

KURTNA KOOL

**KODUARVUTI KOMPLEKTEERIMINE JA  
EHITUS**

Loovtöö

**Joosep Fingling**

7. klass

Juhendaja: õp Jürgen Tina

Kurtna 2018

# Sisukord

<u>SISSEJUHATUS.....</u>	<u>3</u>
<u>1. KOMPONENTIDE VALIMINE.....</u>	<u>4</u>
<u>1.1. Protsessori(CPU) valimine.....</u>	<u>4</u>
<u>1.2. Operatiivmälu (RAM) valimine.....</u>	<u>5</u>
<u>1.3. Graafikakaardi (GPU) valimine.....</u>	<u>6</u>
<u>1.4. Massmäluseadme(te) valimine.....</u>	<u>7</u>
<u>1.5. Emaplaadi valimine.....</u>	<u>8</u>
<u>1.6. Toiteploki valimine.....</u>	<u>9</u>
<u>1.7. Korpuse lisade valimine.....</u>	<u>10</u>
<u>1.8. Korpuse valimine.....</u>	<u>11</u>
<u>1.9. Operatsioonisüsteemi valimine.....</u>	<u>11</u>
<u>2. MINU KODUARVUTI KOMPONENDID.....</u>	<u>13</u>
<u>2.1. Protsessori valimine.....</u>	<u>13</u>
<u>2.2. Emaplaadi valimine.....</u>	<u>13</u>
<u>2.3. Operatiivmälu valimine.....</u>	<u>14</u>
<u>2.4. Graafikakaardi valimine.....</u>	<u>14</u>
<u>2.5. Operatsioonisüsteemi valimine.....</u>	<u>14</u>
<u>2.6. Massmäluseadmete valimine.....</u>	<u>14</u>
<u>3. ARVUTI KOKKUPANEK.....</u>	<u>16</u>
<u>3.1. Korpuse ettevalmistamine.....</u>	<u>16</u>
<u>3.1.1. Toiteploki paigaldamine.....</u>	<u>16</u>
<u>3.1.2. Korpuse lisade ning massmäluseadme(te) paigaldus.....</u>	<u>16</u>
<u>3.2. Emaplaadi ettevalmisutus.....</u>	<u>17</u>
<u>3.2.1. Protsessori paigaldamine.....</u>	<u>17</u>
<u>3.2.2. RAM-i paigaldamine.....</u>	<u>18</u>
<u>3.2.3. CPU jahutuse paigaldamine.....</u>	<u>18</u>
<u>3.3. Emaplaadi paigaldamine.....</u>	<u>18</u>
<u>3.3.1. Emaplaadi paigaldamine korpusesse.....</u>	<u>18</u>
<u>3.3.2. Emaplaadi juhtmete ühendamine.....</u>	<u>19</u>
<u>3.3.3. Graafikakaardi paigaldamine.....</u>	<u>19</u>
<u>3.4. Toite kaablid ühendamine.....</u>	<u>19</u>
<u>3.5. Operatsioonisüsteemi paigaldamine.....</u>	<u>20</u>
<u>KOKKUVÕTE.....</u>	<u>21</u>
<u>KASUTATUD ALLIKAD.....</u>	<u>22</u>
<u>Lisa 1. Pildid arvuti komponentides ja ehitamisest.....</u>	<u>23</u>

# SISSEJUHATUS

Minu loovtöö teemaks on arvuti komplekteerimine ja ehitus. Teema valisin, kuna olen huvitatud arvutite ehitusest ning koduarvuti vajas uuendamist.

Minu arvates võiks igaüks osata ehitada arvutit, kuna elame 21. sajandil, kus tehnika on kõikjal.

Paljud arvavad, et arvuti kokkupanek on raske, aga tegelikult on see üpris lihtne. Seda on võimalik teha isegi kodus olevate kruvikeerajatega ning vajalike arvuti osadega. Komponentide valimine pole samuti väga raske.

Selles töös kirjeldan, kuidas valida arvuti komponente (emaplaat, protsessor, operatiivmälu, graafikakaart, korpus, toiteplokk ja korpuse lisasid) ja näitan, kuidas neid kokku panna ning operatsioonisüsteem installida. Samuti tutvustan oma koduarvutit, mille panin ise kokku. Annan ülevaate, miks otsustasin kasutada just neid komponente, mille paigaldasin arvutisse.

# 1. KOMPONENTIDE VALIMINE

Arvuti koosneb viiest põhiosast, nendeks on: emaplaat, toiteplokk, vahemälu, kõvaketas ja protsessor.

Kõik, mis on arvutiga seotud ja on füüsiliselt katsutav, on riistvara. Võimalik on lisada ka laienduskaarte. Juurde on võimalik panna järgmised laienduskaardid: video, heli, wifi või bluetoothi laienduskaardid.

Arvuti on tavaliselt korpuse sees, aga korpust pole alati vaja, et arvuti töötaks. Korpus on selleks, et kaitsta arvuti riistvara ja hoida arvuti temperatuur madalal.

## 1.1. Protsessori (CPU) valimine

Protsessor on suur kiip, mis vastutab väljundite, sisendite ning teiste mikrokiipide eest. Enne protsessori valimist peab teadma, milleks arvutit hakatakse kasutama. Kui on vaja arvutit lihtsalt meilide saatmiseks ning tekstidokumentide muutmiseks, siis ei ole vaja väga võimast protsessorit. Kui on vaja arvutit video monteerimiseks või foto redigeerimiseks, siis on vaja võimsat protsessorit, et programm jookseks sujuvamalt ja video kokkupanek läheks kiiremini. Meili saatmiseks ja teksti muutmiseks on tähtsam protsessori taktisagedus, mitte protsessori tuumade arv. Paljud programmid ei oska ära kasutada kõiki protsessori tuumi, aga mida kõrgem taktisagedus, seda rohkem arvutusi jõuab protsessor teha. Kui on vaja teha video monteerimist või foto redigeerimist, siis võiks olla protsessoril 4 tuuma, kuna video monteerimise ja foto redigeerimise programmid oskavad kasutada ära kõiki protsessori tuumi. See tähendab, et programm oskab jagada ülesanded võrdselt ära kõikide protsessori tuumade vahel ja protsessor töötab jahedamalt ning programm sujuvamalt ning video kokkupanek toimub kiiremini.

Kaks peamist protsessori tootjat on Intel ja AMD. Varem oli AMD protsessoritel kõrge tuumade arv, aga sellepärast oli ka neil madal taktisagedus, mis ei olnud nii hea. Nad tuli hiljuti välja uue protsessori seeriaga nimega Ryzen, mis peaksid olema võrdsed Inteli seitsmenda seeria protsessoritega, aga 2017. aasta oktoobri alguses tuli Intel välja uue generatsiooni protsessoritega, mis on paremad kui AMD omad igapäevasteks tegevusteks.

Kui hakata valida protsessorit, peab hakkama neid võrdlema erinevatel veebilehtedel, kuna igal pool on erinev info. Kui on vaja kõrget taktisagedust, siis on hinnad suhteliselt madalad. Kui on vaja kõrge tuuma arvuga protsessorit, on see kallim. Kui arvutit kasutatakse veebis surfamiseks või muuks selliseks otstarbeks, on kõige paremad Intel i3 protsessorid, mitte Ryzenid. Ryzenitel on mitu tuuma ning taktisagedus pole nii kõrge, aga jällegi Intel i3-edel on kõrge taktisagedus ja kaks või neli tuuma. Valides protsessorit video töötlemiseks,

läheks soovitavalt vaja vähemalt nelja tuuma. Kuna selliseid protsessorid on rohkem, on ka valik suurem. Näiteks saab valida Intel i5 ja i7 vahel või Ryzeni seeria protsessorite vahel.

Protsessorit valides peab meelde jätma, mis tüüpi pesa protsessoril on, kuna on vaja hankida sellega ühilduv emaplaat. Ostes vale pesaga emaplaadi, ei ühildu see protsessoriga ning protsessor ei hakkaks tööle. Samuti tuleb meelde jätta, mitu vatti protsessor tahab, et saaks ostetud piisavalt võimas toiteplokk.

## 1.2. Operatiivmälu (RAM) valimine

Muutmälu on arvuti lühiajaline mälu (Dickins, 2016, 4). Mille andmed kustutakse, kui arvuti välja lülitakse. Praegu on olemas tavaprotsessoritega ühilduv mälu DDR. DDR mälutüübil on 4 erinevat tüüpi (DDR, DDR2, DDR3 ja DDR4). Selles alapeatükis võrdleme DDR3 ja DDR4 ning vaatame, palju läheb operatiivmälu ehk RAM-i vaja mingiteks tegevusteks.

Hakates vaatama, palju RAM-i mingiks tegevuseks läheb vaja, siis näiteks lihtsalt e-maili vaatamiseks ning tekstidokumentide muutmiseks oleks parim 8 GB. Halvimal juhul oleks vaja 2 GB, aga kuldne kesktee oleks 4 GB. Kui tegevusaladeks on video monteerimine ja foto redigeerimine, oleks parim 32 GB või rohkem ning samuti töötaks 16 GB, mis on soovitav 4K resolutsioonis video monteerimiseks. 8 GB RAM-i on soovitav mälumaht videotöötlusprogrammi Sony Vegas Pro kasutamiseks. Võimalik on hakkama saada ka 4 GB-ga, see on minimaalne soovitus Sony Vegas Pro kasutamiseks. Kui on otsustatud, palju RAM-i on vaja arvutile, tuleb võrrelda DDR3 ja DDR4.

DDR4 tuli turule 2012. aastal, aga DDR3-ga ühilduvad emaplaadid tulid turule 2007. aastal. DDR4-l on kiip paksem ja sellepärast on selle mälutüübi suurima pulga maht ka suurem kui DDR3-l. Samas on väikseima kiibi maht sellel 4 GB, aga DDR3-l 512 MB. DDR4 suurim saadav kiip on 16 GB, aga DDR3-l on suurim kiip 8 GB. See tähendaks seda, et kui on soov paigaldada 32 GB RAM-i, siis oleks hea kasutada DDR4 ning peaks ostma 2 moodulit 16 GB RAM-i. Kasutades DDR3, peaks installeerima neli 8 GB moodulit. Kui on soov installeerida 2 GB, siis ei saaks kasutada DDR4, kuna lihtsalt pole olemas DDR4-st 2 GB moodulit, on neljased ja suuremad. Paljudel DDR3-e emaplaatidel on tavaliselt 2 mälupesaga ning mitmetel DDR4 emaplaatidel on 4 pesa. DDR4-l on samuti maksimaalne andmeedastuskiirus suurem kui DDR3-l, mille tulemusena käivituvad programmid kiiremini kui DDR3-ga. DDR4 töötab 1,2 V juures, mis on 0,3 V madalam kui DDR3-e tööpinge, mis on 1,5 V. See ei tundu suur erinevus, aga kui on server, kus on 300 moodulit operatiivmälu, siis säästame DDR4-ga 180 W toiteplokkilt.

Kui RAM-i tüüp ja hulk on ära valitud ning tead, mitu moodulit on plaan osta, siis tuleb jätta meelde, millise siini kiiruse juures töötab RAM. Kõik emaplaadid ei pruugi toetada seda kiirust. Teiseks - mitu gigabaiti on plaan paigaldada, kuna emaplaatidel on piirangud, st kui on paigaldatud liiga palju RAM-i, ei suuda emaplaat kõike ära kasutada ja osa läheb raisku.

Viimasena peab meelde jätma, mitu moodulit on plaan osta, kuna emaplaadile saab paigaldada kindla arvu mooduleid.

### 1.3. Graafikakaardi (GPU) valimine

Graafikakaarti pole igal arvutikasutajal vaja, kuna paljude arvutite protsessoritesse on juba sisseehitatud graafikakaart, mis on piisavalt võimas, et näidata pilti monitoril. Graafikakaarti läheb vaja inimestel, kes monteerivad videoid või tegelevad fotograafiaga ning redigeerivad oma fotosid. Protsessorisse sisseehitatud graafikakaardil on kaks miinust:

1. Protsessor võtab video mälu RAM-ist, mille tagajärjel väheneb arvuti RAM-i maht.
2. Arvutiga pole võimalik ühendada kahte või enam monitori ja kasutada neid eraldi.

Graafikakaardiga saab kasutada nii mitu ekraani erineva pildiga, kui mitu väljundit on kaardil olemas.

Graafikakaarti valides peaks esmalt alustama eelarvest, kuna nende hinnad on kõrged. Põhjuseks on see, et krüptoraha kaevandajad ostavad neid kokku, et saada kõrgemat kasumit. Selle tulemusena on graafikaarte vähe ning hinnad on kõrged.

Alustuseks tuleks vaadata, mis sisendid on monitoril, mida saaks kasutada uue arvuti jaoks. Kui monitor puudub, ei pea sisendite pärast esialgu muretsema. Teiseks tuleks vaadata, mis on monitori loomulik resolutsioon (*native resolution*), kuna graafikakaardil on kõrgeim resolutsioon tavaliselt kõrgem, kui koduarvuti monitori resolutsioon. Samas, kui monitor puudub, ei pea sellepärast muretsema.

Võrreldes graafikakaarte, pole mõtet võrrelda taktisagedust ega mälu hulka. Tuleks leida veebilehekülgi (nt <http://www.userbenchmark.com/PCBuilder>), kus on võimalik võrrelda erinevaid GPU-sid. Mida rohkem veebilehti võrrelda, seda rohkem saab teada kaartide võimsusest. Parim oleks, kui veebilehel on võimalus lisada juurde protsessor ning RAM-i hulk, mis on plaanis paigaldada. Kui veebilehekülg küsib ka kõvaketta kohta, siis tuleks valida lihtsalt 1 TB ketas, kuna selle abil saab teada parima tulemuse, kui just kõvaketas pole olemas. Kui kõvaketas on juba olemas, lisa see, mis on olemas, et saada teada parimat tulemust.

Kui graafikakaart on ära valitud, peab meelde jätma neli tähtsat asja:

1. Kui palju graafikakaart voolu vajab. Kui see piisavalt voolu ei saa, võib see lõpetada äkitselt töötamise, kuna toiteplokk ei suuda anda piisavalt voolu välja.
2. Samuti tuleb meelde jätta, kui suur graafikakaart mõõtmetelt on. See peab korpusesse ära mahtuma, kui on soov osta korpus.
3. Tuleb meeles pidada graafikakaardi ühendusjuhtme sisendi tüüp toiteplokkiga, et oleks võimalik voolu anda.
4. Tuleb meelde jätta, mis on kõrgeim resolutsioon ehk ekraani teravus, mida see graafikakaart suudab näidata.

#### **1.4. Massmäluseadme(te) valimine**

Massmäluseadmed on vajalikud arvutil info hoidmiseks. See hoiab ka infot alles peale arvuti väljalülitamist. Samuti on massmäluseadmed suurema mahutavusega kui operatiivmälu seadmed. Selle peal on kõik arvutiprogrammid, muusika, videod ja pildid. Mida kiirem on mäluseadme kirjutamise ja lugemise kiirus, seda kiiremini programm käivitub, kuna see kopeeritakse kiiremini vahemällu.

Massmäluseadme(te) valimise juures peab otsustama, kas on plaan osta üks või mitu. Kui osta üks, siis see peab olema piisavalt suur, et mahutaks ära operatsioonisüsteemi, programmid ja teised failid. Soovitan osta mitu massmäluseadet, näiteks kaks, siis üks oleks kiirem, mille peal on operatsioonisüsteem ja väiksemad programmid, mis käivituvad siis kiiremini. Teine ehk suurem massmäluseade, mille peal oleks suuremad programmid jm pildid, videod ning muusika. Kui on soov paigaldada üle 10 TB mäluruumi, siis on odavam osta üks suur ketas kui kaks väikest.

Kiirem mäluseade, mida eespool kirjeldati, on SSD (*Solid State Drive* – pooljuhtketas). Arvuti, millel on SSD, käivitub vähem kui minutiga ehk tavaliselt sekunditega (Brant, Domingo 2018). SSD on digitaalne, seepärast on see tavalisest kõvakettast kiirem.

Kui on otsustatud, milline mäluseadmete komplekt võetakse (kas üks või enam seadet), tuleb hakata mõtlema, kui suure mahutavusega võiks mäluseadmed olla. Plaanides kasutada arvutit veebilehitsemiseks, siis sobiks väga hästi 256 GB SSD. Kui on plaan arvutis hoida puhkusefotosid ja paari filmi, võib jääda mäluruumist puudu. Sel juhul tuleks lisaks paigaldada 1 TB kõvaketas. Plaanides videoid monteerida, oleks vaja vähemalt 1 TB ketas videote jaoks, kuna kui monteerida 4K videot, siis poole tunnine videoklipp on suurusega 50 GB, mistõttu täitub kõvaketas päris kiiresti.

Parim lahendus oleks osta kaks seadet: SSD ja HDD (*Hard disk drive* - kõvaketas). SSD on operatsioonisüsteemi ja programmide jaoks, mis on vaja kiireks käivituseks ning

kõvakettal saab hoida videod ja teisi faile. Soovitavad suurused oleks SSD-le 256 GB ja HDD-le 2 TB, kuna 1 TB mahutab umbes 20 tundi 4K videoid.

Peale mahutavuse valimist tuleb mäluseadmeid võrrelda. Toote infos ei ole alati kirjas reaalsed tulemused, sellepärast oleks kõige targem neid võrrelda mõnel veebilehel. Mida rohkematel lehtedel võrrelda, seda selgema ja parema ülevaate saab.

Kui valik on tehtud, tuleb meelde jätta, kui suured füüsiliselt mõõtmed valitud seadmetel on (2,5 või 3,5 tolli). Ostes arvutile korpust, millel puudub massmäluseadmele sobiv ruum, pole võimalik seda seadet paigaldada. Kui ruum on liiga suur, võib see tekitada vibratsiooni ning arvutit kahjustada. Lahenduseks oleks osta adapter, mida tutvustatakse järgmistes alapeatükkides.

### **1.5. Emaplaadi valimine**

Emaplaadile kinnitub enamik elektroonikat ja lülitusi, mida arvuti käskudele kuuletumiseks vajab (Chambers, 2006, 51). Emaplaati valides peab vaatama, et see mahutaks ära kõik osad, mis on soovitud arvutisse paigaldada.

Kõige lihtsam viis emaplaadi valimiseks oleks leida veebilehekülg, kus on võimalik filtreerida kõiki emaplaate. Alguseks võib valida ükskõik millise filtreerimise alused, aga parim oleks alustada protsessori pistikust ning mälutüübist. Need piiravad suurema osa emaplaatide mudelitest. Mälupesasid võib olla alati rohkem, aga mitte kunagi vähem, sama põhimõtte kehtib mahu kohta. Peale nende valimist tuleks valikusse lisada kõik muu (SATA pesasid võib alati ühe rohkem panna, kui on plaanis osta DVD/CD-seade). Kui peale filtreerimist on neid ikka palju, siis tuleks hakata vaatama vajaduse järgi.

Emaplaatide valik on peale põhjalikku filtreerimist suur, seega tuleb vaadata, milline on kõige taskukohasem.

Emaplaati valides peab meelde jätma:

1. Plaadi suurus. See on oluline ja vajalik korpust ostes. Kui plaan on osta korpust ning see on liiga väike või suur, siis emaplaat ei mahu korpusesse ära.
2. Emaplaadi ühendus toiteploki (nt 24pin või 20+4pin).
3. Mitu korpuse ventilaatori ühendust on. Kui korpusel on 2 ventilaatorit, peaks ostma jaoturi, mis jaotaks ühe pistiku kaheks ja annab ventilaatoritele lisavõimsust. See on vajalik, et anda ventilaatorile elektrit.



## 1.6. Toiteploki valimine

Toiteplokk annab arvuti komponentidele voolu. Kui arvuti ei saa piisavalt voolu, siis see ei käivitu ning ei tööta.

Toiteplokki valides on vaja teada, palju arvuti üldse elektrit vajab. Seda arvutatakse vattides (W). Kõige lihtsam on jälle leida veebilehekülg, kuhu on võimalik sisestada kõik arvuti komponendid. Seda tehes saab teada, mitu vatti need kokku vajavad. Saadud vastust tuleks suurendada, kuna mida suurem varu, seda lihtsam on tulevikus arvutit uuendada ilma, et peaks ostma uue toiteploki. Samuti tuleb valida õige emaplaadi toitejuhtmega toiteplokk.

Nüüd on vaja valida toiteploki efektiivsustase (80 Pluss, 80 Pluss Pronks, 80 Pluss Hõbe, 80 Pluss Kuld, 80 Pluss Plaatina, 80 Pluss Titaanium). Iga kõrgem tase kasutab üleliigset energiat paremini ära, kui kasutada nt 500-vatist toiteplokki süsteemis, mis vajab ainult 250 vatti. Kui on 80% efektiivsusega toiteplokk, annab see süsteemile 312,5 vatti. Kui oleks 90% efektiivsusega hinnatud toiteplokk, siis annab see ainult 278 vatti (Fedorov, 2015). Üleliigne võimsus võib tekitada kuumust ning laineid, mis võivad kahjustada CPU-d ja GPU-d. Erinevate toiteplokkide efektiivsust iseloomustab tabel 1 (80 Plus, 2017).

Tabel 1. Toiteplokkide efektiivsuse näitajad

	20% koormus	50% koormus	100% koormus
80 Pluss	80%	80%	80%
80 Pluss Pronks	82%	85%	82%
80 Pluss Hõbe	85%	88%	85%
80 Pluss Kuld	87%	90%	87%
80 Pluss Plaatina	90%	92%	89%
80 Pluss Titaanium	92%	94%	90%

Kui efektiivsuse tase on valitud, peab otsustama, kas valida toiteplokk koos modulaarkaablitega või mitte.

Modulaarsed juhtmed tähendavad seda, et neid on võimalik eemaldada toiteploki küljest. Mittemodulaarseid juhtmeid ei ole võimalik eemaldada. Neil kahel eritüübil on hinna erinevus väga väike.

## 1.7. Korpuse lisade valimine

Korpuse lisade all on järgmised esemed: klaviatuur, hiir, monitor, DVD/CD-seade ning ID-kaardilugeja. Kõiki loetelus olevaid asju pole vaja, aga osad nendest on vajalikud, sest nendega saab arvutit kontrollida. Osasid lisasid võib vaja minna igapäevaseks kasutuseks.

Monitor on arvuti üks tähtsaim osa, kuna see edastab arvuti pilti. Monitori valides peab silmas pidama graafikakaardi sisendeid ning maksimaalset monitori resolutsiooni, mida suudab graafikaart näidata. Mida suurem arv piksleid, seda teravam pilt monitoril.

Klaviatuuri valides on kaks valikut: mehaaniline või membraanlülitidega klaviatuur. Membraani eelised on: vaiksed klahvid, lihtsam kaasas kanda, kuna see on õhem, taskukohasem ning rohkem Eesti asetusega klaviatuuride valikuid. Miinusteks on lühike eluiga ning seda on raske puhastada. Mehaaniliste lülitide eelised on järgmised: lihtsam puhastada, kuna nupud on eemaldatavad ja tugevamad. Miinuseks on kallim hind, nupu vajutused on valjemad ning väiksem Eesti asetusega klaviatuuride saadavus.

Hiir on samuti väga tähtis arvuti osa. Hiirt valides tuleb teha kaks valikut: kas laser- või optiline sensor ning kas juhtmega või ilma. Optilise hiire eelis on, et see on odavam. Miinus on, et see ei tööta kõikide pindade peal (nt klaas), aga laserhiir töötab rohkematel pindadel. Juhtmeta hiire eelis on mugavam kasutus ning lihtsam kaasas kanda, aga miinuseks on aeglasem info edastamine arvutile (väga väike vahe), hiire vajalik laadimine või patareide vahetamine ning kallim hind. Juhtmega hiire plussideks on kiirem info edastamine, puuduvad patareid, mida peaks vahetama. Miinusteks on: seda on raskem kaasas kanda ning ebamugavam kasutada, kuna sellel on juhe.

CD/DVD-seade pole arvutile vajalik, kuna operatsioonisüsteemi saab arvutile laadida mälu pulgalt. CD/DVD-seade on pigem mugavus. Seda oleks vaja, kui on plaan vaadata filme või teha ise neid ja põletada neid plaadile. Kui on plaan vaadata Blu-Ray plaate arvutiga, peab ostma ka optilise seadme, mis suudab lugeda Blu-Ray'd.

ID-kaardilugeja pole samuti arvutile vajalik, aga kui on vaja digiallkirjastada kirja või minna internetipanka, siis oleks tore, kui see on olemas. ID-kaardilugeja valimisel on kaks võimalust:

1. Kas arvuti sisene ehk arvuti korpuse küljes.
2. Väline ehk USB ühendusega.

Välise lugeja eelis on kaasaskantavus. Sisese lugeja eelis on, et see ei saa ära kaduda ning tavaliselt tuleb sellega kaasa erinevat tüüpi mälu kaardilugejad (vt lisa 1).

Kui kõik korpuse lisad on ära valitud, peab meelde jätma optilise seadme suuruse ja ID-kaardilugeja suuruse, kui need on sisesed. Samuti tuleb meelde jätta ID-kaardilugeja ühendus emaplaadiga (nt USB 2.0 või USB 3.0).

## **1.8. Korpuse valimine**

Korpus ei ole arvutile vajalik. See on väga soovitatav, kuna kaitseb arvuti riistvara. Korpust valides peab meelde tuletama emaplaadi suuruse, optilise seadme ning ID-

kaardilugeja suuruse, kui need on sisesed. Samuti peab arvestama, mitu ventilaatori ühendust on emaplaadil, kuna kui emaplaadil on 1 ühendus ja korpusel on 2 ventilaatorit, läheb vaja jaoturit. Viimasena tuleb meelde tuletada graafikakaardi mõõtmeid.

Korpus valides tuleks leida veebilehekülge (nt [pcpartpicker.com](http://pcpartpicker.com)), kus on võimalik ära märkida kõik suurused ja hulgad. Kõigepealt tuleks ära märkida emaplaadi suurus, kuna see välistab üleliigsed korpused, mida kindlasti kasutada ei saa. Kui märkida massmäluseadmete koha arvu, võib valida alati rohkem, aga mitte kunagi vähem. Kui on vaja 2,5-tollist mäluseadme kohta ning üks 3,5-tolline koht on üle, tuleb kasutada adapterit. Viimasena tuleb vaadata, kas valitud graafikakaart ka korpuse sisse mahub.

## 1.9. Operatsioonisüsteemi valimine

Operatsioonisüsteemi valides on kaks võimalust: Windows või Linux. Kahjuks pole võimalik isetehtud süsteemidele paigaldada macOS'i, kuna see on Apple'i poolt välja töötatud süsteem. See on ainult Apple'i enda arvutites. Teisi Windowsi versioone väga enam ei müüda ja teine võrdlusalune on Linux Ubuntu, kuna seda on Linux Mintist lihtsam kasutada. Tabel 2 näitab nende erinevusi erinevates kategooriates.

Tabel 2. Linux Ubuntu võrdlus Windows 10-ga

Võrdlusalus	Linux Ubuntu	Windows 10
Hind	Tasuta	112 €
Kokkusobitavus riistvaraga	Ühildub peaaegu kõigi süsteemidega	Ühildub kõigi süsteemidega, aga nõuab rohkem jõudlust
Maht	Võtab mäluseadmel vähem kui 2 GB	Võtab mäluseadmel 20 GB
Programmid	Vähem programme, kuna kasutajaid vähem	Rohkem programme, kuna kasutajaid on rohkem
Turvalisus	Vähem viiruseid, kuna vähem programme ja kasutajaid keda, rünnata	Rohkem viiruseid, kuna rohkem kasutajaid ja programme, mida rünnata

Missugust operatsioonisüsteemi valida, see sõltub juba inimese arvamusest. Mina isiklikult soovitan Windows 10, kuna seda on lihtsam paigaldada ja kasutada.

## **2. MINU KODUARVUTI KOMPONENDID**

Oma koduarvuti komplekteerimine ei olnud kõige lihtsam, kuna plaan oli ära kasutada vana toiteplokk, korpus ja korpuse lisad. Kõige raskemaks ülesandeks oli sobiva emaplaadi leidmine, kuna korpuse suurus oli teadmata.

Eelarveks oli mul keskklassi arvuti hind, mille tulemusena pidi tulevane arvuti olema parem, kuna raha, mis ei kulunud korpuse, selle lisade ja toiteploki peale, võis kasutada teiste komponentide ostmiseks.

### **2.1. Protsessori valimine**

Protsessorit valides oli kaks valikut: keskmise taseme i5 või madalaim i7. Õnneks tuli Intel välja uue generatsiooni protsessoritega, mis tegi valiku lihtsaks. Need olid testides igal pool paremad kui eelmise generatsiooni protsessorid ning olid samas hinnaklassis. Võrreldes eelmise generatsiooniga oli neil mõlemal sama palju tuumi, aga uuematel protsessoritel oli kõrgem taktisagedus. Lõpuks valisin Intel i5 7500 protsessori.

### **2.2. Emaplaadi valimine**

Emaplaadi valisin esmalt, kuna teadsin, mida ma plaanin arvutisse paigaldada. Emaplaat pidi olema Micro-ATX suurusega, kuna suurem olemasolevasse korpusesse ei mahuks. Plaan oli paigaldada DDR4 mälutüüp, kuna hinnad ei erinenud väga võrreldes DDR3-ga. Sellise suurusega emaplaati, mida ma vajasin, oligi ainult DDR4-ga. Kuna nelja mälumooduli pesaga emaplaadid olid kallimad, pidin leppima kahe pesaga. Emaplaadi maksimaalne operatiivmälu maht pidi olema üle 8 GB. Emaplaadil pidi olema 3 SATA ühendust, kuna plaanis oli ära kasutada korpuse vana optiline seade, SSD operatsioonisüsteemi jaoks ning HDD kõige muu jaoks.

Valisin välja kõige taskukohasema emaplaadi, milleks osutus Asus H110M-R/C/SI.

### **2.3. Operatiivmälu valimine**

Plaan oli kohe alguses paigaldada DDR4 RAM, kuna hinnavahe DDR3-ga ehitamise ajal põhimõtteliselt puudus. Keskmise RAM-i hulk, mille abil saab käivitada igat programmi, et see sujuvalt jookseks, oli 8 GB - otsustasin selle kasuks, kuna see oli taskukohane.

Kui oleksin valinud emaplaadi, millele on võimalik paigaldada 4 mälumoodulit, oleksin paigaldanud 12 GB RAM-i ehk 3 moodulit.

#### **2.4. Graafikakaardi valimine**

Graafikaarti valides pidi meeles pidama, et selle pikkus oleks alla 300 millimeetri ning Nvidia oli lasknud välja hiljuti uue seeria graafikakaarte, mis olid õnneks väiksemad kui vanad ja olid taskukohasemad ning energiasäästlikumad. See sobis, kuna mul oli ainult kasutada 400-vatine toiteplokk. Otsustasin 10. seeria graafikakaartide kasuks. Eelarve ei lubanud palju kulutada ning pidin valima 3 madalaima kaardi vahel, milleks olid järgmised kaardid: Gtx 1050, Gtx 1050 Ti ning Gtx 1060. Kuna Gtx 1060 oli liiga kallis, siis otsustasin Gtx 1050 Ti kasuks.

#### **2.5. Operatsioonisüsteemi valimine**

Alguses oli kohe selge, et valin Windows 10, kuna tunnen seda süsteemi juba kaks aastat ja sellel on väga hea viirusetõrje ning programmide valik on lai. Selle süsteemi installimine on lihtne ning sellepärast ma valisin selle operatsioonisüsteemi.

#### **2.6. Massmäluseadmete valimine**

Kohe alguses oli plaan paigaldada üks SSD ning üks HDD. Ainuke asi, mis oli otsustamata, oli see, kui suure mahutavusega need võiksid olla. Algul oli plaan osta 128 GB SSD, kuid operatsioonisüsteem võtab SSD-lt juba 20 GB vähemalt ning kuna ülejaanud ruum täitub kiiresti, siis otsustasime 256 GB SSD kasuks. HDD mahtu valides ei olnud väga suurt mõtisklemist, kuna see oli viimane asi, mille valisin ning eelarves oli vähe ruumi.

Lõpuks valisin 1 TB HDD, kuna see oli hea hinnaga ja mahu ning hinna vahekord oli hea.

## **3. ARVUTI KOKKUPANEK**

Selles peatükis annan ülevaate, kuidas panna arvuti kokku ning installeerida operatsioonisüsteem. Paigalduse kirjeldus on jaotatud kahte suurde alapeatükki ning need on omakorda veel jaotatud mitmeks osaks. Suuremad tööd on komponentide ettevalmistus paigalduseks ning väiksemad alatööd seletavad neid lahti.

### **3.1. Korpuse ettevalmistamine**

Kui on ostetud korpused, tuleks sinna paigaldada komponendid, mida on lihtsam paigaldada enne, kui oma kohale panna emaplaati. Nendeks komponentideks on toiteplokk, massmäluseadmed ja korpusesisesed lisad.

#### **3.1.1. Toiteploki paigaldamine**

Toiteplokk tuleks paigaldada kõige enne, kuna see on arvuti üks raskemaid komponente ning samuti üks suurimaid ruumalalt. Iga korpused on erinev, seega tuleks lugeda manuaali, kus on kirjas, kuhu see käib ning mitme kruviga kinnitub.

Toiteplokk tuleb kindlasti kõikidest võimalikest kohtadest kinni keerata, kuna sellel on ventilaator, mis töötades tekitab vibratsiooni. See võib kahjustada teisi komponente.

#### **3.1.2. Korpuse lisade ning massmäluseadme(te) paigaldus**

Teine asi, mis tuleks korpusesse paigaldada enne emaplaadi paika panemist, on mäluseadmed. Need on rasked ning suured ning võivad kahjustada teisi õrnu komponente, kui need paigaldada hiljem.

Korpustel on mäluseadmete paigalduskohad erinevates kohtades, seega tuleks vaadata manuaali, et saada selgelt ja täpne ülevaade. Tavaliselt on need kohad korpuse eespool ehk avades korpuse ukse, siis jäävad need paremale poole, nagu on näidatud noolega lisas pildil 2.

Korpuse lisade paigaldamiseks tuleb eemaldada sein, mida asendab korpusesisesed lisad. Selle kohta saab täpsemalt teada manuaalist.

Kõik komponendid tuleb tugevasti kinnitada, kuna need tekitavad vibratsiooni, mis on arvuti komponentidele ohtlikud.

### **3.2. Emaplaadi ettevalmistus**

Emaplaati tuleks enne paigaldamist ette valmistada, kuna korpuse sees võib olla raske näiteks paigaldada RAM-i ning protsessorit.

Emaplaat tuleks valmis panna pinnal, mis ei juhi elektrit, kuna emaplaadil on kõik ühendused nähtaval. Kui emaplaat saab staatilist elektrit, võib see minna lühisesse. Sel juhul tuleks osta uus emaplaat või viia olemasolev parandusse. Kõige parem oleks emaplaati ette valmistada kilekaante vahel, mille sees see osteti. Selle tegevuse näidet näeb töö lisas pildil 3, kus ma paigaldan protsessorit.

#### **3.2.1. Protsessori paigaldamine**

Protsessori paigaldamine emaplaadile on iga emaplaadiga peaaegu täpselt samasugune. Väiksed erinevused võivad olla kinnitusmehhanismides, mille näidet näeb lisas fotol 5.

Protsessori paigaldus on üks kõige ohtlikumaid ehitamise osasid, sest kui panna protsessor valepidi sisse, võib see murda või painutada protsessori pistiku kontaktklemme. Nii võib kogemata rikkuda nii emaplaadi kui protsessori.

Protsessori paigaldust tuleb alustada kinnitusmehhanismi lõdvestamisest. Kinnitusmehhanismi toimimise kohta saab täpsemalt teada emaplaadi manuaalist. Kui see on tehtud, tuleb protsessor sisestada ühes tipus oleva noole lõigatud nurga suunas. Peale seda tuleb uuesti kinnitada mehhanism. Muretseda pole vaja, et mustast plastikust kaas ehk pisidetail blokeerib, kuna kui protsessor on õigesti kinnitatud, tuleb see kohe välja ning saab kõrvale panna.

Samuti pole mõtet karta, et lõhud selle ära, kui liiga palju jõudu kasutate. Seda paigaldades ongi vaja natuke jõudu kasutada.

#### **3.2.2. RAM-i paigaldamine**

RAM tuleks ka emaplaadile paigaldada enne, kui emaplaat korpusesse panna, kuna väikse emaplaadi ja korpuse puhul võib ruumi väga vähe olla ning kinnitusmehhanismi võib olla raske avada.

Mehhanismi avamiseks tuleb hoidjad mälupesade otstes asuvaid lukustusklambreid lükata väljapoole. Tuleb vaadata, mis pidi mälumoodul sisse läheb ning paigaldada see. Kui moodul on korralikult sees, peaks kinnitusmehhanism samuti kinnituma.

### **3.2.3. CPU jahutuse paigaldamine**

Protsessori jahutus on väga tähtis, kuna protsessori temperatuur võib kerkida üle 90 °C. Jahutaja tuleks paigaldada enne emaplaadi korpusesse paigaldust, kuna see on suur ning sellel on neli kontaktpunkti, mida on raske näha, kui emaplaat on korpuses sees.

Kasutades protsessoriga kaasa tulnud jahutit, pole vaja termopastat panna. Kui ei kasuta originaaljahutit, tuleks panna enne jahuti paigaldamist hernetera suurune jagu termopastat protsessorile, nagu on näha töö lisas fotol 5. Peale termopasta peale kandmist peab kinnitama jahuti emaplaadi külge ning ühendama jahuti ventilaatori juhe emaplaadi külge.

### **3.3. Emaplaadi paigaldamine**

Kui operatiivmälu, protsessor ning selle jahutus on paigaldatud emaplaadile, tuleb hakata kõiki komponente kokku paigaldama, et oleks võimalik arvutile operatsioonisüsteem installida. Selles alapeatükis kirjeldan, kuidas paigaldada korpusesse kõik komponendid ja kuidas ühendada emaplaadi juhtmestik.

#### **3.3.1. Emaplaadi paigaldamine korpusesse**

Emaplaati paigaldades tuleb olla ettevaatlik, kuna valesti paigaldades võib emaplaat korpuse seinalt maha kukkuda. Tuleb jälgida, et emaplaat ei saaks staatilist elektrit.

Emaplaati paigaldades tuleb korpus külje peale panna. Alustuseks tuleb sisestada I/O kilp, mis on paljudel emaplaatidel erinev. Kui see on oma kohale pandud, siis tuleb paigaldada ka emaplaat omale kohale. Seda tegevust peab täpsemalt vaatama korpuse manuaalist.

#### **3.3.2. Emaplaadi juhtmete ühendamine**

Enne graafikakaardi paigaldamist tuleb turvalisuse mõttes ühendada ära kõik emaplaadi juhtmed, välja arvatud toitejuhtmed. Kõigepealt tuleks paigaldada esipaneeli juhtmed, kuna need on väiksemad kui teised juhtmed, mida on vaja ühendada. Emaplaadi manuaalis on kirjas, kuhu mingi juhe täpselt läheb ning tavaliselt on nende asetused erinevad. Viimasena tuleks paigaldada SATA kaablid. Neid on ka kõige lihtsam paigaldada.

#### **3.3.3. Graafikakaardi paigaldamine**

Graafikakaardi paigalduseks tuleb eemaldada laienduspesa seinad, misjärel tuleb lükata siini kinnitusmehhanismi väljaspoole. Selle näidet näeb lisas pildil 6. Kui see on



vabastatud, tuleb lükata graafikakaart siini. Kui see on korralikult siinis, tuleb lükata kinnitus kinni.

### **3.4. Toite kaablid ühendamine**

Kui kõik komponendid on ära paigaldatud, tuleb kõikidele komponentide külge ühendada toitejuhtmed, misjärel saab alustada operatsioonisüsteemi installimisega. Toitejuhtmed on vaja paigaldada massmäluseadmete, emaplaadi, graafikakaardi ning optilise seadmete külge. Teised komponendid saavad toidet emaplaadilt.

Igal komponendil on erinev toitesisend, nii et neid on raske segamini ajada. Toitejuhtmete paigaldamiseks tuleb lugeda manuaalist, kuhu need käivad.

### **3.5. Operatsioonisüsteemi paigaldamine**

Nüüd, kus arvuti on kokku pandud, peab sellesse operatsioonisüsteemi installima. Operatsioonisüsteemi installimiseks tuleb sisestada mälupulk või plaat arvutisse. Arvutit käivitades algab installimine tavaliselt automaatselt. Kui seda aga ei juhtu, tuleb arvuti taaskäivitada ning siseneda BIOS-i, kus peab valima esmaseks käivituslaaduriks mälupulga või DVD/CD-seadme, mille peal on operatsioonisüsteemi paigaldaja. Peale seda tuleb järgida juhiseid ekraanil.

# KOKKUVÕTE

Käesoleva loovtöö eesmärgiks oli panna kokku uus koduarvuti. Arvuti, mis oleks keskklassi hinnaga ning millega oleks võimalik ka monteerida videoid.

Ehitatud arvuti sai oodatust parem, kuna veebilehekülgedel pakutavates võrdlustes pannakse alati madalam tulemus, kuna komponendid ja kasutusolud on erinevad.

Töö käigus õppisin arvuti komponentide ajalugu ja erinevusi. Arvuti komplekteerimine ei olnud eriti raske, kuna paljudel veebilehtedel on kokkusobitavuse funktsioon, mis näitab ainult komponente, mis sobivad olemasolevate osadega. Arvuti valmis ehitamine kujunes minul oodatust raskemaks, kuna ostsin liiga suure emaplaadi, mis vaevu mahtus korpusesse, mille tagajärjel pidi olema sellega töötamisel väga ettevaatlik.

Mulle meeldis arvutit ehitada ja kokku panna ning teeksin seda hea meelega ka tulevikus.

## KASUTATUD ALLIKAD

Brant, T., Domingo, J.S. SSD vs. HDD: What's the Difference?

<https://www.pcmag.com/article2/0,2817,2404258,00.asp> 23.04.2018

Chambers, M. L. Arvutiehitamine vōhikutele. Tallinn: Lausuja Kirjastus, 2006, lk. 51.

Dickins, R. Avasta arvutid ja programeerimine. Tallinn: Koolibri, 2016, lk. 4.

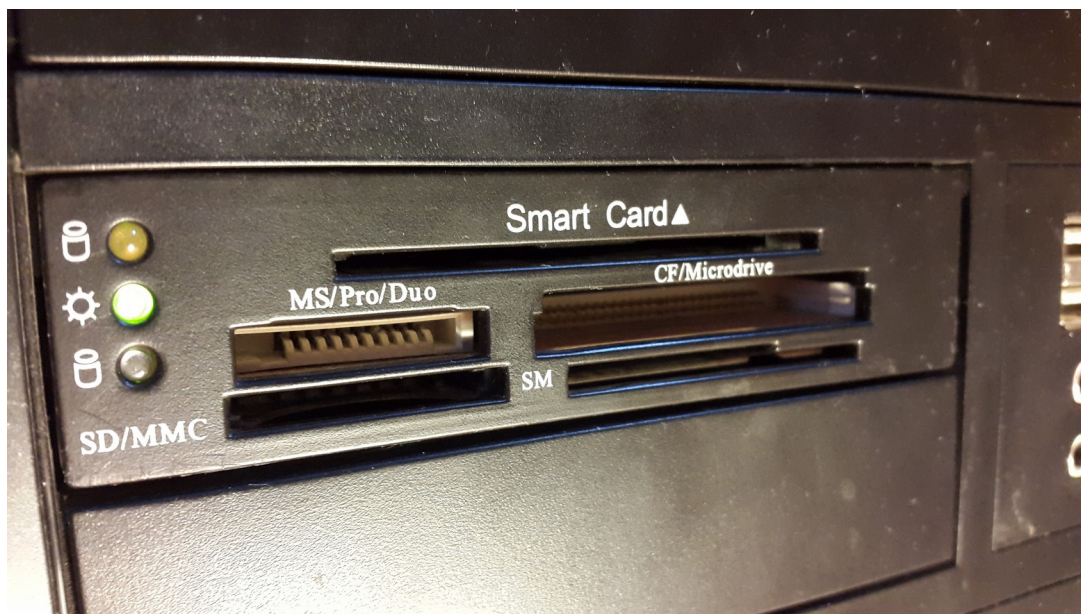
Federov, N. What Do Power Supply Efficiency Ratings Actually Mean?

<https://www.avadirect.com/blog/what-do-power-supply-efficiency-ratings-actually-mean/>  
23.04.2018

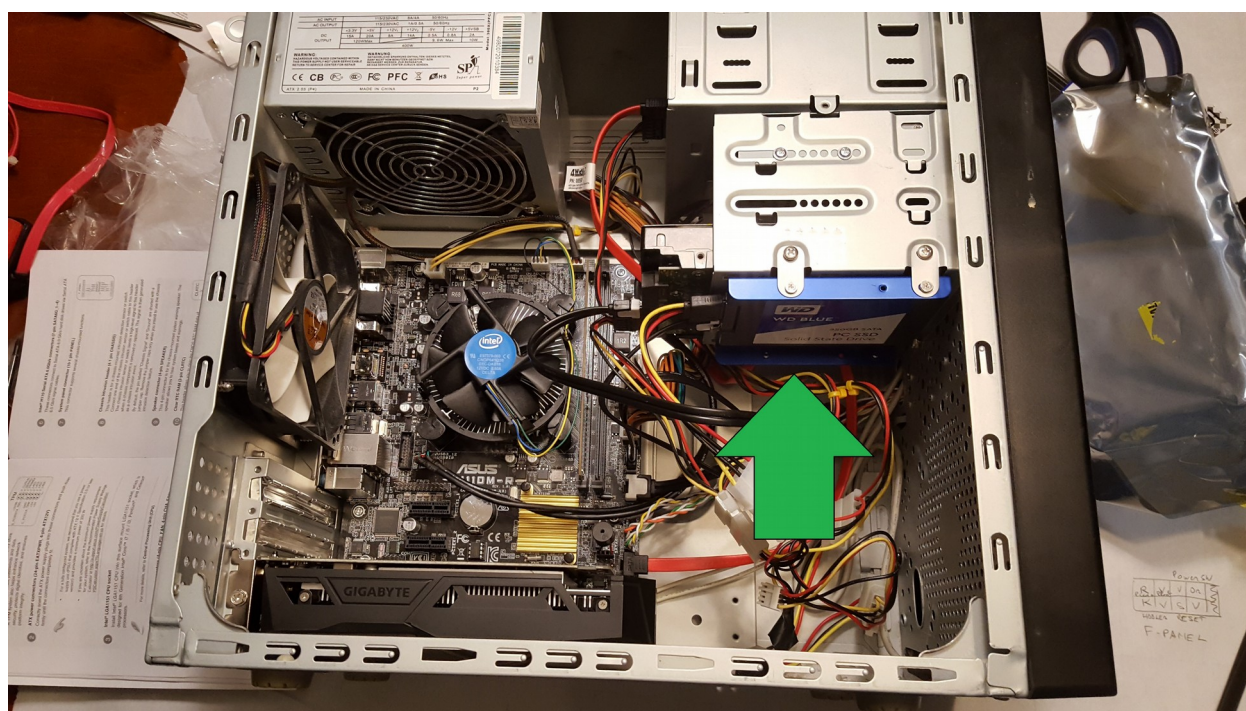
80 Plus. 2017. [https://en.wikipedia.org/wiki/80\\_Plus](https://en.wikipedia.org/wiki/80_Plus)

# Lisa 1. Pildid arvuti komponentidest ja ehitamisest

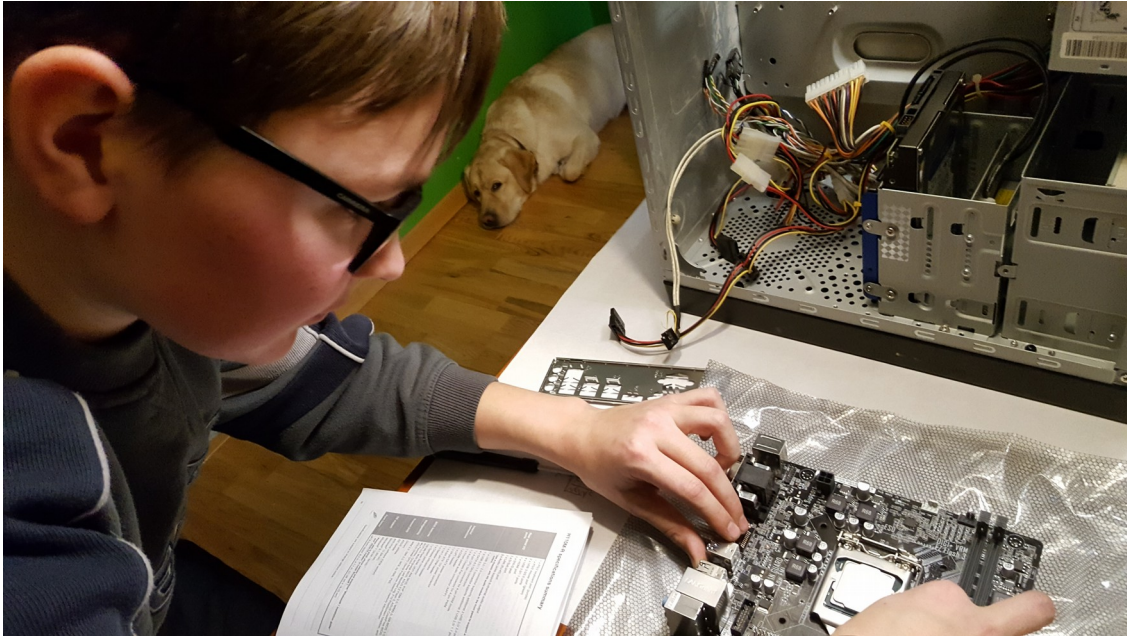
Pilt 1. Arvutisisene ID-kaardi lugeja



Pilt 2. Mäluseadmete asetus



### Pilt 3. Emaplaadi ettevalmistus



### Foto 4. Protsessori kinnitusemehhanism



Foto 5. Termopasta hulk



Foto 6. Graafikakaardi kinnitusmehhanism

