeles%20Net%20Promoter_v%C3%A4idetakse%20olevat%20korrelatsioonis%20tulude%20kasvuga](https://et.wikipedia.org/wiki/Soovitusindeks#:~:text=Soovitusindeks%20(inglise%20keeles%20Net%20Promoter_v%C3%A4idetakse%20olevat%20korrelatsioonis%20tulude%20kasvuga) (18.05.2024)
 17. User stories with examples and a template. [*Võrgumaterjal*]
<https://www.atlassian.com/agile/project-management/user-stories> (18.05.2024)
 18. What Is a User Story? [*Võrgumaterjal*]
https://www.coursera.org/articles/what-is-user-story?utm_medium=sem&utm_source=gg&utm_campaign=B2C_EMEA_coursera_FTCOF_career-academy_pmax-multiple-audiences-country-multi&campaignid=20858198824&adgroupid=&device=m&keyword=&matchtype=&network=x&devicemodel=&adposition=&creativeid=&hide_mobile_promo&gad_source=1&gclid=CjwKCAjwouexBhAuEiwAtW_Zx1luO3Vcx1qXcNRgCiZuZ22BliwtR7ZYGgeco0SIbih660phguKShRoC0HcQAvD_BwE (18.05.2024)
 19. User story. [*Võrgumaterjal*] https://en.m.wikipedia.org/wiki/User_story (18.05.2024)
 20. The PM's Guide to RICE Prioritization. [*Võrgumaterjal*]
<https://www.productteacher.com/articles/product-manager-guide-to-rice-prioritization> (18.05.2024)
 21. RICE: Simple prioritization for product managers. [*Võrgumaterjal*]
<https://www.intercom.com/blog/rice-simple-prioritization-for-product-managers/> (18.05.2024)
 22. Create prototypes. [*Võrgumaterjal*] <https://help.figma.com/hc/en-us/sections/360006534454-Prototypes-and-animations> (18.05.2024)

23. Guide to prototyping in Figma. [*Vörgumaterjal*] <https://help.figma.com/hc/en-us/articles/360040314193-Guide-to-prototyping-in-Figma> (18.05.2024)
24. Figma UX tutorial for beginners – Prototype. [*Vörgumaterjal*] <https://youtu.be/v1UKB-0EUhQ?si=Ek19evQtM96RFlen> (18.05.2024)

LISA 1 KLIENDIKÜSITLUSE KÜSIMUSED

Üldine:

- Milline on teie elektriauto mark ja mudel?
- Mis on teie elektriauto akumaht?
- Kui suur on teie elektriauto aastane läbisõit?
- Mis eesmärgil te elektriautot omate?
- Kui tõenäoline on, et soovitaksite elektriauto ostu sõbrale või töökaaslasele?

Laadimine avalikus võrgustikus:

- Kas te laete oma elektriautot avalikus võrgus?
- Kas te kasutate peamiselt rakendust või RFID kaarti laadimise alustamiseks?
- Kas te soovite pangakaardiga maksmise võimalust avalikes laadijates?
- Kas te soovite näha börsipõhist hinnastust avalikes laadijates?
- Kas te soovite, et läbi ühe rakenduse saaks leida ja aktiveerida ka teiste võrkude laadijaid?
- Kas te olete nõus maksma minutipõhist laadija broneeringutasu?
- Kas te olete huvitatud kuutasul põhinevast laadimispaketist, millega kaasneb kindel arv kWh?

Privaat (kodu) laadimine:

- Mis tüüpi on teie kodune elektripakett?
- Kas te laete oma elektriautot kodus?
- Kas te ajastate laadimist?
- Kas teile pakub huvi võimalus muuta oma kodulaadija avalikuks laadijaks?
- Kas teil on kodus päikesepaneelid ja/või akusalvesti?

Privaat (töö) laadimine:

- Kas te laete oma elektriautot töö juures?
- Kas töö juures kasutaksite targa laadimise funktsiooni?
- Mobiilirakenduste kogemus:
- Kui oluliseks peate, et kogu teie laadimise ajalugu jõuaks ühte kohta ning ühele arvele?

- Kui oluliseks peate, et saaksite laadimist alustada läbi ühe rakenduse?
- Kui mobiilirakendus võimaldaks alustada kõiki oma laadimisi läbi ühe rakenduse ja koondaks kogu laadimiste info, siis...

LISA 2 KLIENDIKÜSITLUSE VASTUSED

1. Milline on teie elektriauto mark ja mudel?

319
Responses

Latest Responses
"e tron"
"Nissan Leaf"
"Tesla model S"

2. Mis on teie elektriauto akumaht?

312
Responses

Latest Responses
"95"
"80"
"77 kw"

3. Kui suur on teie elektriauto aastane läbisõit?

314
Responses

Latest Responses
"17000"
"25000"
"25000"

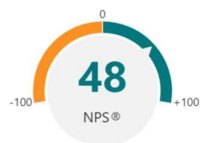
4. Mis eesmärgil te elektriautot omate?

● Eraauto, kõikideks sõitudeks	217
● Eraauto, peamiselt linnasõitudeks	49
● Tööauto, nii era kui töösõitudeks	37
● Tööauto, mõeldud ainult töösõit...	11
● Rendin elektriautot	4



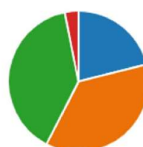
5. Kui tõenäoline on, et soovitsite elektriauto ostu sõbrale või töökaaslasele?

Promoters	195
Passives	83
Detractors	41



6. Kas te laete oma elektriautot avalikus võrgus?

● Jah, sagedasti (keskmiselt iga nädal)	67
● Jah, aeg-ajalt (rohkem kui kord kuus)	116
● Jah, aga pigem harva (vähem kui kord kuus)	125
● Ei lae üldse	10

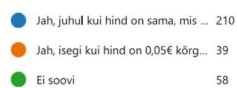


7. Kas te kasutate peamiselt rakendust või RFID kaarti laadimise alustamiseks?

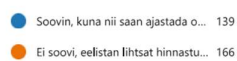
● Rakendust	133
● RFID kaarti	174



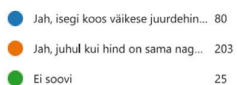
8. Kas te soovite pangakaardiga maksmise võimalust avalikes laadijates?



9. Kas te soovite näha börsipõhist hinnastust avalikes laadijates?



10. Kas te soovite, et läbi Enefit Volt rakenduse saaks leida ja aktiveerida ka teiste võrkude laadijaid?



11. Kas te olete nõus maksta minutipõhist laadija broneeringutasu?



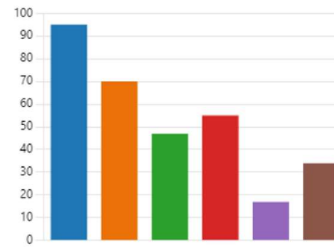
12. Kas te olete huvitatud kuutasul põhinevast laadimispaketist, millega kaasneb kindel arv kWh?



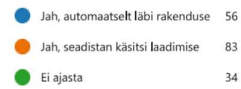
13. Mis tüüpi on teie kodune elektripakett?



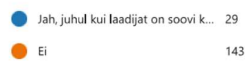
14. Kas te laete oma elektriautot kodus?



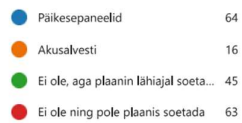
15. Kas te ajastate laadimist?



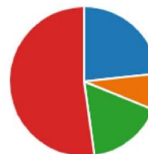
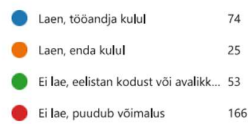
16. Kas teile pakub huvi võimalus muuta oma kodulaadija avalikuks laadijaks?



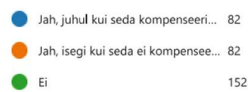
17. Kas teil on kodus päikesepaneelid ja/või akusalvesti?



18. Kas te laete oma elektriautot töö juures?



19. Kas töö juures kasutaksite targa laadimise funktsiooni?



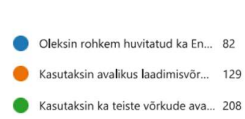
20. Kui oluliseks peate, et kogu teie laadimise ajalugu jõuaks ühte kohta ning ühele arvele?



21. Kui oluliseks peate, et saaksite laadimist alustada läbi ühe rakenduse?



22. Kui Enefit Volt rakendus võimaldaks alustada kõiki oma laadimisi läbi ühe rakenduse ja koondaks kogu laadimiste info, siis...



LISA 3 KASUTUSLUGUDE NÄITED

Story	Tag
As mobile app user I can see current charging status through mobile app so I know my charging speed, charged amount and state of charge	Charging
As an mobile app user I can end the charging session remotely through my app so I can finish charging when I want to	Stop charging
As an mobile app user I can end the charging session with my RFID card so I can finish charging when I want to	Stop charging
As an mobile app user I will be notified if my charging ended successfully so I can react	Stop charging
As an EV driver I want to download the app from Google Play or Apple App store so I can use the app on my phone	Onboarding
As an EV driver I want to create an account or log-in with mobile app so I can use the app on my phone	Onboarding
As an mobile app user I can log out from my account so I can end session	User Management
As an EV driver I have access to privacy policy / terms & conditions so I can learn about legal side	Extra
As an EV driver I can easily contact customer support (email & phone) so I can get help for my questions	Extra
As a charger owner I want to start charging with my private charger with plug and charge so I can charge my car seamlessly	Activate Charge
As an charger owner I want to start charging my private charger with mobile app so I can charge my car	Activate Charge
As an charger owner I want to start charging my private charger by RFID card so I can charge my car without an app	Activate Charge
As a charger owner I want to start charging with my private charger with smart charging mode so I can charge my car cost-effectively	Activate Charge
As a charger owner I want to start charging with my private charger with manually timed charging mode so I can charge my car cost-effectively	Activate Charge

As a charger owner I want to add my private charger to mobile app so I could charge my car with the app	Activate Charge
As a charger owner I want to share limited access to my private charger so my friends, colleagues or family could charge	Activate Charge
As an EV driver I want to see information about exact charger location so I can easily locate the charger at the location	Locate Charger
As an mobile app user I want to find a public charger through mobile app and navigate with my preferred route planning application so I can charge my car	Locate Charger
As an mobile app user I will be notified in-app if my charging stopped unexpectedly so I can react	Charging
As an mobile app user I want to see charging summary when I ended the charging session	Ending Charging Session