

Protobotti i3

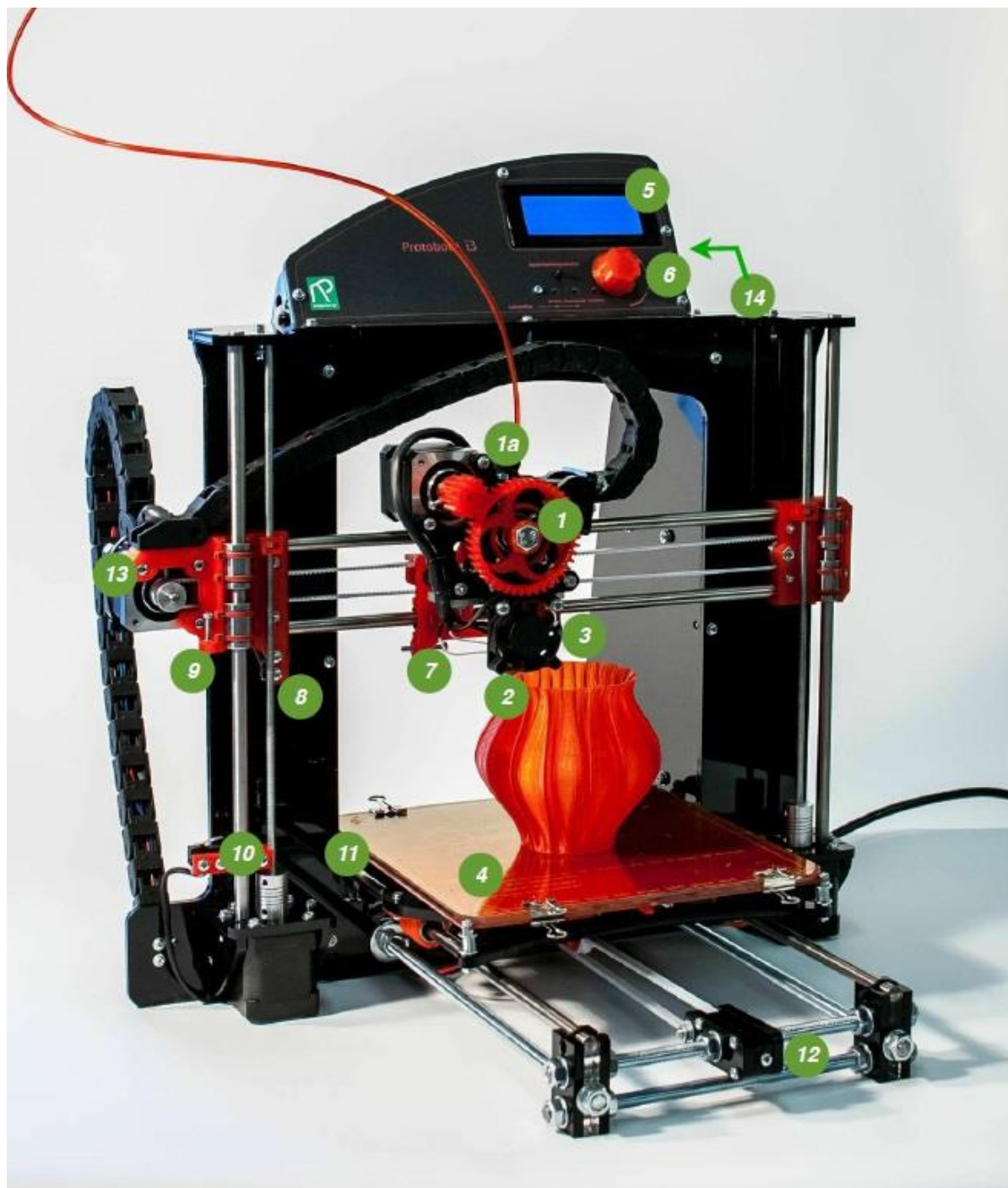
Õnnitleme Teid 3D printeri Protobotti i3 valimise puhul! Tere tulemast meie kasvavasse perekonda. Me väga uhked ja põnevil, et saate meiega kolmanda töösturevolutsiooni sünni juures kaasas olla!

Palume Teil järgnevad juhised hoolikalt läbi lugeda enne kui alustate printeri kasutamist. Õigesti ja hoolikalt kasutades teenib Teid printer kaua ja saate oma seadmest maksimumi.

Sisukord

Printeri osad	3
Enne kui alustad	5
Menüüd ja funktsionaalsus	6
Peavalik.....	7
Failihalduse valik.....	7
Valmistada – valik.....	8
Liiguta telgi - valik.....	8
Kontrollida – valik.....	9
Temperatuur menüü	10
Elseadistus valik.....	11
Liikumise valik.....	11
Peamenüü printimise ajal.....	14
Häälestamise menüü	14
Platvormi kalibreerimine	16
Filament (=printeri materjali lõng)	19
Filamendi ette andmine	19
Filamenti vahetus	22
Tarkvara	23
Tarkvara parameetrid.....	23
G-koodi alguse ja lõpuosad	26
Cura	27
Pronterface (Printrun)	28
Katsekeha trükkimine.....	29
Probleemi juhtimine.....	31

Printeri osad



1. Ekstruuder

- Siseneb kuum kiud

1a. Ekstruuderi lukumehhanism

- Aseta kiud tihedalt vastu võlli

2. Kuumpea

- Sulatab pressitud sisendi ja pinnale sulanud massi

3. Ventilaator

- Jahutab kuuma otsa, et filament ei sulaks kuuma hõõglambi osas. Kasutatakse PLA lõnga trükkimisel. Ei kasutata ABS juhtmega trükkimisel.

4. Alus

- Kuum plaat, millel Borosilikaatklaas on kaetud Kaptoniga. Oluline on et prinditav ese kinnitub alusele ja püsib seal täpselt.

5. Multifunktsionaalne näidik

- Võimaldab teostada printeri kontrolli funktsioone. Vaata peatükk „Menüüd ja funktsionaalsus“.

6. Pöörlev juhtnupp

- Võimaldab teostada printeri kontrolli funktsioone. Vaata peatükk „Menüüd ja funktsionaalsus“.

7. X-telje lõpplüliti reguleerimiskruvi

- X-telje nullpunkti korrigeerimine

8. X-telje lõpplüliti

- Määrab X-telje tugipunkti

9. Z-telje lõpplüliti reguleerimiskruvi

- Z-telje nullpunkti korrigeerimine

10. Z-telje lõpplüliti

- Määrab Z-telje tugipunkti

11. Y-telje lõpplüliti

- Määrab Y-telje nulli

12. Y-telje rihmapinguti

- Reguleerib Y-telje rihma eelpinge

13. X-telje mootori kinnituskohad

- Reguleerib X-telje rihma eelpinge

14. Mälukaardilugeja

- Micro SDHC –kaardi pesa on prinditavale infole.

Enne kui alustad

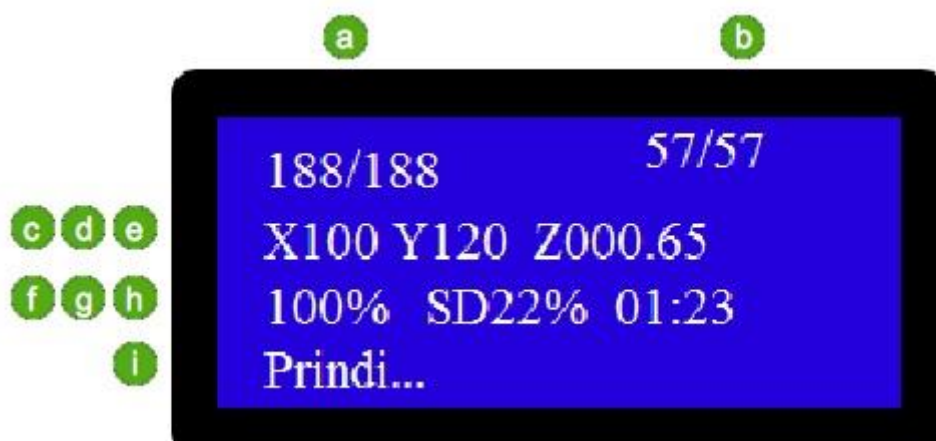
- Asetage printer siledale ja loodis pinnale.
- Veenduge, et printeri läheduses ei oleks asju, mis võiksid printerile peale kukkuda.
- Printer vajab tööks stabiilset temperatuuri ja õhuliikumiset (tuuleta) ruumi. Printer annab häid tulemusi kui ruumi temperatuur on üle 16 kraadi.
- Tähelepanu, printeril on kuumad osad:
 - Kuumpea – osa nr 2
 - Alus – osa nr 4
 - Vältige kokkupuudet nende osadega kuumalt, oht on saada põletada.
 - Ärge jätke last üksi käimasoleva printeri lähedale!
- Printer on elektriline seade.
 - Jälgige tavalisi ohutunõudeid elektriseadmete kasutamiseks. Printer on IP22 kaitseklassi seade, mida võib kasutada ainult kuivades ruumides. Ärge puutuge pingestatud osi!
- Veenduge, et kõik kruvid on kinni ja traate/juhtmeid ei ripu.
- Veenduge, et X- ja Y-vedu liigub vabalt.
- Veenduge, et rihmad on pingul ja liigatades kelkusi võõd ei liigu üle hammaste.
- Eemaldage kogu praht pinnalt alkoholiga niisutatud lapiga. Oluline, et alusel ei oleks näiteks sõrmejälgi, sest alusel olev rasv võib vabastada printimise ajal objekti ja sellega kahjustada prinditavat objekti.
- **Printer teeb töötamise ajal suure jõuga järske liigutusi. Ärge puutuge liikuvaid osi või tugistruktuure seadme töötamise ajal!**

Menüüd ja funktsionaalsus

Printer on varustatud 4x20 tähemärki toetava LCD ekraaniga, kus on menüü tegevuste juhtimiseks. Printerit juhitakse pööratava juhtnupuga (osa nr 6).

Tavarežiimis olles pääsed peamenüüsse valides keeratavat juhtnuppu. Valikuid tehakse juhtnupu keeramisel vastupäeva või päripäeva. Valik on aktiveeritud, kui vajutate lülitit. Kui ei tuvastata mingitki tegevust 30 sekundi jooksul siis naastakse peamenüüsse tagasi.

Ekraanil ooterežiimis leiad järgmised andmed:



- a. kuumpea temperatuur reaalaajas / etteantud temperatuur
- b. Aluse temperatuur reaalaajas / etteantud temperatuur
- c. X-telje positsioon
- d. Y-telje positsioon
- e. Z-telje positsioon
- f. Printimise suhteline kiirus võrreldes g-koodi kiirusega. Seda kiirust saad muuta pöörates juhtpulti (osa nr 6) kui seade on ooterežiimis.
- g. Seni trükitud suhtarv failist
- h. Trükkimise aeg senini
- i. Printeri staatus

Peavalik



Peamenyy – minge tagasi peamenüüsse

Valmistada – minge valmistada menüüsse

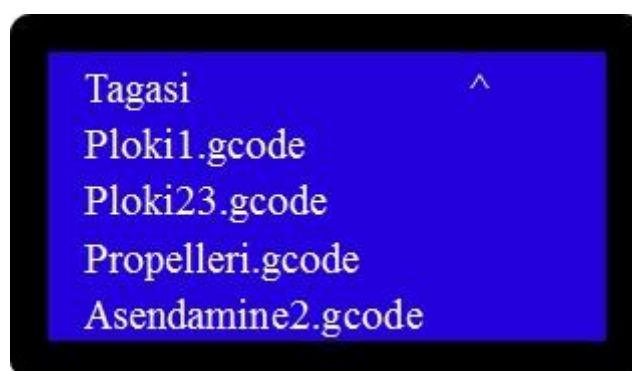
Kontrollida – minge kontrollmenüüsse

Failihaldus – kui olete sisetanud kaardi, siis saate faile sirvida

Vahetage malukaart – vahetage mälukaart.

Failihalduse valik

Saate valida prinditava joonise



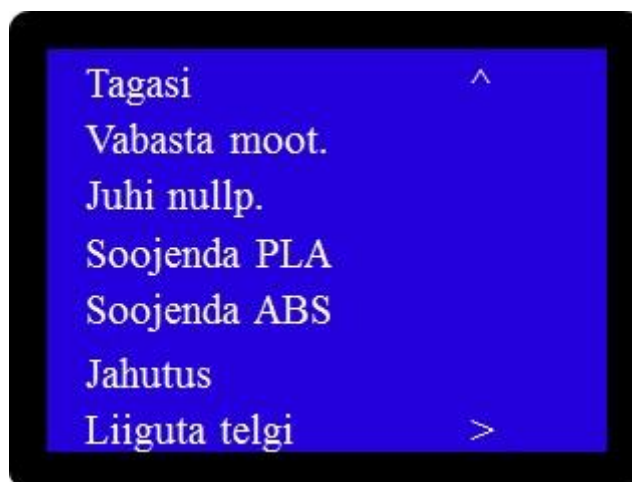
Tagasi – mine tagasi peamenüüsse

Ploki1.gcode – Saad valida faili SD-kaardilt. Faili valides läheb printimine automaatselt tööle. G-koodis olevad temperatuuri- ja kiiruseparameetrid rakenduvad ja printer hakkab automaatselt soojendama otsikut ja alustab temperatuuri soojendamist kuni see on saavutatud. Peale seda juhib

printer otsiku nullpunkti ja hakkab g-koodi kohaselt printima. Lisa g-koodide kohta on selles kasutusjuhendis „Tarkvara“ peatükis.

Valmistada – valik

Funktsioonid printeri telgede liigutamiseks ja eelsoojenduseks



Tagasi – mine tagasi peamenüüsse

Vabasta moot. – Vabasta mootorid, kui soovid telgi käsitsi liigutada

Juhi nullp. – juhi otsik X-, Y- ja Z-telgede nullpunkti. See on punkt, kus alustatakse printimist.

Soojenda PLA – kuumuta otsik ja alusta PLA plasti trükkimist sobival temperatuuril.

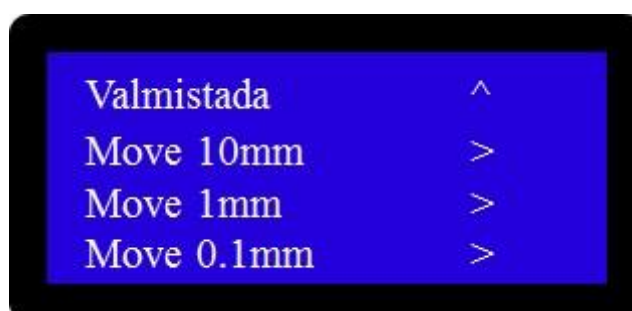
Soojenda ABS – kuumusta otsik ja alusta ABS plasti trükkimist sobival temperatuuril.

Jahutus – jahutab kuumad osad maha.

Liiguta telgi – siin saad juhtida mootoreid üks telg korraga soovitud punkti või pressida filament läbi düüsi.

Liiguta telgi - valik

Siin saad juhtida mootoreid üks telg korraga soovitud punkti või pressida filament läbi düüsi.



Valmistada – Mine tagasi Valmistada valikusse

Protobotti i3 Kasutusjuhend

Move 10mm – saab liigutada X- ja Y-telgi 10mm korraga

Move 1mm – saab liigutada X- ja Y-telgi 1mm korraga

Move 0.1mm - saab liigutada X-, Y- ja Z-telgi 0.1mm korraga. Lisaks saad pressida filamenti läbi otsiku 0.1mm korraga.



Liiguta telgi – mine tagasi Liiguta telgi valikusse

Move X – Liiguta X-telge valitud summa osas

Move Y – Liiguta Y-telge valitud summa osas

Move Z – Liiguta Z-telge valitud summa osas

Extruder- saab pressida filamenti läbi pihusti valitud summa osas.

Kontrollida – valik

Siin menüüs on seadme parameetrid.



Tagasi – Mine tagasi peavalikusse

Temperatuur – seadme temperatuuri parameetrid

Liikumine – seadme tööparameetrid

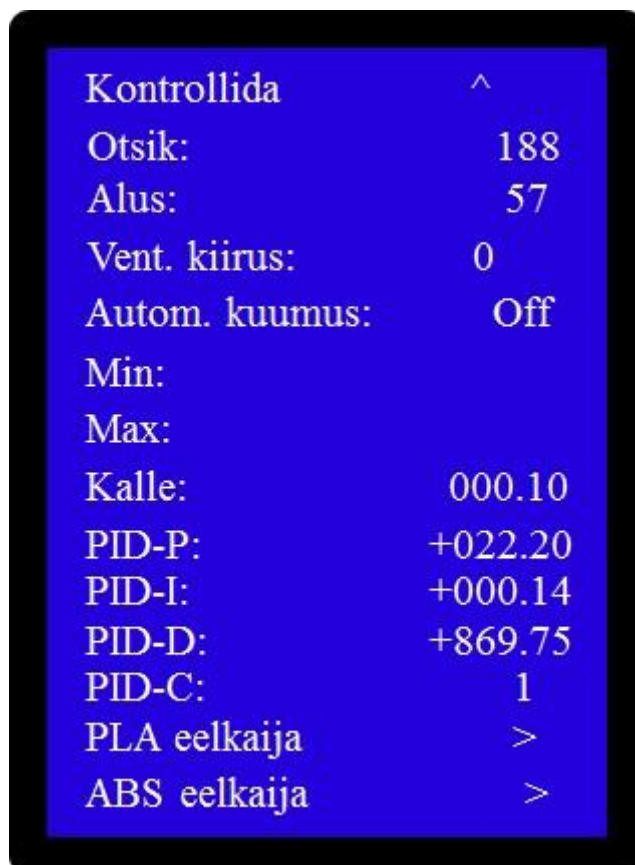
Salvest. mallu – salvesta tehtud muudatused EEPROM seadme mällu

Lae malust – lae mälust varem salvestatud parameetrid

Taasta vaikevaartused – taasta seadme Firmware vaikimisi parameetrid

Temperatuur menüü

Temperatuuri parameetrid sõltuvad materjalist ning vastavalt vajadusele võib olla tarvidus neid muuta.



Kontrollida – liigu tagasi kontroll valikusse

Otsik – seatud otsiku kuumus (0-270)

Alus – seatud aluse kuumus (0-135)

Vent. kiirus – Seatud ventilaatori kiirus (0-255). Kasuta alati kas 0 või 255.

Autom. Kuumus – Kui on valitud (On), võimaldab g-kood muuta temperatuuri töötamise ajal. Meie ei soovita.

Min – automaatse soojuse alampiir

Max – automaatse soojuse ülempiir

Kalle – automaatse soojuse tõus ja laskmise muutumise kalle (samm)

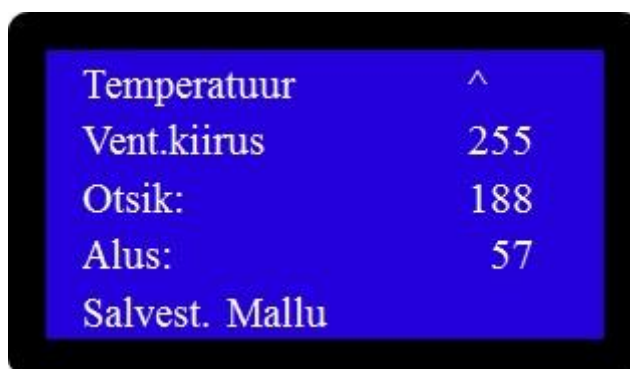
PID – otsiku temperatuuri optimeerimise parameeter. Nendega sätitakse keskseadme sisend PWM-sagedusele, et sobitada otsikule iseloomuliku temperatuurikõvera ja elektrienergia funktsioone. Ära muuda!

PLA eelkaija – Saate muuta Valmista menüü PLA juhtme eelsoojenduse väärtusi, aluse jne muid väliseid ajakohaseid tegureid.

ABS eelkaija - Saate muuta Valmista menüü ABS juhtme eelsoojenduse väärtusi, aluse jne muid väliseid ajakohaseid tegureid.

Eelseadistus valik

Saate muuta Valmista menüüs ABS eelsoojenduse väärtusi, aluste jne väliste tegurite parameetreid.



Temperatuur – liigu tagasi temperatuuri valikusse

Vent.kiirus – keerake ventilaatori kiirust (0-255). Kasutage ainult 0 või 255.

Otsik – keerake otsiku temperatuuri (0-270)

Alus – keerake aluse temperatuuri (0-135)

Salvest.Mallu – salvestab tehtud muutused EEPROM seadme mälli.

Liikumise valik

Seadme liikumise parameetrid. Parameetrid on seadmes eelseadistatud, mistõttu on ebatõenäoline, et Teil on vaja seadistusi vahetada.

Juhtimine ^	
Kiirendus:	1000
Vxy-nurk:	10
Kiirus max x:	300
Kiirus max y:	300
Kiirus max z:	5
Kiirus max e:	45
Kiirus min:	0
Ülekanne min:	0
Kiirend. max x:	1000
Kiirend. max y:	1000
Kiirend. max z:	50
Kiirend. max e:	500
Kiirend. tv.:	1000
X-samm/mm:	+080.30
Y-samm/mm:	+080.30
Z-samm/mm:	+4002.30
E-samm/mm:	+0420.00

Juhtimine – mine tagasi juhtmenüüsse.

Kiirendus – Telje mootorite kiirendusparameeter. Ära muuda!

Vxy-nurk – Teravnurk parandustegur. Ära muuda!

Kiirus max x – X-telje maksimaalne kiirus. Ära muuda!

Kiirus max y – Y-telje maksimaalne kiirus. Ära muuda!

Kiirus max z – Z-telje maksimaalne kiirus. Ära muuda!

Kiirus max e – ekstruuderi maksimaalne kiirus. Ära muuda!

Kiirus min – kõikide telgede minimaalne kiirus. Ära muuda!

Ülekanne min – iga telje tühi minimaalne ülekanne kiirus. Ära muuda!

Kiirend max.X - X-telje maksimaalne kiirendus. Ära muuda!

Kiirend max.Y - Y-telje maksimaalne kiirendus. Ära muuda!

Kiirend max.Z - Z-telje maksimaalne kiirendus. Ära muuda!

Kiirend max.e - ekstruuderi maksimaalne kiirendus. Ära muuda!

X-samm/mm – Sellega määratakse X-telje koefitsient, millega tarkvara mõistab millimeetri muutust millimeetri mõõtesammu muutmiseks. Kui trükitaval objektil on X-telje suund liiga suur või väike, siis seda väärtus muutes saab muuta antud suhet.

Y-samm/mm – Sellega määratakse Y-telje koefitsient, millega tarkvara mõistab millimeetri muutust millimeetri mõõtesammu muutmiseks. Kui trükitaval objektil on Y-telje suund liiga suur või väike, siis seda väärtus muutes saab muuta antud suhet.

Z-samm/mm – Sellega määratakse Z-telje koefitsient, millega tarkvara mõistab millimeetri muutust millimeetri mõõtesammu muutmiseks. Kui trükitaval objektil on Z-telje suund liiga suur või väike, siis seda väärtus muutes saab muuta antud suhet.

E-samm/mm – Sellega määratakse ekstruuderi koefitsient, millega tarkvara mõistab millimeetri muutust millimeetri mõõtesammu muutmiseks filamendi etteandmisel. Kui trükitaval objektil on liiga palju või vähe kiudu, siis seda väärtust muutes saab muuta sisendi tegurit filamenti ette andmisel. Vaata ka osa menüüs Häälestamise valik.

Peamenüü printimise ajal

Printimise käigus on peamenüü erinev, nähtaval on ainult funktsioonid mida saate läbi viia seadme töötamise ajal.



Pohimenyy – mine tagasi põhimenüüsse

Parameetrid – sisene Parameetri menüüsse

Kontrollmenyy – sisene Kontrollmenüüsse

Peatamine – peatab printimise ja g-koodi täitmise, kuid jätab mootori käima. Selle valikuga on võimalik printimist jätkata pooleli jäänud kohta.

Lopetamine – lõpetab printimise. Printimist ei saa enam jätkata.

Häälestamise menüü

Printimise ajal reguleeritavad parameetrid.



Tagasi – tagasi peamenüüsse

Kiirus – trükkimise kiirus g-koodis määratletu suhtes. Sama kui põhiaknas.

Otsik – otsiku temperatuuri reguleerimine

Alus – aluse eelseade temperatuur reguleerimine

Vent.kiirus - ventilaatori kiiruse seadistus. Kasutage vaid kiirust 0 või 255.

Vool – filamendi voolukiiruse muutumine võrreldes g-koodis määratletuga. Kui printimise tuleb liiga palju või vähe filamenti, siis siin saab muuta materjali väljalaske hulka (suurendada, vähendada).

Märkus: materjali väljalaske hulka muuta vähehaaval ja jälgida tulemusi.

Platvormi kalibreerimine

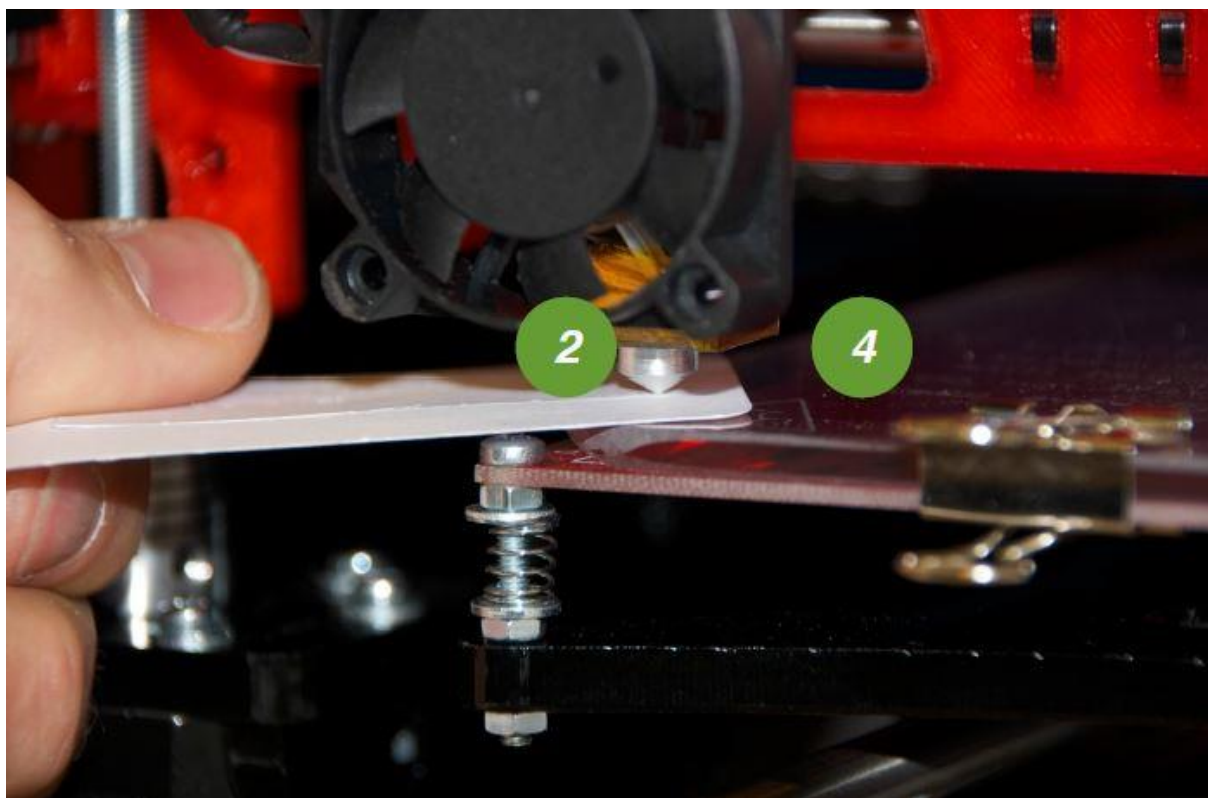
Printimise õnnestumise seisukohast on äärmiselt tähtis aluse sirge asetus telgedega. Ilma õige häälestuseta (kalibreerimiseta) ei pruugi prinditavad osad paigal püsida, samuti võib juhtuda et ilma kalibreerimiseta asetseb alus liiga lähedale kuumpeale põhjustades tõrkeid. Teostage kontrolliks kalibreerimist hoolikalt mitu korda.

- Veenduge, et printer oleks asetatud tasasele ja sirgele tasapinnale. Vii Z-telg pisut üles nullpunktist (vaadake Valmistage menüüst). Kontrollige vesiloodiga või mõõtes, et printeri x-telg (metallist rööpad, millel ekstruuder liigub küljelt-küljele) on aluse suhtes täpselt sirge. Kui midagi ei ole vastavalt paigas, siis keerake sõrmedega veidi päripäeva (liigub ülesse) või vastupäeva (liigub alla), sõltuvalt sellest kas juhtpunkt on liiga üleval või asetseb aluse suhtes all.

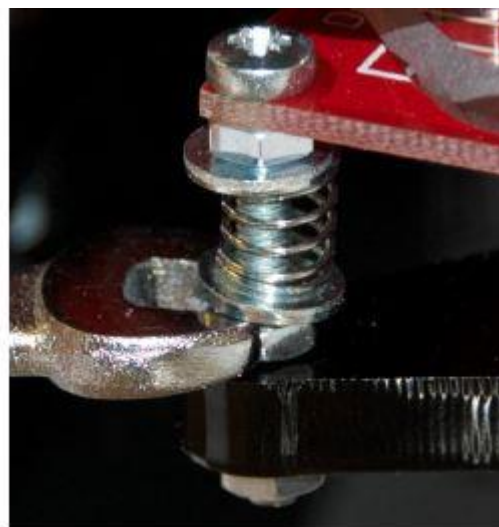
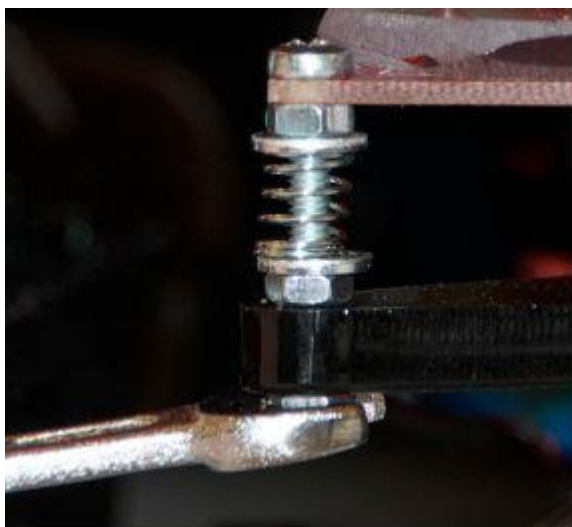


- Juhi teljed nullpunktidesse (Valmista valik -> Juhi nullpunkti). Reguleerige Z-lõpplüliti (osa 9) reguleerimiskruvi nii, et kuum otsa (osa 2) ja aluse vahele mahub ainult paber. Paber peab olema võimeline liikuma külgsuunas, kuid selliselt et kuumpea kergelt liiguks vastu paberit.





- Võta paber kuumpea ja aluse vahelt ära. Vii Y-telg teisele küljele alusel. Kontrollige, et kuumpea kindlasti liikudes ei puutuks vastu alust. Kui läheb vastu alust, siis peatage koheselt liikumine ja keerake aluse vasakus nurgas kõrguse kontramutter ja reguleerige põhja alla poole. Kui oled viinud telje nurka, aseta aluse kõrgus sedasi et paberil oleks liikumise ruum vastavalt nullpunktile, kuid kontrolli ainult aluse kõrguse reguleerimist. Ärge reguleerige Z-telge.



- Tee sama ülejäänud nurgapunktidele.
- Kontrollige vähemalt korra kõik nurgapunktid ja vajadusel reguleerige.

Filament (=printeri materjali lõng)

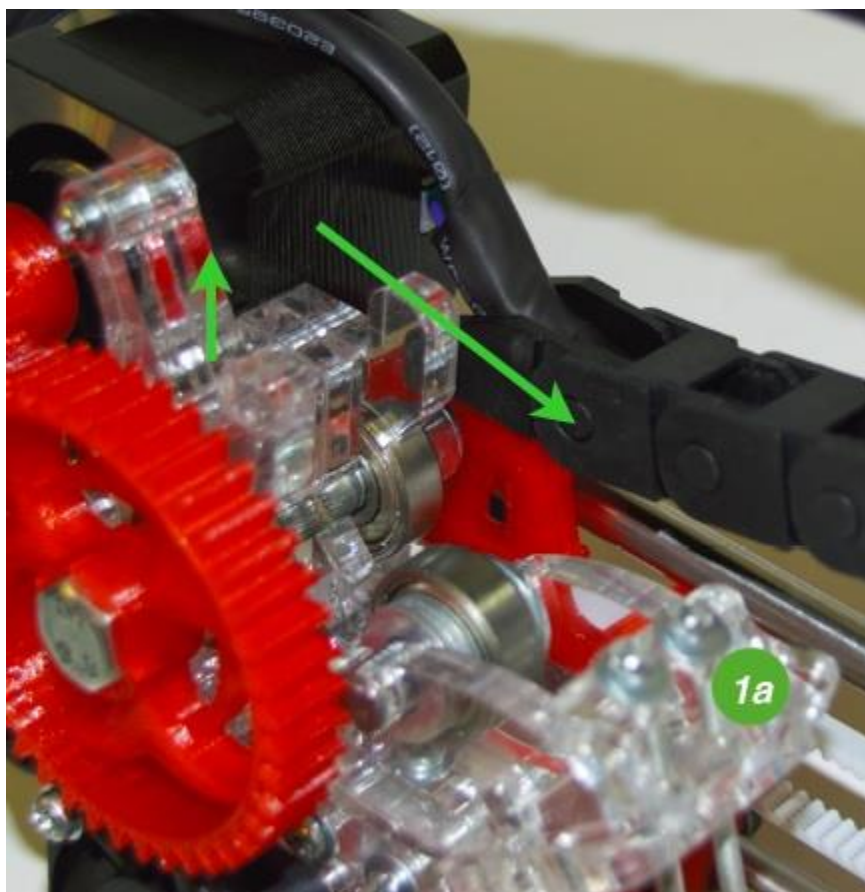
Printer on mõeldud peamiselt PLA ja ABS filamendi printimiseks. Hetkel on müügil olevad 3D printerid peamiselt kahe filamendi läbimõõduga: 1,75mm ja 3mm. Meie 3d printeris kasutatakse vaikselt 3mm filamenti. Printer on varustatud ka 1,75mm kuumapea hülsiga, millega kogenud kasutajad saavad teisendada printeri 1,75mm sisendile. Soovitame kasutada Protobotti i3 3D printeriga meie poolt müüdavat filamenti, mida oleme spetsiaalselt katsetanud, veendumaks toorme sobivuses meie seadmetele. Selliselt saate vähendada asjatuid kvaliteedi probleeme printimisel alusele kleepumist, väändumist ja kinni jäämist.

Tähelepanu! PLA filamendi kasutamisel peab ventilaator (osa 3) olema alati sisse lülitatud! Kui ventilaator ei tööta ja filamenti kuumutatakse on oht, et kuumus tõuseb filamendi peal üle tema sulamistemperatuuri ja ekstruuder (osa 1) jääb kinni. Liiga pikk seiskumine (üle 10 min) kuumaga ja ventilaatorite puhumisel võib teha samasuguse nähtuse nagu PLA kasutamisel (sulamistemperatuur ja ekstruuderi kinni jäämine). Kui kohandamise tõttu tuleb peatada kuumpea kuumana, on soovitatav pressida kuum kiud peast läbi (Valmista menüü -> Liiguta telgi -> Move 0,1mm -> Extruder).

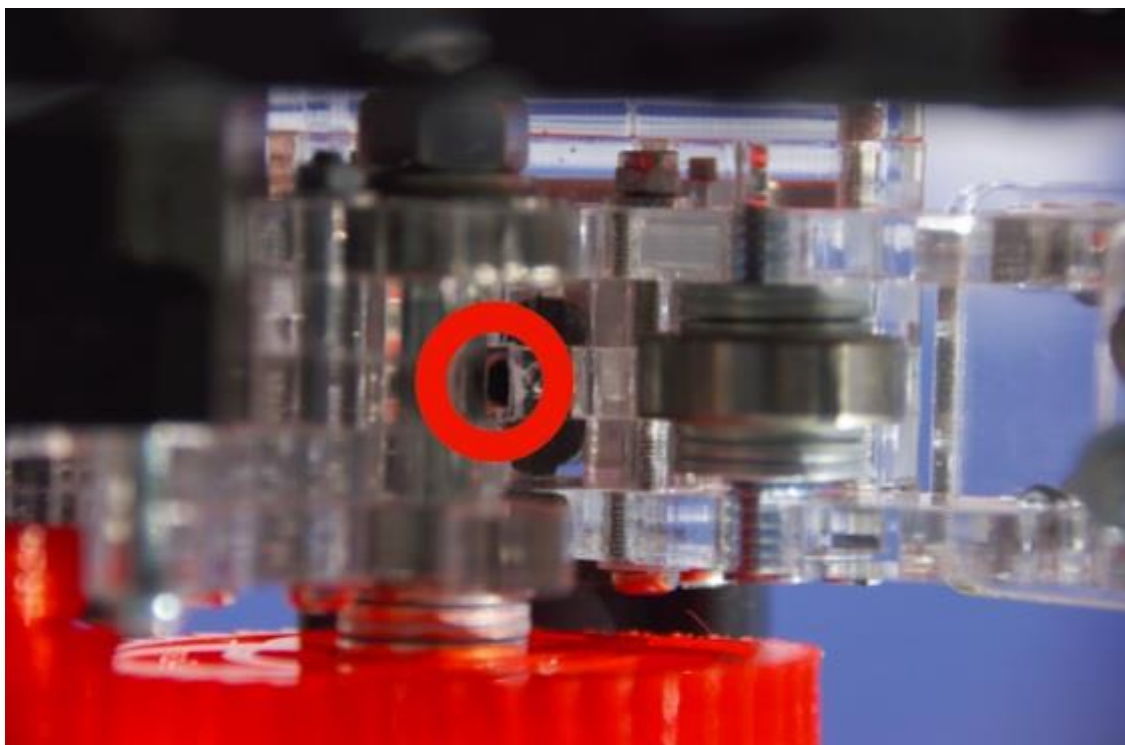
ABS filamenti kasutades ei ole vajalik ventilaatoreid (osa 3) kasutada (samas soovitatav).

Filamendi ette andmine

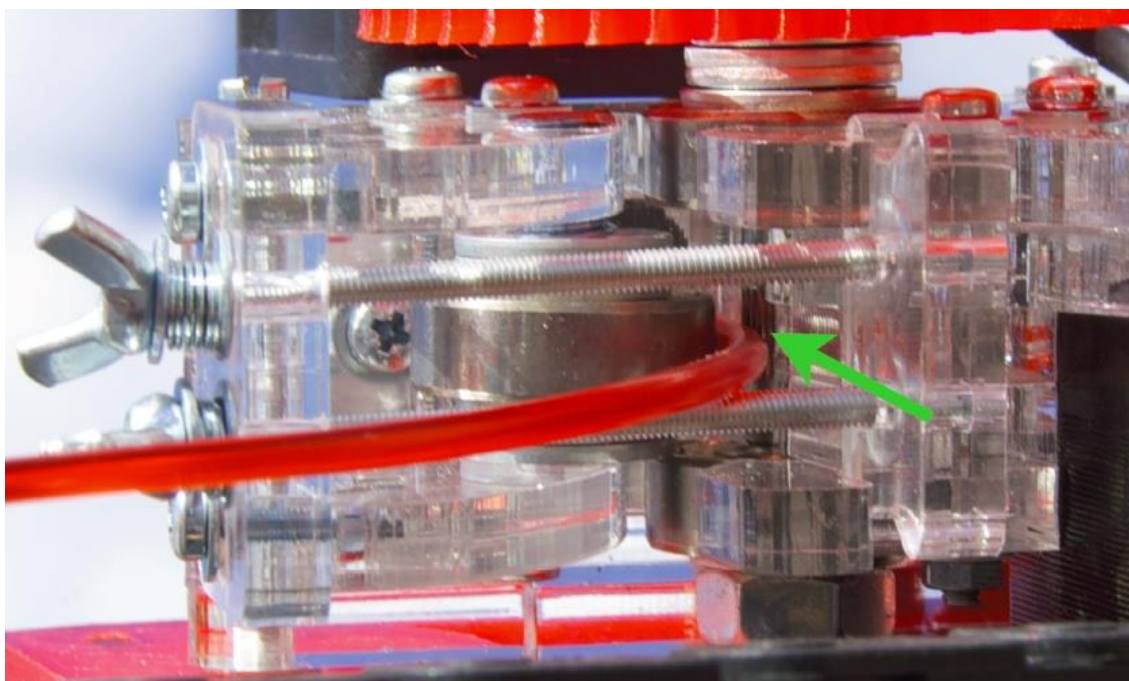
- Vii z-telg sentimeetri üles alusest (Valmista menüü -> Liiguta telgi -> Move 0,1 mm -> Z).
- Eelsoojenda printeri niit vastavalt temperatuurile (Valmista menüü->Eelsoojenda PLA või Eelsoojenda ABS). Oodake, kuni temperatuur on saavutatud.
- Ava ekstruuderi lukk (osa 1a).



- Lükake filamendi lukk pika kruvi vahel veovõlli augu kaudu nii kaugele, et tunnete filamendi minevat kuumpea sisse.
- Juhul kui filament on väga keerdu, võib filamendi sisse lükkamine tunduda keeruline. Soovitame filamendi keerde välja keerata, aidates kaasa filamendi paremale liikumisele ekstruuder edasi liikumisel, hõlbustades seeläbi oluliselt printimist.



- Lükake filamenti ettevaatlikult, kuid kindlalt kuumpeast läbi, kuni kuum filament pressib läbi kuumpea.

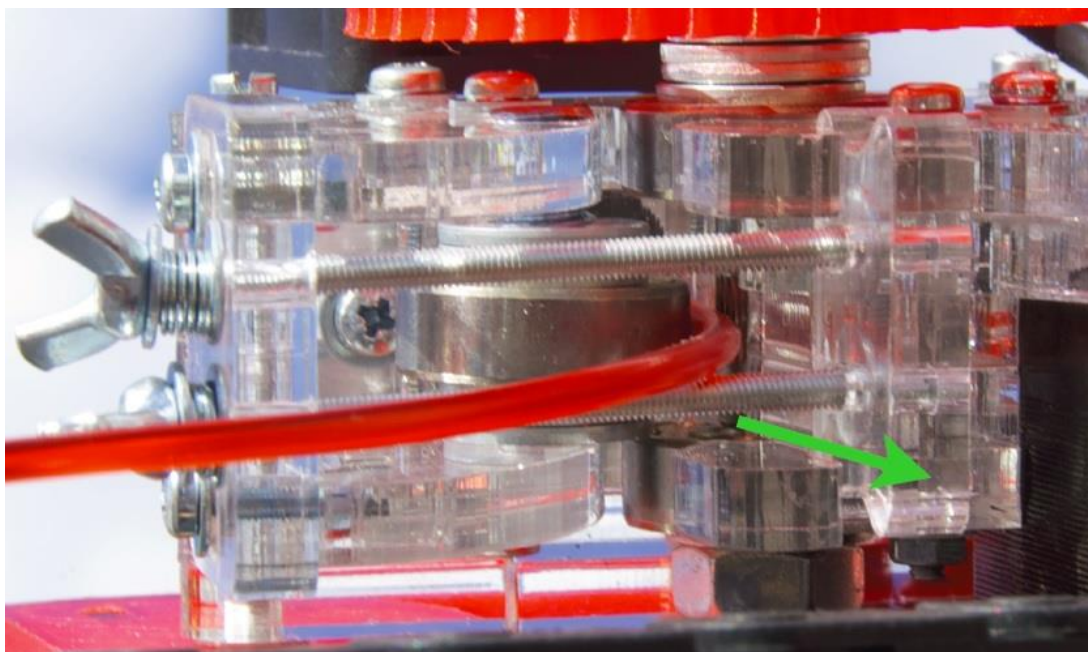


- Sulge ekstruuder lukk pingutades lukku ekstruuder kehal üle olevate õlgade selliselt, et lukku klapp suruks filamenti tugevalt filamenti laagrile. Juhul kui lukk tundub lahti olevat, keerake luku peal olevaid liblikamutreid niikaua kuni tugevus on sobiv. Ärge siiski keerake nii palju, et laager suruks filamenti laiaks telgede vastu.

Uuest ekstruuderist võib kostuda krigisemist printimise ajal. Hääl tuleb filamenti libisemisest ekstruuderi seintele. See on normaalne ja ei ole ohtlik.

Filamenti vahetus

- Vii z-telg sentimeetri üles alusest (Valmista menüü -> Liiguta telgi -> Move 0,1 mm -> Z).
- Eelsoojenda printeri niit vastavalt temperatuurile (Valmista menüü->Eelsoojenda PLA või Eelsoojenda ABS). Oodake, kuni temperatuur on saavutatud.
- Ava ekstruuderi lukk (osa 1a).
- Lükka filamenti nii palju, et see surutakse kuumpeast läbi.
- Vana filament tõmmake korraga välja ekstruuderist. Kui peatad korra selle väljatõmbamise on oht, et sulav filament sulab struktuuridele (kõrval osadele) kinni ja ummistab kuumpea ülaosa.



- Sisestage uus lõng (filament traat) nagu kirjeldatud peatükis Filamenti sisestamine.
- Suruge uut lõnga (Valmista menüü -> liigutage telgi -> 0,1mm -> ekstuder) vähemalt 15sek ajal, kui uus lõng on erinevat värvi, siis eemaldage eelmise värvi jäägid.

Tarkvara

Selleks, et printida peab Teil olema esmalt kolmemõõtmeline mudel. Võite teha seda näiteks ise Google Sketchup tarkvaraga (www.sketchup.com), või saate ka alla laadida tuhandeid valmis tehtud mudeleid veebilehelt www.thingiverse.com. Pärast *.stl faili joonistamist või alla laadimist tuleb see viilutada kihtideks enne printimist ja salvestada g-koodi failina.

Et oleks printimisega lihtsam alustada, tutvustame Teile selles peatükis paari programmi, 3D printimise alustamiseks.

Tarkvara parameetrid

Meie filamenti lõnga printimiseks sobivad järgmised parameetrid, mis on samad printeri tarkvarast sõltumata:

Nimetus	Suomalaine	In English	PLA	ABS	Kommentaar
Düüsi läbimõõt(mm)	Suuttimen halkaisija(mm)	Nozzle size(mm)	0.35	0.35	Seadme omadus
E Steps/mm	E Steps/mm	E Steps/mm	420	420	Seadme omadus
Max laius(mm)	Max leveys(mm)	Max width(mm)	200	200	Seadme omadus
Max pikkus(mm)	Max pituus(mm)	Max length(mm)	200	200	Seadme omadus
Max kõrgus(mm)	Max korkeus(mm)	Max height(mm)	150	150	Seadme omadus
Soojendatav alus	Kuumennettava alusta	Heatbed	Jah	Jah	Seadme omadus
Ekstruuder ventilator	Ekstruuderin puhallin	Extruder fan	Jah	Ei	Seade toetab, valikuline (G-kood M106 paneb tööle ja M107 paned seisma)
Kihi paksus(mm)	Kerros paksuus(mm)	Layer height(mm)	0.15	0.15	0,20 ja paks, 0,10 on hea. Leditke sobiv paksus printimise teel
Esimese kihi paksus(mm)	Ensimmäisen kerroksen paksuus(mm)	Initial layer height	0.20	0.20	Lisades esimesele korrale rohkem materjali, saadakse parem nakuvis aluspinnaga.
Seina paksus(mm)	Seinä vahvuus(mm)	Wall thickness(mm)	0.8	0.8	Suhteliselt hea kvaliteediga. Püüdke suurendada või vähendada.
Põhja/katte paksus(mm)	Pohjan/Kannen vahvuus(mm)	Top/Bottom thickness(mm)	0.8	0.8	Suhteliselt hea kvaliteediga. Püüdke suurendada või vähendada.

Täituvus	Täyttöaste	Fill density	30%	30%	Vastupidav koopia. Lisades saad tihedama koopia, vähendades õhema. Vähendades lisa põhja/kaane tugevust vastavalt.
Printimise kiirus(mm/s)	Tulostusnopeus(mm/s)	Print speed(mm/s)	100	50	Algset kiirust saad muuta pöördnupu kaudu ka printimise ajal
Printeri otsa temperatuur	Suuttimen tulostuslämpötila	Printing temperature	191	230	Meie lõngadele vaikumisi sobivad temperatuurid. võite proovida muuta ja jälgige seejuures trükkimise kulgu. PLA on väiksem kui 170 ja ABS on väiksem kui 220.
Aluse printimise temperatuur	Alustan tulostuslämpötila	Bed temperature	60	123	Meie lõngadega kaptoniga kaetud klaasile sobivad keskmised väärtused. Testi kuidas toode püsib paigal/väändub/vajadusel reguleeri +/- 10 kraadi.
Traadi läbimõõt(mm)	Langan vahvuus(mm)	Filament diameter(mm)	2.96	2.96	Meie filamendi traadi keskmine paksus. Läbimõõtu mõõdetakse mitmest kohast ja esitatakse kuni kaks kohta peale koma. See on väga oluline trükk kvaliteedile. Mõõtmiseks kasutage digitaalset nihikut või mikromeetrikruvi.
Pakketihedus	Pakkaustiheys	Packing Density	1.0	0.85	Erinevatel plastmassidel on erinevad pakkimise tihedused.
Tagasivedu	Takaisinvento	Retraction	Jah	Jah	Vii traat tagasi üleminekul. Vähenda/kõrvalda ülevoolu.
Tagasivedu kiirus (mm/s)	Takaisinvedon nopeus (mm/s)	Retraction speed(mm/s)	30	20	Kiirus, millega sooritatakse tagasivedu. Kiirust lisades paraneb kvaliteet, kuid lõnga libisemise/sassi minemise risk kasvab.
Tagasivedu minimaalne kaugus (mm)	Takaisinvedon minimimatka (mm)	Minimum travel(mm)	4	4	Vähim teekond mis peaks olema üleminekul, et tagasivedu alustatakse. Mõjutab oluliselt tagasivedu arvu ja läbi selle printimise

					kiirust.
Tagasivedu mõõt (mm)	Takaisinvedon mitta(mm)	Distance(mm)	3	3	Pikkus, mil filamenti viiakse tagasi. 3mm filamenti läbimõõt on hea alguspunkt.
Liikumiskiirus (mm/s)	Siirtonopeus(mm/s)	Travel speed(mm/s)	150	150	Otsa liikumiskiirus tühjas kohas.
Max Z kiirus(mm/s)	Max Z nopeus(mm/s)	Max Z speed(mm/s)	3	3	Z-telje maksimum kiirus
Esimese kihi kiirus(mm/s)	Pohjakerroksen nopeus(mm/s)	Bottom layer speed(mm/s)	20	20	On märkimisväärselt madal aluse haardumise tõttu.
Kihi minimaalne aeg(s)	Kerroksen minimaiaika(s)	Minimal layer time(s)	5	5	Vähim aeg, mis tuleb vastu pidada, enne järgmise kihi printimist. Kui trükitav toode on väike, siis oodake kui vastav aeg on möödunud. See on vajalik põhjusel, et eelmine kiht peaks saama aega jahtuda ja printimise kvaliteet ei halveneks. Kui teha kõrgeid tooteid, siis kasvab see number kiiresti.

G-koodi alguse ja lõpuosad

G-koodi printimise algus (Start G-code). Programm kopeerib viilutamise õigesse kohta.

See lisatakse G-koodi iga kord kui tehakse uus viilutamine:

```
G21      ; meetriline väärtus
G90      ; absoluutne koordinaatide süsteem
M106     ; ventilaator peale. Ära seda kasuta kui prindid ABS-ga
G28 X0 Y0 ; X/Y nullpunkti
G28 Z0    ; Z nullpunkti
G92 E0    ; nulli ekstruuder
G1 F200 E3 ; sisesta 3mm traat rõhu võrdsustamiseks
G92 E0    ; nulli ekstruuder
G1 F{travel_speed}
M117 Trükkimine...
```

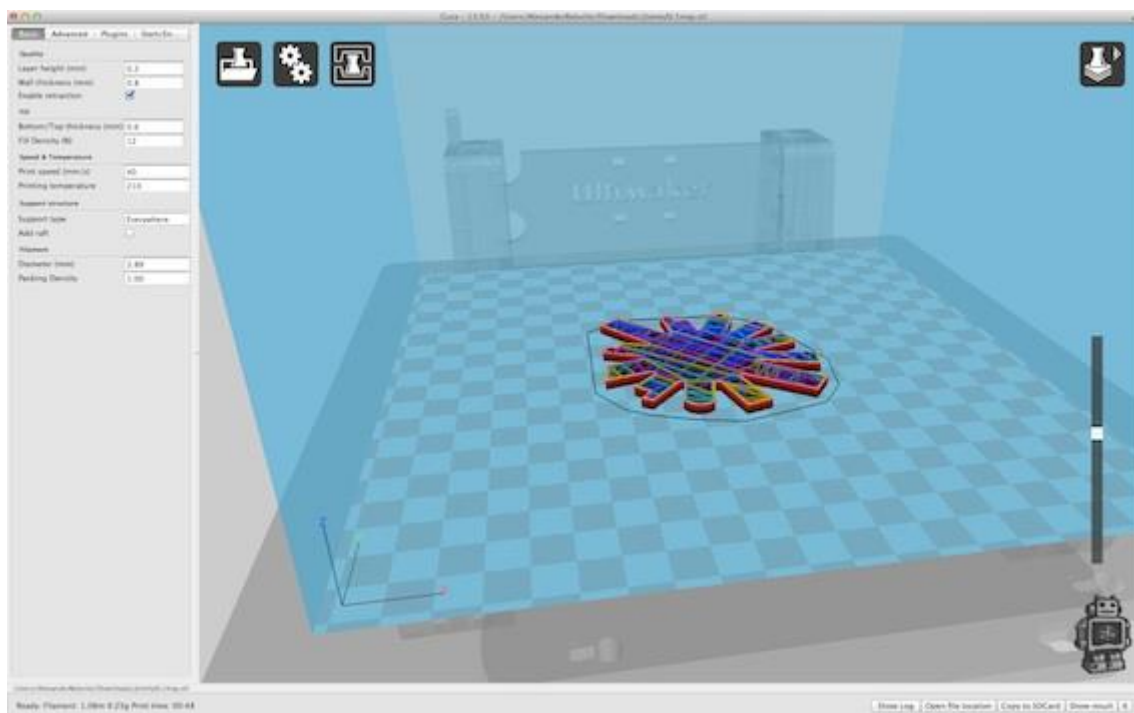
G- koodi trükkimise lõpp (End G-code Programm kopeerib viilutamine õigesse kohta.

See lisatakse G-koodi iga kord kui tehakse uus viilutamine:

```
M104 S0; otsiku jahutus
M140 S0; alustan jahutus
M107; ventilaator välja
G91; suhteline koordinaatide süsteem
G1 E-1 F300; tagasi tõmmata kiudu
G1 Z: E-5 0,5 X 20 Y 20 travel_speed {F}; veidi tõsta Z telg
G28 X0 Y0; sõita X / Y nullpunkti
M84, mootorid välja
G90, absoluutne koordinaatide süsteem
M117 valmis!
```

Cura

Cura on lihtne kasutada ja piisavalt mitmekülgne tarkvara *.stl piltide kihiliseks tegemisel. Cura on Ultimaker printeri tarkvara toode. See töötab ka teiste printeritega, kuid meie printeri puhul see ei toeta läbi arvuti USB kaabliga otse printimist. Meie tootega tuleb need g-koodi viilutatud andmed kopeerida mälukaardile ja teha printimine selle mälukaardi pealt. Cura on tasuta tarkvara ja selle saab alla laadida järgmise lingi alt: software.ultimaker.com/old/Cura_12.12A.exe Antud koduleheküljel on olemas ka uuemaid versioone, kuid antud juhendit kirjutades on versioon 12.12A mitmekesisem kui uuemad versioonid. Curallaga viilutatud printimine on väga hea kvaliteediga ja seda saab pidada üheks parimaks tarkvaraks.



Pronterface (Printrun)

Pronterface oli üks esimesi nn. kõik-ühes tüüpi viiludeks jaotav tarkvara, mille oli olemas ka algselt graafiline kasutajaliides. Selle tarkvara tugevamaid pooli on olnud seadmete orienteeritus ja see toetab meie printerite ühendamist USB kaabli abil arvutiga. Pärast printeri ühendamist Pronterfacega on võimalik juhtida telgi, kuumutada otsikut ja alustada printimist. Pronterface on väga mugav telgede liikumise kalibreerimiseks läbi tema kasutajaliidese. Lisaks Pronterfacega printimisele on võimalik alla laadida *.stl faili otse printerisse ja tarkvara töötleb enne printimist *.stl faili sobivasse vormi. See on kasulik, kui soovite leida printimise jaoks optimaalseid parameetreid. Pronterface on tasuta tarkvara ja saate alla laadida järgmise lingi alt: <http://koti.kapsi.fi/~kliment/printrun/>



Katsekeha trükkimine

Tarkvara installimine

Paigaldage Cura või Pronterface arvutisse. Järgige tarkvara juhiseid. Kui kasutate Cura, kasutage printeri seadmeks „Other(like Mendel)“.

Tehke parameetrite seadistused

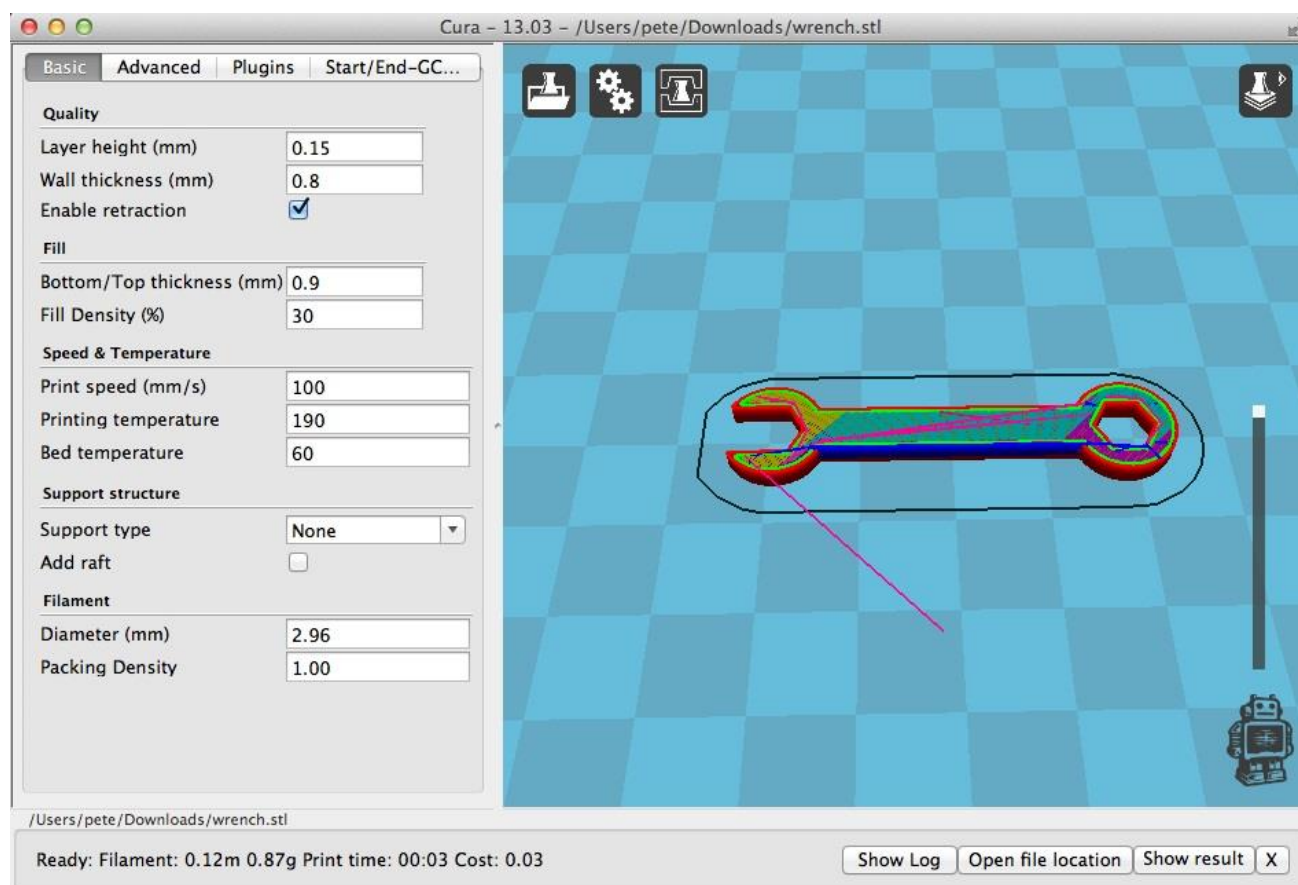
Asetage tarkvarasse tarkvara parameetrid – nagu selgitatud vastavalt parameetrite tabelile. Tähelepanu filamendi kasutamisel materjali ja paksuse osas.

Lae proof

Lae näide: <http://www.thingiverse.com/thing:9704> ja salvestage *.stl fail oma arvutisse.

Töötle *.stl fail G-koodiks

Tarkvara installimine

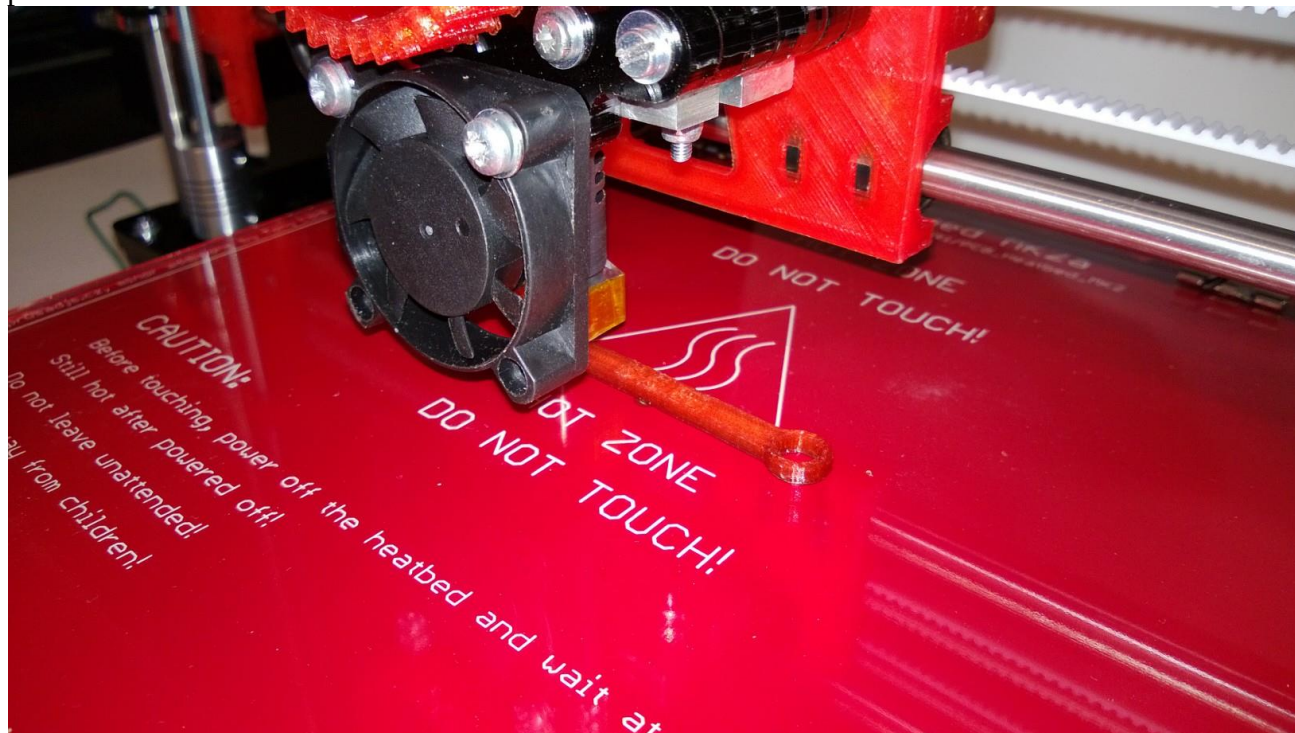


Salvesta G-kood printeri mälukaardile

Aseta mälukaart printeri mälukaardi lugejasse (osa 14) metallist klemmid üles ja vajutage seda alla, kuni see naksuga läheb paika.

Prindi

Mine failimenüüsse ja valige G-koodi salvestamine pöörleva juhtnupu kaudu. Printer alustab kuumpea ja aluse soojendamist. Kui temperatuur on korrektne (saavutatud), siis printer alustab printimist.



Pärast printimist

Oodake kuni kuumpea ja alus on maha jahtunud. Tõsta objekt (prinditud detail) aluselt maha. Objekt võib olla alusel õrnalt kinni ja soovitatav on õrnalt objekt väänata aluselt lahti käsitöö (peene/õhukese teraga) noaga. Ettevaatlik tuleb olla aluselt objekti lahti väänamisel, et ei kahjustaks Kapton filmi kihti. Kui mingi filmi või osa läheb katki halvasti, siis saab meie e-kauplusest tellida uued osad (www.3dprinter.ee). Vältige klaasi sõrmedega puutumast, kuna sõrmejäljed takistavad prinditud objekti lahti tulemist klaasilt. Kui klaas on muutunud sõrmejälgedest mustaks, siis puhastage klaas kange alkoholi (viin, piiritus) ja puhta lapiga.

Palju õnne! Olete nüüd printinud esimese konkreetse kolmemõõtmelise toote!

Probleemi juhtimine

Kõige sagedasemad probleemid, mis võivad tekkida.

Ese tuleb aluselt lahti:

- Z-nullpunkt on aluselt liiga kaugel. Vaadake aluse kalibreerimise peatükki.
- Alus ei ole puhas
- Aluse temperatuur on vale

Esmasel printimisel ei tule piisavalt või tuleb liiga palju filamenti:

- Z-nullpunkt on liiga lähedal alusel. Vaadake aluse kalibreerimise peatükki.
- Kindlalt parandada. Põhjustab kergelt kuumpea ummistuse.

Filamenti ei tule ekstruuderist:

- Kontrollige, et kuumpea on eelnevalt seatud temperatuuril.
- Filament ei pääse vabalt liikuma ekstruuderis. Kontrollide filamenti vaba liikumist.
- Filament on pressitud liiga tihedalt. Kontrollige, ega ekstruuderi lukk (osa 1a) ole liiga tihe.
- Filament on liiga lahtiselt. Sel juhul veovõll liigub lahtiselt. Kontrollige, ega ekstruuderi lukk (osa 1a) ole liiga lahtiselt.
- Vedav sild on jätnud filamenti veerule kinni. Veendu ekstruuderi luku avamisega. Kui mingid filamenti ummistused on tekkinud, eemalda filament ekstruuderist ja puhasta vedava silla sooned hammasharja või noa otsaga. Pealse seda lõika filamendist välja ebatasased lõigud ja sööda filament uuesti ekstruuderile.
- Kui filamenti ei tule käsitsi vajutades kuumpeast läbi, on meil tegemist ummistusega. Ummistuse korral jälgige dokumenti „Ummistunud kuumpea avamine“. Selle leiate lihtsalt meie koduleheküljelt www.3dprinter.ee.
- Mõnikord tugevalt lakkis olev filament liigub veovõlli nurka ja jääb kinni. Eemalda filament ja puhasta veovõll.

Ese paindumine printimise ajal

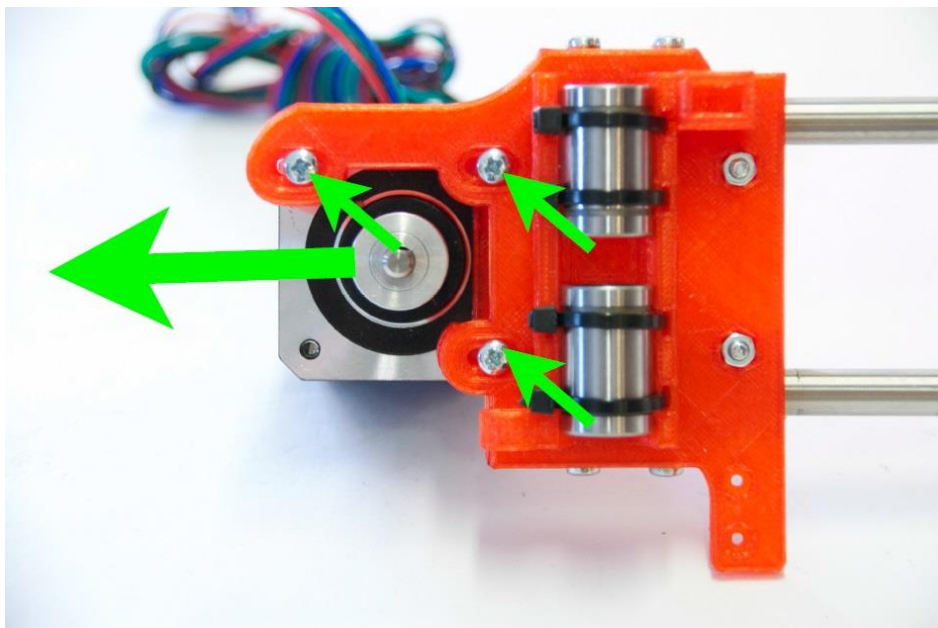
- Teatud määral on see normaalne, eriti pikkade/laiade osade aladel. Kuigi paindumist võib olla rohkem, jätka printimist.
- Alus ei ole korrektselt puhas.
- Alus ei ole ühtlaselt kalibreeritud/nihkunud välja kalibreeritust. Vaata peatükki Aluse kalibreerimine.
- Aluse temperatuur on vale. Kas liiga külm või liiga kuum. Eelkõige PLA väändub liiga kuuma aluse peal. ABS samas väändub liiga külmal alusel.
- Kuumpea temperatuur on vale filamendi jaoks. Proovige printimist natuke kõrgema temperatuuriga.
- Väljatrükil on liiga palju täidet pindala kohta. Püüdke vähendada filamenti või õhendada ühtlaselt põhja/kate paksust.
- Proovige muid väljundkiirusi.
- Printimise koht on tundlik.

Vöö jookseb ebaühtlaselt, hüppab üle hammaste või tabab struktuuride seinu

- See võib põhjustada printimisele kummalisi üleminekuid ja lõpptoodang on rikutud.
- Ajage vöö sirgeks ja pingutage.

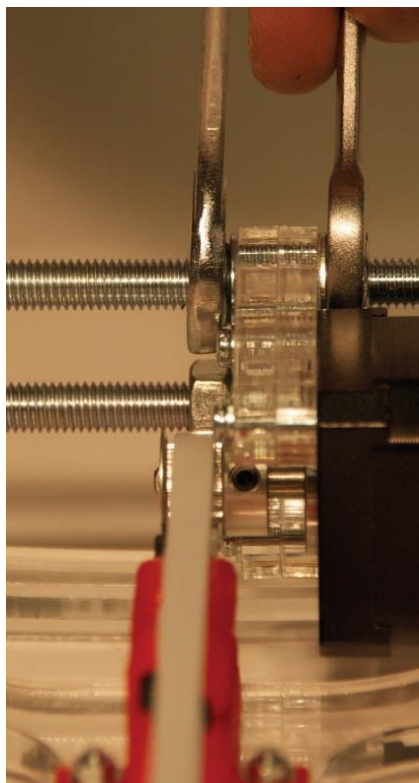
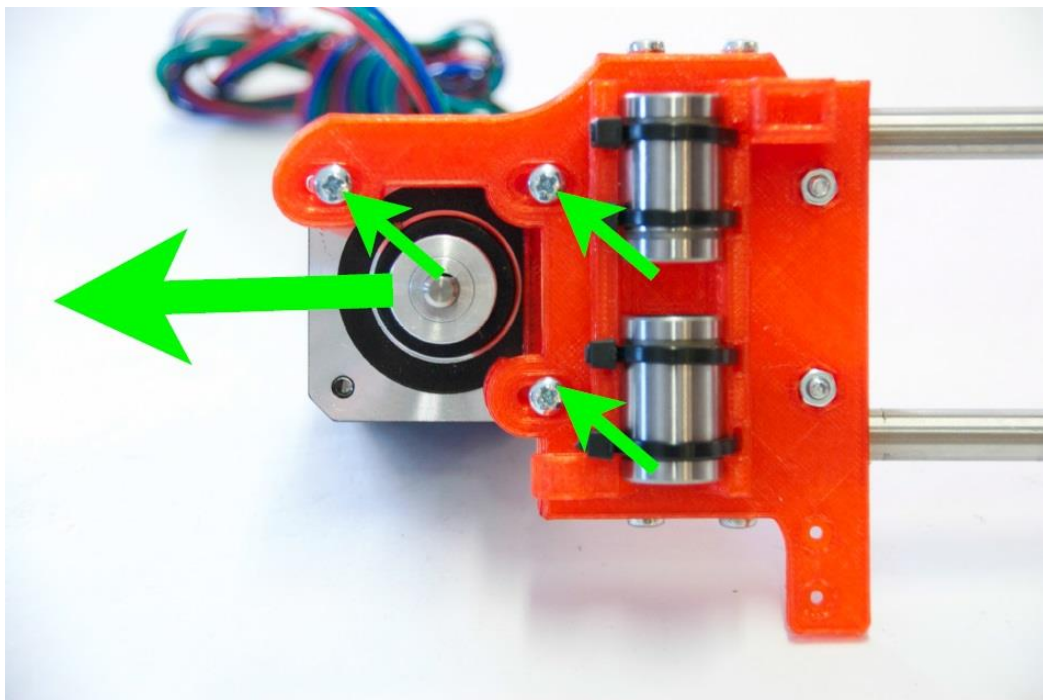
X-vöö pingutus

- Leidke pildilt kruvid. Ärge eemaldage neid täielikult.
- Tõmmake rihma pingule.
- Kui vöö on piisavalt pinges, keerake kruvid kinni.
- Kui vöö jookseb rihmaratta ühel või teisel pool serva, siis avage rihmaratas kuuskant võtmega ja liigutage rihmaratas vastavalt, et vöö jookseks selle keskel.
- Pingutage peale seda kruvisid (mitte liiga tugevalt, et kruviga ei kahjustaks kruviaukusid).



Y-vöö pingutus

- Leidke ja keerake lahti 13mm mutrid, vastavalt et rihmapinguti pääseb liikuma nende vahel.
- Keerake kruvi kuni rihm on piisavalt pingul.
- Keerake mutrit. Kontrollige, et vöö liiguks laagri paari keskel. Kui rihm liigub teisel poole, proovi pöörata ja pingutada rihmapingutit sellises kohas, et vöö asend kulgeks keskel.
- Vajutage rihmapinguti kandev pea kergelt alla ja pingutage, kuni rihm võtab kinni Y-vöö kinniti.
- Kontrollige mootori poolset vöörida. Kui vöö jookseb rihmaratta ühel või teisel pool serva, siis avage mootori kinnituste mutrid ja liigutage vastavalt, et vöö jookseks rihmaratta keskel.



Põhiaknas kuvab veateate Err:MINTEMP

- Ühe või teise termistori ühendus on katki. Kontrollige, kas kõik pistikud on ühendatud ja juhtmeid ei ripu/ei ole risti.

Kuumpea või alus ei soojene

- Ühendus on katki. Kontrollige, kas kõik pistikud on ühendatud ja juhtmeid ei ripu/ei ole risti.

Ventilaator ei tööta

- Kontrollige, et ventilaatori propelleri vahel ei ole mustust.
- Kontrollige, et G-koodil on alguses M106.
- Kontrollige, et Ventilaatori kiirus on eelsoojendus seadetes 255.
- Kontrollige, kas kõik pistikud on ühendatud ja juhtmeid ei ripu/ei ole risti.

Mõni telgedest „uriseb, põriseb“ ja ei liigu korralikult

- Kontrollige, kas kõik pistikud on ühendatud ja juhtmeid ei ripu/ei ole risti.

Printer ei lülitu sisse üldse

- Veenduge, et toitejuhe on ühendatud ja toite osas põleb roheline tuli
- Kontrollige, kas kõik pistikud on ühendatud ja juhtmeid ei ripu/ei ole risti.

Muud probleemid

- Võtke ühendust hooldus@3dprinter.ee