

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL
Infotehnoloogia teaduskond

Markus Kitvel 179328

Töökindlate nutiseadmete valik ja nende keskhaldus Eesti Energia näitel

Bakalaureusetöö

Juhendaja: Edmund Laugasson
Magistrikraad

Tallinn 2022

Autorideklaratsioon

Kinnitan, et olen koostanud antud lõputöö iseseisvalt ning seda ei ole kellegi teise poolt varem kaitsmisele esitatud. Kõik töö koostamisel kasutatud teiste autorite tööd, olulised seisukohad, kirjandusallikatest ja mujalt pärinevad andmed on töös viidatud.

Autor: Markus Kitvel

17.04.2022

Abstract

Choice of Reliable Smart Devices and their Central Management on the Example of Eesti Energia

The aim of current thesis is to analyze what would be the best new smart device for specialist of Eesti Energia, who work on the field. As part of the work, new devices working on Android were chosen and handed out to teams of specialists. New Android devices would also be brought into central administration.

This solution helps the company solve the problem of obsolete hardware and provides an opportunity to test the use of Android devices in the same function that was previously performed by a devices running on MS Windows operating system. In the course of the work, the requirements for the equipment are analyzed, the central administration of the given solution is described and the compliance of the equipment with the newly established criteria is tested.

The main emphasis of the work is on the selection of equipment, testing the new devices and analysis of the proposed solution. In addition, this solution helps to make the work of specialists more efficient and user-friendly with smart devices. The newly proposed solution could also save money in the future.

This thesis is written in Estonian language and is 33 pages long, including 13 chapters, 12 figures and 1 table.

Annotatsioon

Käesoleva bakalaureusetöö eesmärgiks on analüüsida, milline oleks parim uus nutiseade Eesti Energias väli tingimustes tööd tegevate meeskondade spetsialistidele. Töö raames valitakse välja uus Android operatsiooni süsteemil töötav seade ja väljastatakse see spetsialistide meeskondadele. Samuti võetakse uued seadmed kesksesse haldusesse.

Antud lahendus aitab ettevõttes lahendada vananenud riistvara probleemi ja annab võimaluse testida Android seadmete kasutamist samas funktsioonis, mida enne täitis MS Windows operatsioonisüsteemil töötav seade. Töö käigus analüüsitakse nõudeid seadmetele, kirjeldatakse keskhaldust antud lahenduse puhul ja testitakse seadmete vastavust loodud kriteeriumitele.

Töö peamine rõhk on seadmete valikul, testimisel ja pakutava lahenduse analüüsil. Lisaks sellel aitab antud lahendus muuta Eesti Energias töötavate spetsialistide tööd nutiseadmetega efektiivsemaks ja kasutajasõbralikumaks. Samuti aitab uus lahendus tulevikus kuludelt kokku hoida.

Lõputöö on kirjutatud Eesti keeles ning sisaldab teksti 33 leheküljel, 13 peatükki, 12 joonist ja 1 tabelit.

Lühendite ja mõistete sõnastik

AAD	Azure Active Directory
EE	Eesti Energia
MS	Microsoft
MEM	Microsoft Endpoint Manager
MEMAC	Microsoft Endpoint Manager Admin Center
NFC	Near Field Communication ehk lähisuhtlus
OS	Operatsioonisüsteem
QR kood	Ruutkood
RAM	Random access memory ehk muutmälu

Sisukord

1 Sissejuhatus	9
2 Probleemi kirjeldus.....	10
3 Hetkeolukord	11
4 Metoodika.....	12
5 Eeskirjad ja nõuded uutele seadmetele	13
5.1 Riistvaralised	13
5.2 Tarkvaralised	14
6 Seadmete valik.....	15
7 Keskhalvus	16
7.1 Konfiguratsiooniprofiil ja vastavuseeskiri.....	17
8 Android seadmete esmane seadistamine	17
9 Kasutajatugi	19
10 Tööks vajalike veebirakenduste loomine Google Play poodi	20
11 Nõuetega vastavuse testimine.....	21
11.1 Enne kasutajatele väljastamist	22
11.2 Peale kasutajatele väljastamist.....	25
12 Edasised arendused.....	26
13 Kokkuvõte	27

Jooniste loetelu

Joonis 1 Android seadmete registreerimise tüübid MEMAC vaade	16
Joonis 2 Seadmete QR koodi abil registreerimise lubamine	17
Joonis 3 Veebirakenduse loomine Play Store'i.....	20
Joonis 4 Rakenduse tüübi valik	20
Joonis 5 Veebirakenduse seadistamine	21
Joonis 6 MEM seadme lähtestamise piirang	22
Joonis 7 Veateade lähtestamise proovimisel	22
Joonis 8 Rakenduste kuvamine.....	23
Joonis 9 Parooli puudumise veateade	23
Joonis 10 Administraatori vaade ilma paroolita seadmele	24
Joonis 11 USB kaudu failidele ligi saamine	24
Joonis 12 Seadmete aku protsentuaalne kasutus päeva kohta	25

Tabelite loetelu

Tabel 1 Peamiste 3G ja 4G teenusepakujate kasutusel olevad sagedused	21
--	----

1 Sissejuhatus

Käesoleva lõputöö eesmärgiks on analüüsida, milline oleks parim seade, mida tulevikus saaksid kasutama hakata välitöid tegevad spetsialistid Eesti Energias. Lisaks analüüsile väljastatakse uued seadmed ka kaheksale meeskonnale kasutamiseks, võetakse seadme keskhaldusesse ja võimaldatakse seadmetes kasutada rakendusi, mis on spetsialisti töös vajalikud.

Antud töö tuli päevakorda, kuna hetkel kasutuses olevad seadmed on vananenud ja vajavad lähitulevikus asendust. Lisaks vanusele on hetkel kasutuses olevate seadmetel ka mõned riistvaralised puudused. Väliste tööde tegemiseks on seade liiga suur, et seda mugavalt kaasas kanda ja samuti ka aku kestvusaeg on liiga lühike.

Töö praktilises osas väljastatakse kaheksa Android operatsioonisüsteemiga tahvelarvuti ja registreeritakse MEMAC abiga need ettevõtte alla, et need oleksid keskses halduses. Lisaks luuakse MEMAC abil Android seadmetes kasutamiseks veebirakendused, mida on Google Play Store'i kaudu võimalik nii kasutaja, kasutajagruppide, kui ka seadmepõhiselt nähtavaks teha.

Töö teoreetilises osas analüüsitakse millistele kriteeriumitele uued seadmed vastama peaksid, analüüsitakse, milline on töökindel nutiseade. Samuti võrreldaks, kuidas erinevad varem kasutusel olnud seadmed uutes ja kuidas uued seadmed tööd mõjutavad.

2 Probleemi kirjeldus

Hetkel kasutavad spetsialistid tööülesannete täitmiseks Windows operatsioonisüsteemiga tahvelarvutit. Tegemist on puutetundliku ekraaniga tahvelarvutiga Dell Latitude 7200 2-in-1. Kuna seadmed, mis meeskondadele on väljastatud, hakkavad lähenema oma elutsükkli lõpule (mis on umbes 3a), siis tuleb hakata neid välja vahetama. Seadmete vananemisel on nendega tekkinud mitmeid murekohti. Peamiseks neist on nende füüsiline lagunemine ja aku kasutusaja märkimisväärne langemine. Osad seadmed on ka täielikult kasutuskõlbmatuks muutunud, kuna aku on füüsiliselt paisunud.

Nimetatud seadmete puhul ei jäänud muud üle, kui need välja vahetada. Kuna seadmel polnud aku vahetatav ja vana aku paisumisel oli seade füüsiliselt kahjustada saanud, siis polnud nende seadmetega enam midagi teha ja need utiliseeriti. Nüüdseks, aga pole enam järel ühtegi töökorras Windows operatsioonisüsteemiga seadet, mida oleks võimalik asenduseks anda.

Seadmete vahetuse planeerimisel tekkis olukord, kus oli võimalik otsustada ka selle üle, et kas uued seadmed saavad olema sama operatsioonisüsteemiga või vahetatakse need välja mõne muu operatsioonisüsteemi peal töötavate seadmetega.

Kuna varasemalt oli samadele meeskondadel, kellel on Windowsil töötavad tahvelarvuti, hangitud ka CAT S62 Pro telefone, mis töötavad Android operatsioonisüsteemil ja nende peal oli juba testitud osasid EEs kasutusel olevate veebirakenduste kasutamist, siis tundus mõistlik vahetada ka peamine, tööks kasutatav seade, Androidi peal töötava nutiseadme vastu. Teoreetiliselt on võimalik sama lahendust kasutada ka CAT telefonidega, kuid kuna CAT telefonid töös püstitatud nõuetele täielikult ei vasta, siis valitakse uued seadmed (nt ekraani suurus).

Antud muudatuse tõttu tuli üle vaadata ka reeglid, millele uued seadmed vastama peaksid ja luua mõned uued lahendused, nagu ettevõtte veebirakenduste lisamine hallatavate seadmete Google Play poodi.

3 Hetkeolukord

Eesti Energias on töös ligikaudu 150 tahvelarvutit, mis siiani töötavad kõik Windows operatsioonisüsteemil. Taristu on loodud Microsofti põhjal. Kasutusel olevaid Windows tahvelarvuteid hallatakse peamiselt On-Premises Active Directory abil. Lisaks ettevõtte sisesele (*On Premises*) lahendusele on kasutusel ka Microsoft 365 pilveteenused ja MS haldustööriistad nagu AAD ja ka Microsoft Intune, mille abil hallatakse näiteks töötajate isiklikes nutiseadmetes olevaid töö profiile. Tööprofiil on kasutusel selleks, et ka isiklikust seadmest oleks võimalik saada ligi töö dokumentidele, meilidele ja Teams rakendusele.

Windows OS'ga arvutite keskseks halduseks kasutatakse ettevõttes hetkel Microsoft Endpoint Configuration Manager'i.

Siiani on ettevõttel endal Androidi ja Apple iOS operatsioonisüsteemiga seadmeid vähe. Töötajad on siiani kasutanud vaid isiklikke Android või iOS seadmeid, millele on võimalik luua tööprofiil, mille kaudu saab kasutada ettevõttes kasutusel olevaid rakendusi. Üksikute seadmete peale on keskhaldust testitud ja kuna tagasiside Android seadmete kohta on positiivne, siis otsustati sarnast lahendust proovida ka tahvelarvutite kasutajate peal. Selleks, et pakutud lahenduse saaks töösse võtta, tuli uurida, millist seadet täpsemalt selleks kasutada, ja mis oleks nõudmised seadmele ja keskhaldussüsteemile.

4 Metoodika

Lõputöö koosneb teoreetilisest ja praktilisest osast.

Töö teoreetilises osas analüüsiti seadmeid, mida välitöid tegevate spetsialistide meeskonnad võiksid oma tööks kasutada. Analüüsile eelnes nõuete kaardistamine, mille raames uuriti ka seadmeid kasutama hakkava töötaja vajadusi, lisaks kaardistati ka tööks vajalikud rakendused. Selleks, et aru saada, milline seade on sobivaim, võrreldi neid omavahel ja kontrolliti, et need vastaks seatud nõuetele. Samuti analüüsiti seadmeid hallatavuse vaatest. Oluliseks kriteeriumiks oli, et hetkel kasutusel olev keskhaldussüsteem võimaldaks hallata uusi seadmeid.

Töö praktilises osas testiti seadmeid nii riistvara, kui tarkvara poolt, et oleksid täidetud vajalikud kriteeriumid. Meeskondade ja seadmete jaoks loodi keskhaldussüsteemis konfiguratsiooni profiilid. Enne väljastamist seadistati ära esimesed 8 seadet ja eksperimenteeriti, kas seadmes töötab kõik nii nagu keskhaldus süsteemis kirjas on. Peale seadmete väljastamist jälgiti nende akukasutust reaalses tööolukorras.

5 Eeskirjad ja nõuded uutele seadmetele

Seadmete valikul kaardistati algselt täpsed nõuded ja eeskirjad, millele nad vastama peavad. Nõuded tulenesid infoturbe põhimõtetele tuginedes, ning arvesse võttes kasutajamugavust, efektiivsust ja vara halduseks tähtsaid elemente. Sellest tulenevalt, tuli arvestada, et nõudeid, millele nad vastama peavad, on nii tarkvara, riistvara, kui ka üldiste seadistuste kohta. Kui seade vastab antud kriteeriumitele ja keskhalduse abiga on teda võimalik seadistada ka nii, nagu tarkvaralistes nõuetes kirjas on, võib öelda, et nad on töökindlad.

Kui riistvaralised nõuded on pigem seadme endaga seotud, siis tarkvara puhul mängib suurt rolli ka keskhaldus. Igat seadet ei ole kavas seadistata eraldi, kuna see poleks seadmete arvu suurenemisel enam jätkusuutlik lahendus. Siinkohal tuleb appi seadmete keskhaldus, mille abil saab hallata suurt hulka seadmeid.

5.1 Riistvaralised

Andmeside ehk 4G tugi – Selleks, et seadmetega ka kontorist väljaspool tööd saaks teha, peab neil olema interneti ühendus, selleks on vaja, et seadmel oleks 4G tugi. Kuna 4G võrgu sagedused on riikides erinevad, siis tuleb enne seadme ostmist kontrollida siinsete teenuspakkujate 4G võrgu sagedusi ja seda, kas antud seade ka seda toetab.

Garantii – Seadmel peab olema tootja poolt vähemalt 2 aasta pikkune garantii, kuna 2 a on ka seadme esialgne plaanitav eluiga. Garantii peab kindlasti tagama selle, et kui on tarnitud vigane seade, siis vahetatakse see välja.

Seadme kaitsekorpus ehk *Rugged Case* – Seadmele peab olema võimalik osta juurde ka ümbris, mis kaitseks seda põrutuste eest. Seadmete testimise käigus sai dokumenteeritud, mis võib juhtuda seadmega, mis on väljastatud ilma ümbriseta. Kõige esimene seade, mis väljastatud sai, saadeti peale paari kuud tagasi purunenud ekraaniga. (Lisa 3, 4)

Aku – Peab olema lihtsalt vahetatav ja peab kestma vähemalt ühe tööpäeva (8 tundi).

Kaamera – Selleks, et spetsialistid saaksid tehtud töid pildistades korralikult dokumenteerida, peab seadmele olema vähemalt 12Mpix kaamera. Nõue tulenes

kasutajate tagasisidest vanale Dell tahvelarvutile, sellel oli 8Mpix kaamera ja sellega tehtud pildid olevat kasutajate arvates kehva kvaliteediga. (Lisa 2)

Ekraani suurus – Seadmete ekraani suurus peab jääma vahemikku 8 - 10” selleks, et kasutajatel oleks tööülesannete täitmiseks vaja minevat tarkvara mugav kasutada. Vana seade oli kasutajate tagasisidele tuginedes liialt suur ja kohmakas kaasas kanda. (Lisa 2)

IP kaitsetase – Seade peab olema välitööde tegemiseks kõlbulik. Tolmukindel ja heal juhul ka vähesel määral olema kaitstud veepiiskade eest (See tähendab miinimum IP62).

[2]

5.2 Tarkvaralised

Seadme tehasesätete lähtestamine - Kui seade on väljastatud ja seadistatud, ei tohi olla võimalik seadme tehasesätete lähtestamine, vastasel juhul oleks võimalik seade lähtestada, võtta muul otstarbel kasutusele, ja öelda, et seade on näiteks kadunud. Seadme lähtestamine peab olema võimalik vaid administraatori poolt, samuti peab selle käigus kustuma kõik seadmes olevad dokumendid.

Paigaldada peab saab vaid kindlaid rakendusi – Koostöös keskhalduse abiga peab olema võimalik määratleda, milliseid rakendusi seadmesse paigaldada on võimalik, seda nii seadme, kui ka kasutaja põhisel.

Lukustatud ekraaniga seadmega ühendades, seadmes olevaid faile näha olla ei tohi– Lukustatud seadmest ei tohi olla võimalik faile kopeerida kasutades USB kaablit. Seadet peab saama seadistada nii, et vaike valik USB kaabliga ühendades oleks „Ainult lae“.

Seadmel peab olema rakendatud nõuetele vastav salasõna – Enne kui seadme kaudu on võimalik ligi pääseda pilvepõhistele dokumentidele, peab olema seade kaitstud parooliga. Parooli vastavust turvanõuetele peab olema võimalik kontrollida.

OS versioon – Tootja peab tagama, et nende poolt uuendatakse seadme OSi vähemalt sellisele versioonile, et seda oleks turvaline kasutada veel 2 aastat. Androidi puhul näiteks kuni Android 12. Eesti Energias on vastavalt Android soovitude kohaselt rakendatud reegel, et ettevõtte kasutajate alla saab registreerida vaid selliseid Android seadmeid, mis on kõige uuemast versioonist kuni kaks versiooni väiksemad. [11]

Seadme enda elutsükkel peaks olema vähemalt 2–3 aastat pikk, et seadme hind end ära tasuks. Siiamaani on Androidil puhul olnud aastas keskmiselt 1 suur versiooni uuendus. [12] Kui võtta kasutusele Android 12 seade, siis oleks vähemalt 2 aastaks tagatud, et seadmete Androidi versioon vastaks nõuetele, mis määrati operatsioonisüsteemi versioonile.

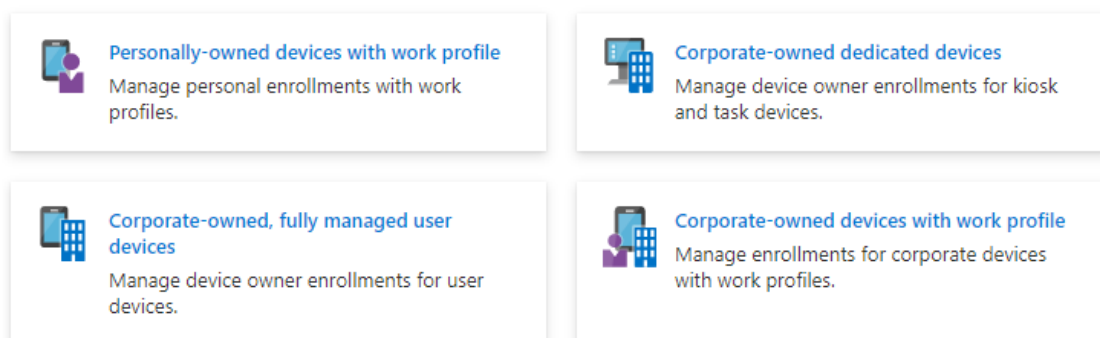
6 Seadmete valik

Üks suurimaid ja keerulisemaid otsuseid, mis antud töö raames sai tehtud, oli riistvara valik. Valituks osutus Samsungi tahvelarvuti Samsung Galaxy Tab Active 3, kuna seade vastas kõikidele kriteeriumitele, mis riistvara ja tarkvara poolest olid seatud. (Lisa 2) Otsust tehes, pidi kindel olema selles, et antud seade on tööülesannete jaoks kõlbulik ja seadet saaks kasutada vähemalt 2–3 aastat. Antud kriteeriumitele vastab suur hulk erinevate tootjate seadmeid, kuid arvestada tuli ka sellega, et on suur tõenäosus, et tulevikus vahetatakse välja või väljastatakse palju rohkem seadmeid, kui esialgu on plaanis. Sellest tulenevalt tuli ka veenduda, et vajadusel saaks seadmeid ka suuremates kogustes tellida. Seadmete võimalike tarnijatega täpsustati välja valitud mudelite saadavus, kui ka reaalne tarneaeg. Algselt ei olnud välistatud ka Apple iOS seadmed nagu näiteks iPad mini, kuid antud seadme suurimates miinusteks oli nende halb vastupidavus välistele tingimustele ja kõrge hind. (Lisa 2) Lisaks sellele polnud haldus meeskonnal veel iOS operatsioonisüsteemiga nii suurt kogemust kui Androidiga. Üldiselt tarkvaralised nõuded riistvara valikul suurt rolli ei mänginud, kuna neile vastasid enamus seadmed. Vaid üks nõue oli väga suure osatähtsusega ja filtreeris välja suure hulga seadmeid. Selleks oli OSi versiooni toetus (vähemalt Android 12 või iOS 15.3), tootja poolt peab olema tagatud nende poolne tugi kuni antud OS versioonideni, kuna muidu ei vasta seade töö raames määratud tarkvara tingimustele. Hetkel valituks osutunud Samsung Galaxy Tab 3 Active seadme puhul sai kindel olla, et see toetab vähemalt Android 12 versiooni. (Lisa 2)

7 Keskhaldus

Keskhalduse jaoks otsustati kasutada Microsoft Azure ja Endpoint keskkonda, kuna see on EEs juba hetkel kasutusel. Sama keskkonna kaudu hallatakse isiklikes seadmetes olevaid töö profiile. Microsoft Intune võimaldab keskeselt hallata MS Windows, iOS ja Android operatsioonisüsteemiga seadmeid. Hetkel valitud seadmed on Android operatsioonisüsteemiga, kuid antud lahenduse puhul on suur pluss see, et vajaduse või soovi korral oleks võimalik tulevikus kasutada ka mõne teise operatsioonisüsteemiga seadmeid. Lisaks Microsofti poolt pakutavale lahendusele on ka muid võimalusi Android seadmete keskseks halduseks nagu Jamf ja Miradore, kuid neil puudub ühilduvus EEs kasutusel oleva Azure AD süsteemiga. [3]

Enrollment Profiles



Joonis 1 Android seadmete registreerimise tüübid MEMAC vaade

Microsoft Endpoint Manager'i abil on seadmete ettevõttes registreerimiseks hetkel neli režiimi: [1] (Joonis 1)

- Isiklikud seadmed, millele luuakse ettevõtte profiil – *Personally-owned devices with work profile*
- Ettevõtte seade, millel on ettevõtte profiil – *Corporate-owned devices with work profile*
- Ettevõtte seadmed, mis on täielikult ettevõtte hallata – *Corporate-owned, fully managed user devices*
- Ettevõtte seadmed, kioski režiimis (Lubatud on vaid vähesed kindlad tegevused) – *Corporate-owned dedicated devices*

Kuna seadmed, mis plaanitakse asendada, on ettevõtte omad ja kõik rakendused seadmel on ettevõtte enda hallata, siis valitud režiimiks osutus ”*Ettevõtte seadmed, mis on täielikult ettevõtte hallata*”. [1] Antud režiimis registreeritud seadmete puhul saab olla kindel, et nad vastavad ka töö lähtetingimustele. Töö raames väljastatud seadmed on kõik seadistatud *fully managed* režiimis.

7.1 Konfiguratsiooniprofiil ja vastavuseeskiri

Selleks, et kontrollida, kas seade, mida soovitakse registreerida ettevõtte hallata vastab seatud nõuetele, kasutatakse MEMACs vastavuseeskirja ehk *device compliance policy*. Vastavuseeskirja abil kontrollitakse seda, kas OSi versioon vastab nõuetele ja kas seadmel on seadistatud parool. [13]

Peale vastavuseeskirja loomist tuli luua ka konfiguratsiooniprofiil ehk *configuration profile*. Selle abil on võimalik seadmete seadistus panna vastama ülejäänud tarkvaralistele nõuetele, mis said töö raames määratletud. [14]

- Seadme tehaseseadistuste lähtestamise keelamine
- Tundmatute .apk failide installimise keelamine
- Parooli nõuete seadistamine

8 Android seadmete esmane seadistamine

Android seadmete ettevõtte kasutaja alt registreerimiseks otsustati kasutada QR koodi ehk ruutkoodi. Antud QR koodi on võimalik luua MEMAC kaudu. QR koodi kaudu saab seade kõik esmaseks seadistuseks vajalik info. Selleks, et QR koodiga oleks võimalik seadmeid registreerida peab see esmalt lubatud olema MEMAC kaudu. (Joonis 2) [8]



Joonis 2 Seadmete QR koodi abil registreerimise lubamine

Kui QR kood on olemas saab seadme selle abil lihtsalt ettevõtte alla registreerida. Üks Android seadmete suuri eeliseid Eesti Energia praeguses süsteemis on see, et neid on võimalik ka nii väljastada, et peale seadme arvele võtmise ja kasutajale välja saatmise sellega väljastaja enam midagi tegema ei pea. [8] Sellise lahenduse nõrgaks küljeks on see, et seadme registreerimine jääb kasutaja teha ja kasutaja võib seda mitte teha. See omakorda annab võimaluse seadet kasutada ilma piiranguteta. Antud lahenduse juurutamiseks tuleb kontrollida, et seade oleks registreeritud kokkulepitud aja jooksul ja kui ei ole, siis algatatakse protsess seadme tagasi küsimiseks.

Lisaks QR koodile on android seadmeid ka muud moodi võimalik registreerida ettevõtte haldusesse, antud meetodid ei osutunud valituks järgnevatel põhjustel [8]:

- **NFC** ehk lähisuhtlus – NFC kaudu registreerimis on keerukam ülesse seada kui QR koodi lahendust ja samuti puudub võimalus, kasutajatel seadet ise registreerida.
- **Google Zero Touch** – Töötab vaid valitud seadmetega, liiga piirav seadmevaliku osas.
- **Knox Mobile Enrollment** – Töötab vaid Samsungi seadetega, hetkel osutusid valituks sama tootja seadmed, kuid tulevikus limiteeriks see lahendus seadmete valiku vaid ühe kindla tootja seadmetele.

Esimesed 8 seadet, mis selle lõputöö raames vahetatud said, seadistati kohapeal kasutajate jaoks ette ära. Tegemist olid esimeste seda tüüpi seadmetega, millest tulenevalt otsustati seadmed kohapeal kasutajate jaoks ära seadistada. Samuti mängis suurt rolli see, et meeskonnad, kes seadmeid kasutama hakkasid asusid üle Eesti laiali. Kui seadistamise käigus oleks tekkinud olukord, mida kaugelt lahendada ei osata, või kui kasutaja ei saa seadme esmase seadistamisega hakkama, oleks pidanud seadmeid edasi-tagasi saatma. Kui kasutajad seadmed kätte said, ei pidanud nad muud tegema, kui neile väljastatud PIN koodiga seadmesse sisse logima ja seade oli kasutamiseks valmis.

9 Kasutajatugi

Paralleelselt keskhaldusega tuleb tahvelarvutite kasutajatele pakkuda ka kasutajatuge, et probleemide tekkimisel oleks, kelle poole abi saamiseks pöörduda. IT seadmetele kasutajatoe pakkumise eest vastutab Eesti Energias ITabi meeskond, kes pakub tuge ka Windows operatsioonisüsteemiga tahvelarvutitele. Selleks, et probleemide lahendamine oleks võimalikult kiire ja efektiivne peavad väljastatud tahvelarvutid olema inventeeritud ja seadmed ka markeeritud, et oleks täpselt teada, millise seadmega on tegu.

Andmed uute seadmete kohta, mis peavad olema kasutajatoele kättesaadavad, et seadmeid hallata:

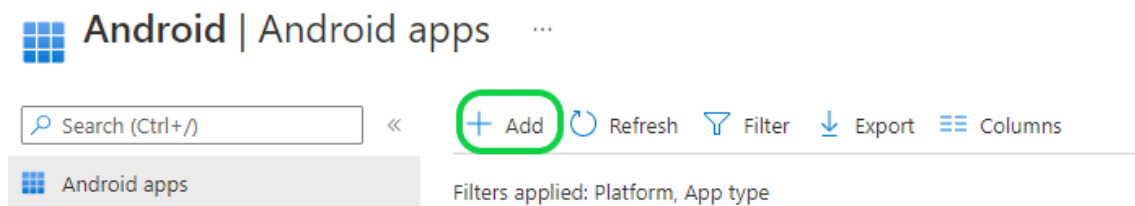
- Seadme number (Unikaalne kood, mille järgi seadet tuvastada)
- Seadme asukoht
- Seadme eest vastutav isik
- Seadme mudel
- Seadme väljastamise kuupäev

Samuti tuleb kaardistada tahvelarvutite funktsioonid ja tööülesanded, milleks neid kasutatakse. ITabi spetsialistidele peab olema teada, mis rakendusi tahvelarvutites kasutatakse ja kelle poole pöörduda, kui mõnega neist peaks olema probleeme. Rakenduste seadistamiseks ja vajadusel ka tüüpvide puhul loodi juhendid. Juhendid tehti kättesaadavad kasutajatoele, et vajadusel kasutajat juhendada või ennast koolitada.

Samamoodi nagu vanade Windowsi seadmete puhul, väljastab ka android seadmeid ITabi meeskond. Uute android seadmete väljastamine on ITabi spetsialisti jaoks lihtsam, kui vanade Windowsi tahvelarvutite puhul, kuna esmane seadistus võtab palju vähem aega ja võimalusel saab selle ära teha ka kasutaja ise. Kui Android seadme saab registreeritud umbes 15 minutiga siis Windowsil töötava seadme installimine võttis aega vähemalt tunni.

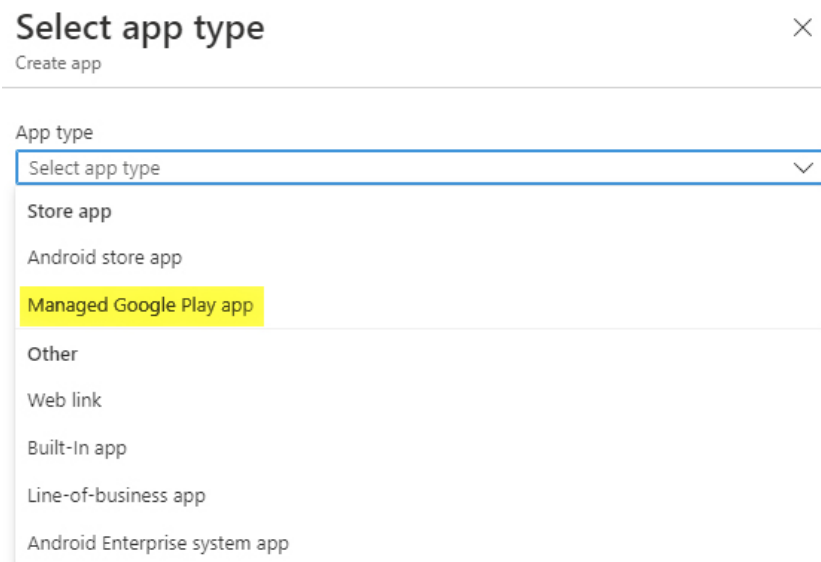
10 Töökä vajakike veebirakenduste loomine Google Play poodi

Kuna antud lahendus on töötajate jaoks võrdlemisi uus ja sihtgrupp kellele Android seadmed esimesena väljastame on vähe kogunud arvutikasutajad, siis on plaanis teha kõik kasutaja jaoks võimalikult lihtsaks. Veebirakendustest, mida ettevõttes kasutame on MEMAC abiga võimalik luua Google Play poodi rakendused, mille saab kasutajatele nähtavaks teha (Joonis 3). Antud lahenduse korral, ei pea kasutajad otsima ja pidevalt sisestama veebilehitsejasse ettevõttes kasutusel olevate rakenduste linke. [9]



Joonis 3 Veebirakenduse loomine Play Store'i

Uue rakenduse loomisel valiti "Managed Google Play app", kuna just selle rakenduse kaudu sooviti veebirakendused kasutajatele nähtavaks teha ja selle kaudu tulevikus rakenduse seadmesse paigaldada. (Joonis 4) [9]



Joonis 4 Rakenduse tüübi valik


Veebirakenduse kuvamine Play Store'i on tehtud väga lihtsaks ja mugavaks, selleks peab teadma vaid rakenduse URLi. Rakenduse loomisel on võimalik ka ära seadistada, millises kuva režiimis see avatakse ja anda rakendusele sobiv ikoon. (Joonis 5) [9]


← New web app


Title *

URL * https://

Display

Full screen

 Web app will use the entire screen

Standalone

 Web app shows the phone's navigation and status bars

Minimal UI

 Web app shows the phone's navigation and status bars, the URL bar, and the Refresh button

Icon

Upload icon

Icons should be a maskable 512px square, png or jpeg. Your app title and image must follow the Google Play Developer Program Policies

Create

Joonis 5 Veebirakenduse seadistamine

11 Nõuetega vastavuse testimine

Nii enne, kui ka pärast, seadmete kasutajatele väljastamis testiti, et antud lahendus oleks kooskõlas algselt seatud nõuetega. Enamus teste sai tehtud enne, kui seadmed kasutajatele väljastati, et veenduda, et kõik töötaks nii nagu peab. Testimiseks tuli seadmed registreerida ja seadistada kohapeal.

Mõned lihtsad uuringud nagu 4G toe kontroll said tehtud juba enne seadmete hankimist. Selleks, et seade Eesti 4G võrgus efektiivselt töötaks, peaks ta ühilduma kõigi 4G sagedustega, mida Eestis teenuse pakkujad kasutavad. Selleks, et 4G võimalikult efektiivselt töötaks, tuli kontrollida, et seade ühilduks B1, B3, B7 ja B20 andmeside sagedustega, kõikide pakutavate sagedustega ühildumine tagab parima internetiühenduse.(Tabel 1) Nende sagedustega seade ühildus. [7]

Tabel 1 Peamiste 3G ja 4G teenusepakkujate kasutusel olevad sagedused [7]

	3G	4G
Telia	B1 (2100) B8 (900)	B7(2600) B3 (1800) B20 (800)
Elisa	B1 (2100) B8 (900)	B7(2600) B3 (1800) B20 (800)
Tele2	B1 (2100) B8 (900)	B1(2100) B3(1800) B20(800)

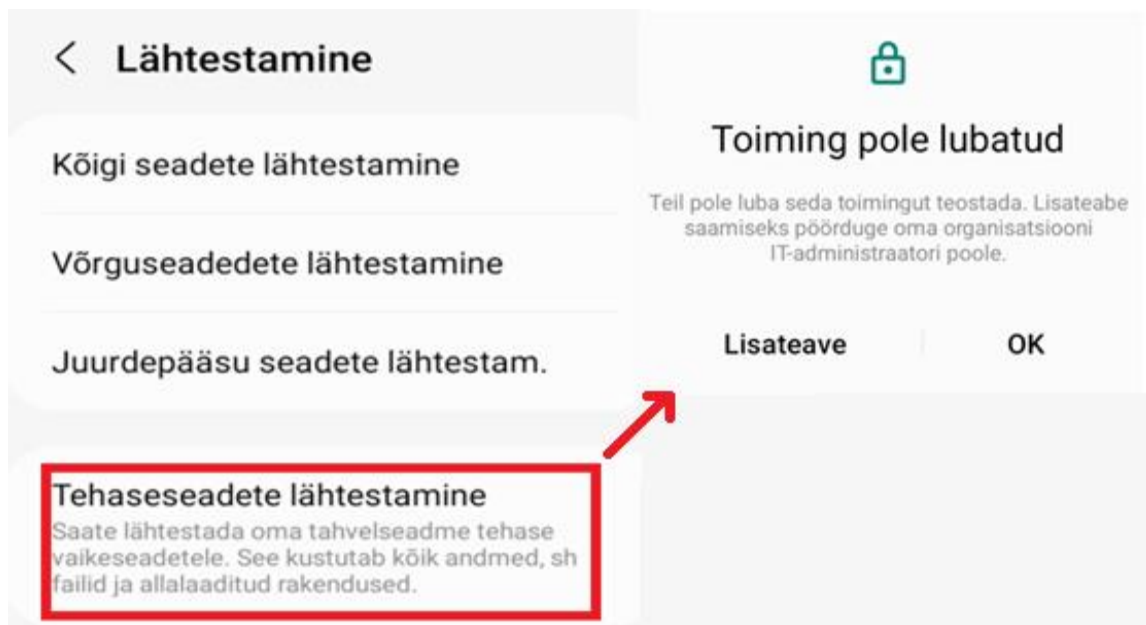
11.1 Enne kasutajatele väljastamist

Peale seadme ettevõtte alla registreerimist ja seadistamist oli seade sellises seisus, nagu ta töötaja käes oleks. Peale seda oli võimalik teha teste kasutaja vaatest.

Esimesena testiti, kas seadmes sätete menüüst on võimalik teha tehaseaadete lähetamist. (Joonis 7) Kuna varasemalt sai MEMAC kaudu *Fully Managed* režiimis olevatele seadetele loodud selline seadistus, et seda ei saaks teha, siis oli ka seadmes antud funktsionaalsus keelatud. Proovides seadet lähtestada saadi veateade, et toiming pole lubatud. (Joonis 6) [10]



Joonis 6 MEM seadme lähtestamise piirang



Joonis 7 Veateade lähtestamise proovimisel

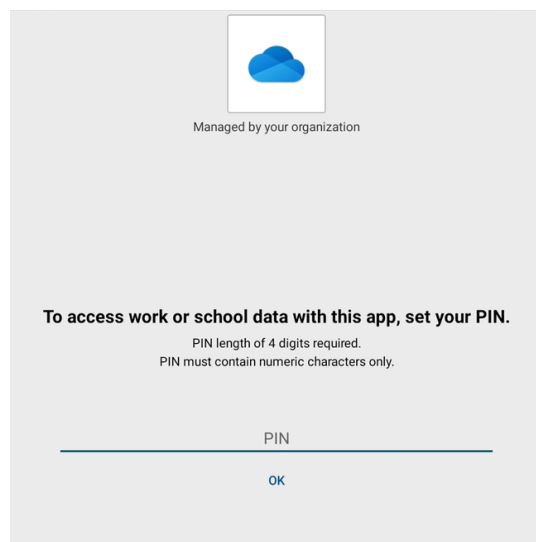
Teisena tuli kontrollida, et avades Google Play Store'i kuvatakse seal ainult selliseid rakendusi, mis on administraatori poolt antud kasutajale nähtavaks tehtud. Ka see toimis nii nagu pidi, muid kõrvalisi rakendusi, isegi neid otsides, ei kuvatud. Testiti näiteks otsides laialt kasutatavat Spotify rakendust, mida hetkel kasutajatele nähtavaks tehtud ei ole. (Joonis 8)



Tulemusi ei leitud.

Joonis 8 Rakenduste kuvamine

Kolmandaks testiti seda kas Microsofti rakendustesse nagu OneDrive on võimalik Android seadmest sisse logida, kui seadmele pole parooli pandud ja kas näeme, kui seade on ilma paroolita. Kui seadmeparooli pole, kuvatakse seda administraatorile MEMAC keskkonnas. (Joonis 10) Kui testiti, kas ilma paroolita seadmega on võimalik sisse logida, siis saadi veateade. (Joonis 9) Seega ka see test läbiti edukalt.



Joonis 9 Parooli puudumise veateade

Joonis 10 Administraatori vaade ilma paroolita seadmele

Viimane test, mis antud tahvlitega, enne kasutajatele väljastamist, tehtud sai oli seotud andmete kopeerimisega. Tähtis oli see, et lukustatud seadmest poleks võimalik midagi välja kopeerida, kui seade on arvutisse USB kaabliga ühendatud. Kontrolliti, et algselt oleks seadmest USB kasutamise osas vaike valikuks ainult laadimise režiim. Seade sai ka testimiseks arvuti külge ühendatud, et kontrollida, et see ka realselt nii oleks. Faile ilma seda eraldi lubamata antud Android seadmest sellisel moel kätte saada polnud võimalik. Selleks, et failidele ligi pääseda, tuli see seadmest eraldi lubada ja selleks peab ekraan lukust lahti olema. Joonisel on vaike valik rohelise kasti sees. (Joonis 11)

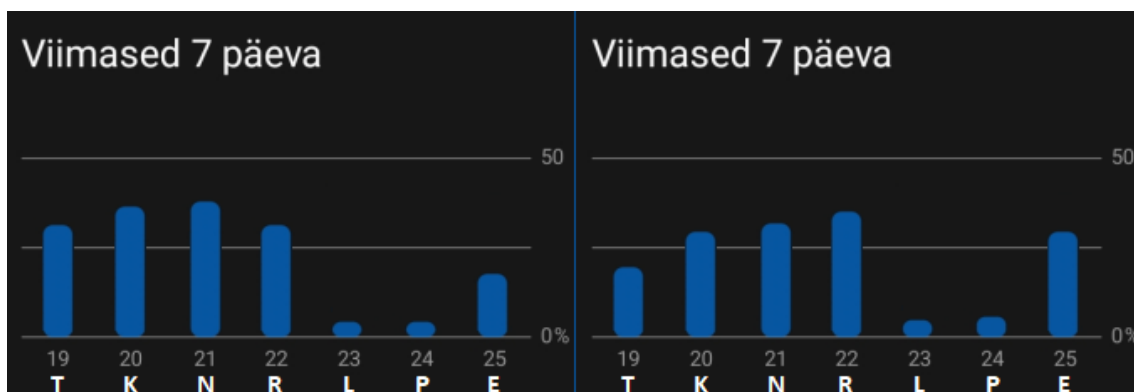


Joonis 11 USB kaudu failidele ligi saamine

11.2 Peale kasutajatele väljastamist

Tulenevalt spetsialistide tööülesannetest on seadmete väljastamise puhul ootus, et seadme aku kestaks kindlasti üle ühe tööpäeva (8h), siinkohal tuleb mainida, et seade ei ole 8 tunni vältel koguaeg töös, osa ajast on ekraan lukus. Vajadusel saavad töötajad seadet küll tööülesannete täitmise vahel laadida, kuid kui seda peab liiga tihti tegema tekitab see ebamugavusi. Selleks, et akut testida reaalses olukorras, oli vaja seade enne kasutajatele väljastada. Peale paari töönaulat sai selgeks, et aku poolest seadmetel probleeme pole, seda kinnitas töötajate tagasiside. Paaril töötajal lasti saata ka ekraanipildid akukasutuse monitooringu kohta, mille leidis seadmes aku sätete alt. Antud graafikul on kujutatud akukasutus protsent, päevade lõikes. Graafikutelt loeb välja, et tavalise tööpäeva jooksul kulutatakse enamasti ligikaudu 30% akut, mis tähendab, et kui seade on täis laetud, saab sellega umbes 3 päeva tööd teha. (Joonis 12)

Aja möödudes ja intensiivse aku kasutamise tulemusel võib akumahutavus langeda, kuid kuna valitud seadme aku on vahetatav siis on see lihtsasti lahendatav probleem. Antud tulemused võivad erineda töökeskkonna temperatuurist, tööülesannetest ja näiteks ekraani heledusest, aga vähemalt andis see kinnituse, et antud meeskonna jaoks on seadmed aku kestvuse poolest sobilikud. (Lisa 2)



Joonis 12 Seadmete aku protsentuaalne kasutus päeva kohta

12 Edasised arendused

Töö ja esialgse testimise käigus tekkis ideid, mida ta tuleks edasi arendada, et Android seadmete haldus ja nendega töö tegemine oleks efektiivsem, kui praeguse lahenduse korral. Samuti oleks antud muudatustest just kasu ITabi meeskonnal, et kes peab seadmete kasutajatele tuge pakkuma.

Kaughaldus – Hetkel on suurimaid miinuseid Android seadmete haldamise juures EEs see, et nendega tekkivate murede puhul pole ITabi meeskonnal võimalik lõppkasutajat, peale kirja või telefoniteel, muud moodi aidata. MS Windows seadmete puhul oli ITabi spetsialistil võimalik seadmetel pilt üle võtta, kuid Android seadmete puhul ettevõttes sellist võimekust veel realiseeritud ei ole. Kuna hallatavate Android seadmete hulk on kasvu teel, siis tuleks uurida, millised erinevad võimalused selleks on.

Inventeerimine – Hetkel tuleb iga Android seade inventeerida kaks korda, selleks et Android seadmed oleksid olemas varasemalt kasutuses olnud varahaldussüsteemis, kui ka MEMAC keskkonnas. Selle tegevuse pealt oleks võimalik aega kokku hoida, tuleks luua automaatika, mis lisaks Android seadmete kirjed varahalduskeskkonnast automaatselt MEMAC keskkonda.

Autentimine – Uute seadmete kasutusele võtuga tuleks uurida ka uusi autentimisvõimalusi. Apple, Microsoft ja Google plaanivad kõik hakata kasutama uuemaid autentimisvõimalusi, kuna salasõnu peetakse ebaturvaliseks. [15] Tuleks uurida, kas ja kuidas, uusi võimalusi, nagu näiteks sõrmejalg, näotuvastus või mobiiliäpp kasutusele võtta.

13 Kokkuvõte

Käesoleva töö raames analüüsiti, milline peaks olema järgmine, ettevõttes kasutusel olev, nutiseade, mis sobiks hästi nii objektidel, kui ka välitingimustes töötamiseks. Lisaks loodi ja kaardistati reeglid, millele peavad uued nutiseadmed vastama. Analüüsi tulemusena jõuti järeldusele, et selleks sobivad hästi puuetundlikud tahvelarvutid, varasemast süsteemist erinesid uued seadmed selle poolest, et neil on teine operatsioonisüsteem (Android). Peale analüüsi said hangitud, seadistatud, testitud ja kasutajatele väljastatud esimesed kaheksa seadet.

Töö teoreetilises osas analüüsis autor, millistele nõuetele peavad vastama järgmised kasutusse võetavad nutiseadmed ja milliseid seadistusi tuleks teha keskhaldussüsteemis selleks, et töö nutiseadmetega oleks mugav ja turvaline.

Töö praktilises osas oli autori ülesandeks esimese kaheksa seadme testimine ja seadistamine. Seadmed registreeriti Eesti Energias keskse halduse alla, kasutades Microsoft Intune'i. Lisaks seadistati MEMAC keskkonnas vajalikud veebirakendused ja tehti need vastavale kasutajate gruppidele uutest seadmetest nähtavaks.

Seadmete ja keskhaldussüsteemiga tehtud testide tulemustest ja nende analüüsist sai järeldada, et antud seade ja selle haldamiseks valitud süsteem vastavad töö raames seatud nõuetele ja on töökindlad. Sellest tulenevalt võeti kasutusele tahvelarvutid Samsung Galaxy Tab Active 3, mille keskseks halduseks kasutatakse MEMAC keskkonda.

Kasutatud kirjandus

- [1] Microsoft, "Microsoft, What is device enrollment in Intune". 22 03 2022. [Võrgumaterjal]. Available: <https://docs.microsoft.com/en-us/mem/intune/fundamentals/deployment-guide-enrollment-android> [Kasutatud 17 04 2022].
- [2] Engineering ToolBox, "IP - Ingress Protection Ratings." 2003. [Võrgumaterjal]. Available: https://www.engineeringtoolbox.com/ip-ingress-protection-d_452.html [Kasutatud 17 04 2022].
- [3] Anna Budris, "Mobile Device Management on the Example of a Small Business", [bakalaureusetöö]. Tallinna Tehnikaülikool, Tallinn, Eesti, 2021. Available: <https://digikogu.taltech.ee/et/Item/97ecec51-fed3-468f-ba93-ca139dd22e8c>
- [4] Samsung, "Samsung Galaxy Tab Active 3" [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.samsung.com/us/business/mobile/tablets/galaxy-tab-active/explore/> [Kasutatud 17 04 2022].
- [5] Apple, "Apple Ipad Mini". 2021. [Võrgumaterjal]. Available: https://support.apple.com/kb/SP850?locale=en_US [Kasutatud 17 04 2022].
- [6] Dell, "Dell Latitude 7200 2-in-1 Setup and specifications guide" [Võrgumaterjal]. Available: https://dl.dell.com/topicspdf/latitude-12-7200-2-in-1-laptop_owners-manual_en-us.pdf [Kasutatud 17 04 2022]
- [7] Kimovil, "Will Samsung Galaxy Tab Active3 work in Estonia" [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.kimovil.com/en/frequency-checker/EE/samsung-galaxy-tab-active3> [Kasutatud 17 04 2022].

- [8] Microsoft, “Enroll your Android Enterprise dedicated, fully managed, or corporate-owned with work profile devices”. 22 04 2022. [Võrgumaterjal]. Available: <https://docs.microsoft.com/en-us/mem/intune/enrollment/android-dedicated-devices-fully-managed-enroll> [Kasutatud 25 04 2022].
- [9] Microsoft, “Add Managed Google Play apps to Android Enterprise devices with Intune”. 06 05 2022. [Võrgumaterjal]. Available: <https://docs.microsoft.com/en-us/mem/intune/apps/apps-add-android-for-work> [Kasutatud 25 04 2022].
- [10] Microsoft, “Android Enterprise fully managed security configurations” 23 02 2022. [Võrgumaterjal]. Available: <https://docs.microsoft.com/en-us/mem/intune/enrollment/android-fully-managed-security-settings> [Kasutatud 25 04 2022].
- [11] Android, “Android Enterprise Recommended requirements” [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.android.com/enterprise/recommended/requirements/> [Kasutatud 25 04 2022].
- [12] JR Raphael, “Android versions: A living history from 1.0 to 13” 01 03 2022 [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.computerworld.com/article/3235946/android-versions-a-living-history-from-1-0-to-today.html> [Kasutatud 14 05 2022].
- [13] Microsoft, “Device compliance policies”, 12 04 2022 [Võrgumaterjal]. Available: <https://docs.microsoft.com/en-us/mem/intune/protect/device-compliance-get-started> [Kasutatud 14 05 2022].
- [14] Microsoft, “Create a device profile in Microsoft Intune”, 19 1 2022. [Võrgumaterjal]. Available: <https://docs.microsoft.com/en-us/mem/intune/configuration/device-profile-create> [Kasutatud 14 05 2022].
- [15] Postimees, “Apple, Google ja Microsoft tahavad selle aasta jooksul salasõnad ära kaotada” 06 05 2022. [Võrgumaterjal]. Available: <https://tehnika.postimees.ee/7516605/apple-google-ja-microsoft-tahavad-selle-aasta-jooksul-salasonad-ara-kaotada> [Kasutatud 15 05 2022].

Lisa 1 – Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks ¹

Mina, Markus Kitvel

1. Annan Tallinna Tehnikaülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose „Töökindlate nutiseadmete valik ja nende keskhalde Eesti Energia näitel“, mille juhendaja on Edmund Laugasson
 - 1.1. reprodutseerimiseks lõputöö säilitamise ja elektroonse avaldamise eesmärgil, sh 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 käesoleva lihtlitsentsi punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.

Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest ning muudest õigusaktidest tulenevaid õigusi.

15.05.2022

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 loomingulise tegevusega ning lõputöö kaas- või ühisautor(id) 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..

Lisa 2 - Seadmete tehnilised näitajad ja ligikaudne hind

Info seadmete kohta pärineb tootjate kodulehtedelt. [4, 5, 6]

Mudel	Dell Latitude 7200 2-in-1	Samsung Galaxy Tab Active 3 4G	Apple iPad mini 6 64GB 4G
Ligikaudne hind	1300 € (Hind ~3a tagasi, kui seadmed kasutusse võeti)	350 €	700 €
Kaal	1180 g	429 g	297 g
Ekraani suurus	12.3" (tolli)	8" (tolli)	8.3" (tolli)
Mälumaht	512 GB	64 GB	64 GB
Aku mahutavus	38 Wh 4750 mAh Ei ole vahetatav	18.87 Wh 5050 mAh Vahetatav	19.3 Wh 5124mAh Ei ole vahetatav
RAM	16 GB	4 GB	4 GB
Protsessor	Intel Core i5–8365U	Exynos 9810 Octa-Core	Hexa-core (2x2.93 GHz)
Kaamera ees	5 Mpix	5 Mpix	12 Mpix
Kaamera taga	8 Mpix	13 Mpix	12 Mpix
IP kaitsestandard	Tootja poolne info puudub	IP 68	Tootja poolne info puudub

Lisa 3 – Ilma kaitseümbriseta väljastatud seade



Lisa 4 – Kaitseümbris

