

TARTU ÜLIKOOL
SOTSIAALTEADUSTE VALDKOND

NARVA KOLLEDŽ
ÕPPEKAVA „INFOTEHNOLOOGILISTE SÜSTEEMIDE ARENDUS“

Kirill Šapiro
MOBIILSE RAKENDUSE ARENDAMINE EESTI VIIPEKEELE ÕPPIMISE ABISTAMISEKS

Juhendaja Andre Säask, M. Sc.

NARVA 2025

Olen koostanud töö iseseisvalt. Kõik töö koostamisel kasutatud teiste autorite tööd, põhimõttelised seisukohad, kirjandusallikatest ja mujalt pärinevad andmed on viidatud.

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Kirill Šapiro,

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) minu loodud teose "Mobiilse rakenduse arendamine eesti viipekeele õppimise abistamiseks", mille juhendaja on Andre Säask, reprodutseerimiseks eesmärgiga seda säilitada, sealhulgas lisada digitaalarhiivi DSpace kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.
2. Annan Tartu Ülikoolile loa teha punktis 1 nimetatud teos üldsusele kättesaadavaks Tartu Ülikooli veebikeskkonna, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace kaudu Creative Commons'i litsentsiga CC BY NC ND 4.0, mis lubab autorile viidates teost reprodutseerida, levitada ja üldsusele suunata ning keelab luua tuletatud teost ja kasutada teost ärieesmärgil, kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.
3. Olen teadlik, et punktides 1 ja 2 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.
4. Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei riku ma teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse õigusaktidest tulenevaid õigusi.

Kirill Šapiro

15.05.2025

SISUKORD

SISUKORD	3
SISSEJUHATUS	5
Probleem	5
Eesmärk.....	5
Uurimisküsimused.....	6
Ülesanded	6
1. TEOREETILINE OSA	7
1.1. Viipekeeled	7
1.1.1. Viipekeelte ajalugu	7
1.1.2. Viipekeelte eripärad.....	8
1.2. Kurdid ja vaegkuuljad.....	9
1.3. Eesti viipekeel ja selle kasutajad.....	10
2. NÕUDED VIIPEKEELE ÕPPIMISE ÄPPILE	12
2.1. Mobiilirakenduste roll viipekeele õppimisel.....	12
2.2. Funktsionaalsed ja mittefunktsionaalsed nõuded.....	12
2.2.1. Funktsionaalsed nõuded.....	13
2.2.2. Mittefunktsionaalsed nõuded.....	15
3. VIIPEKEELE ÕPPEVÕIMALUSED	17
3.1. Eesti viipekeele õppevõimalused.....	17
3.2. Ülevaade mobiilsetest lahendustest.....	17
3.2.1. „Lingvano“	18
3.2.2. „ASL Pocket Sign“	19
3.2.3. „Russian Sign Language“	20

4.	RAKENDUSE ARENDAMINE	22
4.1.	Tehnoloogia valik.....	22
4.1.1.	JavaScript	22
4.1.2.	React Native	22
4.1.3.	Expo	23
4.1.4.	Android.....	23
4.1.5.	iOS	24
4.1.6.	Android Studio	24
4.2.	Rakenduse liidese ja funktsionaalsuse kirjeldus	25
4.2.1.	Moodulid ja arhitektuur	25
4.2.2.	Lokaliseerimissüsteem.....	25
4.2.3.	Teemahaldus	25
4.2.4.	Navigeerimine	25
4.2.5.	Avaleht	26
4.2.6.	Kategooriaekraan	26
4.2.7.	Viibe detailvaade ekraan	28
4.2.8.	Õppimise ja viktoriini ekraanid.....	29
4.2.9.	Otsinguekraan.....	32
4.2.10.	Minimängud	33
4.2.11.	Seaded	35
4.3.	Edasiarendamise võimalused	36
	KOKKUVÕTTE.....	38
	SUMMARY	39
	KASUTATUD KIRJANDUS	40

SISSEJUHATUS

Viipekeel on oluline suhtlusvahend kuulmispuudega inimeste jaoks, pakkudes neile võimalust suhelda oma kogukonna ja kuuljate maailmaga. Eestis on eesti viipekeele kasutajate kogukond suhteliselt väike, kuid nende jaoks on viipekeele valdamine hädavajalik. Samas on viipekeele õppimine oluline ka kuuljatele, kes soovivad paremini suhelda kuulmispuudega lähedastega, töötada spetsialistidena selles valdkonnas või lihtsalt rikastada oma teadmisi. Nende inimrühmade seas levitatud viipekeele teadmised võimaldavad kuulmispuudega inimestel ühiskonda paremini integreeruda.

Probleem

Kahjuks on praegu piiratud arv materjale ja ressursse, mis käsitlevad eesti viipekeele õppimist, mis tekitab takistusi nii selle omandamisel kui ka levikus ühiskonnas. Traditsioonilised meetodid, kuigi need on tõhusad, on sageli ebamugavad kasutada ja nõuavad palju aega. Mis puudutab digitaalseid lahendusi, omavad enamik neist väga piiratud funktsionaalsust. Eriti silmapaistvaks on kvaliteetse mobiilirakenduse puudumine, mis oleks spetsiaalselt välja töötatud eesti viipekeele õppimiseks. Seega kerkib küsimus vajadusest luua kaasaegne, funktsionaalselt rikkas ja kasutajasõbralik mobiillahendus, mis suudaks täita olemasoleva tühimiku ning soodustada eesti viipekeele õppimist ja levikut.

Eesmärk

Käesoleva lõputöö eesmärk on luua mobiilirakendus, mis aitab kasutajatel õppida ja kinnistada eesti viipekeele teadmisi. Rakendus on mõeldud nii kuuljatele, kes soovivad omandada eesti viipekeele aluseid, kui ka kuulmispuudega inimestele, kes soovivad oma teadmisi kontrollida või teisi õpetada. Projekti eesmärk on ühendada kaasaegsed mobiilitehnoloogiad ja keeleõppeprotsess kasutajasõbralikul ja tõhusal viisil, tagades õppimise kättesaadavuse igal ajal ja igas kohas. Lisaks on projekt suunatud teadlikkuse tõstmisele eesti viipekeelest ja selle olulisusest ühiskonnas, aidates kaasa keele populariseerimisele, säilitamisele ja laiemale tunnustamisele täisväärtusliku suhtlusvahendina.

Uurimisküsimused

1. Kuidas saaks mobiilirakendus toetada viipekeele õppimist ja milliseid funktsioone on vaja selleks, et pakkuda tõhusat ja kaasahaaravat õppimiskogemust?
2. Millised funktsioonid peaksid olema mobiilirakenduses, et hõlbustada viipekeele õppimist?
3. Millised viipekeele õpetamise meetodikad on kõige tõhusamad mobiilirakenduste kontekstis ja kuidas neid rakenduses kasutada?
4. Milliste tehnoloogiate ja vahenditega saab luua eesti viipekeele õppimist toetavaid ülesandeid ja teste?
5. Millised on olemasolevad rakendused viipekeelte õppimiseks ja millised on nende plussid ja miinused?
6. Millised viipekategoriad ja viiped peaksid olema lisatud rakenduse algversiooni?

Ülesanded

1. Teoreetilise osa allikate valik.
2. Olemasolevate lahenduste ja õppemeetodite uurimine.
3. Programmeerimiskeele ja raamistiku valimine.
4. Funktsionaalsuse ja õppemeetodite valik.
5. Rakenduse prototüübi väljatöötamine.
6. Lõputöö kirjutamine.

1. TEOREETILINE OSA

1.1. Viipekeeled

Viipekeel tähendab suhtlemisviisi, mis tugineb kehalistele liigutustele – eriti käte ja käte liigutustele, – mida kasutatakse olukordades, kus suuline suhtlus on võimatu või ei ole soovitatav. Mõned viipekeele väljendusviisid võivad olla üsna lihtsad, hõlmates vaid näoilmeid, kulmude või suu liigutusi, samas kui teised võivad kasutada keerukat ja nüansirikast käsisignaale. Kui suuline kommunikatsioon ei ole võimalik – näiteks siis, kui suhtlust alustavad inimesed räägivad vastastikku arusaamatut keelt või kui üks või mitu suhtluspartnerit on kõrvakuulmatud – pakub viipekeel võimalust sillutada nendevahelist lõhet (Britannica, 2025).

Täpne viipekeelte arv maailmas ei ole teada. Erinevate hinnangute kohaselt jääb see vahemikku 300–400. Kui aga rääkida teadaolevatest keeltest, siis Ethnologue'i andmetel on nende andmebaasis 2025. aasta seisuga dokumenteeritud 160 viipekeelt, sealhulgas ka eesti viipekeel. Maailma kõige levinumateks viipekeelteks peetakse ameerika viipekeelt (ASL), briti viipekeelt (BSL) ja prantsuse viipekeelt (LSF) (Ethnologue, 2025).

Vastupidiselt levinud arvamusel ei eksisteeri ühtset universaalset viipekeelt, mida kõik mõistaksid. Kõige lähedasem teadaolev katse sellise keele loomisel oli kunstlikult välja töötatud „Gestuno” (tuntud ka kui “International Sign”), mida arendati Maailma Kurtide Föderatsiooni (WFD) eestvedamisel eesmärgiga kasutada seda rahvusvahelistel kohtumistel ja üritustel. Siiski ei saavutanud see keel laialdast kasutust, kuna enamik kurte eelistab suhelda ameerika viipekeeles (ASL) (Eesti Kurtide Liit, 2025).

1.1.1. Viipekeelte ajalugu

Kuigi täpsed alged on ebaselged, viitavad tõendid sellele, et käte kasutamine suhtlemiseks on eksisteerinud sama kaua kui suuline keel. Mõned teooriad viitavad isegi sellele, et inimkeel võis algselt kujuneda visuaalse keelena. Viiteid viipekeelele võib leida juba antiikajast - viienda sajandi eKr filosoof Sokrates märkis: „Kui meil ei oleks ei häält ega keelt, ent sooviksime siiski oma mõtteid üksteisele avaldada, kas me

ei püüaks siis, nagu teevad praegused kurdid, väljendada oma mõtteid käte, pea ja teiste kehaosade abil?“ (Ruben, 2005).

Viipekeelet ametlik areng hariduses hoogustus 18. sajandil, kui Charles-Michel de l'Épée Pariisist asutas esimese tasuta kooli kurtidele õpilastele. Teda peetakse sageli viipekeelet süsteemi loojaks – ta täiendas Vana-Prantsuse viipekeelt, lisades tähestiku helide asendamiseks käemärkide süsteemi (Ruben, 2005).

Aja jooksul arenesid need manuaalsed suhtlemisviisid välja täisväärtuslikeks loomulikeks keelteks. Näiteks Ameerika viipekeel (ASL) kujunes Prantsuse viipekeelet ja põlisrahvaste viipesüsteemide kombinatsioonina. Tänapäeval mõistetakse, et Ameerika viipekeel (ASL) on täielik, loomulik keel, millel on samasugused lingvistilised omadused nagu suulistel keeltele ning mille grammatika erineb inglise keelest.

Viipekeelte kui legitiimsete keelte tunnustamine sai märkimisväärse tõuke 1960. aastatel, kui William Stokoe lingvistilised uurimused Ameerika viipekeelet kohta tõestasid, et ASL on tõeline keel, millel on oma ainulaadne struktuur. Tema töö näitas, et viipekeeled ei ole lihtsalt žestid, vaid keerukad keelesüsteemid, mis on võimelised väljendama abstraktseid mõtteid. (Gallaudet, 2025).

1.1.2. Viipekeelte eripärad

Viipekeeled omavad mitmeid eripäraseid omadusi võrreldes suuliste keeltega. Põhiline erinevus seisneb nende modaalsuses: kui suulised keeled tuginevad peamiselt kuulmiskanalile, siis viipekeeled on visuaal-motoorsed, kasutades keerukat kombinatsiooni käekujudest, liikumistest, asenditest ja peopesa suundadest kui oma põhifonoloogilisi elemente. Need visuaalsed komponendid moodustavad viibete ehitusplokid, olles analoogsed suulise keele helidega. Lisaks on viipekeeltele oma keerukad grammatilised süsteemid, mis hõlmavad süntaksit (lausestruktuur), morfoloogiat (sõnavormide moodustamine) ja semantikat (täendus), mis näitab, et tegemist ei ole pelgalt jäljendavate žestide kogumiga (Yet, 2023).

Viipekeelte visuaalne olemus võimaldab sageli suuremat samaaegsust väljenduses. Näiteks kaasnevad manuaalsete viibetega sageli näoilmed ja kehaliigutused, mis lisavad tähenduskihte, mida suulistest keeltest edastatakse järjestikku. Selline samaaegne morfoloogia, kus keele erinevaid aspekte väljendatakse üheaegselt, on

viipekeeltes tavalisem tänu erinevatele artikulaatorsetele mehhanismidele (Emmorey, 2023).

Viipekeelte ajalooline areng on sageli tihedalt seotud kurtide koolide rajamisega. Erinevate viipekeelte teke ja levik on sageli jälgitav nende haridusasutuste kaudu, mis toob esile kogukonna ja ühise keskkonna mõju keele arengule. Erinevalt suulistest keeltest, millel on ulatuslik kirjalik ajalugu, puuduvad viipekeeltes sageli võrreldavad kirjalikud allikad ning rahvusvaheliselt tunnustatud foneetilisele tähestikule vastavat märgipõhist süsteemi ei ole keeleteadlased veel loonud. See raskendab leksikaalsete võrdluste tegemist erinevate viipekeelte vahel, kuigi mõnede viibete ikooniline iseloom võib viidata ühistele juurtele. Hoolimata nendest väljakutsetest, tunnustatakse viipekeeli kui täielikult arenenud keelesüsteeme, millel on oma ainulaadsed omadused, kujundatud nende visuaal-motoorse modaalsuse poolt (Emmorey, 2023).

1.2. Kurdid ja vaegkuuljad

Nagu me juba teame, on viipekeele peamised kasutajad kurdid ja kuulmispuudega inimesed. Rahvusvahelise Terviseorganisatsiooni andmetel on 2025. aastal maailmas umbes 5% ehk 430 miljonit inimest, kellel on kuulmislangus. Töövõimeks muutuv kuulmislangus on määratletud kui kuulmislangus, mis on suurem kui 35 detsibelli (dB) paremini kuulevas kõrvas. Osaline kuulmislangus seevastu on määratletud 20 dB kuulmislävest mõlemas kõrvas (WHO, 2025). Selle arvu hulgas on Maailma Kurtide Föderatsiooni hinnangul umbes 70 miljonit kurtide inimest ehk umbes 1% elanikkonnast (WFD, 2025).

Kurdid liigitatakse täieliku või peaaegu täieliku kuulmislangusega inimesteks. Huvitav fakt on see, et kuulmispuudega inimeste kogukonnas on tavaline kasutada sõna „kurdid” nii suure D-ga (inglise keeles Deaf) kui ka väikese tähega. Selle põhjuseks on kogukonna inimeste tavapärane jagunemine nendeks, kes on kaotanud oma kuulmise teadlikus eas, ja nendeks, kes on sündinud täieliku või peaaegu täieliku kuulmislangusega või omandanud selle väga varases eas. Seega kasutatakse esimese rühma inimeste puhul väikest tähte ja teise rühma puhul suurt tähte (Deafax, 2024).

Sellest teabest võime järeldada, et kuulmispuudega kogukond ei ole lihtsalt rühm, mida ühendab ühine puue, vaid terviklik ühiskonnaüksus oma käitumise, traditsioonide, kunsti, ajaloo ja muude asjadega, mis moodustavad selle, mida tuntakse kurtide

kultuurina. Kurdid ja vaegkuuljad üle kogu maailma moodustavad kogukondi, kus nad saavad omavahel suhelda, jagada oma elulugusid ning erinevad ja haridusasutused aitavad neil inimestel kergemini integreeruda kuulumisühiskonda.

1.3. Eesti viipekeel ja selle kasutajad

Eesti viipekeel (EVK) on Eesti rahvuslik viipekeel, mida kasutab peamiselt kurtide kogukond. Alates 1. märtsist 2007 on see Eesti Vabariigi keeleseaduse alusel tunnustatud iseseisev keel. Statistikaameti 2021. aasta rahvaloenduse andmetel elas Eestis sel ajal 1464 inimest, kes kasutavad suhtlemiseks üht või teist viipekeelt, neist 444 inimest, kes kasutavad eesti viipekeelt emakeelena ja 480 inimest, kes kasutavad seda kõrvalkeelena (Statistikaamet, 2023).

Eesti viipekeele ajaloolised juured ulatuvad 19. sajandi keskpaigani. Oluline sündmus EVK ajaloos oli esimese kurtide kooli asutamine Väandras 1866. aastal, mille asutas saksa luterlik pastor Ernst Sokolovski. Sellest asutusest, mis hiljem, 1924. aastal, kolis Porkuni, sai EVK arendamise ja standardiseerimise keskne punkt, kuigi algne haridusfilosoofia rõhutas suulist suhtlemist. Vaatamata suulise suhtluse rõhutamisele alghariduskeskkonnas, lõi kurtide õpilaste kogunemine kooli eri paigust Eestist soodsa keskkonna viipekeele loomulikuks arenguks ja edasiandmiseks nende seas (Hein, 2010).

Eesti viipekeel (EVK) jagab teiste viipekeeltega üle maailma fundamentaalseid sarnasusi, kuna kõik need kasutavad mõtete väljendamiseks visuaal-žestikulatsiooni modaalsust, tuginedes manuaalsetele (käemärgid, liigutused, asukohad) ja mitte-manuaalsetele (näoilmed, kehahoiak) komponentidele. Siiski on EVK-l oma eraldiseisev sõnavara ja grammatiline struktuur, mis eristab seda nii eesti keelest kui ka teistest viipekeeltest. Uuringud, nagu näitavad EVK-d ja vene viipekeelt võrdlevad tööd, viitavad märkimisväärsele ajaloolisele seosele ja leksikaalsele kattuvusele, osutades võimalikule sugulusele prantsuse viipekeele perekonnaga vene viipekeele kaudu. Kuigi geograafiliselt lähedane, on soome viipekeele mõju EVK-le nähtavasti väiksem, hoolimata mõnest täheldatud laenamise või kohandamise juhtumist (Eesti Elu, 2022).

Aastatega on tekkinud mitmeid organisatsioone, mis aitavad kaasa EVK (eesti viipekeele) arengule. Esimeseks neist sai 1922. aastal asutatud Eesti Kurtide Liit. See

organisatsioon mängib võtmerolli kurtide ja vaegkuuljate õiguste kaitsmisel Eestis, nende ainulaadse kultuuri säilitamisel ja kogukonna toetamisel. Samuti edendab see aktiivselt eesti viipekeelt ja tõstab sellest teadlikkust ühiskonnas (Eesti Kurtide Liit, 2025).

Teine organisatsioon, mille eesmärk on aidata kaasa EVK arengule ja sellest teadlikkuse tõstmisele, on 2020. aastal asutatud Eesti Viipekeelee Selts (Eesti Viipekeelee Selts, 2025).

Samuti võib ära märkida inimesi, kes tegelevad eesti viipekeelega seotud uuringutega. Näiteks 2024. aasta veebruaris asutatud EVK uurimise laboratooriumi Tallinna Ülikoolis (Tallinna Ülikool, 2025) või Eesti Keele Instituuti (EKI, 2025), kus on eesti viipekeelega tegelev osakond.

2. NÕUDED VIIPEKEELE ÕPPIMISE ÄPPILE

2.1. Mobiilirakenduste roll viipekeele õppimisel

Viipekeele uurimine on oluline, sest see on paljude kuulmispuudega inimeste, samuti nende sugulaste ja sõprade peamine suhtlusvahend. Viipekeeli tunnustatakse üha enam kui iseseisvat keelesüsteemi, millel on oma grammatika ja sõnavara, mis erineb kõnekeeltest. Paljud neist on isegi õiguslikult tunnustatud (WFD, 2024). Sellega seoses suureneb ka vajadus õppematerjalide järele.

Selliste õppematerjalide hulgas on populaarsust kogumas mobiilirakendused. Praegu on suulise keeleõppe rakendused laialt levinud, kuigi nende tegelik mõju teise keele õpitulemustele on veel vähe teada. Siiski on metaanalüüsid näidanud, et mobiilirakendustel võib olla mõõdukas kuni tugev positiivne mõju keeleõppe saavutustele võrreldes traditsiooniliste õppemeetoditega. Mobiilõpe pakub mitmeid eeliseid, sealhulgas kohest juurdepääsu õppematerjalidele, kaasaskantavust ja isikupärastamise võimalusi, mis võib suurendada õppimisele kulutatud aega. Õppijate ja õpetajate tagasiside on üldiselt positiivne, rõhutades mobiilirakenduste tajutavat tõhusust keeleõppes, sealhulgas õppijate rahulolu ja motivatsiooni kasvu (Mihaylova jt, 2022).

Mobiilõppe eelised, nagu mugavus ja interaktiivsed elemendid, viitavad tugevalt selle potentsiaalile ka viipekeele õppes. Viipekeel, olles visuaalne keel, saab eriti kasu mobiilseadmete visuaalsetest ja interaktiivsetest võimalustest, pakkudes potentsiaalselt kaasahaaravamat ja kättesaadavamat õppimiskogemust kui traditsioonilised meetodid. Sellised rakendused koguvad ka tasapisi populaarsust ja turule ilmub üha rohkem mitmekesisust. Siiski on oluline hinnata nende rakenduste kvaliteeti, et tagada nende märkimisväärne mõju õppimisele. Uuringud näitavad, et viipekeele rakendused vajavad edasiarendamist, et toetada kasutajaid parima võimaliku kasutuskogemuse ja õppimise saavutamisel (Emmanuel jt, 2023).

2.2. Funktsionaalsed ja mittefunktsionaalsed nõuded

Tarkvaraarenduses jagunevad nõuded laias laastus funktsionaalseteks ja mittefunktsionaalseteks nõueteks. Funktsionaalsed nõuded määratlevad konkreetseid

toimingud ja funktsioonid, mida tarkvara peab kasutajale pakkuma, kirjeldades sisuliselt, mida süsteem teeb. Mittefunktsionaalsed nõuded seevastu täpsustavad tarkvara kvaliteediomadused, kirjeldades, kuidas süsteem toimib. Need hõlmavad selliseid aspekte nagu jõudlus, kasutatavus, turvalisus ja töökindlus. Nii funktsionaalsed kui ka mittefunktsionaalsed nõuded on iga tarkvararakenduse eduka arendamise ja kasutuselevõtu jaoks olulised, tagades, et see mitte ainult ei vasta kasutaja vajadustele funktsioonide osas, vaid pakub ka rahuldavat ja usaldusväärset kasutuskogemust (GeeksForGeeks, 2025).

Eesti viipekeeles õppimise mobiilirakenduse puhul on nii funktsionaalsete (õppimisfunktsioonid, sisu esitamine) kui ka mittefunktsionaalsete (kasutatavus, jõudlus, ligipääsetavus) nõuete selge mõistmine ja määratlemine oluline, et luua tõhus ja kaasahaarav õppevahend. Eeldades, et see teema on väheuuritud, ei eksisteeri konkreetset selliste rakenduste nõuete loetelu. Enamik nõudeid tuleneb pigem üldistest tarkvaranõuetest, nagu näiteks standardist ISO/IEC 25010 (ISO/IEC, 2024), mille tõhusust mobiilirakenduste hindamisel on uuringutega tõestatud (Yildiz jt, 2014), ja mis sisaldab järgmisi mittefunktsionaalseid nõudeid:

- funktsionaalne sobivus;
- jõudluse tõhusus;
- ühilduvus;
- kasutusmugavus;
- töökindlus;
- turvalisus;
- hooldatavus;
- ülekantavus.

Siiski, olemasolevate viipekeeles õppimise rakenduste analüüsi põhjal võib tuvastada teatud funktsionaalseid ja mittefunktsionaalseid omadusi, mis on enamikule neist ühised. Paljud neist omadustest tulenevad viipekeelte spetsiifikast ja nende õppimise eripäradest.

2.2.1. Funktsionaalsed nõuded

Viipekeeles õppimise rakenduse funktsionaalsed nõuded võivad hõlmata järgmist:

- **Videoesitlused viipekeele viibetest** (sõnavara, grammatika, fraasid). Viipekeelte, sealhulgas, õpetamisel ja õppimisel on videoesitlused kesksel kohal nende visuaal-motoorse olemuse tõttu. Kvaliteetsed videod võimaldavad õppijatel jälgida viibete täpseid käemärke, liigutusi, asukohti, peopesa suundi ja mitteverbaalseid markereid (näoilmed, kehakeel) (Abou ElSeoud jt, 2013). Tõhus veebipõhine viipekeele õpetamine tugineb sageli videotundidele, mida saab peatada, tagasi kerida ja korduvalt vaadata, et tagada õige mõistmine. Rakendus peaks ideaalis pakkuma võimalust vaadata viipeid erinevate nurkade alt (esi-, kül- ja ülaltvaade), et hõlbustada viibete kolmemõõtmelise olemuse igakülgset mõistmist (Schnepp jt, 2020).
- **Interaktiivsed õppeharjutused.** Interaktiivsete harjutuste olemasolu on mobiilirakendustes nii suuliste kui ka viipekeelte õppimiseks teadmiste kinnistamiseks ülioluline. Rakenduses peab olema üks või mitu tüüpi interaktiivseid ülesandeid, näiteks žestide sobitamine sõnade või definitsioonidega, interaktiivsed kaardid, lünkade täitmine jms.
- **Viipe jagamine kategooriatesse** (nt tähestik, numbrid, igapäevased fraasid): viiped tuleks organiseerida loogilistesse kategooriatesse, et hõlbustada struktureeritud õppimist ja lihtsat navigeerimist. Levinud kategooriad viipekeele õppematerjalides hõlmavad tähestikku, numbreid, põhisõnavara (inimesed, loomad, toit, tervis, aeg) ja igapäevaseid fraase. See kategoriseerimine on kooskõlas tüüpiliste keeleõppekavadega, alustades alustaladest ja liikudes edasi keerukama suhtluseni. See aitab õppijatel keskenduda konkreetsetele valdkondadele ja jälgida oma edusamme (Hashim jt, 2024).
- **Õppimise edenemise jälgimine ja visuaalne tagasiside.** Rakendus peaks pakkuma kasutajatele selgeid ja visuaalseid viise oma edusammude jälgimiseks õppimisel. See võib hõlmata edenemisribasid läbitud õppetundide kohta, õpitud sõnavara visuaalseid esitusi ja statistikat viktoriinide tulemuste ja harjutamise aja kohta. Regulaarne tagasiside õppimise tulemuste kohta aitab kasutajatel mõista oma edusamme ja suunata oma pingutusi tõhusalt (Kolosky, 2024).
- **Mängulised elemendid.** Mänguliste elementide, nagu punktide andmine õppetundide ja harjutuste sooritamise eest, märkide andmine verstapostide saavutamise eest ja õppimise järjestikuste päevade jälgimine, strateegiline integreerimine võib oluliselt suurendada kasutaja kaasatust ja motivatsiooni. Need

funktsioonid võivad muuta õppeprotsessi nauditavamaks ja julgustada õppijaid rakendust rohkem kasutama (Shortt jt, 2021).

- **Võimalus otsida žeste märksõnade järgi.** Kasutajatel peaks olema võimalik otsida konkreetseid viipeid märksõnade abil. See on iga keeleõppevahendi oluline nõue, mis võimaldab kasutajatel kiiresti leida konkreetsele sõnale vastava viipe, mida nad soovivad väljendada või mõista. See nõuab põhjalikku andmebaasi, mis seob eestikeelsed sõnad vastavate viibetega (Schnepp jt, 2020).

2.2.2. Mittefunktsionaalsed nõuded

Nagu varem mainitud mobiilirakenduste mittefunktsionaalsete nõuete kohta, on need üsna universaalsed ning tuginevad erinevatele üldtunnustatud standarditele. Siin saab aga üksikasjalikumalt käsitleda, kuidas need omadused võivad laieneda viipekeeli õppivale rakendusele:

- **Mugav ja intuiivselt arusaadav kasutajaliides.** Kasutajaliides peab olema lihtne navigeerida ja mõistetav igasuguste tehniliste oskustega kasutajatele. Uuringud rõhutavad kasutajasõbraliku liidese olulisust mobiilsete õpperakenduste puhul, eriti nende puhul, mis on suunatud lastele või erivajadustega inimestele. Selged ja järjepidevad disainielemendid, loogiline teabearhitektuur ja kasutajasõbralik navigeerimine on hädavajalikud. Intuiitivne navigeerimine ja hästi struktureeritud paigutus aitavad oluliselt kaasa kasutaja rahulolule ja õppimise efektiivsusele (Avellis jt, 2003).
- **Kõrge rakenduse jõudlus ja sisu kiire laadimine.** Rakendus peaks olema reageeriv ja sisu (eriti viipevideod) peaks kiiresti laadima, et säilitada kasutaja huvi. Jõudlus on oluline mittefunktsionaalne nõue, mis mõjutab otseselt kasutajakogemust. Aeglane laadimine või viivitus võib põhjustada kasutaja rahulolematust (Emmanuel jt, 2023).
- **Ühilduvus erinevate mobiilseadmete ja operatsioonisüsteemidega.** Rakendus peaks ühilduma erinevate Androidi ja iOS-i seadmete ning operatsioonisüsteemi versioonidega. Ühilduvus tagab, et rakendus jõuab laiema kasutajaskonnani, kuna kasutajatel on erinevad eelistused seadmete ja operatsioonisüsteemide osas (Avellis jt, 2003).

- **Rakenduse võimekus töötada võrguühenduseta** (osaliselt või täielikult). Kaaluda tuleks kasutajatele võimalust pääseda ligi osale või kogu õppesisule võrguühenduseta.
- **Lokaliseerimine.** Kuigi eesti keel on peamine keel, võib kaaluda teiste keelte toetamist kasutajaliidese või täiendava koolitussisu jaoks, et laiendada katvust.

3. VIIPEKEELE ÕPPEVÕIMALUSED

3.1. Eesti viipekeele õppevõimalused

Mis puudutab võimalusi eesti viipekeele õppimiseks, siis praegu on neid üldiselt vähe ja enamik neist on traditsioonilised meetodid, näiteks õppimine spetsialiseeritud koolides ja erinevad kursused. Eesti Viipekeele Seltsi andmetel on praegu keeleõppe võimalusi Tallinna Heleni Koolis (põhikooliõpilastele), Tartu Jaan Poska Gümnaasiumis (gümnaasiumiõpilastele), samuti Tallinna Rahvaülikoolis ja THINK Koolituskeskuses, mis pakuvad kursusi nii algajatele kui ka neile, kes soovivad edasi õppida (Eesti Viipekeele Selts, 2024).

Samuti on olemas mitmeid erinevaid veebirakendusi, mis annavad võimaluse viipekeelega tutvuda ja seda õppida. Üks sellistest rakendustest on „Eesti Viipekeele Sõnastik“, mis loodi Eesti Kurtide Liidu ja Eesti Viipekeeletoetajate Keskuse toetusel 2014. aastal ning on kättesaadav Eesti Keele Instituudi veebiarhiivis. Selle sõnastiku eripära on see, et funktsionaalsus võimaldab otsida nii tavalise eesti keele kui ka viibete alusel. Sõnastik sisaldab umbes 6700 videot viibetega ning kirjeldusi selle kohta, mida need tähendavad (EKI, 2025). Eesti viipekeel on samuti esindatud rahvusvahelises viipesõnastikus „SpreadTheSign“, mis sisaldab suurt andmebaasi viibetest erinevatest maailma viipekeeltest. See on mugav selle poolest, et viiped on jagatud kategooriatesse ning samuti saab otsida terveid lauseid. See sõnastik on olemas nii veebirakendusena kui ka mobiilirakendusena (SpreadTheSign, 2025). Ka Eesti Kurtide Liidul on olemas oma sõnaraamat. (Eesti Kurtide Liit, 2025).

3.2. Ülevaade mobiilsetest lahendustest

Kuna käesoleva lõputöö peamine eesmärk on arendada mobiilirakendus eesti viipekeele õppimise abiks, on vaja vaadata ja analüüsida turul olemasolevaid viipekeele õppimise mobiilirakendusi, nende funktsionaalsust ja õpetamismeetodeid, samuti tuua näiteid.

Tänapäeva maailmas kasvab huvi viipekeele õppimise vastu, mis tuleneb soovist kaasata ja parandada suhtlemisostkust. Paralleelselt tungivad mobiilsed tehnoloogiad üha sügavamale hariduse ja keeleõppe valdkonda, pakkudes mugavaid ja

kättesaadavaid vahendeid iseõppimiseks. Mobiilirakendused viipekeele õppimiseks on üks selline tehnoloogiline lahendus, mis võimaldab kasutajatel omandada viipekeelt igal ajal ja igal pool (Emmanuel jt, 2023).

Viipekeele õppimise mobiilirakenduste kaasaegne turg pakub laia valikut lahendusi, mis on orienteeritud erinevatele vajadustele ja kasutajate koolituse tasemetele. Ameerika viipekeele (ASL) rakendused on selle laialdase kasutuse tõttu kõige levinumad. Samuti on üsna palju rakendusi Briti viipekeele (BSL) õppimiseks.

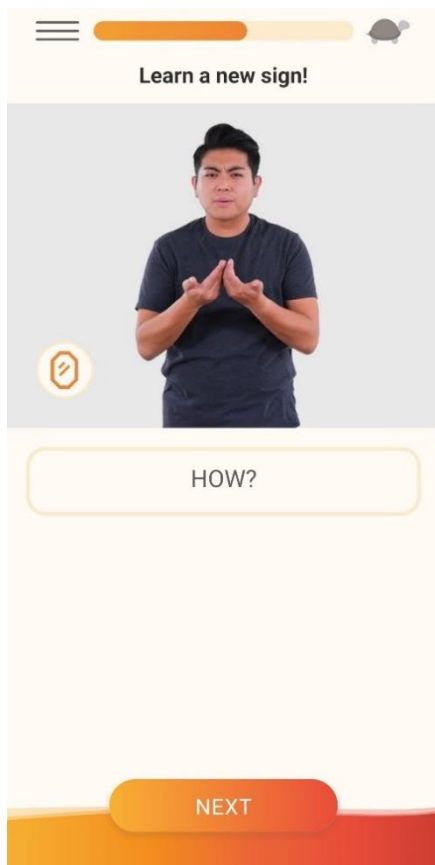
Rakendused on erineva funktsionaalsusega ja saadaval erinevates hinnaklassides: alates piiratud funktsionaalsusega tasuta versioonidest kuni tasuliste tellimusprogrammideni, mis annavad täieliku juurdepääsu sisule ja lisafunktsioonidele.

3.2.1. „Lingvano“

Üks populaarsemaid viipekeelte õppimise rakendusi on praegu „Lingvano“ (Lingvano, 2025), mis on saadaval Google Plays, App Store'is ja ka veebibrauseris. Rakendus pakub kursusi sellistes keeltes nagu: Ameerika viipekeel (ASL), Briti viipekeel (BSL) ja Austria viipekeel (ÖGS).

Rakenduse kasutamiseks tuleb luua konto. On võimalik vormistada tasuline tellimus, mis avab kohe juurdepääsu kogu sisule, samas kui ilma selleta tuleb kõike järjest õppida.

Rakenduse põhiekraanil asuvad moodulid, millest igaüks on seotud kindla teemaga (nt tähestik, tervitused jne). Igas moodulis on teatud arv õppetükke. Õppetükid on oma õppemetoodikalt väga sarnased populaarsele kõnekeelte õppimise rakendusele „Duolingo“ (Duolingo, 2025), kus teile esmalt näidatakse viipeid, mis tuleb meelde jätta, ja seejärel toimub nende põhjal viktoriin erinevate küsimusvormingutega, nagu näiteks: vali teksti põhjal õige video, vali video põhjal õige tekst ja täida lüngad.



Joonis 1. „Lingvano“ mobiilirakenduse ühe ekraani kasutajaliides.

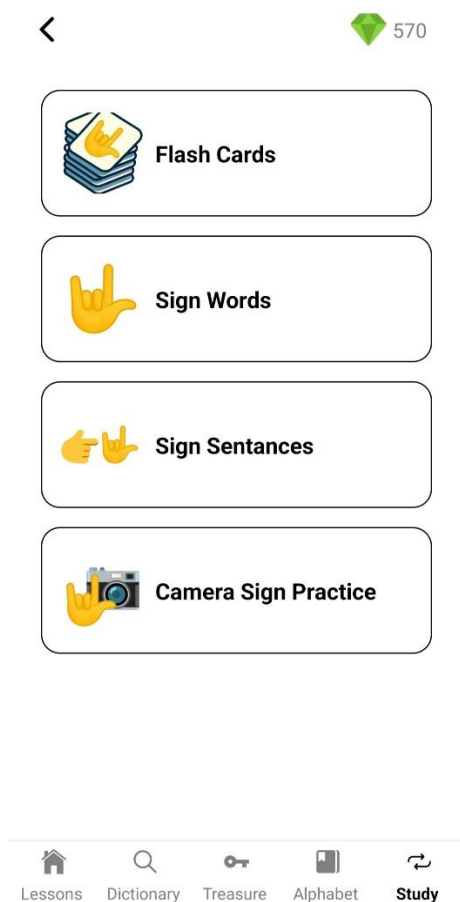
Esimesel joonisel on näha selle rakenduse ühe õppekraani liidest, millel pakutakse meile uue viipe õppimist. Video vasakus alanurgas asub peeglit meenutav ikoon. See on nn „Mirror“ (Peegel) funktsioon, mis võimaldab kasutajal näha ennast video õpetaja kõrval, mis aitab võrrelda ja korrigeerida oma viibete sooritust. Samuti võib ekraani paremas ülemises nurgas näha kilpkonna ikooni, mida kasutatakse sageli sarnastes rakendustes nupuna video aeglustatud taasesitamiseks.

Rakenduse muudest funktsioonidest väärib märkimist täieliku viibete sõnastiku olemasolu ning ka mõningaid mängulise õppe elemente, nagu saavutuste aken ja igapäevase edenemise jälgimine.

3.2.2. „ASL Pocket Sign“

Teine rakendus sel teemal, mida ma tahaksin mainida, on „ASL Pocket Sign“ (PocketSign, 2025), mis pakub sarnases formaadis interaktiivseid õppetunde, mis on jagatud mooduliteks ja on saadaval kõikidel andmekandjatel (mobiilis ja veebis). Nagu eelmine rakendus, on ka see tasuline tellimus, kuid ei nõua registreerimist.

Selle rakenduse eripäradest tahaks esile tuua õpetlike minimängude valiku ekraani olemasolu, mis võimaldavad õpitud materjali kinnistada.



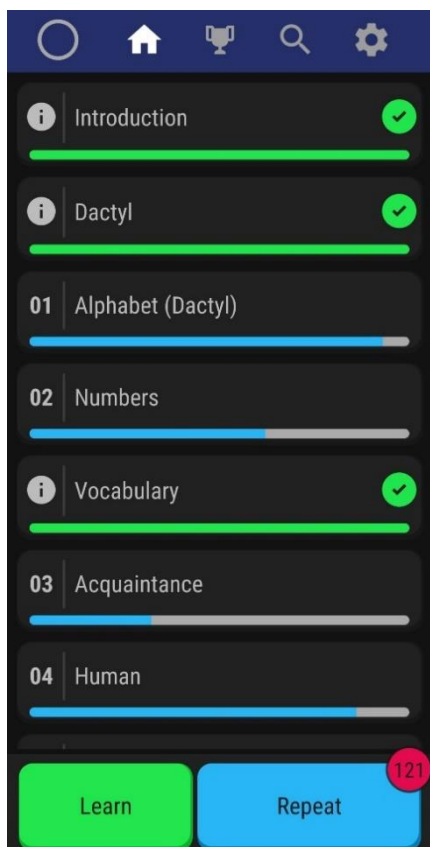
Joonis 2. „ASL Pocket Sign” rakenduse õpimeetodite valiku ekraani liides.

Joonisel 2 näete seda ekraani ja sellel olevaid võimalusi, mille hulka kuuluvad interaktiivsed kaardid, sõnad (sobitusmäng), laused (tühjade kohtade täitmine) ja viipeharjutused kaamera abil, mis on sarnaste rakenduste seas üsna haruldane funktsioon. See võimaldab teil harjutada viipe tuvastamise tehnoloogia abil, mis võib aidata käte asendite meeldejätmisel.

Rakenduse ülejäänud funktsionaalsusest võib esile tõsta täiustatud mängusüsteemi olemasolu, mis lisab õppimisele RPG-elemente koos kogemuste, esemete ja taseme tõstmise võimalusega.

3.2.3. „Russian Sign Language“

Veel üks rakendus, mida võib esile tuua, on nimega „Russian Sign Language“ (Russian Sign Language, 2025) ja on allalaadimiseks saadaval Google Play's. See rakendus on levitatav täiesti tasuta ning on saadaval nii vene kui ka inglise keeles.



Joonis 3. „Russian Sign Language“ rakenduse põhiekraani kasutajaliides.

Joonisel 3 on näha rakenduse minimalistlik peamenüü, kus viiped on jaotatud kategooriatesse ning lisaks asuvad nupud viibete õppimiseks ja kordamiseks.

See rakendus ei paku varem mainitud rakendustel leitud õppemeetodite mitmekesisust – siin kasutatakse ainult viktoriine, kus vastuseks tuleb valida õige tekst vastavalt kuvatud viipele. Õppimissüsteem on siiski väga paindlik ning võimaldab ühes seansis valida õppimiseks ja kordamiseks mõeldud viibete arvu.

Lisaks sisaldab rakendus ka oma sõnaraamatut, mille abil saab mugavalt lisada viipeid lemmikutesse ning filtreerida neid, et kiiremini leida vajalikud viiped.

4. RAKENDUSE ARENDAMINE

4.1. Tehnoloogia valik

Selle rakenduse jaoks valitud tehnoloogiapakett sisaldab: JavaScript, React Native ja Expo rakenduse arendamiseks, Visual Studio koodi kirjutamiseks ning Android Studio ja Snack valmis rakenduse testimiseks. React Native esindab kaasaegset ja üha populaarsemat lähenemist platvormist sõltumatu mobiilirakenduste loomiseks. Valiku peamisteks teguriteks olid vajadus mitme platvormi toe järele ja mugavus arendada korraga mitmele platvormile. Käesoleva ülevaate järgmistes osades käsitletakse üksikasjalikult selle korstna iga komponenti.

4.1.1. JavaScript

JavaScript (lühendatult JS) on selle tehnoloogiapaki põhiline programmeerimiskeel. See on mitme paradigmaga dünaamiline keel, mis sisaldab tüüpe, operaatoreid ning standardseid sisseehitatud objekte ja meetodeid. Selle süntaks on tugevalt mõjutatud Java ja C programmeerimiskeelte struktuurist, muutes selle arendajatele, kes on nende laialdaselt kasutatavate keeltega tuttavad, hõlpsasti mõistetavaks. JavaScripti oluline omadus on selle tugi mitmele programmeerimisparadigmile, eriti objektorienteeritud programmeerimisele objektiprototüüpide ja klasside kaudu ning funktsionaalsele programmeerimisele, kus funktsioone käsitletakse esmatasandi objektidena, mida saab manipuleerida ja edasi anda nagu mis tahes muud andmetüüpi. Erinevalt keeltest, mis nõuavad kompileerimisetappi, on JavaScript tõlgendatav keel, mis tähendab, et selle kood täidetakse käitusajal tõlgi poolt (MDN, 2025).

4.1.2. React Native

React Native on selle tehnoloogiapinu jaoks valitud raamistik. React Native'i võib kirjeldada kui raamistikku, mis võimaldab arendajatel luua mobiilirakendusi, kasutades Reacti teeki ja JavaScripti programmeerimiskeelt. Erinevalt traditsioonilisest veebiarendusest Reactiga, mis sihhib brauserit ja kasutab märgendeid (näiteks `<div>` ja ``), kasutab React Native oma põhilisteks ehituskividena natiivseid komponente. See tähendab, et React Native'i rakenduse renderdatud kasutajaliidese elemendid ei ole veebivaated, vaid platvormipõhised natiivsed UI-

komponendid (näiteks UIView iOS-il ja View Androidil), mille tulemusel näeb rakendus välja ja töötab nagu päris natiivne rakendus.

React Native'i arhitektuuris on kaks peamist lõime: JavaScripti lõim, kus rakenduse loogika ja UI kirjutatakse JavaScriptis ja Reactis, ning natiivne lõim, mis vastutab natiivsete UI-komponentide renderdamise eest.

React Native kasutab ka JSX-i (JavaScript XML), mis on JavaScripti laiendus, mis võimaldab arendajatel kirjeldada kasutajaliidese struktuuri deklaratiiivsel ja intuiitiivsel viisil, sarnaselt HTML-ile (React Native, 2025).

4.1.3. Expo

Expo raamistik, mis põhineb React Native'il, pakub tööriistade ja teenuste komplekti, mis on loodud iOS-i ja Androidi natiivsete rakenduste arendusprotsessi veelgi sujuvamaks muutmiseks, kasutades JavaScripti ja Reacti. Expo on avatud lähtekoodiga platvorm, mis on üles ehitatud React Native'i ümber ja pakub arendajatele mitmeid funktsioone, mis lihtsustavad ülesandeid alates projekti seadistamisest kuni juurutamiseni.

Expo peamised omadused hõlmavad Expo SDK-d – rikkalikku eelvalmistatud ja ühtlaselt versioonitud komponentide ja API-de teeki, mis võimaldavad ligipääsu seadme funktsioonidele nagu kaamera, asukohateenused ja märguanded. Samuti kuulub Expo juurde Expo CLI – käsurealiides, mis sisaldab tööriistu Expo projektide loomiseks, ehitamiseks ja haldamiseks, muutes arendustööd lihtsamaks.

Lisaks pakub Expo **Expo Go** rakendust, mis on saadaval nii Androidi kui ka iOS-i jaoks ning võimaldab arendajatel oma React Native rakendusi koheselt testida ja eelvaates vaadata füüsilistes seadmetes, tihti ilma vajaduseta täisnatiivse ehituse järele (Expo, 2025).

4.1.4. Android

Android on operatsioonisüsteem, mis põhineb muudetud Linuxi kerneli versioonil ja mitmesugusel muul avatud lähtekoodiga tarkvaral. See on peamiselt loodud puuteekraaniga mobiilseadmete, nagu nutitelefonide ja tahvelarvutite jaoks ning on tänapäeval maailma kõige laialdasemalt kasutatav mobiilne operatsioonisüsteem.

Androidi arhitektuur on kihiline ja koosneb mitmest olulisest komponendist. Selle tuumaks on Linuxi kernel, mis pakub olulisi süsteemiteenuseid, nagu mälu haldamine, protsesside haldamine ja toitehaldus. Kerneli kohal asub riistvara abstraktsioonikiht (HAL), mis pakub standardset liidest riistvaratootjatele, võimaldades neil rakendada madalama taseme draivereid ilma, et see mõjutaks kõrgema taseme süsteemikoodi.

HAL võimaldab Androidil olla sõltumatu konkreetsetest riistvararakendustest, pakkudes ühtset liidest, mille kaudu Androidi raamistik saab suhelda erinevate riistvarakomponentidega (GeeksForGeeks, 2025).

4.1.5. iOS

iOS on teine peamine sihtplatvorm mobiilirakenduse jaoks, mis arendatakse selle tehnoloogiapaketi abil. iOS on Apple'i patenteeritud mobiilne operatsioonisüsteem, mis on loodud spetsiaalselt ettevõtte seadmete jaoks, sealhulgas iPhone'i, iPadi ja iPod Touchi jaoks. iOS põhineb macOS-il ja jagab selle Unix-laadset aluspõhja. iOS-i arhitektuur iseloomustab kihiline struktuur, mis koosneb neljast põhikihtist: Core OS kiht, mis pakub madala taseme teenuseid, nagu mälu haldamine ja turvalisus; Core Services kiht, mis pakub olulisi süsteemiteenuseid, nagu võrgundus ja andmete salvestamine; Media kiht, mis vastutab audio, video ja graafika töötlemise eest; ning Cocoa Touch kiht, mis pakub kasutajaliidese raamistikke ja toetab puuteekraanil põhinevaid interaktsioone (BrowserStack, 2025).

4.1.6. Android Studio

Android Studio on ametlik Integreeritud Arenduskeskkond (IDE) Androidi rakenduste arendamiseks. Selle tehnoloogiapaketi kontekstis mängib Android Studio olulist rolli, pakkudes vajalikke tööriistu Androidi versiooni arendamiseks ja testimiseks. Üks selle peamisi omadusi on sisseehitatud emulaatori tugi, mis võimaldab arendajatel simuleerida erinevaid Androidi seadmeid ja operatsioonisüsteemi versioone otse oma arendusseadmes. See on eriti kasulik rakenduse käitumise ja välimuse testimiseks erinevates Androidi seadmete konfiguratsioonides. Android Studio pakub ka võimsaid tõrkeotsingu ja profiilimis tööriistu, mida saab kasutada React Native'i rakenduse toimivuse analüüsimiseks, nii Androidi emulaatoril kui ka füüsilises Androidi seadmes (Google, 2025).

4.2. Rakenduse liidese ja funktsionaalsuse kirjeldus

See jaotis on mõeldud rakenduse liidese ja funktsionaalsuse tutvustamiseks. See sisaldab põhiekraanide kirjeldusi koos nende juhtimismenetluste ja funktsioonidega.

Ülevaatlikkuse huvides on kasutatud rakenduse ekraanipilte. Kõik rakenduses kasutatavad materjalid pärinevad eesti viipekeele sõnastikust ning on Eesti Keele Instituudi litsentsi CC BY 4.0 alusel kättesaadavad. Materjalid paiknevad samal serveril koos rakenduse koodiga.

4.2.1. Moodulid ja arhitektuur

Navigeerimine toimub **React Navigation 6.0** abil (tab- ja stack-navigaatorid), kohalikuks andmesalvestuseks kasutatakse **AsyncStorage**'i, globaalset olekut hallatakse **Context API** kaudu (teemade haldus ja lokaliseerimine), videote esitamine toimub **Expo-AV** abil. Arhitektuur on modulaarne: eraldi UI-aatomid (nt **VideoPlayer**, **SignCard** jt), ekraanid, navigeerimine, oleku pakkujad, utiliidid, salvestuskiht ja ressurside kiht.

4.2.2. Lokaliseerimissüsteem

Toetatud keeled on eesti, inglise ja vene. Tõlked asuvad eraldi failides vastavalt modulaarsele ülesehitusele, neile pääseb ligi läbi **LanguageContexti** ja funktsiooni `t()`. Kasutajaliides ja sisu on eraldatud: UI keelt ja märkide kirjelduste keelt saab valida eraldi. Kui tõlge puudub, tehakse automaatne tagasipöördumine inglise keelele.

4.2.3. Teemahaldus

Light- ja dark-režiimid töötavad läbi **ThemeContexti**: selles asub teemaseisund, token'id (nt tausta-, teksti-, piiri-, veavärvid jne) ning funktsioon `toggleTheme()`. Tulemus salvestatakse **AsyncStorage**'i. Rakenduse käivitamisel kasutatakse süsteemset režiimi (`useColorScheme`), mida saab seadetes käsitsi muuta.

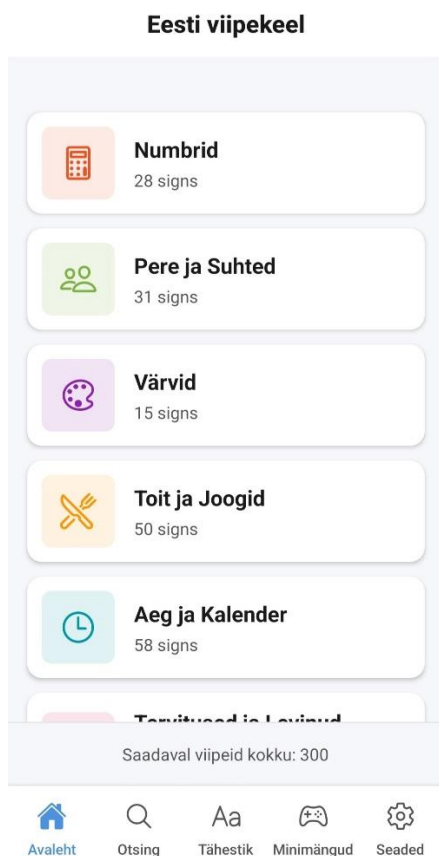
4.2.4. Navigeerimine

Juurnavigatsioon põhineb alumistel vahekaartidel (Home, Search, Alphabet, Mini Games, Settings). Iga vahekaardi sees on oma stack-navigaatorid detailvaadete jaoks (nimekirjad, detailid, õppemoodulid, mängud). Andmed edastatakse parameetritena, õppe- ja viktoriiniekraanidel on väljumise kinnitamine, mitteaktiivsed ekraanid

lülitatakse välja (detachInactiveScreens) ning ekraanide valikud on memoiseeritud, et optimeerida übersalvestusi.

4.2.5. Avaleht

Rakenduse esimene ja peamine ekraan on **HomeScreen**.



Joonis 4. Avaleht.

Joonisel 4 on näha avaleht ja selle kasutajaliides. Ekraanil kuvatakse viipekategoriad koos nende nimetuste, ikoonide ja saadaolevate viibete arvuga, mille eest vastutab **CategoryCard** komponent. Ekraani allosas asub üldine viibete loendur ning nähtaval on ka navigeerimispaneel. Praegu on rakenduses saadaval 300 viiped.

4.2.6. Kategooriaekraan

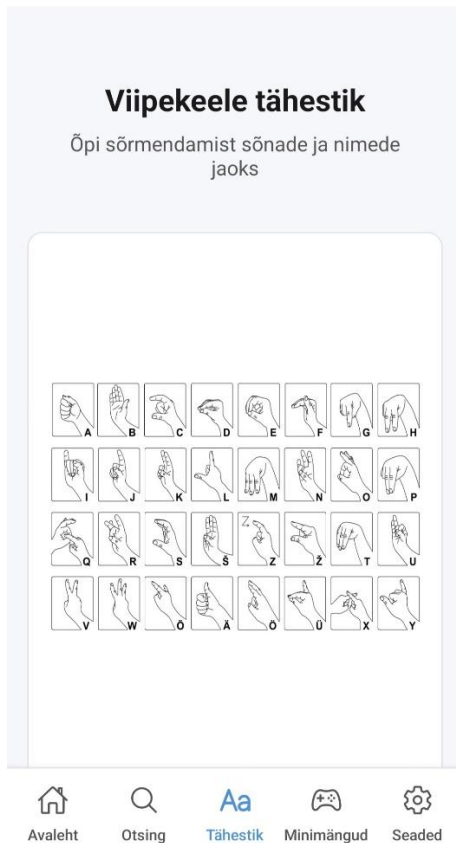
Avalehelt saab kohe liikuda kategooriaekraanile (**CategoryScreen**), vajutades ühele saadaolevatest kategooriatest.



Joonis 5. Kategooriaekraan.

Joonisel 5 näeme selle ekraani sisu. Ekraani ülaosas asub kategooria nimi. Allpool on edenemisriba, mis näitab õpitud viipe arvu, veel õppimata viipeid ning täidetud protsenti. Sellele järgneb nupuriba uue õppeseansi ja kordamiseansi alustamiseks ning nummerdatud nimekiri kõigist selle kategooria viipetest. Õpitud viiped on tähistatud rohelise linnukesega.

Tähestik



Joonis 6. Tähestik.

Kategooria „Tähestik“ on viidud eraldi ekraanile ja kujutab endast pilti viibetega sõrmitähestikust (vt Joonis 6).

4.2.7. Viibe detailvaade ekraan

Kui vajutada mõnele viibe, avaneb Viibe detailvaade (**SignDetailScreen**), mis kuvab selle kohta üksikasjalikku teavet.

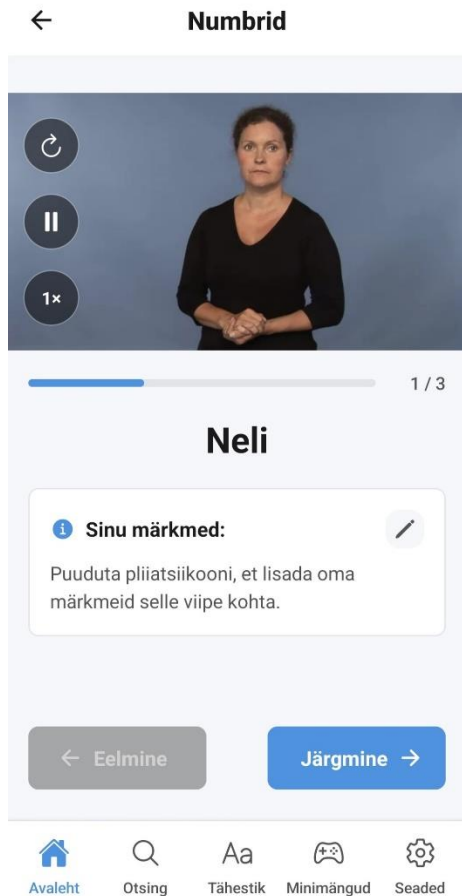


Joonis 7. Viibe detailvaade ekraan.

Nagu on näha Joonisel 7, sisaldab see ekraan valitud viibet esitavat videot koos juhtnuppudega, mis võimaldavad videot pausile panna või taasesitust jätkata, aeglustada esitust või alustada seda algusest peale. Lisaks on olemas võimalus lisada viibe lemmikutesse (see toimub paremas ülanurgas asuva südameikooni kaudu) ning kirjutada isiklikke märkmeid viibe kohta – seda võimaldab **CustomTipBox** komponent.

4.2.8. Õppimise ja viktoriini ekraanid

Rakenduses vastutavad õppimise põhimeetodi eest kaks ekraani – **LearningScreen** ja **QuizScreen**.



Joonis 8. Õppimise ekraan.

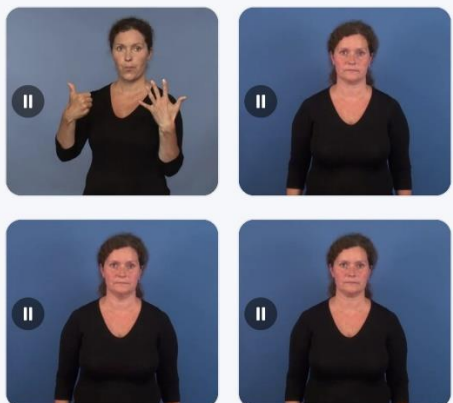
Esimeseks neist on õppimise ekraan, kuhu jõuame pärast kategooriaekraanil nupule „Õpi“ vajutamist. Nagu on näha Joonisel 8, kuvatakse siin viipeid ükshaaval koos nende kohta käivate märkmetega, mis kuuluvad käesolevasse sessiooni. Sessiooni viiped valitakse nende järjestuse alusel kategoorias. Õppimissessiooni viipeid arvu saab määrata seadetes (valikud – 3, 5, 7 või 10). Pärast viimase viibe vaatamist ilmub nupp „Alusta viktoriini“, mis viib meid edasi **QuizScreen**-ile.



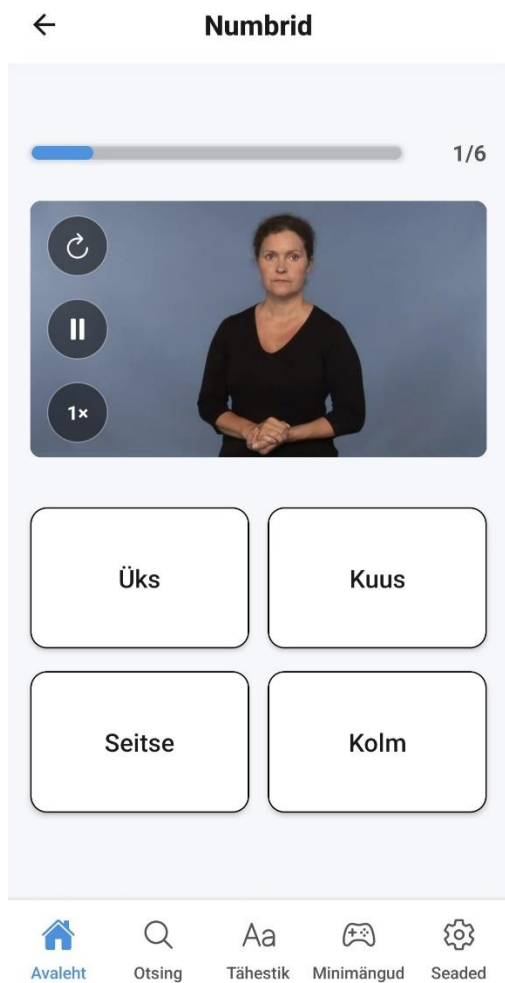
Numbrid

1/6

Milline video näitab viibet:
Kuus



Joonis 9. Viktoriini ekraan (esimene variant).



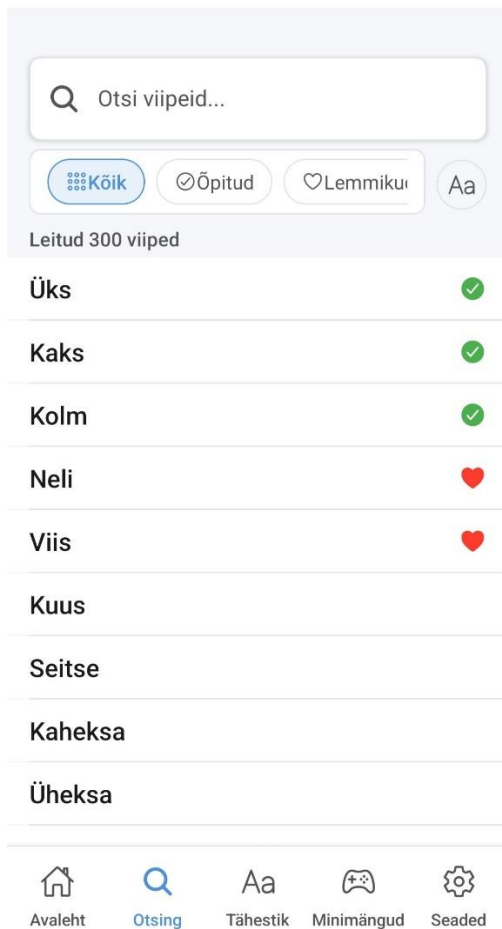
Joonis 10. Viktoriini ekraan (teine variant).

Joonistel 9 ja 10 on näha kahte tüüpi viktoriiniküsimusi: videost tekstiks ja tekstist videoks. Seadetes saab valida ühe neist või mõlema variandi segu. Viipeid esitatakse viktoriinis juhuslikus järjekorras ning iga viipe kohta küsitakse kaks küsimust. Kordamissessioonide jaoks kasutatakse samuti seda ekraani ning ka siin on võimalik seadetes määrata viipeseansi pikkust. Kordamissessiooni viiped valitakse juhuslikult juba õpitud viipede hulgast. Viktoriini lõppedes kuvatakse tulemused, mis sisaldavad õpitud või korratud viipete arvu, tehtud vigade arvu ja sessioonile kulunud aega.

4.2.9. Otsinguekraan

Üks rakenduse olulisi funktsioone on sõnastik koos otsinguvõimalusega, mis on kättesaadav **SearchScreen**-ekraanil.

Otsing



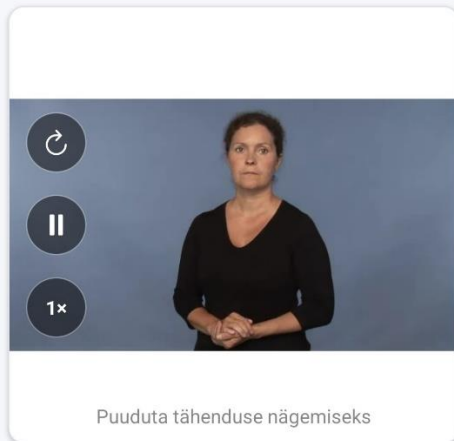
Joonis 11. Otsinguekraan.

Sellel ekraanil saab otsida viipeid märksõnade järgi. Lisaks on olemas filtrivalikud, mille abil saab kuvada ainult õpitud või lemmikuks märgitud viipeid (viipeid tähistatakse vastavate ikoonidega), ning ka tähestikuline sorteerimine (vt Joonis 11).

4.2.10. Minimängud

MiniGamesScreen-ekraanil on võimalik valida kahe minimängu vahel, mis on mõeldud materjali kordamiseks ja kinnistamiseks.

Pere ja Suhted - 3/31



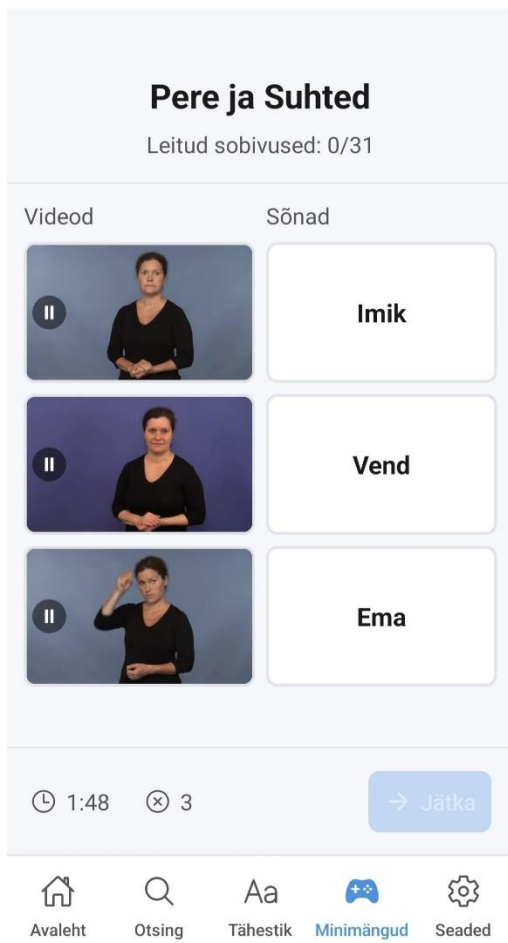
Kas sa tead seda viibet?

Ei

Jah

Joonis 12. Sõnakaardid.

Esimene neist on interaktiivsed mälukaartid – kasutaja näeb viipevideot ja saab sellele vajutades näha vastavat sõna. Seejärel küsitakse kasutajalt, kas ta tunneb viibet. Kui kasutaja valib „Ei“, kuvatakse õige vastus ja liigutakse järgmise viipe juurde. Mängu lõppedes kuvatakse tulemused: selle komplekti kaartide koguarv, kasutajale tuttavate viibete arv ja meeldejätmise protsent (vt. Joonis 12).



Joonis 13. Sobitamismäng.

Teine saadaval olev minimäng on sobitusmäng, mida on näha Joonisel 13. Selles mängus on kaks veergu – ühes asuvad viipevideod ja teises vastavad sõnad. Kasutaja peab sobitama videod nende tähendustega. Viipeid esitatakse kolmest komplektides. Vasakus alanurgas asub taimer, mis mõõdab aega ja näitab tehtud vigade arvu. Mängu lõpus kuvatakse tulemused: tehtud vigade arv ja mängule kulunud aeg.

4.2.11. Seaded

Rakenduse viimane ekraan on **SettingsScreen**.

Seaded

ÕPPIMISE SEADED

Viktoriini režiim

Vali, kuidas soovid viipeid õppida

Video → tekst

Näita videoid, vali õige tekst



Viipeid õppesessiooni kohta

Uute viibete arv, mida ühes sessioonis õppida

3

5

7

10

Viipeid kordamissessiooni kohta

Viibete arv kordamisel

3

5

7

10

RAKENDUSE SEADED

Videote automaatesitus

Esita viibete videoid avamisel automaatselt



Avaleht



Otsing



Tähestik



Minimängud



Seaded

Joonis 14. Seaded.

Välimuse seadetes saab muuta rakenduse keelt ja valida tumeda või heleda režiimi. Õppimisega seotud seadetes on võimalus valida viktoriini režiim, määrata ühe õppimis- või kordamissessiooni viibete arv, ning lubada või keelata automaatse videote esitamise funktsiooni. Lisaks leidub siin ka andmehalduse valikud, kus saab lähtestada õppimise progressi või kustutada kogu rakenduse andmed. Ekraani allosas on viide autorlusele ja kasutatud materjalidele (vt Joonis 14).

4.3. Edasiarendamise võimalused

Rakenduse edasise arendamise võimalused on üsna laialdased.

Üheks lihtsamaks sammuks oleks olemasolevate kategooriate ja viipemahu laiendamine, samuti täiendavate mänguliste elementide lisamine, nagu näiteks saavutused, kogemuspõhine tasemesüsteem jms.

Lisaks võiks tulevikus lisada kaamerapõhise funktsionaalsuse, näiteks nn "peegli" režiimi või automaatse viipe tuvastamise süsteemi, mis aitaks kasutajatel paremini oma sooritust jälgida ja parandada.

Ambitsioonikamate ideede hulgas oleks teiste viipekeelte (peale eesti keele) lisamine, mis muudaks rakenduse rahvusvaheliselt kasulikumaks ja mitmekesisemaks.

KOKKUVÕTTE

Käesoleva lõputöö eesmärk oli luua mobiilirakendus, mis toetab eesti viipekeele õppimist ja harjutamist. Töös alustati ülevaatega kurtidest ja vaegkuuljatest, viipekeele tähtsusest suhtlusvahendina ning eesti viipekeele eripäradest võrreldes teiste viipekeeltega. Seejärel analüüsiti olemasolevaid õppelahendusi koolides ja veebikeskkondades ning selgus, et kvaliteetseid mobiilseid õpirakendusi eesti viipekeele jaoks puudub.

Töö käigus toodi välja selliste rakenduste funktsionaalsed ja mittefunktsionaalsed nõuded ning arendati rakenduse esmane tööversioon, mis sisaldab õppimist toetavaid viktoriine ja mitmeid teadmiste kordamise ning kinnistamise võimalusi. Lisaks arendati erinevaid mugavusfunktsioone, nagu liidese lokaliseerimine inglise ja vene keelde, teemade vahetamise võimalus ning õppimisprotsessi detailne seadistamine. Lõpus toodi välja rakenduse edasise arendamise võimalikud suunad.

Autor usub, et isegi selle arendusetapis võib rakendus aidata inimestel õppida ja korrata eesti viipekeelt ning suurendada teadlikkust sellest, kuna see on loodud parimate praktikate ja meetodite põhjal, mida kasutatakse sarnastes rakendustes. Siiski tuleb märkida, et tegemist on vaid algversiooniga ning autor plaanib selle edasist arendamist — nii eesti viipekeele raames kui ka võimalusel teiste viipekeelte osas.

SUMMARY

The aim of this thesis was to create a mobile application that supports learning and practicing Estonian Sign Language. The thesis began with an overview of the deaf and hard-of-hearing people, the importance of sign language as a means of communication and the peculiarities of Estonian sign language compared to other sign languages. Existing learning solutions in schools and online environments were then analysed and it became clear that there are no high-quality mobile learning applications for Estonian sign language.

In the course of the work, the functional and non-functional requirements of such applications were highlighted, and the initial working version of the application was developed, which includes quizzes that support learning and several opportunities for reviewing and consolidating knowledge. In addition, various convenience features were developed, such as localization of the interface into English and Russian, theme switching, and detailed configuration of the learning process. At the end, the possible directions for further development of the application were highlighted.

The author believes that even in its current development phase, the app can help people learn and repeat Estonian Sign Language and raise awareness of it, since it is built upon the best practices and methods used in similar applications. However, it should be noted that this is only an initial version, and the author plans to develop it further — both within the context of Estonian Sign Language and, if possible, for other sign languages as well.

KASUTATUD KIRJANDUS

Encyclopedia Britannica. (2025). *Sign language*. In *Britannica.com*.

<https://www.britannica.com/topic/sign-language> (viimati vaadatud aprill 2025).

Ethnologue. (2025). <https://www.ethnologue.com/subgroup/2/> (viimati vaadatud aprill 2025).

Estonian Association of the Deaf. (2025). Dictionary.

<https://sonastik.ead.ee/rahvusvaheline/en/page/mis-on-rahvusvaheline-viiplemine> (viimati vaadatud aprill 2025).

Ruben, R. J. (2005). Sign language: Its history and contribution to the understanding of the biological nature of language. *Acta Oto-Laryngologica*, 125(5), 464–467.

<https://doi.org/10.1080/00016480510026287> (viimati vaadatud aprill 2025).

Gallaudet University. (2025). *American sign language: A language recognized*. Re-

trieved April 10, 2025, from <https://gallaudet.edu/museum/exhibits/history-through-deaf-eyes/awareness-access-and-change/american-sign-language-a-language-recognized/> (viimati vaadatud aprill 2025).

Emmorey, K. (2023). Ten things you should know about sign languages. *Current Directions in Psychological Science*, 32(5), 387–394.

<https://doi.org/10.1177/09637214231173071> (viimati vaadatud aprill 2025).

Yet, C. (2023). Linguistic properties of sign languages and its cultural and social significance. *Journal of Communication Disorders, Deaf Studies & Hearing Aids*, 11(4).

<https://www.longdom.org/open-access/linguistic-properties-of-sign-languages-and-its-cultural-and-social-significance-104355.html> (viimati vaadatud aprill 2025).

World Health Organization. (2025). Deafness and hearing loss. *WHO*.

<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/deafness-and-hearing-loss> (viimati vaadatud aprill 2025).

Deafax. (2024). What are big D and little d? <https://www.deafax.org/news/what-are-big-d-and-little-d/> (viimati vaadatud aprill 2025).

World Federation of the Deaf. (2025). Our Work. *WFD*. <https://wfdeaf.org/our-work/> (viimati vaadatud aprill 2025).

- Statistikaamet. (2023). 243 mother tongues spoken in Estonia. <https://stat.ee/en/news/243-mother-tongues-spoken-estonia> (viimati vaadatud aprill 2025).
- HEIN, K. (2010). The Estonian Deaf Community. *Sign Language Studies*, 10(3), 304–316. <http://www.jstor.org/stable/26190689> (viimati vaadatud aprill 2025).
- Eesti Elu. (2022). *Language Lounge: Estonian sign language*. <https://eestielu.ca/language-lounge-estonian-sign-language/> (viimati vaadatud aprill 2025).
- Eesti Kurtide Liit. (2025). <https://www.ead.ee/> (viimati vaadatud aprill 2025).
- Eesti Viipekeele Selts. (2025). *Meist*. <https://viipekeel.ee/meist/> (viimati vaadatud aprill 2025).
- Tallinn University. (2025). *Estonian sign language research laboratory, Tallinn University*. <https://www.tlu.ee/en/taxonomy/term/1791/news/estonian-sign-language-research-laboratory-tallinn-university> (viimati vaadatud aprill 2025).
- World Federation of the Deaf. (2024). *The legal recognition of national sign languages*. <https://wfdeaf.org/news/the-legal-recognition-of-national-sign-languages/> (viimati vaadatud aprill 2025).
- Mihaylova, M., Gorin, S., Reber, T. P., & Rothen, N. (2022). A Meta-Analysis on Mobile-Assisted Language Learning Applications: Benefits and Risks. *Psychologica Belgica*, 62(1), 252–271. <https://doi.org/10.5334/pb.1146> (viimati vaadatud aprill 2025).
- GeeksForGeeks. (2025). *Functional vs. non functional requirements*. <https://www.geeksforgeeks.org/functional-vs-non-functional-requirements/> (viimati vaadatud aprill 2025).
- Yildiz, E., Bilgen, S., Tokdemir, G., Cagiltay, N. E., & Erturan, Y. N. (2014). Analysis of B2C mobile application characteristics and quality factors based on ISO 25010 quality model. In I. Awan, M. Younas, X. Franch, & C. Quer (Eds.), *Mobile Web Information Systems* (Lecture Notes in Computer Science, Vol. 8640, pp. 261–274). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-10359-4_21 (viimati vaadatud aprill 2025).

ISO/IEC. (2024). *ISO/IEC 25010*. ISO 25000 Portal.

<https://iso25000.com/index.php/en/iso-25000-standards/iso-25010> (viimati vaadatud aprill 2025).

Abou El-Seoud, S., Taj-Eddin, I. A. T. F., Nosseir, A., El-Sofany, H. F., & Abu Rumman, N. (2013). A proposed pedagogical mobile application for learning sign language. *International Journal of Interactive Mobile Technologies (ijIM)*, 7(1), 46–55. Retrieved from <https://online-journals.org/index.php/i-jim/article/view/2387> (viimati vaadatud aprill 2025).

Schnepp, J., Wolfe, R., Brionez, G., Baowidan, S., Johnson, R., & McDonald, J. (2020). *Human-centered design for a sign language learning application*. In *Proceedings of the 13th ACM International Conference on PErvasive Technologies Related to Assistive Environments (PETRA '20)* (pp. 60:1–60:5). Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/3389189.3398007> (viimati vaadatud aprill 2025).

Hashim, N. L., Mohamad, N., Hibadullah, C. F., & Abai, N. H. Z. (2024). Requirements of enjoyable mobile learning applications for deaf children. *Journal of ICT*, 23(1), 49–75. <https://doi.org/10.32890/jict2024.23.1.3> (viimati vaadatud aprill 2025).

Kolosky, C. (2024). How to build a language learning app: A comprehensive guide. Knack. <https://www.knack.com/blog/how-to-build-language-learning-app/> (viimati vaadatud aprill 2025).

Shortt, M., Tilak, S., Kuznetcova, I., Martens, B., & Akinkuolie, B. (2021). Gamification in mobile-assisted language learning: a systematic review of Duolingo literature from public release of 2012 to early 2020. *Computer Assisted Language Learning*, 36(3), 517–554. <https://doi.org/10.1080/09588221.2021.1933540> (viimati vaadatud aprill 2025).

Avellis, G., Scaramuzzi, A., & Finkelstein, A. (2003). Evaluating non-functional requirements in mobile learning contents and multimedia educational software. In *Proceedings of the European Conference on Mobile Learning (mLearn 2003)* (pp. 13–20). <http://www.tno.it/tecnologia/indici/it/pubblicazioni/Microsoft%20Word%20-%20finalpaper%20Avellis%20MLEARN03%20f%201.pdf> (viimati vaadatud aprill 2025).

Eesti Keele Instituut. (2025). EKI. <https://eki.ee/> (viimati vaadatud aprill 2025).

Eesti Viipekeele Selts. (2024). *Kus saab õppida?* <https://viipekeel.ee/kus-saab-oppida/> (viimati vaadatud aprill 2025).

Eesti Keele Instituut. (2025). *Viipekeel* [Online dictionary]. Kasutatud: 18.02.2025, <https://arhiiv.eki.ee/dict/viipekeel/>

SpreadTheSign. (2025). Kasutatud: 18.02.2025, <https://spreadthesign.com/et.ee/search/>

Emmanuel, D. D., Alamoodi, A. H., Albahri, O. S., Garfan, S., Albahri, A. S., Zaidan, B. B., & Chen, J. (2023). Sign language mobile apps: A systematic review of current app evaluation progress and solution framework. *Evolving Systems*, 15(2), 1–18. <https://doi.org/10.1007/s12530-023-09494-0> (viimati vaadatud aprill 2025).

Lingvano. (2025). Kasutatud: 18.02.2025, <https://www.lingvano.com/asl/>

Duolingo. (2025). Kasutatud: 19.02.2025, <https://www.duolingo.com/>

PocketSign. (2025). Kasutatud: 19.02.2025, <https://www.pocketsign.org/>

Russian Sign Language. (2025). Kasutatud: 19.02.2025, https://play.google.com/store/apps/details?id=com.razeeman.study.russiansignlanguage&hl=en_GB

MDN (2025). *Language overview*. MDN Web Docs. https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/JavaScript/Guide/Language_overview (viimati vaadatud aprill 2025).

React Native (2025). *Learn the Basics*. React Native. <https://reactnative.dev/docs/tutorial> (viimati vaadatud aprill 2025).

Expo (2025). *Introduction*. Expo Documentation. <https://docs.expo.dev/get-started/introduction/> (viimati vaadatud aprill 2025).

GeeksforGeeks (2025). *Introduction to Android Development*. GeeksforGeeks. <https://www.geeksforgeeks.org/introduction-to-android-development/> (viimati vaadatud aprill 2025).

BrowserStack (2025). *What is iOS? A comprehensive overview of Apple's mobile operating system*. BrowserStack. <https://www.browserstack.com/guide/what-is-ios> (viimati vaadatud aprill 2025).

Google (2025). *Meet Android Studio*. Android Developers.

<https://developer.android.com/studio/intro> (viimati vaadatud aprill 2025).

Rakenduse lähtekood <https://github.com/sapiroki/SignLanguageApp>