

Tartu Kivilinna Kool

Gregor Opmann

8.a klass

## **Päikeseenergiat töötav ventilaator**

Loovtöö kirjalik raport

Juhendaja: Sven Hendrikson

Tartu 2025

<b>1. Sissejuhatus</b> .....	3
<b>2. Tööprotsess</b> .....	4
2.1. Päikeseenergia kasutamise põhimõtted.....	4
2.2. Päikeseenergial töötava ventilaatori tööpõhimõte.....	5
2.3. Töökäik.....	6
2.3.1. Komponentide otsimine ja ostmine.....	6
2.3.2. 3D modelleerimine.....	7
2.3.3. 3D printimine.....	8
2.3.4. Testimine ja sobitamine.....	9
<b>3. Kokkuvõte</b> .....	11
<b>4. Kasutatud allikad</b> .....	12
<b>5. Lisad</b> .....	13
5.1. Lisa 1 - 3D printimise failid.....	13

# 1. Sissejuhatus

Päikeseenergia on üha populaarsemaks muutuv taastuv energiaallikas maailmas. See pakub keskkonnasõbralikku lahendust, kuna selle kasutamine ei tekita saasteaineid ega sõltu fossiilkütustest. Päikeseenergiat kasutatakse elektri ja sooja vee tootmiseks, mis muudab selle tõhusaks valikuks igapäevaelus. Kõige levinumad päikeseenergial töötavad seadmed on näiteks veepumbad, õhupuhastid, turvakaamerad ja laadimisjaamad. Käesolevas töös käsitlen päikeseenergial töötavat ventilaatorit, mida on võimalik kasutada mitmeotstarbeliselt. Töös tutvustan ventilaatori valmimise protsessi, alates komponentide valikust ja 3D-modelleerimisest kuni süsteemi testimise ja kokkupanekuni. Eesmärgiks on tutvustada päikeseenergia rakendamise võimalusi ja luua praktiline lahendus säästlikuks energiakasutuseks.

## 2. Tööprotsess

### 2.1. Päikeseenergia kasutamise põhimõtted

Päikeseenergia on taastuv ja keskkonnasõbralik energiaallikas, mis ei tooda saasteaineid ega kasuta fossiilkütuseid. Päikeseenergia kasutamine aitab vähendada kasvuhoonegaaside heitkoguseid. Päikeseenergia kasutamine võib olla nii passiivne (soojuskollektorid) kui ka aktiivne (päikesepaneelid). Päikese omadusi saab kasutada mitmel erineval viisil. Igapäevaelus on võimalik toota päikesepaneelidega piisavalt elektrit tarbimiseks. Soojuskollektoritega saab koguda päikesevalgust ja muuta selle soojuseks, mida saab kasutada näiteks kuuma vee tootmiseks.

Päikesepaneelid on tõhusad päikesepaistelise ja selge ilma puhul. Paneelide paigaldamisel arvestatakse langeva valguse suunaga. Päikesepaneelid muudavad päikesevalguse elektriks läbi protsessi, mida nimetatakse fotogalvaaniliseks efektiks.[1] Paneelid koosnevad päikeseelementidest, mis on tavaliselt valmistatud silikoonist. Valguse tabamisel toimub elektronide erutus, mis põhjustab nende liikumist. Elektronide liikumisel tekib elektrivool, mis spetsiaalsete juhtmete kaudu liigub päikesepaneelist välja, mis kogunedes tekitab alalise voolu (DC). Vajadusel saab alalisvoolu muuta vahelduvvooluks (AC) inverterite abil, et seda saaks kasutada kodumajapidamistes ja ühendada elektrivõrku. Päikeseenergia on säästlik ja kergesti ligipääsetav. Siiski geograafiline asukoht ja ilmastikutingimused on päikeseenergia kasutamise efektiivsuse seisukohalt olulised tegurid.

## 2.2. Päikeseenergial töötava ventilaatori tööpõhimõte

Päikeseenergia kasutamine ventilaatori käivitamiseks ja selle tööks põhineb päikesepaneelide abiga saadud elektrienergial. Päikesepaneelid muudavad valguse otse elektriks, mis seejärel liigub läbi aku ja ventilaatori, andes sellele vajaliku energia töötamiseks.

Päikeseenergial toimiv ventilaator töötab selliselt, et paneelid muudavad valguse elektrienergiaks. Süsteem sisaldab akut, kuhu liigub üleliigne energia. Seejärel salvestab aku energiat, et seda kasutada, kui päikesevalgus on nõrgem või kui paneel ei saa valgust üldse kätte, näiteks öösel. Kui ventilaator vajab energiat, siis liigub elektrienergia kas otse päikesepaneelist või akust ventilaatorisse. Ventilaator hakkab tööle, liigutades õhku ja jahutades selle piirkonda. Kasutaja saab lüliti vajutades ventilaatori süsteemi sisse või välja lülitada, sõltumata energiast. Päikesepaneelidega toodetud energia annab ventilaatorile vajaliku toite, et see saaks töötada, kasutades puhas ja tõhusat päikeseenergiat.

## 2.3. Töökäik

Loovtööd hakkasin tegema 2024. aasta septembri algul. Alustasin info kogumisega ning komponentide tellimisega.

### 2.3.1. Komponentide otsimine ja ostmine

Süsteemi kõige olulisemad komponendid on: ventilaator, päikesepaneel ja aku. Ventilaatoriks sai valitud 60 mm lai ja 60 mm kõrge ventilaator, mis tundus piisavalt suur, et sobiv õhuvool tekitada. Seda ei olnud vaja tellida, sain ventilaatori juhendajalt. Päikesepaneel sai tellitud AliExpressist.[2] Päikesepaneeli on näha joonisel 1. Kolmas oluline komponent, aku, sai ostetud Oomipoest.[3] Akut on näha joonisel 2.

Ühe komponendi tellimisega tekkis probleem: AliExpressist tellitud päikesepaneel jõudis kohale suure viivitusega, vahetult enne süsteemi testimist.



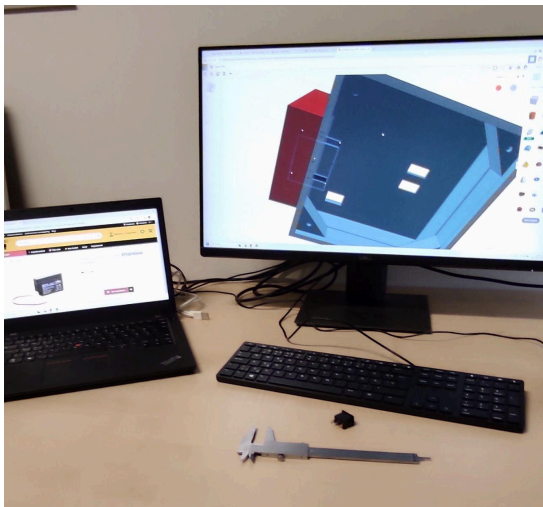
Joonis 1. Pilt päikesepaneelist.



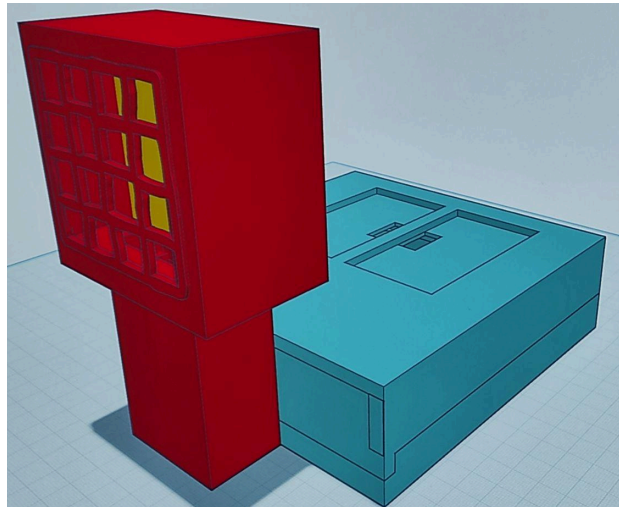
Joonis 2. Pilt akust. [3]

### 2.3.2. 3D modelleerimine

Päikesepaneeliga töötava ventilaatori vajalike osade välja printimiseks oli vaja teha 3D-mudel. 3D modelleerimine toimus programmis Tinkercad.[4] Tinkercad on veebipõhine 3D-modelleerimisplatvorm, kus saab luua, modelleerida ja koostada 3D printifaile. Seda on lihtne kasutada ning sobib hästi algajatele ja hariduses kasutamiseks. 3D modelleerimist on näha joonisel 3. 3D mudelit arvutis on näha joonisel 4.



Joonis 3. Pilt 3D modelleerimisest.

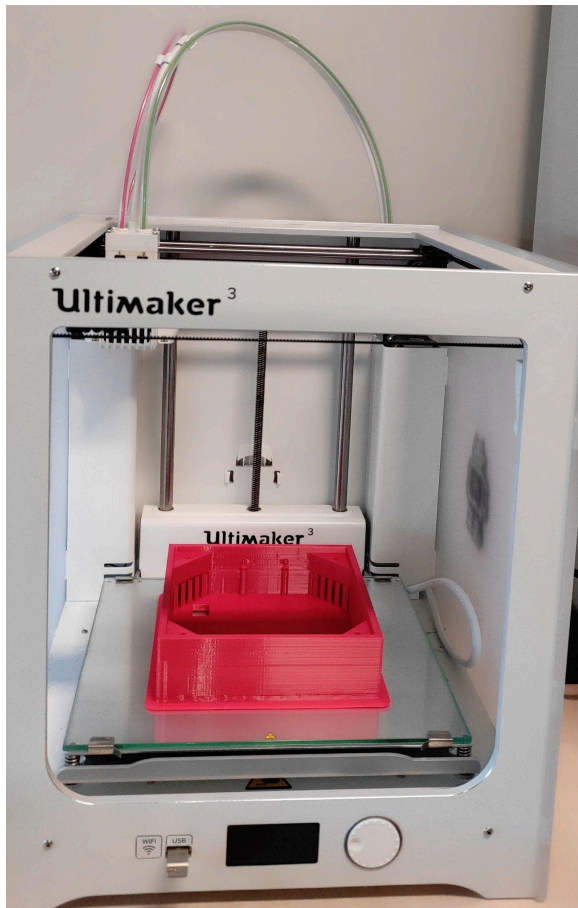


Joonis 4. Pilt mudelist arvutis.

Pärast detailide tellimist ja 3D-modelleerimist sai alustada mudeli printimisega.

### 2.3.3. 3D printimine

3D printimiseks kasutasin Ultimaker 3 printerit. Antud töös kasutas printer punast polülaktiidi, biolagunevat termoplastilist polüestrit. Kokku oli vaja printida kolm erinevat osa. Alguseks printisin alusplaadi, teiseks karbi ja viimaseks torni, kus ventilaator asub. Karbi printimist on näha joonisel 5. Kõikide juppide 3D printimiseks läks kokku umbes 22 tundi.

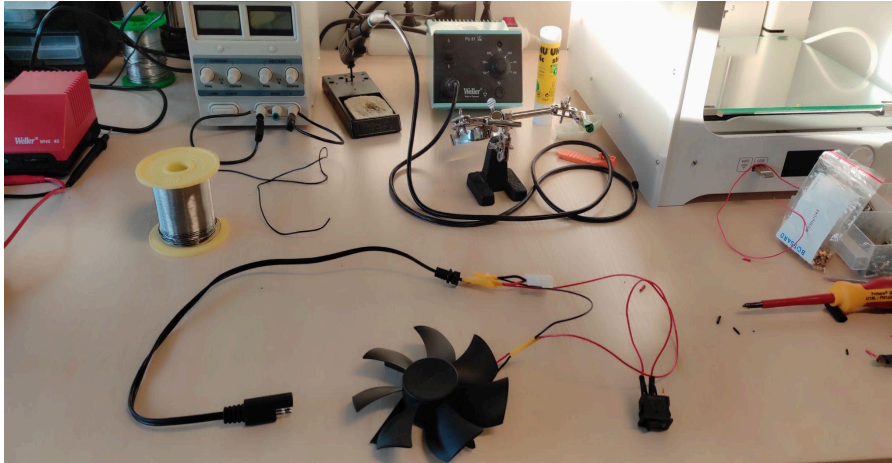


Joonis 5. Pilt karbi 3D printimise tööst.

Pärast 3D printimist sai alustada testimisega ja ventilaatori kokkupanemisega.

### 2.3.4. Testimine ja sobitamine

Süsteemi ehitamise esimeseks etapiks oli lüliti ühendamine. See on vajalik, et ventilaatorit sisse või välja lülitada. Testimiseks jootsin kokku lüliti, aku ja päikesepaneeli juhtmed. Joodetud test on näha joonisel 6.



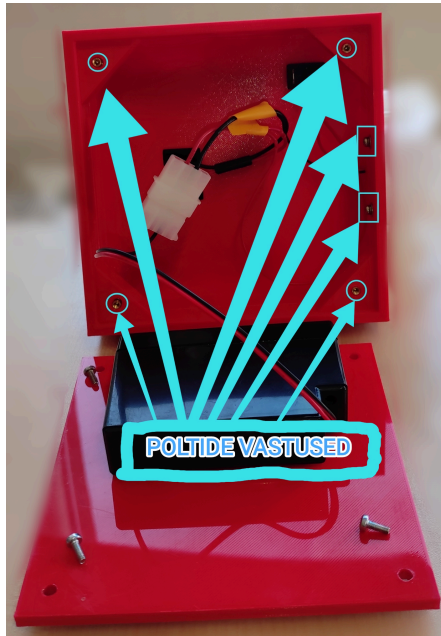
Joonis 6. Pilt testimisest.

Pärast jootmist sobitasin 3D printitud jupid omavahel kokku. Sobitamiseks sai kasutatud erinevaid viile ja näpitsaid. Kõige rohkem korrigeerimist vajab lüliti ava, mis tuli viiliga laiemaks teha. Sobitamist on näha joonisel 7.

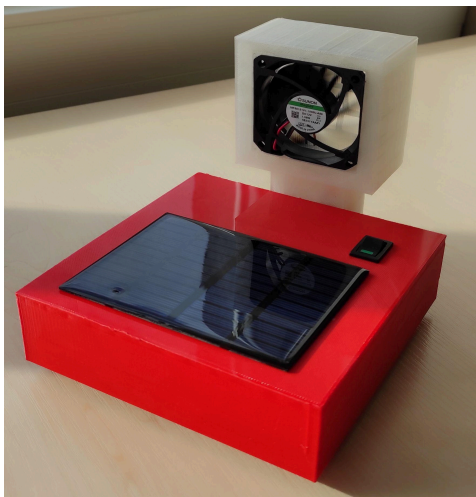


Joonis 7. Pilt sobitamisest.

Karbile alusplaadi ja torni kinnitamiseks oli vaja kuumutada poltide vastused prinditud mudelitesse: neli karbi alusplaadi jaoks ja kaks torni sisse. Kuumutatud poltide vastuseid on näha joonisel 8.



Joonis 8. Pilt kuumutatud poltide vastustest.



Joonis 9. Pilt valmis ventilaatorist töötamas.

Ventilaator töötab veatult ja vaikselt, puhudes õhku umbes poole meetri kaugusele. Süsteemis võiks olla kõrgem torn, et õhk jaotuks laiemalt. Süsteem on 19 cm pikk ja 15 cm lai, algul kujutasin selle suuremalt, kuid arvan, et see on hea suurus, sest selle mõte on kaasaskantavus.

### 3. Kokkuvõte

Töö eesmärgiks oli ehitada päikeseenergial töötav ventilaator, mille tööpõhimõte põhineb päikesepaneelidest saadud elektrienergial. Protsess algas vajalike komponentide valiku ja soetamisega, milleks olid ventilaator, päikesepaneel ja aku. Järgnes 3D-modelleerimine ja -printimine, et valmistada vajalikud osad ventilaatori kokkupanemiseks. Pärast komponentide kokkupanekut viisin läbi süsteemi testimise, et veenduda süsteemi tõrgeteta toimimises. Lõpptulemusena valmis töökorras päikeseenergial töötav ventilaator, pakkudes praktilist lahendust säästlikuks ja keskkonnasõbralikuks energiakasutuseks. Sellised ventilaatorid pakuvad suurepäraselt alternatiivi traditsioonilistele elektrivõrguga ühendatud seadmetele, olles samas mugavaks ja lihtsaks viisiks suvekuumuse leevendamiseks.

## 4. Kasutatud allikad

1. Vikipeedia, [https://en.wikipedia.org/wiki/Polylactic\\_acid](https://en.wikipedia.org/wiki/Polylactic_acid) (08.04.2025)
2. AliExpress, <https://aliexpress.com> (08.04.2025)
3. Oomipood, [https://www.oomipood.ee/product/ps0\\_8\\_12\\_pliiaku\\_12v\\_0\\_8ah\\_97\\_26\\_63mm\\_juht\\_mega\\_power\\_kingdom](https://www.oomipood.ee/product/ps0_8_12_pliiaku_12v_0_8ah_97_26_63mm_juht_mega_power_kingdom) (08.04.2025)
4. Tinkercad, <https://www.tinkercad.com> (08.04.2025)
5. YouTube, [https://www.youtube.com/watch?v=i1cdBf\\_auI0](https://www.youtube.com/watch?v=i1cdBf_auI0) (08.04.2025)

## 5. Lisad

### 5.1. Lisa 1 - 3D printimise failid

[https://drive.google.com/drive/folders/1RFXM\\_KKcYPGZLiPdEKzw853WMxbDxOz?usp=sharing](https://drive.google.com/drive/folders/1RFXM_KKcYPGZLiPdEKzw853WMxbDxOz?usp=sharing)

