



SKAPANDI SAMFÉLAG

3D-uppskriftir - Handbók

FORMÁLI

Sköpun lætur draumana rætast, og þessi bók á einmitt að koma sköpun til leiðar. Um allan heim eru Fab Lab smiðjur sem hafa það hlutverk að auðvelda fólki að raungera hugmyndir sínar með tækni. Án fólks og hugmynda verður ekki tækniþróun, tækni á að virka fyrir fólk en stundum þarf að kynna sér tæknina til að geta nýtt sér hana.

Þessi bók er gefin út í tengslum við verkefnið Skapandi námssamfélag, en meginmarkmið verkefnisins er að efla sköpunarfærni grunnskólanemenda borgarinnar.

Samstarfsskólarnir byggja upp lítil sköpunarrými innan hvers skóla og er þessi uppskriftabók hugsuð til þess að auðvelda innleiðingu tækninnar í námsumhverfi nemenda.

Flestir ættu að geta nýtt verkefni bókarinnar við að taka sín fyrstu skref í að búa til skjöl sem henta fyrir 3D prentara. Bókin getur því verið hagnýt öðrum skólum sem eru að byggja upp stafrænar smiðjur sem og einstaklingum sem eru að taka sín fyrstu skref í skapandi stafrænu rými.

Verkefnið Skapandi námssamfélag fékk styrk úr þróunarsjóði Skóla- og frístundasviðs Reykjavíkurborgar „Látum draumana rætast“. Sjóðurinn gerði Fab Lab Reykjavík kleift að þróa fjölbreytt kennsluefni sem styðja við nýsköpunarmennt og skapandi skólastarf.

Draumarnir rætast í betri borg.

Þóra Óskarsdóttir

EFNISYFIRLIT

SKAPANDI SAMFÉLAG - 3D HANDBÓK

Formáli	1
Efnisyfirlit	3
Tinkercad heimasvæði	4

3D-VERKEFNI

Smíðum kofa	5
Nafnspjald	13
Standur	19
Peð	25
Hringur	31
Kaktus	35

AÐRAR UPPLÝSINGAR

Um 3D prentun	40
Skrá inn á kennslurými	41
Tinkercad svindblað	42

ATH

- Þessi bók er skrifuð með það í huga að það notuð sé tölvumús. Ef þú hefur ekki aðgang að mús eru leiðbeiningar aftast í bókinni um hvernig maður ber sig að án tölvumúsar.
- Þegar orð er undirstrikað þýðir það að þú átt að smella á hnapp á skjánum.
- Þegar orð er feitletrað þýðir það að þú átt að leita að orðinu á skjánum.
- Þó að leiðbeningarnar eru á íslensku er vefsíðan á ensku, ensku orðin eru skáletruð í sviga bak við íslensku þýðinguna.

TINKERCAD HEIMASVÆÐI

1. Hér sérð þú heima svæðið þitt, hér vistast öll skjölin sem þú gerir. Þú getur geymt þau og farið aftur í seinna og haldið áfram að vinna í þeim.
2. Ofarlega hægra megin er hnappur sem heitir Lærðu (**Learn**). Þar eru allskonar æfingar til að æfa sig á en þær eru allar á ensku.
3. Vinstra megin fyrir miðju er hnappur sem heitir Þínir tímar (**Your Classes**) ef þú ert í hóp hjá kennaranum þínum finnur þú hann þar.

The screenshot shows the Tinkercad dashboard interface. The top navigation bar includes 'Classes', 'Gallery', 'Blog', 'Learn' (highlighted with a red dashed box), and 'Teach'. The main content area features a 'My recent designs' section with a 'Create new design' button and a grid of design thumbnails. The 'Learn' button is also highlighted in the left sidebar under 'Your Classes'.

SMÍÐUM KOFA

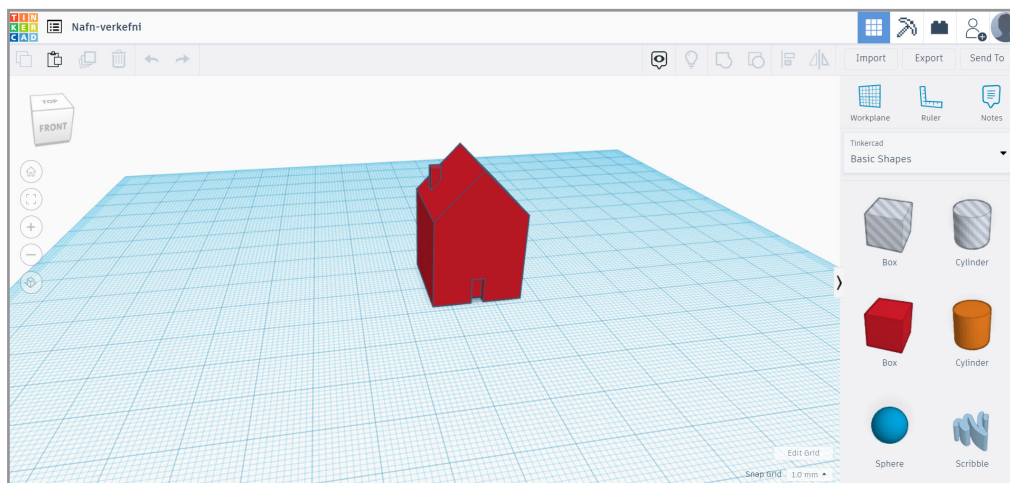
HÉR LÆRIR ÞÚ AÐ:

- HREYFA ÞIG Í TINKERCAD
- VINNA MEÐ FORM
- BÚA TIL SKRÁ FYRIR 3D-PRENTUN



HVAÐ ÞARF:

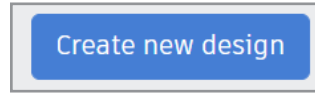
- + TINKERCAD
AÐGANG
- + 3D-PRENTARA
- + PLA PLAST



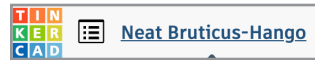
MYND AF TEIKNINGUNNI Í TINKERCAD

AÐ HEFJA NÝTT VERKEFNI

1. Opnaðu heimasvæðið þitt í Tinkercad.
2. Smelltu á [Skapa nýja hönnun](#) (**Create new design**) hnappinn.
 - Þá opnast vinnusvæði þar sem þú hannar 3D-hlutinn þinn.
3. Efst í vinstra horni vinnusvæðisins er nafn verkefnisins sem Tinkercad hefur valið af handahófi.
 - Þótt nöfnin séu skemmtileg er skynsamlegt að breyta þeim í lýsandi nafn.



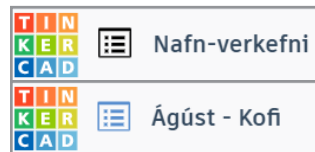
Mynd: 1.1



Mynd: 1.2

AÐ BREYTA NAFNINU Á VERKEFNINU

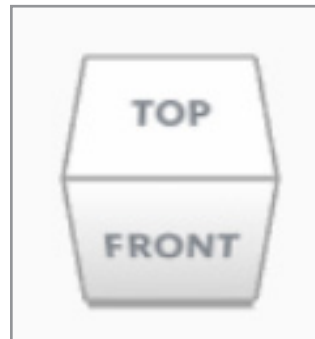
1. Smelltu á nafnið og skrifaðu nýtt heiti.
 - Gott er að skýra það nafninu þínu og verkefninu sem þú ert í.



Mynd: 1.3

AÐ HREYFA SIG Í TINKERCAD

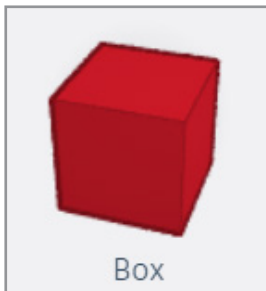
1. Að þysja (e. *Zoom*).
 - Snúðu músarhjólínu að og frá.
2. Að hreyfa sig inni í Tinkercad.
 - Haltu músarhjólínu niðri og dragðu músina til.
3. Að snúa vinnusvæðinu.
 - Haltu niðri hægri músartakkanum og dragðu til.
4. Í vinstra horni vinnusvæðisins er kassi sem sýnir hvernig vinnusvæðið þitt snýr.
 - Hægt er að hreyfa vinnusvæðið með því að draga til eða smella á hliðar kassans.



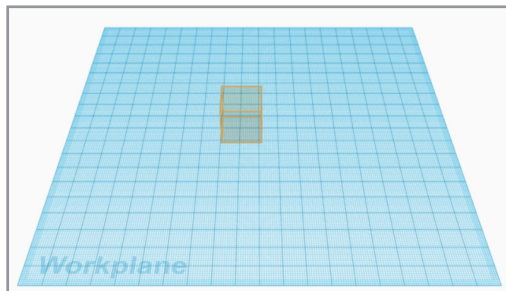
Mynd: 1.4

AÐ FÆRA INN FORM

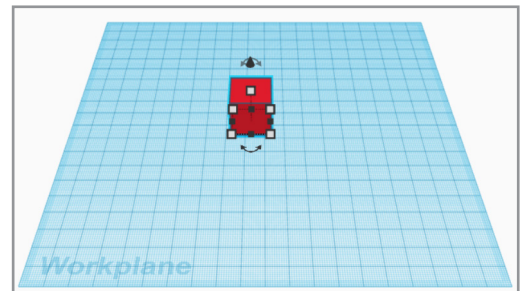
1. Smelltu á kassann.
2. Færðu músina inn á vinnusvæðið, þá sést grá gegnsæ útgáfa af kassanum, sjá mynd 1.6.
3. Smelltu á vinnusvæðið. Kassinn birtist þar sem þú smellir.
- Önnur leið er að draga form inn á vinnusvæðið, prófum það næst.



Mynd: 1.5



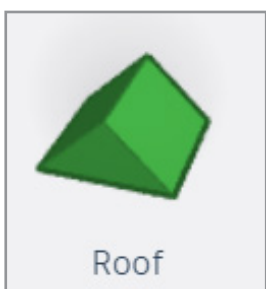
Mynd: 1.6



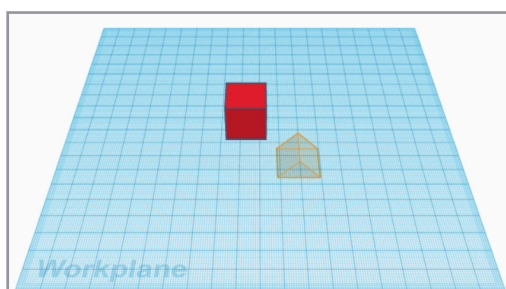
Mynd: 1.7

AÐ DRAGA INN FORM

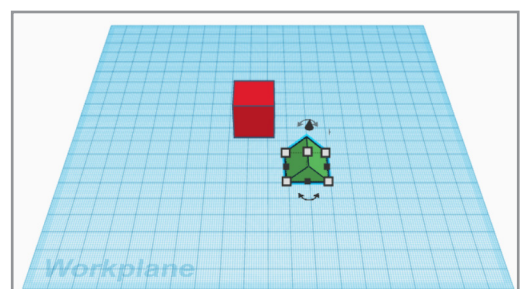
1. Gríptu í þakið (e. *Roof*) með því að halda niðri vinstri músar hnappinum án þess að sleppa.
2. Dragðu þakið inn á vinnusvæðið.
3. Slepptu forminu með því að sleppa músarhnappinum.



Mynd: 1.8



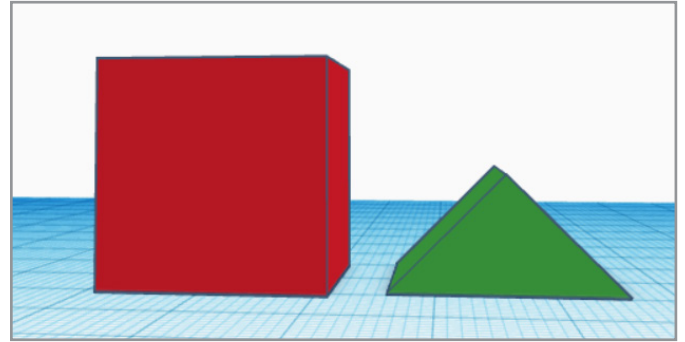
Mynd: 1.9



Mynd: 1.10


AÐ FÆRA TIL FORM

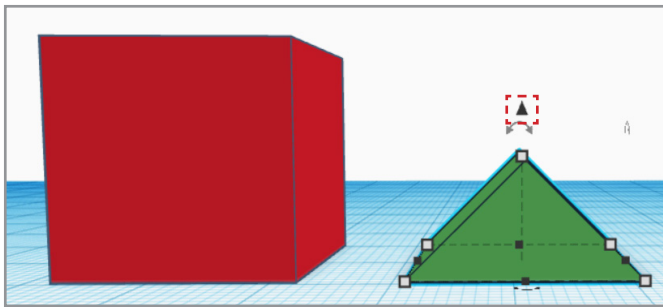
1. Gríptu kassann og dragðu inn á miðju vinnusvæðisins.
2. Gríptu þakið og færðu það við hlið kassans.
3. Aðlagðu sjónarhornið þitt þannig þú sjáir framan á formin, sjá mynd 1.11.



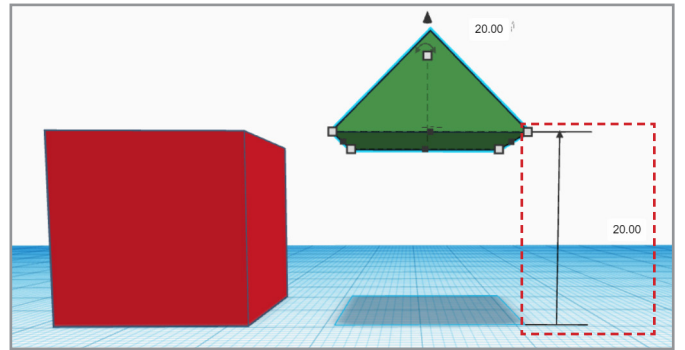
Mynd: 1.11

AÐ LYFTA ÞAKINU

1. Veldu þakið með því að smella.
2. Gríptu í litla keilulaga formið sem svífur fyrir ofan þakið, sjá mynd 1.12. 
3. Lyftu þakinu upp um 20 mm (hæð kassans), sjá mynd 1.13.




Mynd: 1.12



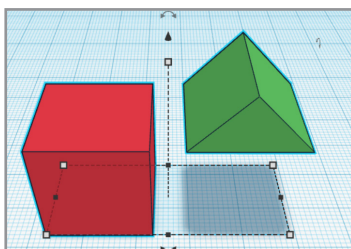
Mynd: 1.13

AÐ RAÐA SAMAN FORMUM

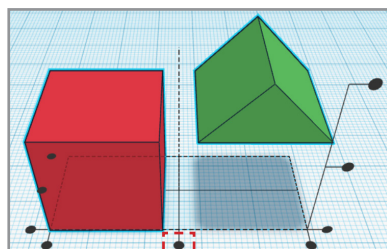
1. Aðlagðu svæðið þannig þú sjáir framan og ofan á formin.
2. Veldu bæði kassann og þakið.
 - haltu niðri **Shift** og smelltu á bæði formin.
3. Smelltu á **Raða** (e. *Align*) hnappinn. 
4. Smelltu á miðju doppuna að framanverðu, sjá mynd 1.16.
5. Smelltu á miðju doppuna á botn hlið, sjá mynd 1.17.



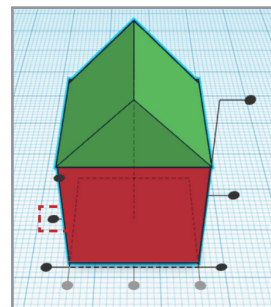
Mynd: 1.14



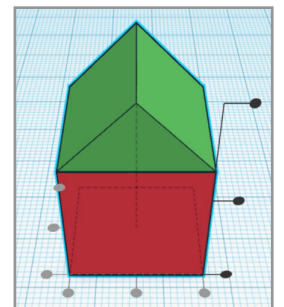
Mynd: 1.15



Mynd: 1.16



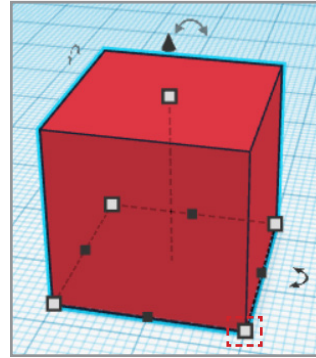
Mynd: 1.17



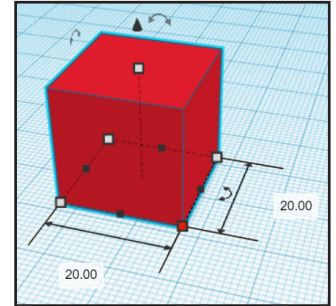
Mynd: 1.18

AÐ BREYTA STÆRÐ FORMA

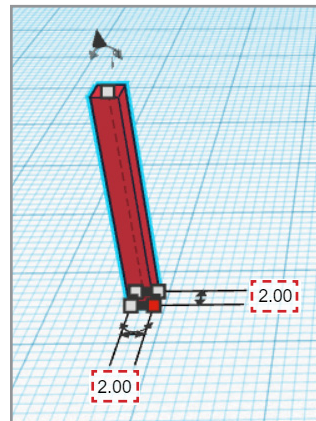
1. Settu nýjan kassa á vinnusvæðið þitt.
2. Veldu nýja kassann.
- Þá eru stilliaðgerðir formsins sýnilegar.
3. Minnkaðu kassaformið. Smelltu á hvítan kassa í einhverju horninu neðst á kassanum.
- Þá birtast stærðir formsins, sjá mynd 1.20.
4. Smelltu á eina stærðina og skrifaðu 2.00 og gerðu það sama við hina stærðina, sjá mynd 1.21.
5. Hækkaðu kassann með því að velja litla hvíta kassann efst á forminu og skrifaðu 27.00, sjá mynd 1.22.
6. Þetta verður strompur kofans.



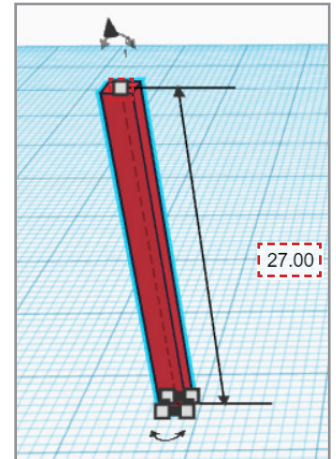
Mynd: 1.19



Mynd: 1.20




Mynd: 1.21



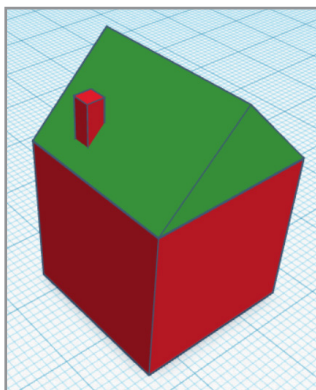
Mynd: 1.22

AÐ SAMEINA

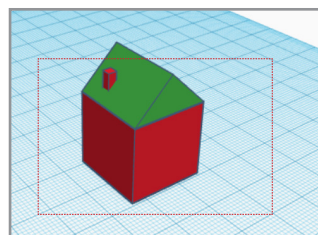
1. Dragðu strompinn inn í húsið þar sem þú vilt að hann sé.
2. Veldu öll formin. Smelltu á vinnuborðið og dragðu til, þá kemur rauð brotalína. Dragðu valið yfir öll formin.
- Passaðu að formin séu öll innan brotalínunnar.
3. Smelltu á Sameina (e. *Group*) hnappinn. 
- Þá hafa formin sameinast í eitt kofa form, sjá mynd 1.27.



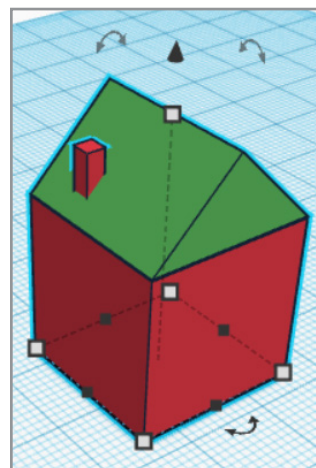
Mynd: 1.23



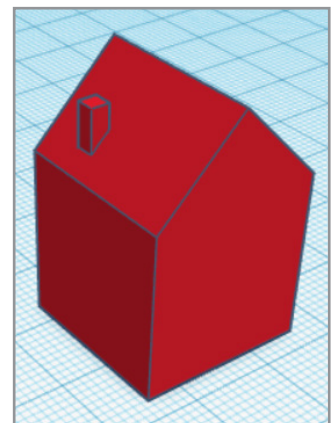
Mynd: 1.24



Mynd: 1.25



Mynd: 1.26



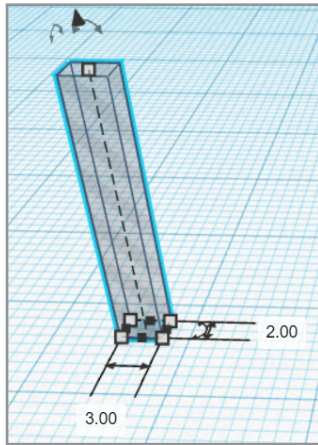
Mynd: 1.27

AÐ TAKA ÚR FORMI

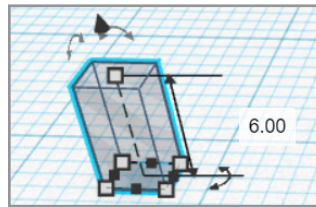
1. Færðu gráa röndótta kassann inn á vinnusvæðið, sjá mynd 1.28.
2. Minnkaðu kassann í dýpt 3.00, lengd 2.00 og hæð 6.00.
3. Þessi kassi verður hurð kofans.



Mynd: 1.28



Mynd: 1.29



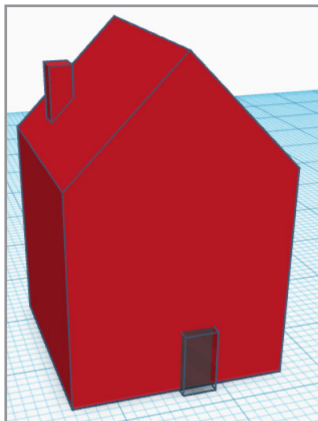
Mynd: 1.30

AÐ STAÐSETJA HURÐINA

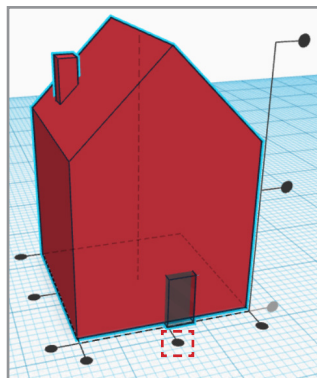
1. Færðu hurðina framan á húsið um það bil í miðju.
2. Veldu kofann og hurðina.
3. Smelltu á Raða (e. *Align*) hnappinn.
4. Veldu miðju doppuna framan á kofanum sjá mynd 1.33, þá færist hurðin að miðju kofans.
5. Veldu fremstu doppuna á hliðinni á forminu sjá mynd 1.34, þá færist hurðin að brún kofans.



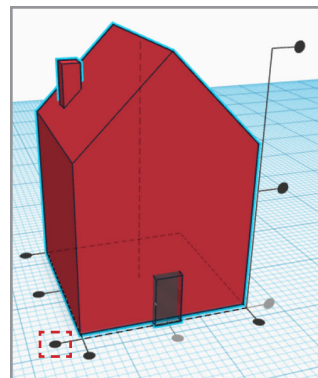
Mynd: 1.31



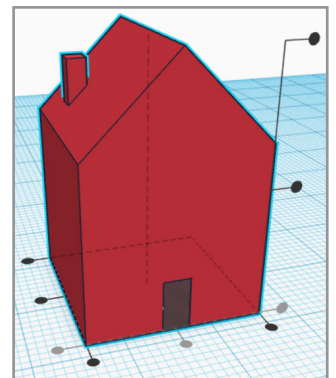
Mynd: 1.32



Mynd: 1.33




Mynd: 1.34



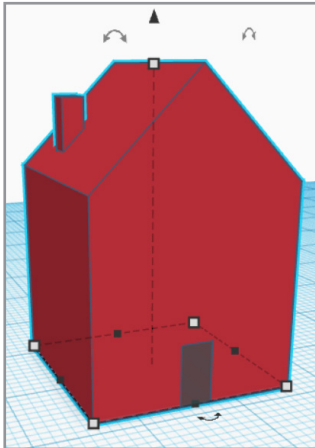
Mynd: 1.35

AÐ SAMEINA

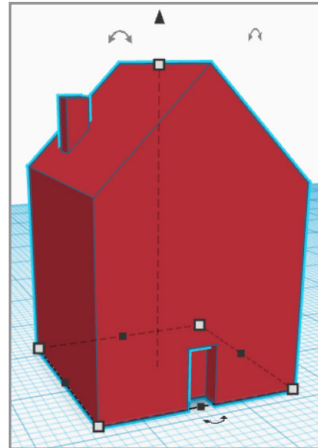
1. Veldu allan kofann.
2. Smelltu á **Sameina** (e. *Group*) hnappinn.  - Þá skilur röndótti kassinn eftir sig hurðargat.
3. Vistuðu skjalið svo að þú getur smíðað kofann þinn í 3D-prentara.



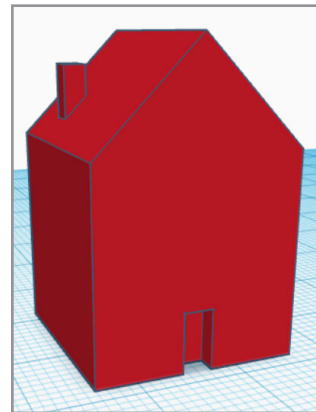
Mynd: 1.36



Mynd: 1.37



Mynd: 1.38



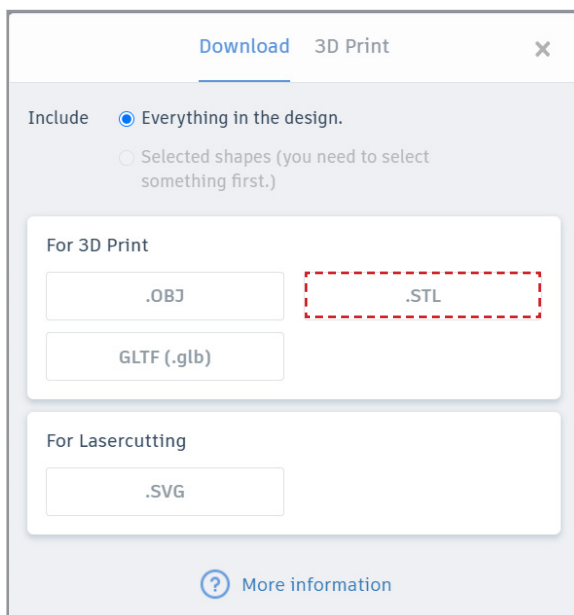
Mynd: 1.39

AÐ VISTA

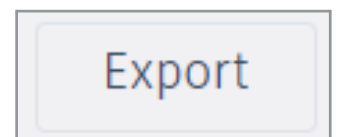
1. Smelltu á **Flytja út (Export)** hnappinn á valstikunni, sjá mynd 1.40.
2. Þá opnast gluggi þar sem þú velur **.STL**, sjá mynd 1.42.
3. Þá vistast skjalið í Niðurhalsmöppuni (e. *Downloads*).



Mynd: 1.40



Mynd: 1.42



Mynd: 1.41

NAFNSPJALD

HÉR LÆRIR ÞÚ AÐ:

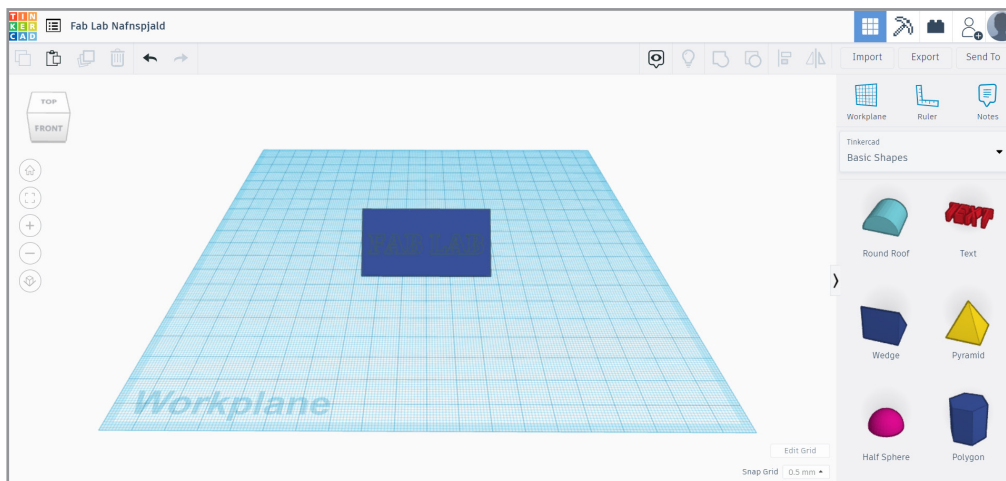
- SNÚA HLUTUM
- FÆRA VINNUFLÖTINN
- NOTA TEXTANN



HVAÐ ÞARF:

- + TINKERCAD
AÐGANG
- + 3D-PRENTARA
- + PLA PLAST

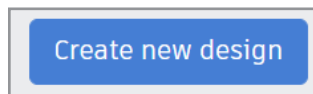
LÁTUM DRAUMANA RÆTAST



MYND AF TEIKNINGUNNI Í TINKERCAD

AÐ HEFJA NÝTT VERKEFNI

1. Opnaðu heimasvæðið þitt í Tinkercad.
2. Smelltu á [Skapa nýja hönnun](#) (**Create new design**) hnappinn.
 - Þá opnast vinnusvæði þar sem þú hannar 3D-hlutinn þinn.
3. Efst í vinstra horni vinnusvæðisins er nafn verkefnisins sem Tinkercad hefur valið af handahófi.
 - Þótt nöfnin séu skemmtileg er skynsamlegt að breyta þeim í lýsandi nafn.



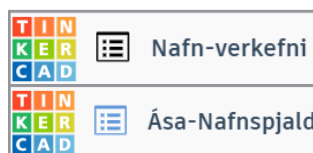
Mynd: 2.1



Mynd: 2.2

AÐ BREYTA NAFNINU Á VERKEFNINU

1. Smelltu á nafnið og skrifaðu nýtt heiti.
 - Gott er að skýra það nafninu þínu og verkefninu sem þú ert í.



Mynd: 2.3

AÐ HREYFA SIG Í TINKERCAD

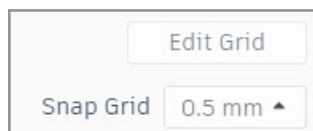
1. Að þysja (e. *Zoom*).
 - Snúðu músarhjólinu að og frá.
2. Að hreyfa sig inni í Tinkercad.
 - Haltu músarhjólinu niðri og dragðu músina til.
3. Að snúa vinnusvæðinu.
 - Haltu niðri hægri músartakkanum og dragðu til.
4. Í vinstra horni vinnusvæðisins er kassi sem sýnir hvernig vinnusvæðið þitt snýr.
 - Hægt er að hreyfa vinnusvæðið með því að draga til eða smella á hliðar kassans.



Mynd: 2.4

AÐ BREYTA HVERSU MIKLA STJÓRN ÞÚ HEFUR Á HREYFINGU

1. Neðst hægra megin á vinnusvæðinu er [Hnitanet](#) (e. *Snap Grid*).
2. [Hnitanet](#) (e. *Snap Grid*) stjórnar hversu fínlegar hreyfingar þínar eru.
3. Í þessu verkefni stillir þú [Snap Grid](#) í 0.5 mm.



Mynd: 2.5

AÐ FÆRA INN FORM

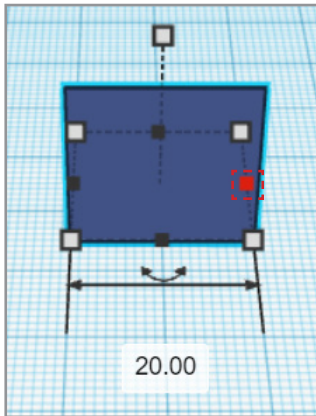
1. Smelltu á Fleyginn (e. *Wedge*).
2. Færðu músina inn á vinnusvæðið (þá sést grá gegnsæ útgáfa af kassanum).
3. Smelltu á vinnusvæðið. Kassinn birtist þar sem þú smellir.



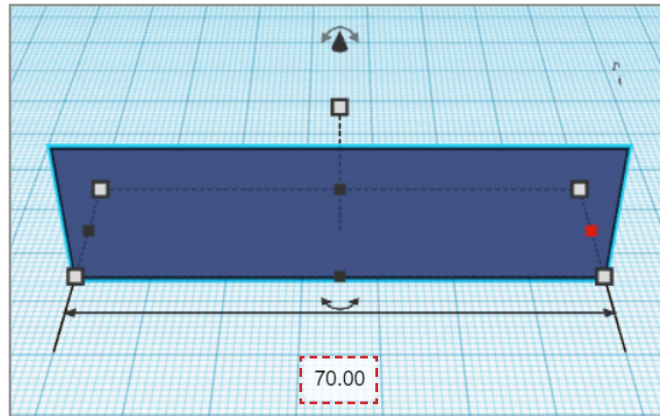
Mynd: 2.6

AÐ STÆKKA FORM

1. Smelltu á fleyginn. Þá sjást stillingar formsins.
2. Veldu miðju svarta ferhyrningsins hægra megin, sjá mynd 2.7.
3. Dragðu fleyginn út þar til að breiddin er 70.00.



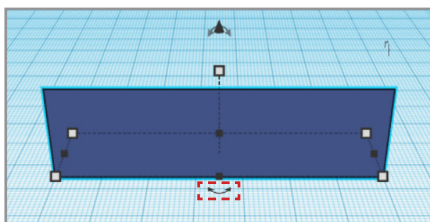
Mynd: 2.7



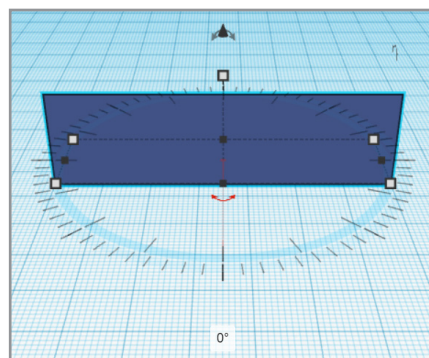
Mynd: 2.8

AÐ SNÚA FORMI

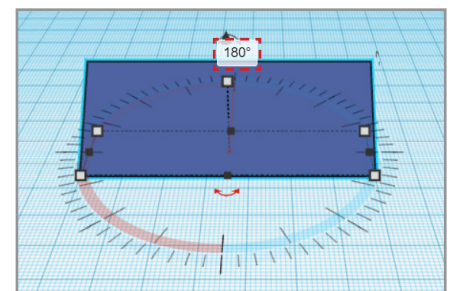
1. Smelltu á fleyginn.
2. Smelltu á snúningsörina til að sjá snúningsskífu, sjá mynd 2.9.
3. Dragðu snúningsörina 180° til að snúa forminu, sjá mynd 2.11.



Mynd: 2.9



Mynd: 2.10



Mynd: 2.11

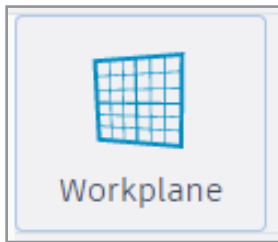
AÐ GERA HLIÐ FORMS AÐ VINNUFLETI

1. Til að bæta texta á fleyginn þarf að færa vinnuflötinn á framhlið hans.
2. Veldu Vinnuflötur (e. *Workplane*).
3. Færðu músina yfir framhlið fleygsins og smelltu, sjá mynd 2.14.

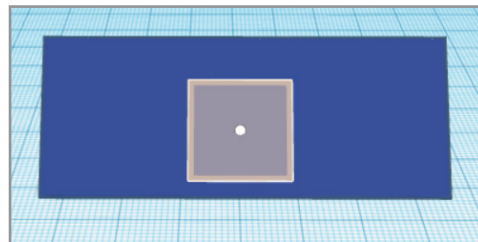
Þá verður vinnusvæðið gult og liggur á hlið fleygsins. Þá er auðveldara að raða inn formum á flötinn.



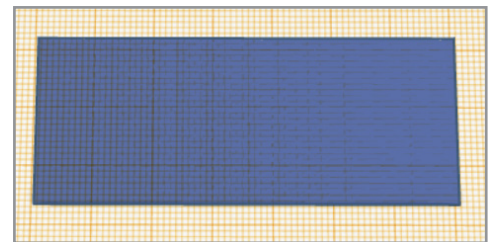
Mynd: 2.12



Mynd: 2.13



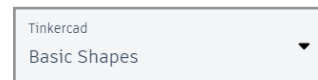
Mynd: 2.14



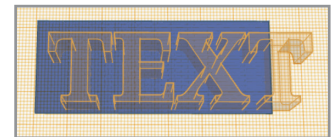
Mynd: 2.15

AÐ LÁTA INN TEXTA

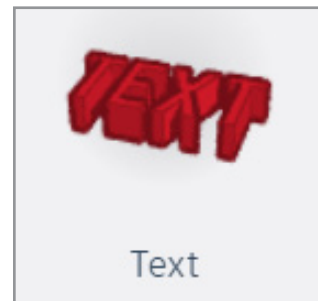
1. Veldu textann í Grunnform (e. *Basic Shapes*) þú þarft að skrolla aðeins niður til að finna hann.
2. Færðu músina inn á vinnusvæðið (þá sést grá gegnsæ útgáfa af textanum).
3. Smelltu á vinnusvæðið ofan á fleyginn. Textinn festist þar sem þú smellir.



Mynd: 2.16



Mynd: 2.18



Mynd: 2.17

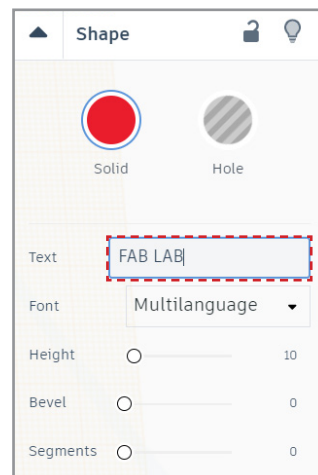


Mynd: 2.19

AÐ BREYTA TEXTA

Hægt er að vinna með textann eins og önnur form.

1. Smelltu á textann þannig að formglugginn opnist, sjá mynd 2.20.
2. Í glugganum getur þú skrifað nýjan texta.
3. - Í þessu dæmi notuðum við Fab Lab en þú getur skrifað nafnið þitt eða hvað sem þú vilt.




Mynd: 2.20



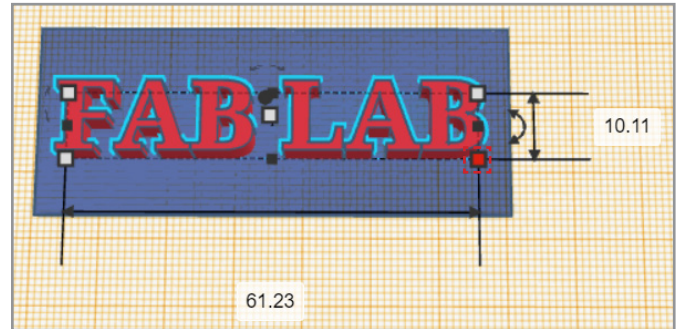
Mynd: 2.21

AÐ AÐLAGA TEXTA

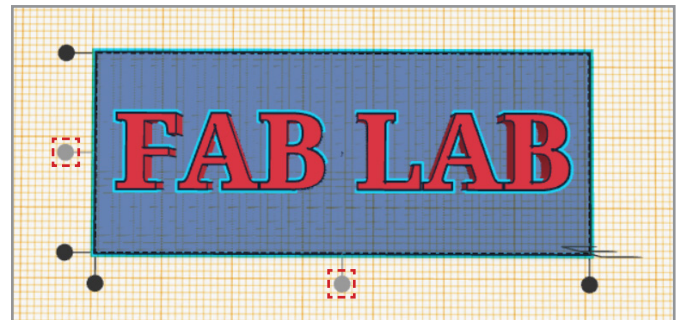
1. Haltu niðri Shift og taktu í hvíta ferhyrninginn í horninu á textanum og minnkaðu textann þar til hann passar inn á fleyginn, sjá mynd 2.22.
2. Veldu bæði textann og fleyginn.
3. Smelltu á Raða (e. *Align*). 
4. Veldu miðju punktinn framan á forminu og miðju punktinn á hliðinni á forminu, sjá mynd 2.24.



Mynd: 2.23



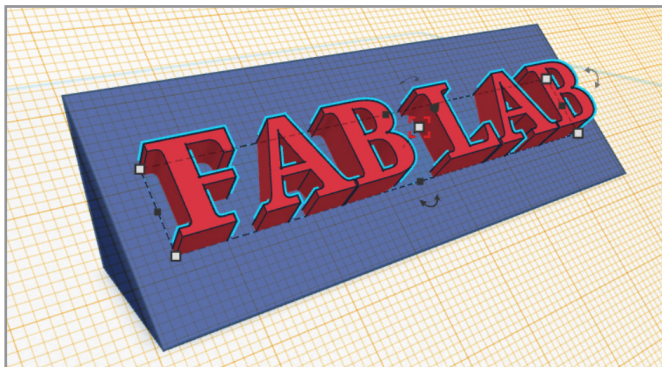
Mynd: 2.22



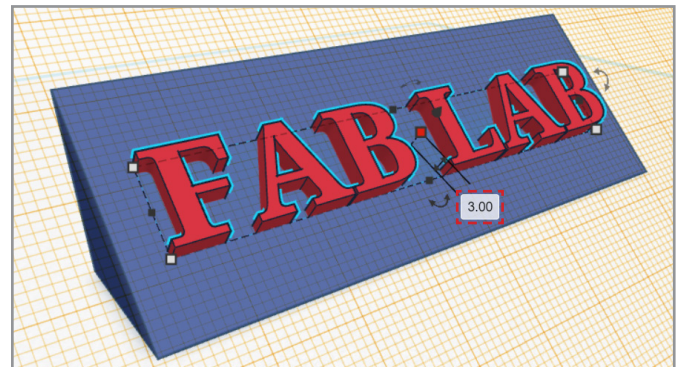
Mynd: 2.24

AÐ BREYTA DÝPT

1. Færðu sjónarhornið til að sjá lyftingu textans.
2. Smelltu á textann þannig stillingar sjáist.
3. Lækkaðu dýpt textans í 3.00 mm, sjá mynd 2.26.



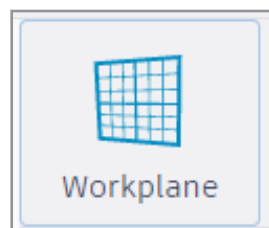
Mynd: 2.25



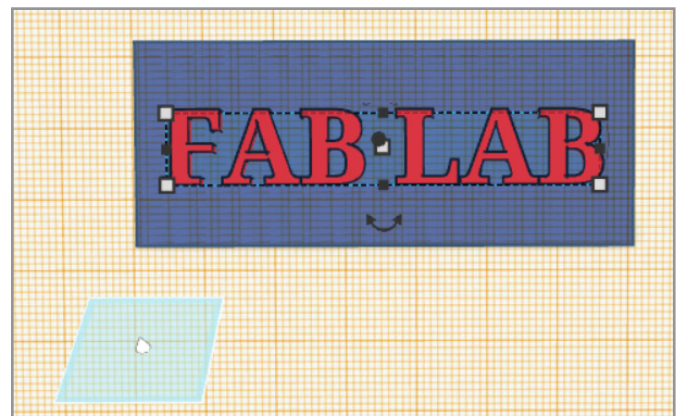
Mynd: 2.26

AÐ FÆRA VINNUFLÖTINN AFTUR Á VINNUBORÐ

1. Veldu Vinnuflötur (e. *Workplane*).
2. Færðu músina á auðan flöt og smelltu, sjá mynd 2.28.




Mynd: 2.27



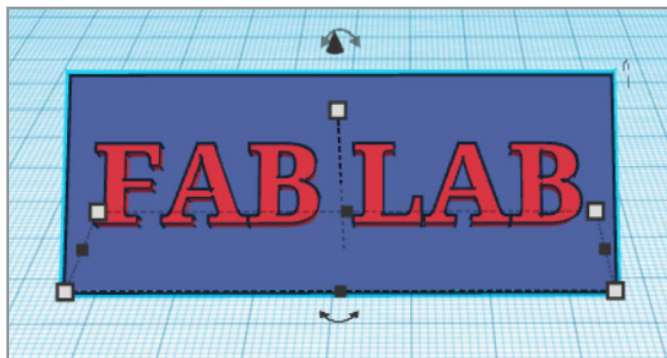
Mynd: 2.28

AÐ SAMEINA

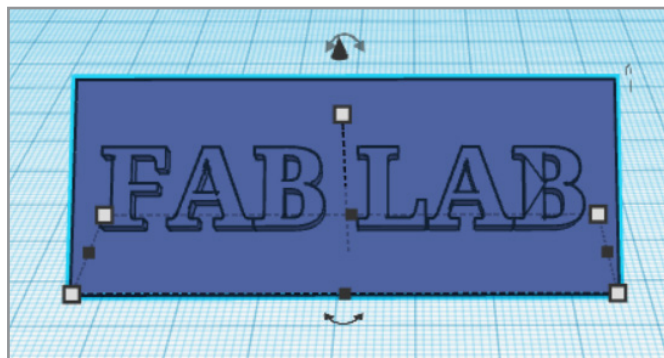
1. Veldu bæði fleyginn og textann.
2. Smelltu á Sameina (e. *Group*). 
3. Þá er nafnspjaldið þitt tilbúið til að vista.



Mynd: 2.29



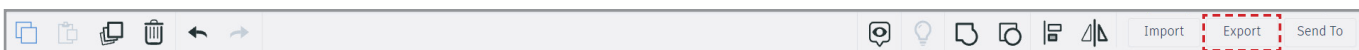
Mynd: 2.30



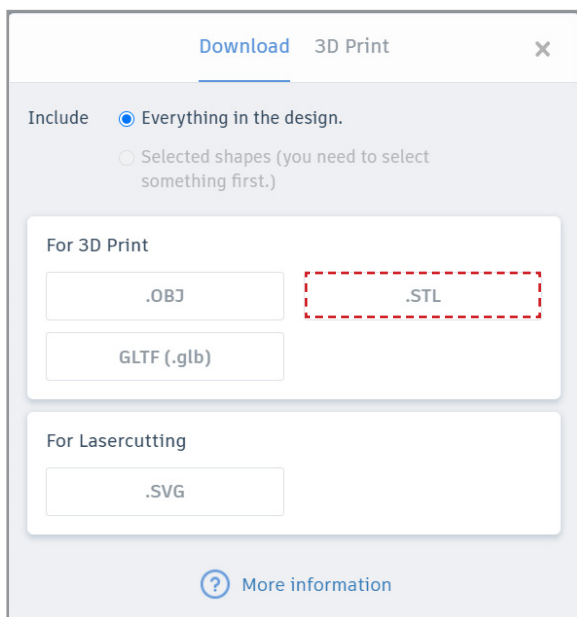
Mynd: 2.31

AÐ VISTA

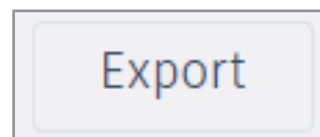
1. Smelltu á Flytja út (**Export**) hnappinn á valstikunni, sjá mynd 2.32.
2. Þá opnast gluggi þar sem þú velur .STL, sjá mynd 2.34.
3. Þá vistast skjalið í Niðurhalsmöppunni (e. *Downloads*).



Mynd: 2.32



Mynd: 2.34

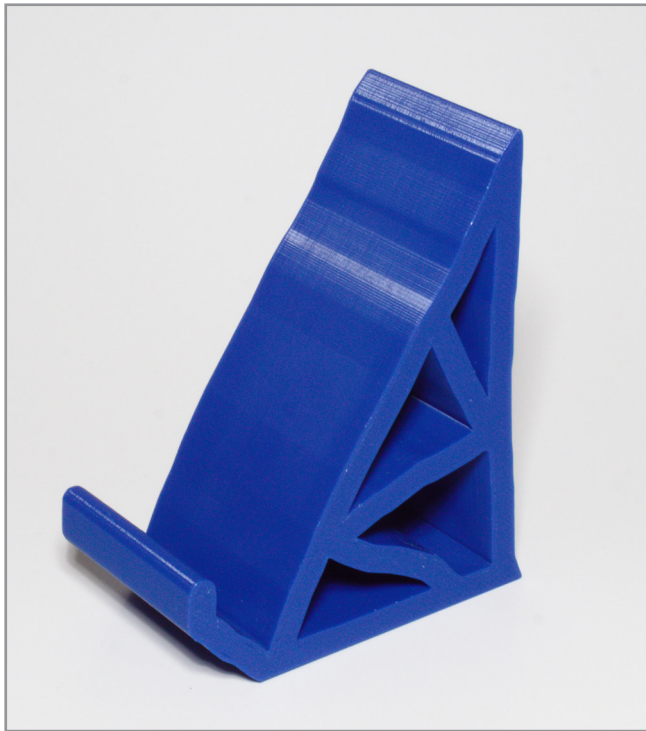


Mynd: 2.33

STANDUR

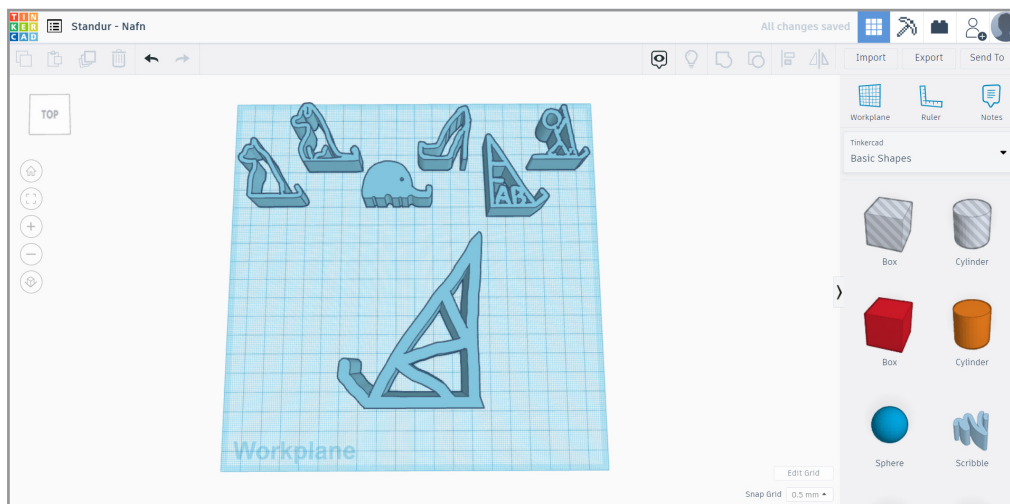
HÉR LÆRIR ÞÚ AÐ:

- TEIKNA Í TINKERCAD
- KLIPPA AF BOTNI



HVAÐ ÞARF:

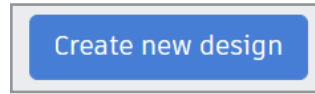
- + TINKERCAD
AÐGANG
- + 3D-PRENTARA
- + PLA PLAST



MYND AF TEIKNINGUNNI Í TINKERCAD ÁSAMT ÖÐRUM DÆMUM

AÐ HEFJA NÝTT VERKEFNI

1. Opnaðu heimasvæðið þitt í Tinkercad.
2. Smelltu á [Skapa nýja hönnun](#) (**Create new design**) hnappinn.
- Þá opnast vinnusvæði þar sem þú hannar 3D-hlutinn þinn.
3. Efst í vinstra horni vinnusvæðisins er nafn verkefnisins sem Tinkercad hefur valið af handahófi.
- Þótt nöfnin séu skemmtileg er skynsamlegt að breyta þeim í lýsandi nafn.



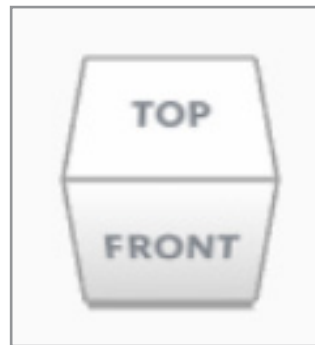
Mynd: 3.1



Mynd: 3.2

AÐ HREYFA SIG Í TINKERCAD

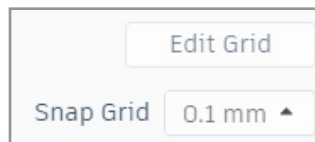
1. Að þysja (e. *Zoom*).
- Snúðu músarhjólinu að og frá.
2. Að hreyfa sig inni í Tinkercad.
- Haltu músarhjólinu niðri og dragðu músina til.
3. Að snúa vinnusvæðinu.
- Haltu niðri hægri músartakkanum og dragðu til.
4. Í vinstra horni vinnusvæðisins er kassi sem sýnir hvernig vinnusvæðið þitt snýr.
- Hægt er að hreyfa vinnusvæðið með því að draga til eða smella á hliðar kassans.



Mynd: 3.3

AÐ BREYTA HVERSU MIKLA STJÓRN ÞÚ HEFUR Á HREYFINGU

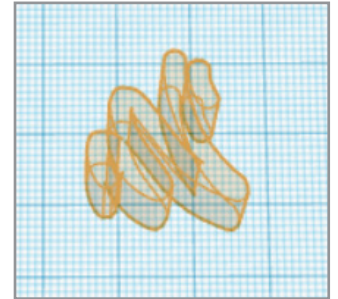
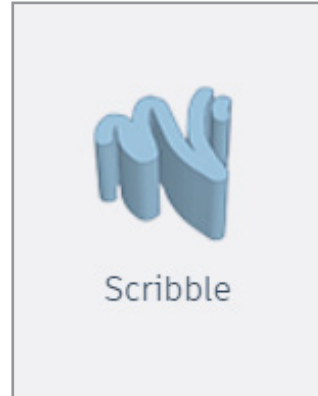
1. Neðst hægra megin á vinnusvæðinu er [Hnitanet](#) (e. *Snap Grid*)
2. [Hnitanet](#) (e. *Snap Grid*) stjórnar hversu fínlegar hreyfingarnar þínar eru.
3. Í þessu verkefni stillir þú [Snap Grid](#) í 0.1 mm.



Mynd: 3.4

AÐ TEIKNA INN FORM

1. Smelltu á Rissa (e. *Scribble*).
2. Færðu músina inn á vinnusvæðið.
3. Smelltu á vinnusvæðið. Þá opnast gluggi þar sem þú getur teiknað standinn.

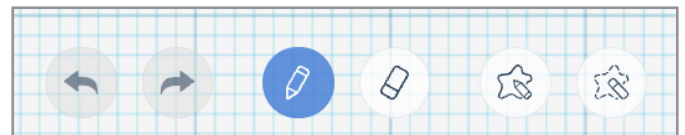


Mynd: 3.6

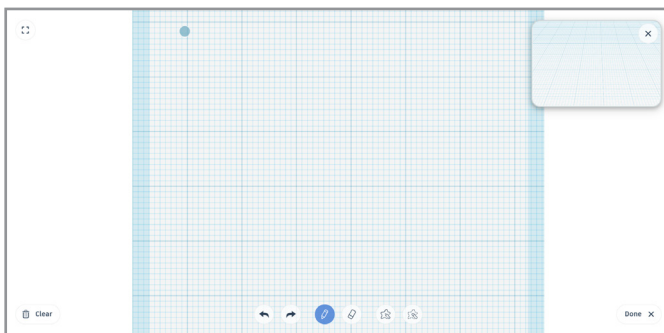
Mynd 3.5
Í stað þess að velja form er hægt að velja rissa, rissa gerir þér kleift að teikna inn form með músinni.

RISSUGLUGGI

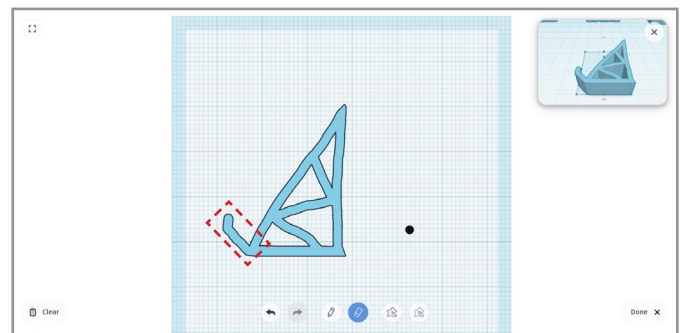
1. Þegar rissuglugginn opnast ertu í blýantinum.
2. Notaðu blýantinn til að teikna form.
 - botninn þarf að vera nokkuð sléttur.
 - hliðin sem síminn liggur á þarf að halla.
 - Flipinn sem síminn stendur á þarf að grípa létt í símann svo hann renni ekki af, sjá mynd 3.9.
3. Smelltu á Ljúka (**Done**) þegar standurinn þinn er tilbúinn.



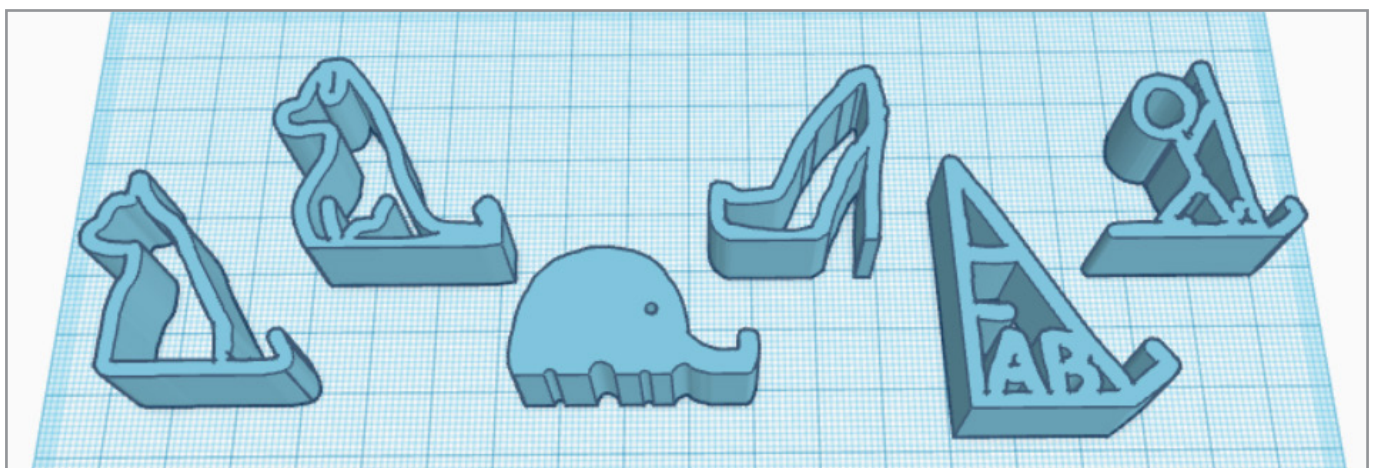
Mynd 3.7
Þegar glugginn opnast er blýanturinn valinn, við hlið hans til hægri er strokleður og svo til vinstri er Afturkalla (e. *Undo*) og Endurkalla (e. *Redo*).



Mynd: 3.8




Mynd: 3.9



Mynd 3.10
Dæmi um mismunandi standa.

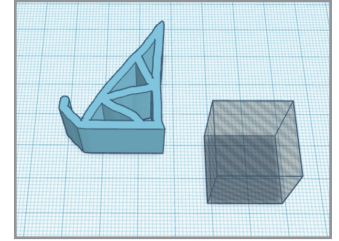
AÐ SLÉTTA BOTNINN

1. Færðu grúa röndóttu kassann inn á vinnusvæðið beint fyrir neðan standinn.
2. Dragðu kassann til þannig að hann nái undir allan botn standsins.
3. Dragðu kassann að standinum þannig að botn standsins þrýstist aðeins inn í kassann, sjá mynd 3.13.
4. Veldu bæði standinn og kassann og smelltu á Sameina (e. *Group*).  - Þá á botninn að verða sléttur.

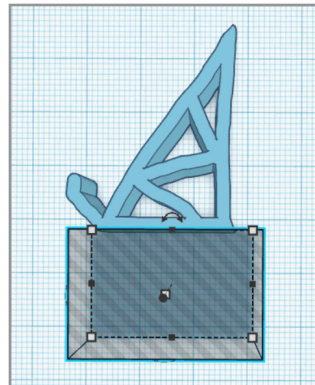
Mundu að Hnitaset (e. *Snap Grid*) er stillt í 0.1 mm, sem gerir þér kleift að skafa örflítið af standinum með kassanum.



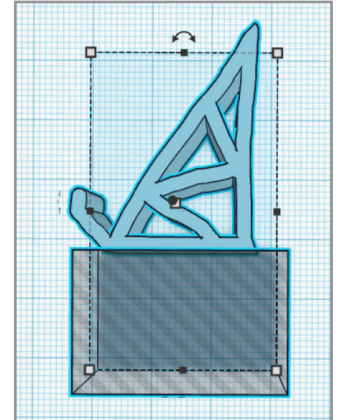
Mynd: 3.11



Mynd: 3.12



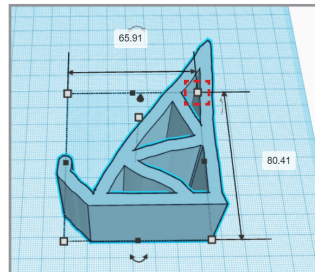
Mynd: 3.13



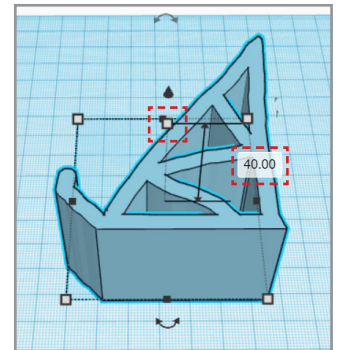
Mynd: 3.14

AÐ STÆKKA STANDINN

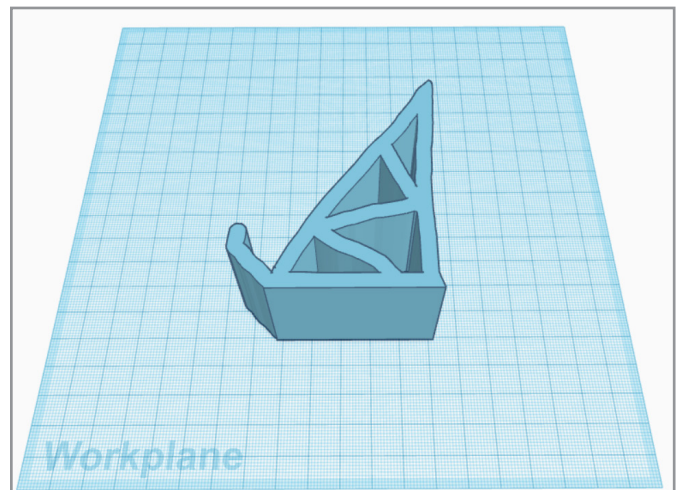
1. Stækkaðu standinn án þess að breyta hlutföllum hans. Haltu niðri Shift og togaðu formið til þar til botninn er í kring um 65 mm, sjá mynd 3.15.
2. Hækkaðu formið þar til þykktin er 40 mm, sjá mynd 3.16.



Mynd: 3.15



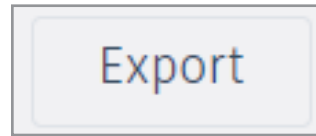
Mynd: 3.16



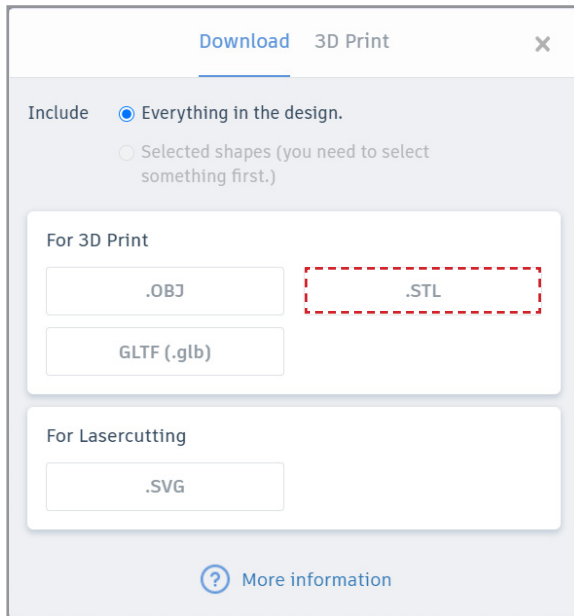
Mynd: 3.17

AÐ VISTA

1. Smelltu á Flytja út (**Export**) hnappinn á valstikunni.
2. Þá opnast gluggi þar sem þú velur .STL
3. Þá vistast skjalið í Niðurhalsmöppunni (e. *Downloads*).



Mynd: 3.18

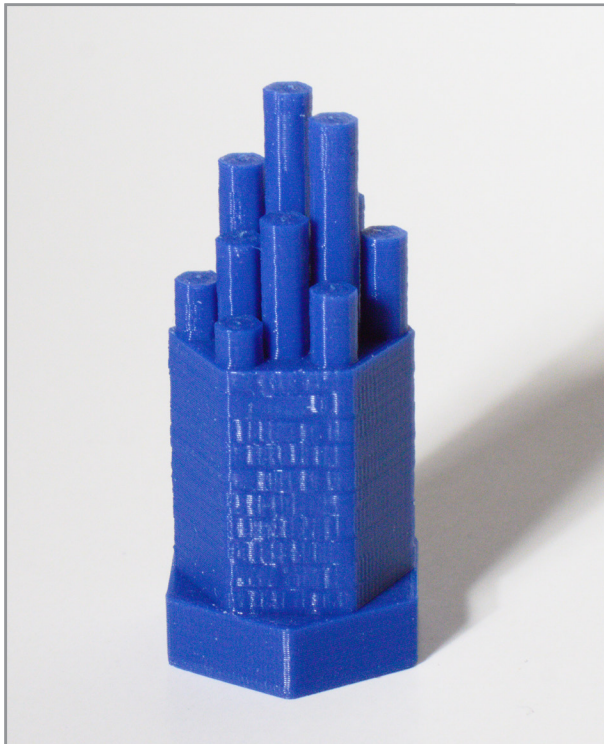


Mynd: 3.19

PEÐ

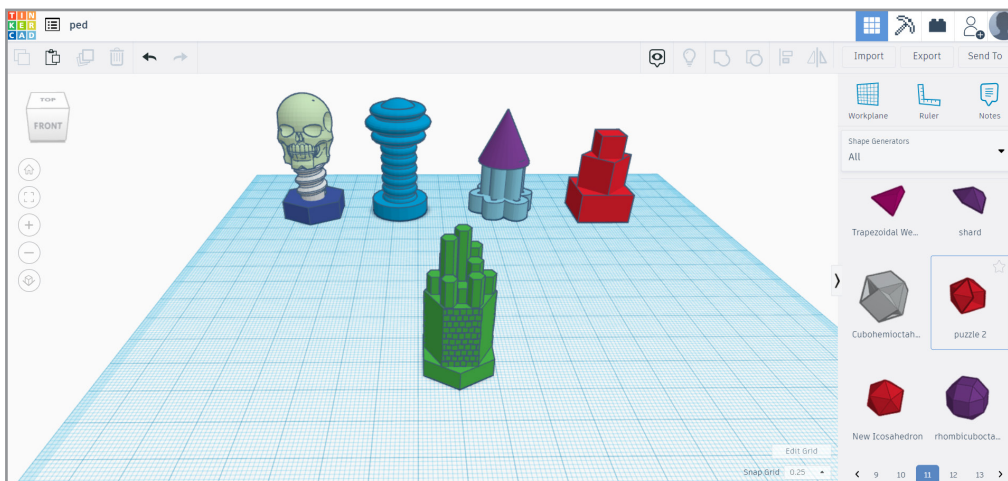
HÉR LÆRIR ÞÚ AÐ:

- HANNA ÞITT EIGIÐ
- BYGGJA UPP ALLSKONAR FORM



HVAÐ ÞARF:

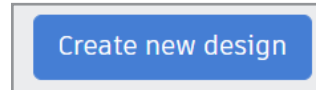
- + TINKERCAD AÐGANG
- + 3D-PRENTARA
- + PLA PLAST



MYND AF TEIKNINGUNNI Í TINKERCAD ÁSAMT ÖÐRUM DÆMUM

AÐ HEFJA NÝTT VERKEFNI

1. Opnaðu heimasvæðið þitt í Tinkercad.
2. Smelltu á [Skapa nýja hönnun](#) (**Create new design**) hnappinn.
 - Þá opnast vinnusvæði þar sem þú hannar 3D-hlutinn þinn.
3. Efst í vinstra horni vinnusvæðisins er nafn verkefnisins sem Tinkercad hefur valið af handahófi.
 - Þótt nöfnin séu skemmtileg er skynsamlegt að breyta þeim í lýsandi nafn.



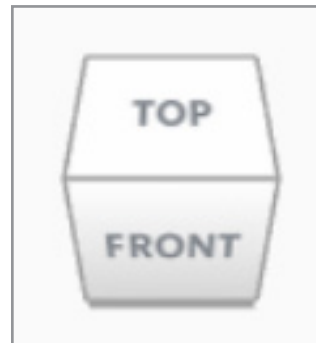
Mynd: 4.1



Mynd: 4.2

AÐ HREYFA SIG Í TINKERCAD

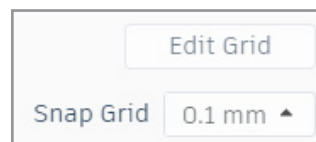
1. Að þysja (e. *Zoom*).
 - Snúðu músarhjólínu að og frá.
2. Að hreyfa sig inni í Tinkercad.
 - Haltu músarhjólínu niðri og dragðu músina til.
3. Að snúa vinnusvæðinu.
 - Haltu niðri hægri músartakkanum og dragðu til.
4. Í vinstra horni vinnusvæðisins er kassi sem sýnir hvernig vinnusvæðið þitt snýr.
 - Hægt er að hreyfa vinnusvæðið með því að draga til eða smella á hliðar kassans.



Mynd: 4.3

AÐ BREYTA HVERSU MIKLA STJÓRN ÞÚ HEFUR Á HREYFINGU

1. Neðst hægra megin á vinnusvæðinu er [Hnitane](#)t (e. *Snap Grid*)
2. [Hnitane](#)t (e. *Snap Grid*) stjórnar hversu fínlegar hreyfingar þínar eru.
3. Í þessu verkefni stillir þú [Snap Grid](#) í 0.1 mm.

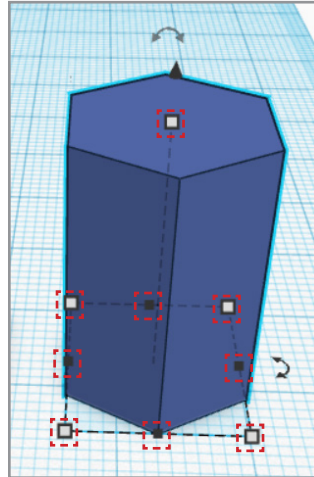


Mynd: 4.4

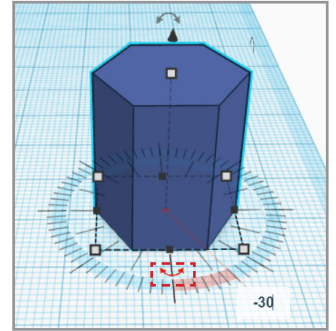
AÐ MÓTA MIÐJU PEÐSINS

Miðjuformið á að vera mjórri og hærra en botninn.

1. Veldu form sem þér líst vel á.
2. Teygðu formið þar til þú ert sátt/ur með útlitið á miðjunni.
3. Einnig getur þú snúið forminu.



Mynd: 4.9

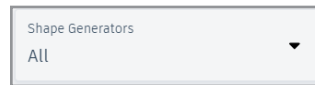


Mynd: 4.10

AÐ BREYTA ÁFERÐ

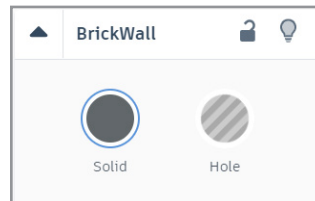
Form er hægt að nota til að breyta áferð. Ný form geta bæði fjarlæggt og bætt efni við formið.

1. Finndu skemmtilegt form eins og Múrveggur (e. *Brick Wall*).
2. Dragðu það inn á vinnusvæðið og aðlagðu það miðjunni þinni.

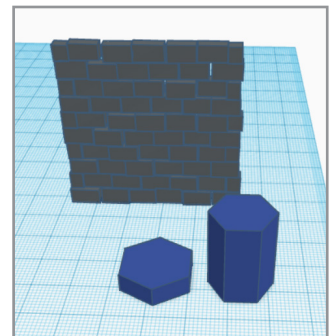


Mynd: 4.11

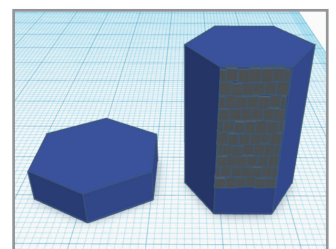
3. - Ef þú ætlar að nota þetta form til að bæta á miðjuformið hefur þú það Heilt (e. *Solid*).
- Ef þú ætlar að nota þetta form til að taka af miðjuforminu hefur þú það sem Gat (e. *Hole*), sjá mynd 4.13.



Mynd: 4.13

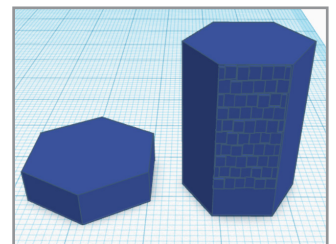


Mynd: 4.12




Mynd: 4.14

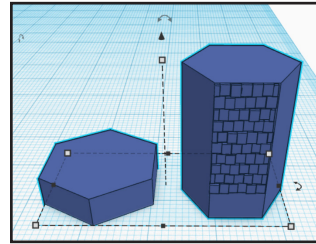
4. Þegar þú ert búinn að stilla því á miðjuformið eru formin sameinuð í eitt form.



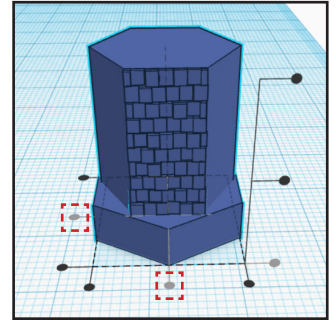
Mynd: 4.15

AÐ MIÐJA

1. Veldu bæði botninn og miðju formið.
2. Smelltu á **Raða** (e. *Align*). 
3. Veldu báðar miðju doppernar á botni formsins, sjá mynd 4.17.




Mynd: 4.16

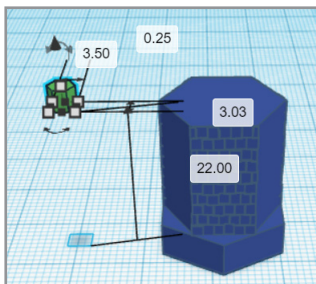


Mynd: 4.17

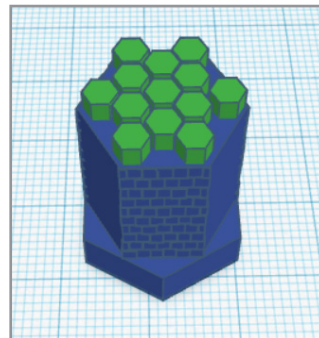
AÐ BÚA TIL TOPP

1. Veldu nýtt form til að hafa sem topp.
2. Aðlagðu formið eins og áður.
3. Lyftu forminu upp á þéðið. 

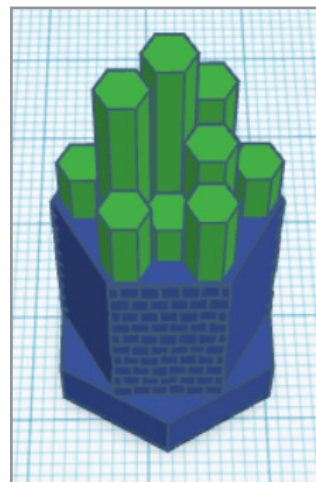
Á myndunum eru notaðir margir litlir sexhyrningar í mismunandi hæð.



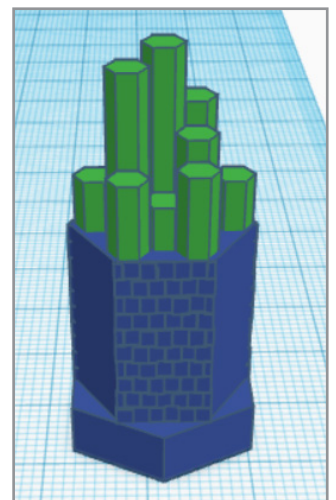
Mynd: 4.18



Mynd: 4.19




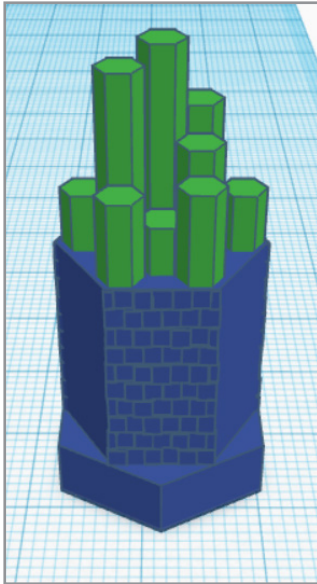
Mynd: 4.20



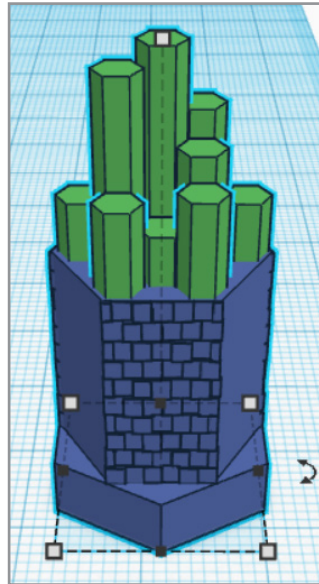
Mynd: 4.21

AÐ SAMEINA

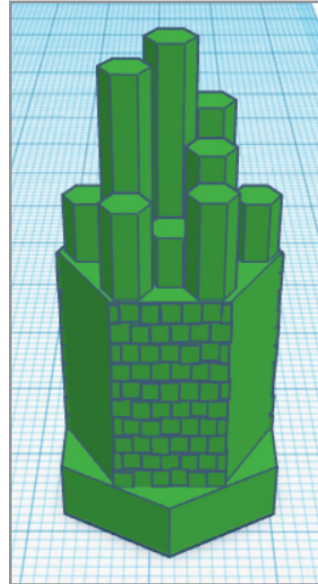
1. Veldu allt peðið.
2. Smelltu á Sameina (e. *Group*). 
3. Þá er peðið þitt tilbúið til að vista.



Mynd: 4.22



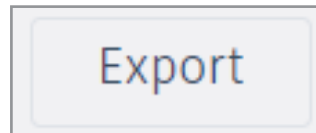
Mynd: 4.23



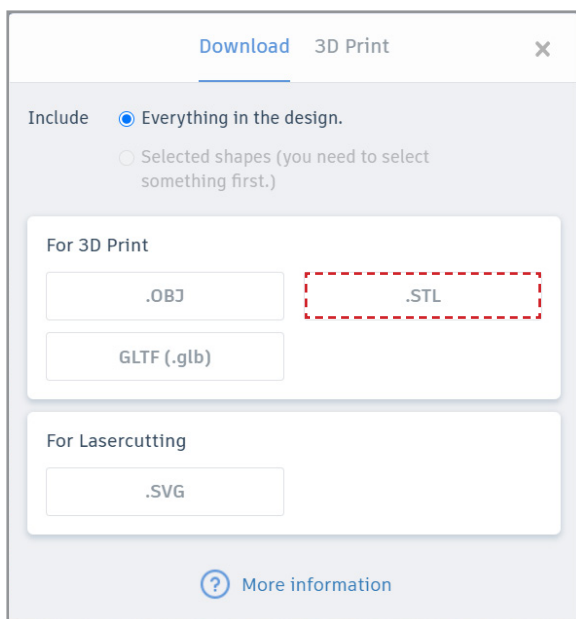
Mynd: 4.24

AÐ VISTA

1. Smelltu á Flytja út (**Export**) hnappinn á valstikunni.
2. Þá opnast gluggi þar sem þú velur .STL.
3. Þá vistast skjalið í Niðurhalsmöppunni (e. *Downloads*).



Mynd: 4.25



Mynd: 4.26

HRINGUR

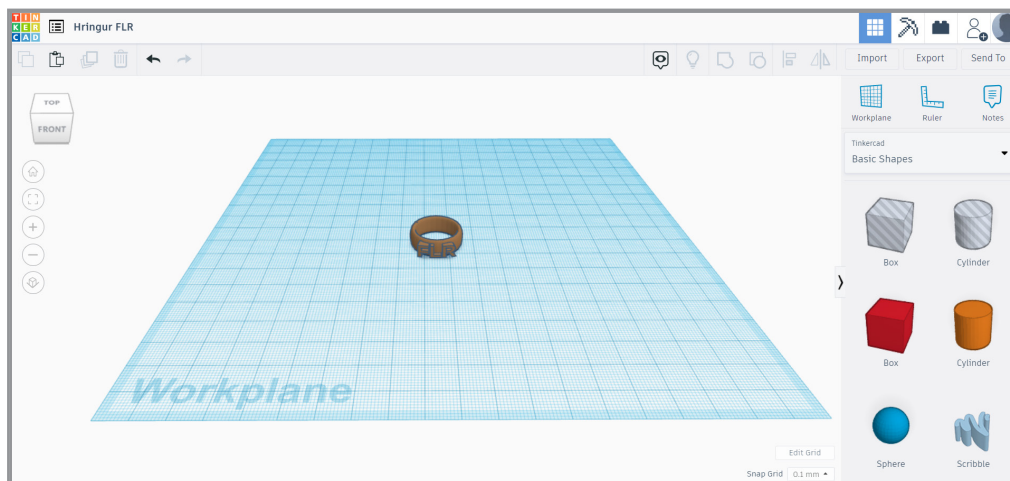
HÉR LÆRIR ÞÚ AÐ:

- GERA HRING SEM PASSAR Á ÞIG
- NOTA SVEIGÐAN TEXTA



HVAÐ ÞARF:

- + TINKERCAD
AÐGANG
- + 3D-PRENTARA
- + PLA PLAST



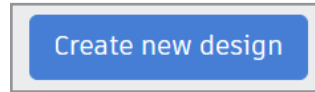
MYND AF TEIKNINGUNNI Í TINKERCAD

AÐ OPNA NÝTT SKJAL

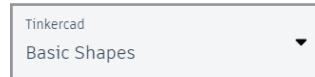
MÆLDU FINGUR

1. Mældu þykkt fingursins sem þú vilt að hringurinn fari á.
-Gott er að nota skífmál til að mæla þvermál fingursins.
2. Mældu þétt að svo hringurinn verði ekki of stór.

Hér notum við dæmi um 17 mm þvermál en almennt getur þvermál fingurs verið frá 14 mm hjá barni upp að 22 mm hjá fullorðnum.



Mynd: 5.1



Mynd: 5.2

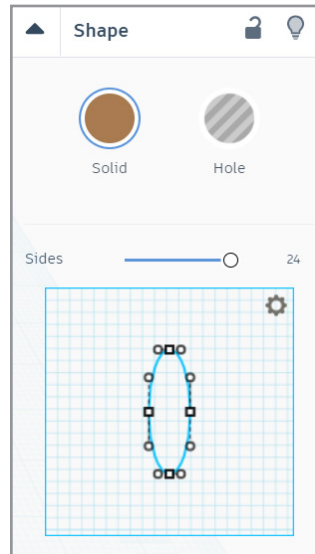


Mynd: 5.3

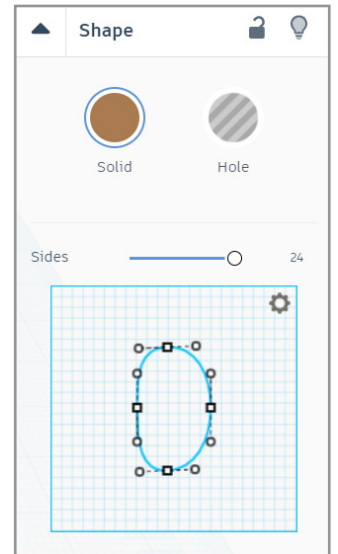
AÐ SNÍÐA HRING

Í stillingum hringins sýnir punktamyndin sneiðmynd en ekki lögun hring.

1. Færðu hring inn á vinnusvæðið.
2. Opnaðu stillingar hringins með því að smella á hann á vinnusvæðinu.
3. Gerðu hliðar hringins þykkari með því að toga punktamyndina til, sjá mynd 5.5.
- Þá brotnar hann síður við notkun.



Mynd: 5.4



Mynd: 5.5

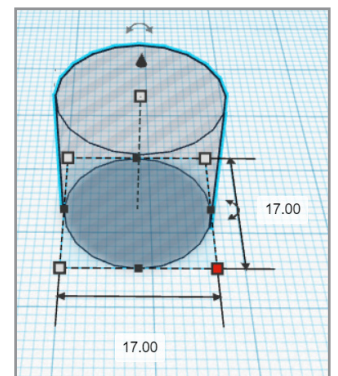
AÐ STILLA INNMÁL HRINGSINS

Sívalningurinn verður notaður sem viðmið um stærð fingursins.

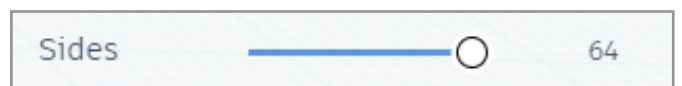
1. Veldu hola sívalninginn.
2. Dragðu hann inn á vinnusvæðið.
3. Þvermál sívalningsins á að vera það sama og fingursins, sjá mynd 5.7.
4. Í stillingum sívalningsins setur þú eins margar hliðar á formið eins og hægt er, hér eru þær 64, sjá mynd 5.8.



Mynd: 5.6




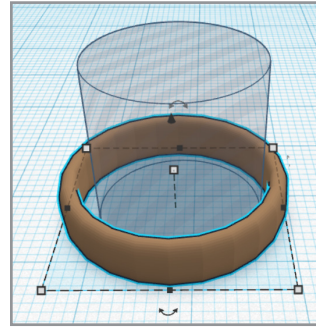
Mynd: 5.7



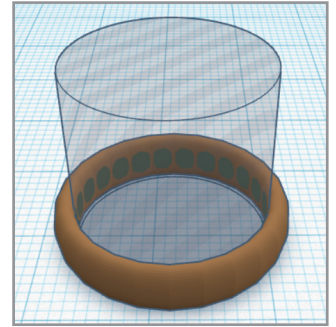
Mynd: 5.8

AÐ STILLA STÆRÐ HRINGSINS

1. Færðu sívalninginn inn í hringinn.
2. Minnkaðu hringinn þannig að hann passi utan um sívalninginn.
-Veldu hringinn og haltu niður **Shift** til að formið haldi hlutföllum sínum.
3. Veldu bæði hringinn og sívalninginn.
4. Smelltu á **Raða** (e. *Align*) og miðjaðu formin. 
5. Endurtaktu skref 2 - 4 þar til að sívalningurinn rétt snertir hringinn, sjá mynd 5.10.
6. Þegar hringurinn er kominn í rétta stærð eyðir þú sívalningnum.
7. Hækkaðu hringinn í 7.00 mm svo að það sé pláss fyrir texta.



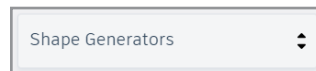
Mynd: 5.9



Mynd: 5.10

AÐ LÁTA INN TEXTANN

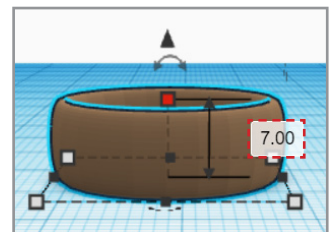
1. Neðarlega í **Stillanleg form** (e. *Shape Genetators*) er sveigður texti eins og sést á myndinni hér til hliðar, sjá mynd 5.13.
2. Dragðu sveigða textann inn á vinnusvæðið.
-Í stilliglugga þessa texta er mikið af stillingum.
3. Skrifaðu eitthvað stutt, t.d. skammstöfunina þína.
4. Minnkaðu textan með því að breyta Boga halla (e. *Arc Degrees*) í 30, þá minnkar textinn, sjá mynd 5.16.



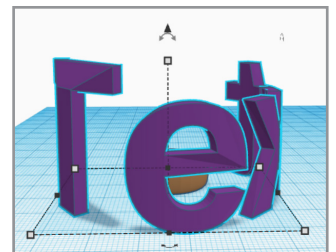
Mynd: 5.11



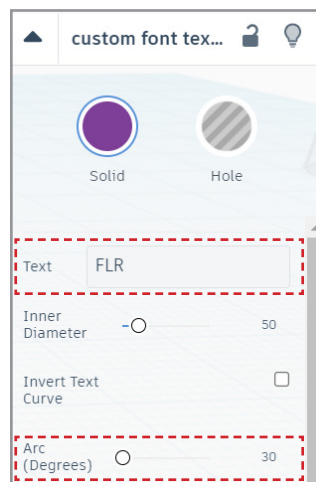
Mynd: 5.13



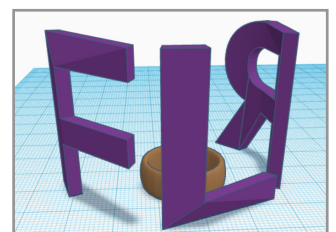
Mynd: 5.12



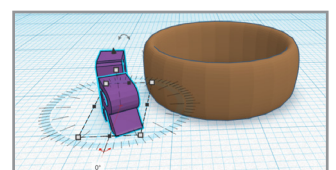
Mynd: 5.14



Mynd: 5.16




Mynd: 5.15

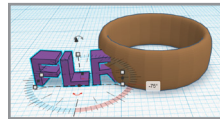


Mynd: 5.17

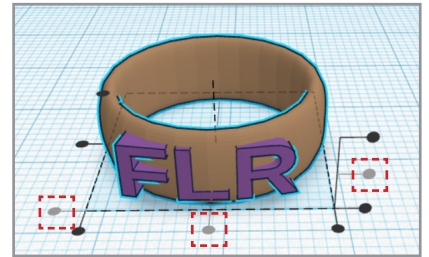
AÐ STAÐSETJA TEXTANN

Textinn hegðar sér áfram eins og form. Hægt er að snúa og breyta stærð á vinnusvæðinu eins og öðrum formum.

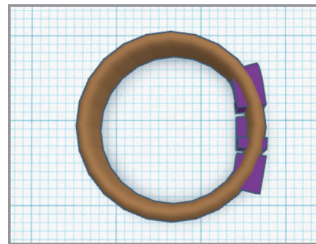
1. Snúðu textanum svo hann snúi fram, sjá mynd 5.18.
2. Veldu textann og hringinn.
3. Smelltu á **Raða** (e. *Align*). 
4. Veldu doppurnar sem eru sýndar á mynd 5.19.
5. Færðu sjónarhorn þitt þannig þú horfir ofan á hringinn.
6. Togaðu textann framur þannig að hann liggi utan á hringnum, sjá mynd 5.21.



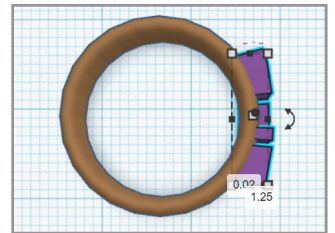
Mynd: 5.18



Mynd: 5.19




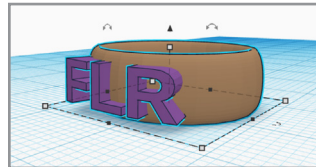
Mynd: 5.20



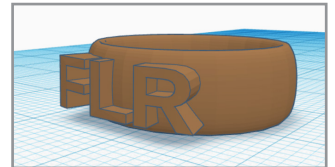
Mynd: 5.21

AÐ SAMEINA

1. Veldu hringinn og textann.
2. Smelltu á **Sameina** (e. *Group*). 



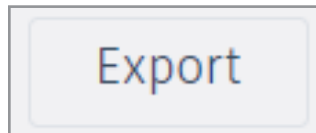
Mynd: 5.22



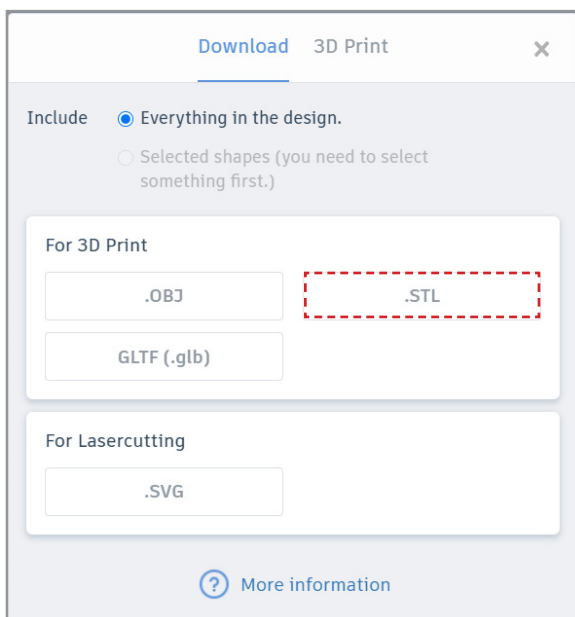
Mynd: 5.23

AÐ VISTA

1. Smelltu á **Flytja út** (**Export**) hnappinn á valstikunni.
2. Þá opnast gluggi þar sem þú velur **.STL**.
3. Þá vistast skjalið í Niðurhalsmöppunni (e. *Downloads*).



Mynd: 5.24



Mynd: 5.25

KAKTUS

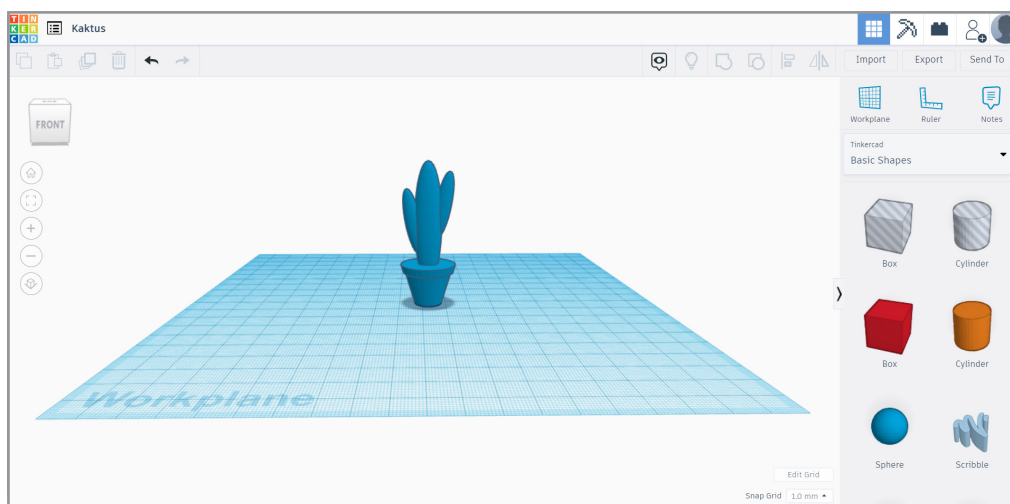
HÉR LÆRIR ÞÚ AÐ:

- KLIPPA AF FORMUM TIL AÐ GERA NÝ FORM
- MÓTA FORM



HVAÐ ÞARF:


- + TINKERCAD
AÐGANG
- + 3D-PRENTARA
- + PLA PLAST

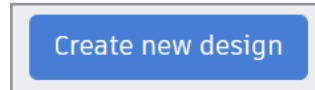


MYND AF TEIKNINGUNNI Í TINKERCAD

AÐ OPNA NÝTT SKJAL

AÐ LÁTA INN OG AÐLAGA KEILU

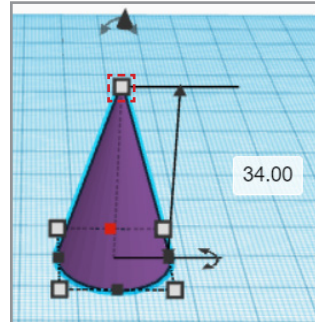
1. Færðu keilu inn á vinnusvæðið.
2. Hækkaðu keiluna í 34 mm hæð.
3. Afritaðu keiluna (e. *Duplicate*). 
4. Stækkaðu nýju keiluna þar til botninn er í 23 mm. - Mundu að halda niðri Shift þannig að hlutföllin haldist rétt.



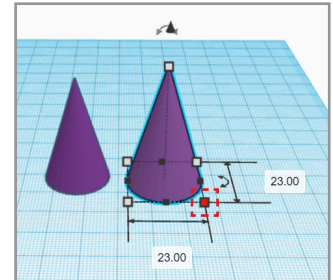
Mynd: 6.1



Mynd: 6.2





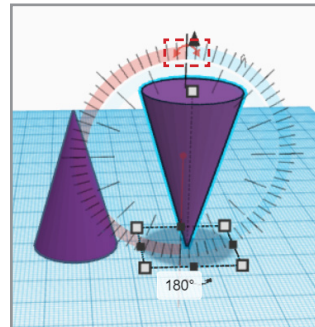
Mynd: 6.3



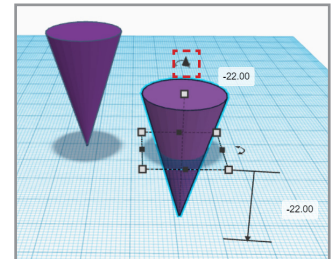
Mynd: 6.4

AÐ SNÚA OG LÆKKA

1. Veldu aðra keiluna og snúðu henni um 180° og gerðu svo það sama við hina.
2. Veldu stærri keiluna og færðu hana niður 22 mm í gegn um vinnusvæðið, sjá mynd 6.6. 
3. Færðu minni keiluna 19 mm niður í gegn um vinnusvæðið. 




Mynd: 6.5

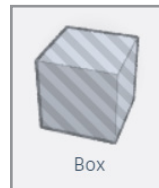


Mynd: 6.6

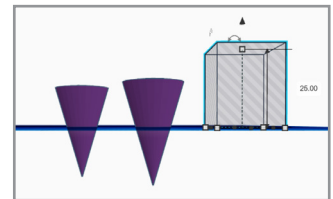
AÐ SNEIÐA AF KEILUNUM

Mikilvægt er að vinna með keilurnar í sitthvoru lagi svo formin læsist ekki saman.

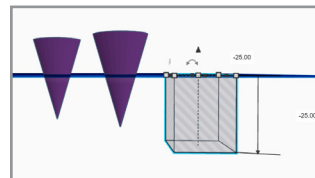
1. Færðu gráa röndótta kassann inn á vinnusvæðið.
2. Hækkaðu kassann upp í 25 mm, sjá mynd 6.8.
3. Færðu kassann niður um 25 mm, þá er hann akkúrat undir vinnusvæðinu, sjá mynd 6.9.
4. Færðu hann þannig að hann sé undir botninum á stærri keilunni.
5. Veldu bæði stóru keiluna og kassann.
6. Sameinaðu (e. *Group*) stóru keiluna og kassann. - Mundu að velja fyrst bæði formin. 
7. Gerðu það sama við litlu keiluna.



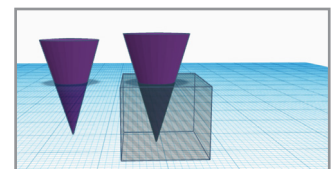
Mynd: 6.7



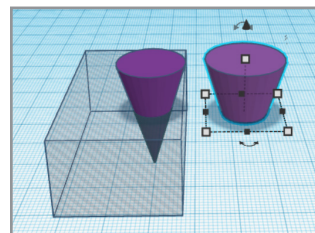
Mynd: 6.8



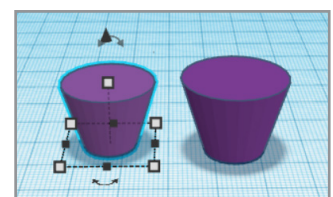
Mynd: 6.9



Mynd: 6.10




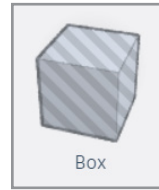
Mynd: 6.11



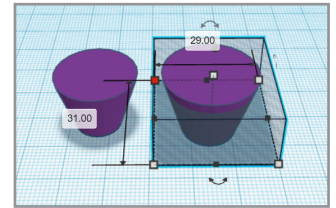
Mynd: 6.12

AÐ MÓTA KEILURNAR

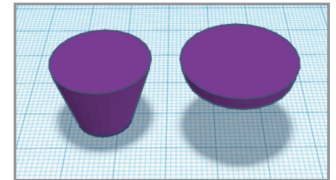
1. Færðu grúa röndótta kassann inn á vinnusvæðið.
2. Lækkaðu kassann niður í 14 mm.
3. Færðu kassann undir stærri keiluna og breikkaðu þannig að kassinn hylji botn keilunnar, sjá mynd 6.14.
4. Sameinaðu kassann og stærri keiluna. 



Mynd: 6.13




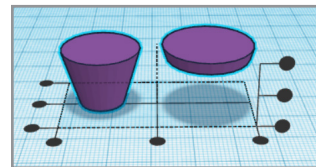
Mynd: 6.14



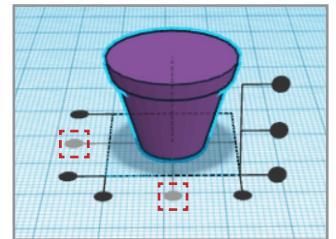
Mynd: 6.15

AÐ BÚA TIL BLÓMAPOTTINN

1. Veldu bæði formin.
2. Smelltu á Raða (e. *Align*) og miðjaðu formin. 
3. Sameinaðu formin í blómapott.




Mynd: 6.16



Mynd: 6.17

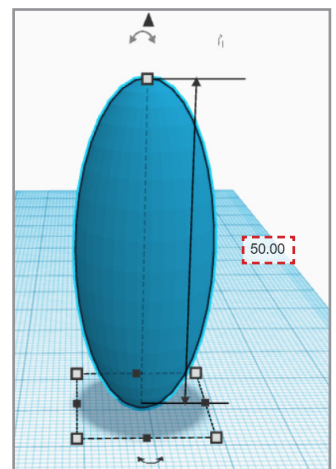
AÐ BREYTA KÚLU

Kúlu er hægt að teygja til í sporöskjulaga form.

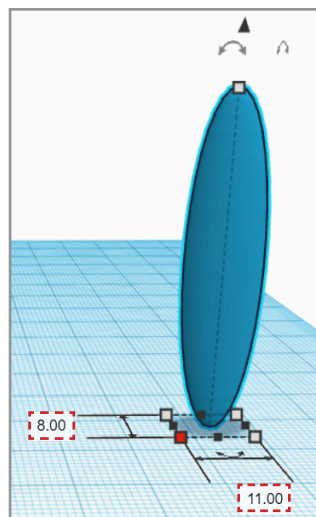
1. Færðu kúluna inn á vinnusvæðið.
2. Stækkaðu kúluna upp í 50 mm hæð, sjá mynd 6.21.
3. Minnkaðu botninn í 8 mm og 11 mm, sjá mynd 6.22.
4. Lyftu forminu 10 mm upp frá vinnufletinum,  sjá mynd 6.23.



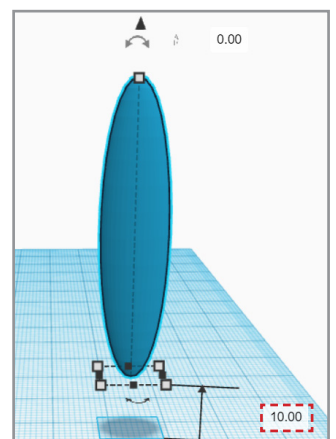
Mynd: 6.18



Mynd: 6.19





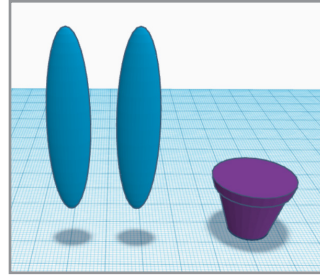
Mynd: 6.20



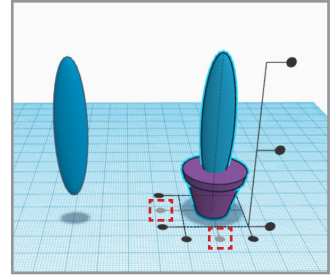
Mynd: 6.21

AÐ LÁTA INN OG AÐLAGA KEILU

1. Afritaðu sporöskjulaga formið sem þú varst að búa til (e. *Duplicate*). 
2. Færðu nýja formið inn í blómapottinn.
3. Staðsettu formið í miðju blómapottsins með Raða (e. *Align*), sjá mynd 6.23. 



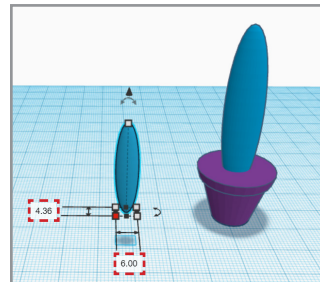
Mynd: 6.22



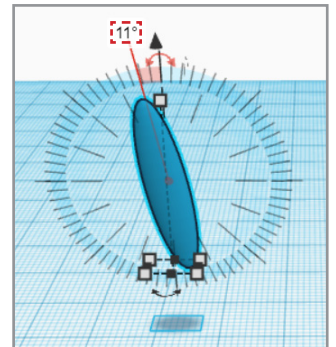
Mynd: 6.23

AÐ MINNKA OG SNÚA

1. Veldu formið sem stendur eitt.
2. Haltu niðri Shift og minnkaðu þar til önnur hliðin er 6 mm.
 - Þá er hin hliðin 4.36 mm.
 - Hæðinn ætti þá að vera 27.27 mm.
3. Snúðu forminu um 11°, sjá mynd 6.25.





Mynd: 6.24

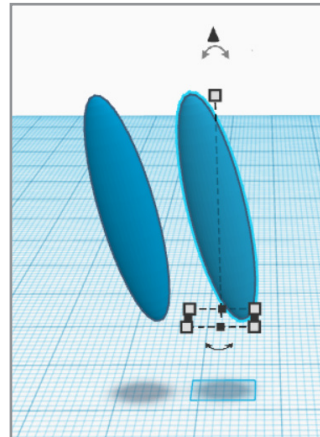


Mynd: 6.25

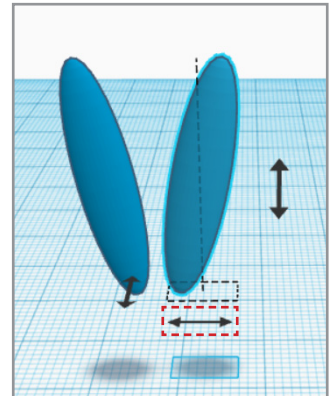
AÐ SPEGLA

1. Afritaðu formið (e. *Duplicate*). 
2. Veldu annað formið og Speglaðu (e. *Mirror*),  sjá mynd 6.27.

Þá ertu komin/n með arma kaktussins.





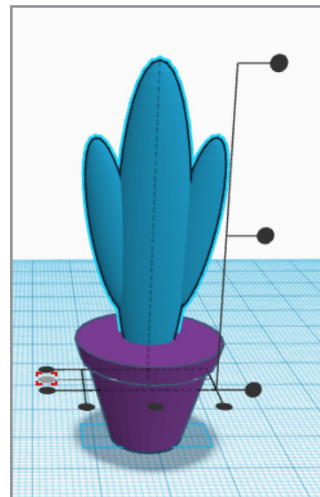
Mynd: 6.26



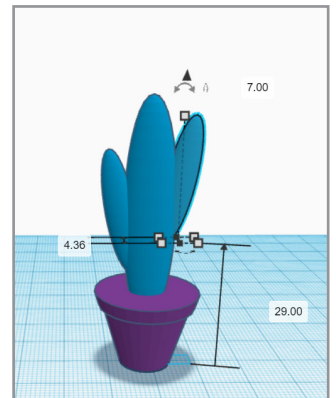
Mynd: 6.27

AÐ KLÁRA KAKTUSINN

1. Færðu armana á sitthvora hlið kaktussins.
2. Veldu formin sem mynda kaktusinn og smelltu á Raða (e. *Align*). 
3. Veldu miðjudoppuna vinstra megin á botni kaktussins, sjá mynd 6.28.
4. Veldu hægri arminn og lyftu aðeins ofar á kaktusnum, sjá mynd 6.29. 




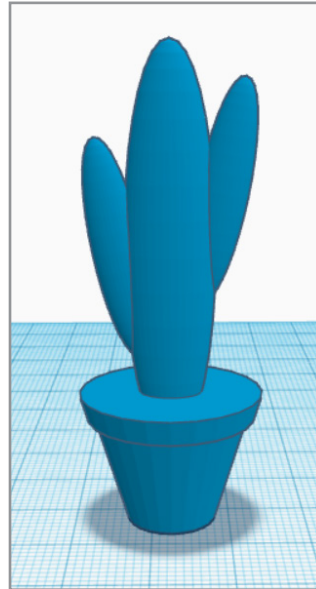
Mynd: 6.28



Mynd: 6.29

AÐ SAMEINA

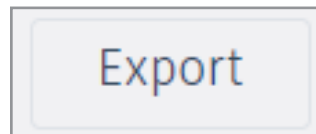
1. Veldu blómapottinn og alla hluta kaktussins.
2. Smelltu á Sameina (e. *Group*). 
3. Þá er kaktusinn þinn tilbúinn til að vista.



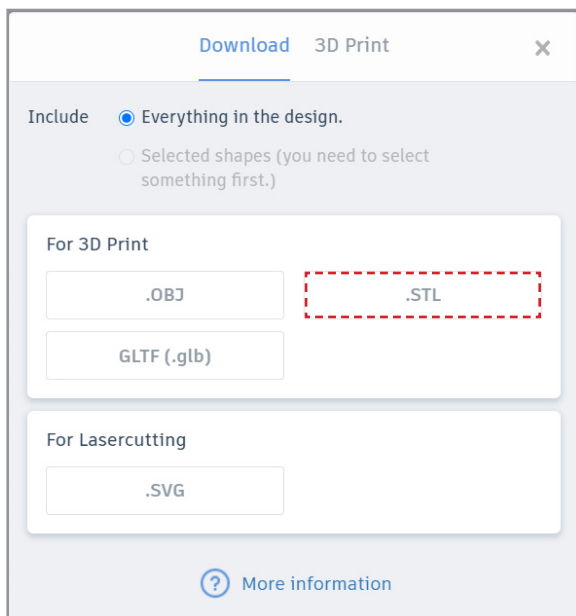
Mynd: 6.30

AÐ VISTA

1. Smelltu á Flytja út (**Export**) hnappinn á valstikunni.
2. Þá opnast gluggi þar sem þú velur .STL
3. Þá vistast skjalið í Niðurhalsmöppuni (e. *Downloads*).



Mynd: 6.31



Mynd: 6.32

UM 3D PRENTUN

Í stuttu máli virkar 3D-prentun þannig að þú ert með tölvugert 3D-form, eins og þau sem við lærum að búa til í þessari bók, sem þú vistar sem .STL. Þú færir formið yfir í forrit sem kallast sneiðari (e. *slicer*) þar sem forritið sneiðar niður hlutinn þinn og gerir hann tilbúinn til prentunar. Þú færir nýja sneidda skjalið í 3D-prentarann og byrjar að prenta.

3D-skjal

Í þessari bók lærir þú að búa til tölvugert 3D-form. 3D-form er grunnurinn að allri 3D-prentun

Sneiðari (e. *Slicer*)

Til að 3D-prentarinn viti hvernig hann á að prenta hlutinn þinn þarf að láta skjalið í slicer og stilla hluti eins og þykkt laga, hvernig efni ert þú með og hvort hluturinn þinn þarf stuðning.

3D-prentarinn getur ekki gert neitt í lausu lofti þannig allt sem er þess háttar þarf stuðning til að halda undir hlutann sem er í lausu lofti.

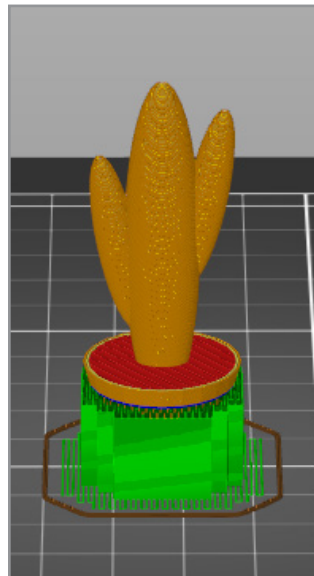
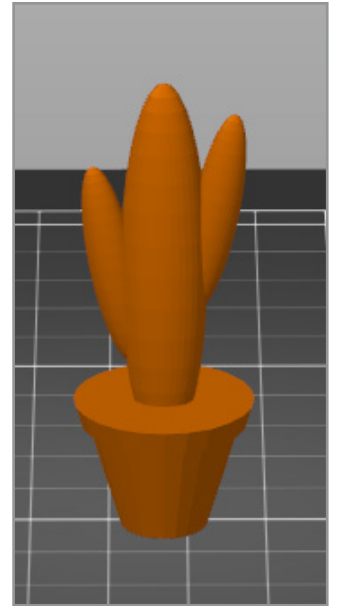
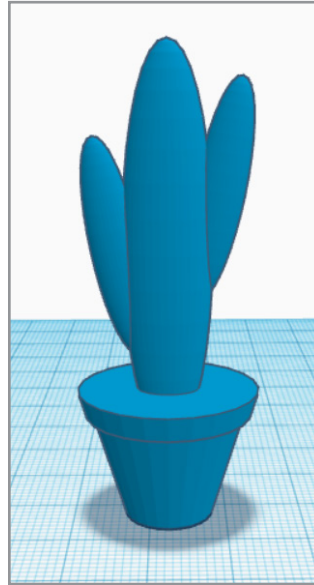
Þegar allar stillingar eru komnar getur þú vistað skjalið og fært í 3D-prentarann.

3D-prentarar

Þegar kemur að plastþráða 3D-prentun þarf alltaf að gá hvort rétt efni er í prentaranum, efnið ætti að vera það sama og þú stilltir í slicernum, algengasta efnið er PLA. Þegar rétt efni er komið í getur þú byrjað að prenta.

Prentarinn byrjar á að hita stútinn og prentborðið, þegar það er komið mun hann byrja að prenta.

Mikilvægt er að fylgjast með fyrstu tveim lögunum, ef plastið fer að bogna upp frá borðinu þarf að stoppa prentið og reyna aftur.

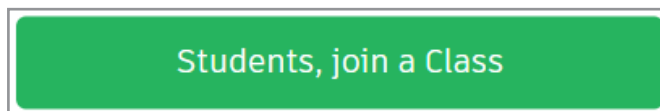


AÐ SKRÁ SIG INN Í KENSLURÝMI TINKERCAD

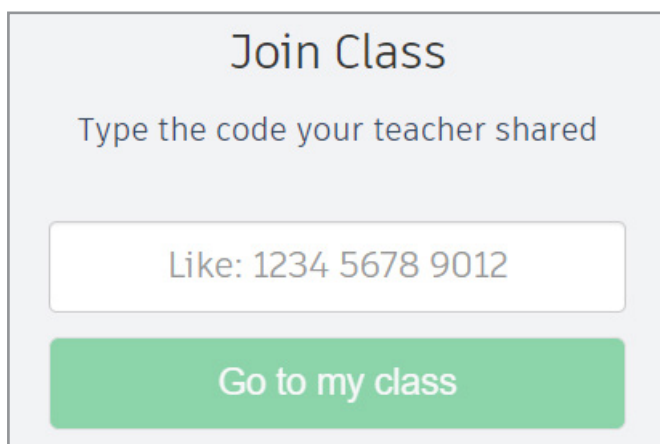
1. Opnaðu Tinkercad.com
2. Veldu Join now sem er í efra hægra horninu.



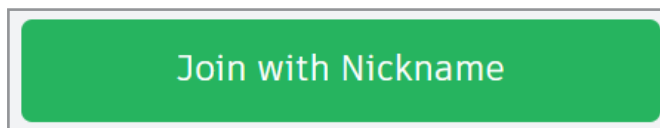
3. Smelltu á Students, join a class.



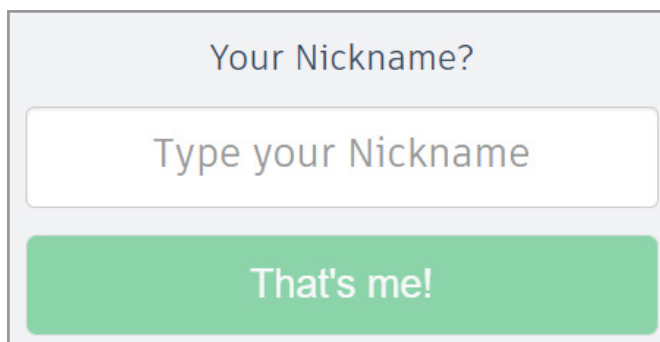
4. Skrifðu inn kóðann sem kennarinn lét þig fá.



5. Smelltu á Join with nickname.



6. Ef kennarinn þinn er búinn að búa til nafn fyrir þig skráir þú þig inn með því.

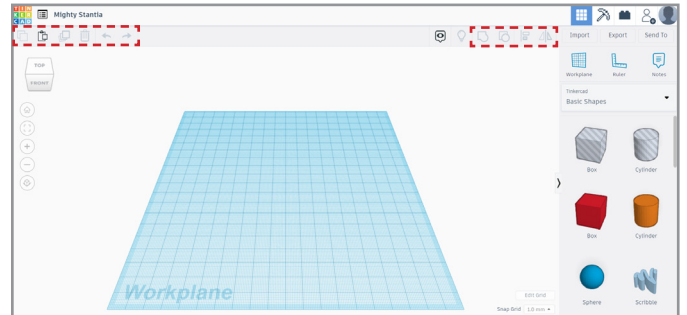


Núna ert þú komin/n inn á þitt vinnusvæði og hér munu allar teikningar þínar vistast.

MISMUNANDI SKIPANIR

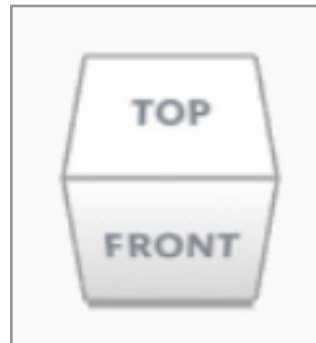
Ofarlega á skjánum eru mismunandi skipanir, hér er hvað þær þýða.

Skipanir:	Flýtleið/Shortcut
Afrita (Copy)	Ctrl + C
Líma (Paste)	Ctrl + V
Tvöfalda (Duplicate)	Ctrl + D
Eyða (Delete)	Delete
Afturkalla (Undo)	Ctrl + Z
Endurkalla (Redo)	Ctrl + Y
Sameina (Group)	Ctrl + G
Losa í sundur (Ungroup)	Ctrl + Shift + G
Raða (Align)	L
Spegla (Mirror)	M



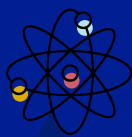
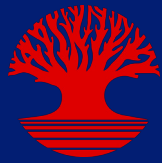
AÐ HREYFA SIG Í TINKERCAD

- Að þysja (e. *Zoom*).
- Snúðu músarhjólínu að og frá.
- Að hreyfa sig inni í Tinkercad.
- Haltu músarhjólínu niðri og dragðu músina til.
- Að snúa vinnusvæðinu.
- Haltu niðri hægri músartakkanum og dragðu til.
- Í vinstra horni vinnusvæðisins er kassi sem sýnir hvernig vinnusvæðið þitt snýr.
- Hægt er að hreyfa vinnusvæðið með því að draga til eða smella á hliðar kassans.



AÐ HREYFA SIG Í TINKERCAD ÁN MÚSAR

- Að þysja (e. *Zoom*).
- Hafðu tvo fingur á snertifleti fartölvunnar og færðu þá nær og fjær hvor öðrum
- Að snúa vinnusvæðinu.
- Haltu niðri hægri músartakkanum á dregilnum og notaðu annan fingur til að draga til.



LÁTUM **DRAUMANA** RÆTAST

Útgefandi: Fab Lab Reykjavík, Austurberg 5 - 111 Reykjavík **Útgáfuár:** 2022

Höfundur: Hafey Viktoría Hallgrímsdóttir **Ritstjóri:** Þóra Óskarsdóttir **Ljósmyndir:** Arnar Daði Þórisson

Hönnunar ráðgjöf: Flóki Rán Ægisson **Umbrot:** Hafey Viktoría Hallgrímsdóttir