

Laboritöö 4

3D modelleerimise põhifunktsioonid, III

Õpitavad pädevused:

- Baaskuvandi loomise tööriista *Revolved Boss/Base* kasutama õppimine.
- Automatiseerivate abivahendite kasutamine eskiisi loomisel ning detaili modelleerimisel.
- Massiivid joonestamis – ja modelleerimisrežiimis.

Teadmiste ja oskuste kontroll :

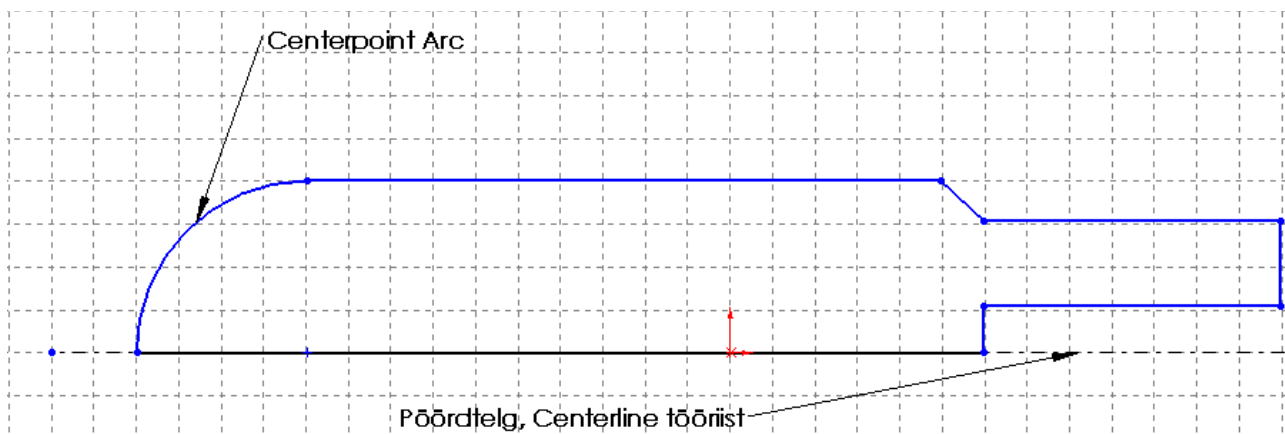
- Demonstreerida *Revolved Boss/Base* kasutamist baaskuvandi loomiseks.
- Ettenäidata laboritöös modelleritud detailid.
- Selgitada näidete varal massiivide olemust.
- Demonstreerida juurdeõpitud joonestamise abivahendeid.

1.1 Baaskuvandi loomine eskiisi pööramisel ümber telje.

Eelmites laboritöodes vaadeldud modelleerimistööriistad, *Extruded Boss/Base* ja *Extruded Cut*, nihutasid eskiisi translatoorselt piki sirget. Eskiisi tasandi normaali suunas toimunud liikumise tulemusena tekkis 3D baaskuvand.

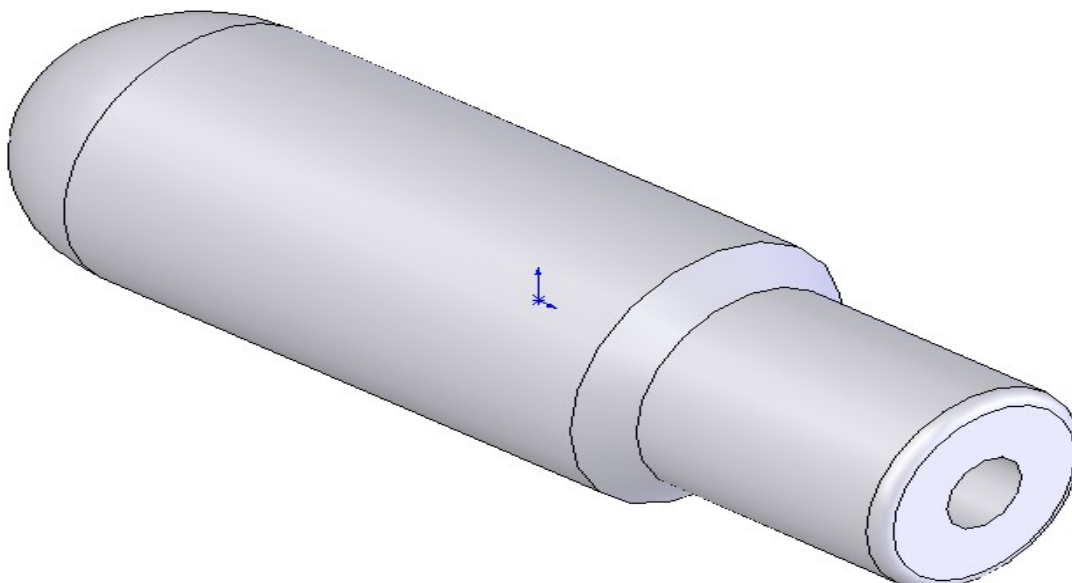
Sarnaselt võib baaskuvandi luua eskiisi pööramisega ümber etteantud telje.

- Luua eskiis (Joonis 1) - menüü *Tools, Options*, sisselülitada koordinaatvõrgustik sammuga 5mm.



Joonis 1: Eskiis

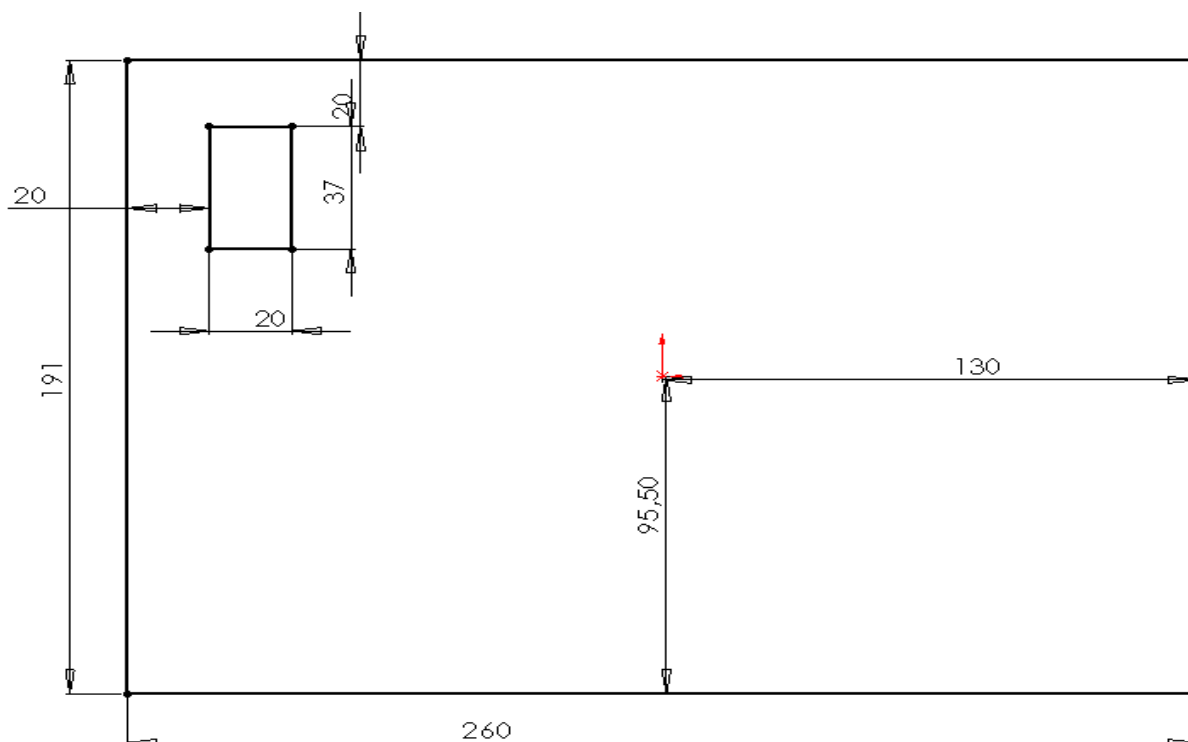
- Kasutades *Revolved Boss/Base* tööriista luua baaskuvand . Pöörake tähelepanu, et eskiisina kasutatav kontuur oleks kinnine.
- Ümardada saadud detaili ainus terav väline serv, teha seda eskiisi tasandil (vihje: kasutada *Sketch Fillet* tööriista, *Sketch* tööriistahalduri alt). Kontrollida kas tulemus ühtib Joonis 2 esitatuga.



Joonis 2: Revolved Boss/Base

NB! Pöörakeha loomisel, tegelikult sama moodi ka Extruded Boss/Base kasutamisel tuleb olla hoolikas, et eskiis saaks korrektne. Esitleme siinkohal üht võimalikku abivahendit SolidWorks 2007 versioonis: **Tools menüü – Sketch Tools – Check Sketch for Feature Usage**. Nimelt nõuab programm korrektseks toimimiseks, et kõik jooned oleksid ühekordsed, jooned omavahel ühendatud, ning puuduksid „narmendused“

1.2 Lineaarmassiivi loomine eskiisi tasemel.

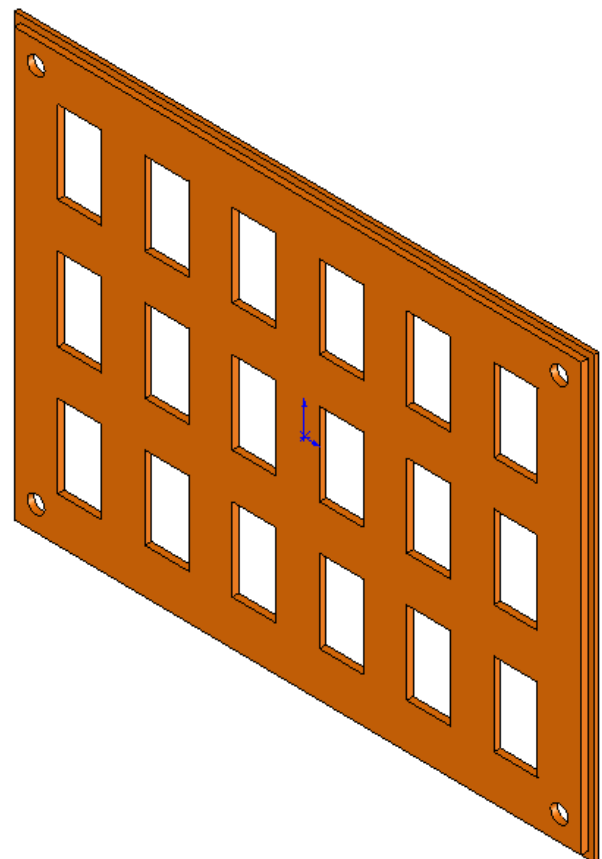
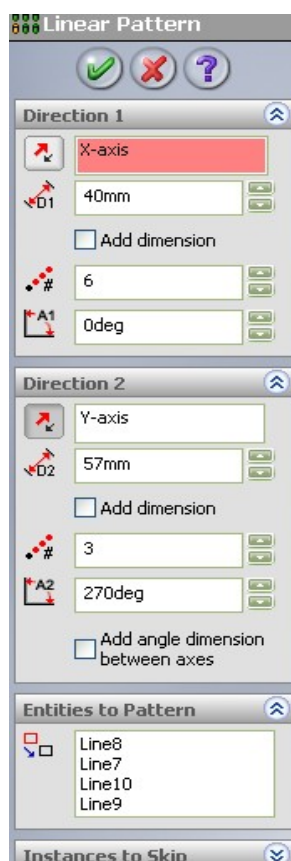


Joonis 3: Eskiis

- Valida väiksema ristküliku kõik neli külge (muutuvad rohelist värvi), seejärel sisse lülitada *Linear Pattern* tööriist (menüü *Tool -- Sketch Tools*). Avanev dialoogiaken täita sarnaselt Joonis 5

Olles veendunud, et kõik on korras, vajutada OK. Sellega oleme loonud 6x3 lineaarmassiivi (korduse).

- Nüüd kasutada modelleerimistööriista *Extruded Boss/Base* ning luua 3m paksune baaskuvand
- Kinnitusavade loomine plaadi servadesse. Plaadi igasse nurka tuleb luua kinnitusava läbimõõduga 8mm, mis paikneb kummastki servast 10 mm kaugusel. Kasutage *Linear Pattern* tööriista.
- Pärast seda kui kinnitusavad on loodud. Tuleb luua plaadi välisservale kinnitusserv. Valida *Standard Views, Back*, sisestada eskiis ning käivitada *Sketch* tööriist. Seejärel valida *Convert Entities*. Selle viimase käsuga konverteeritakse kõik märgitud tasapinnal olevad geomeetrilised objektid aktiivsesse eskiisi. Nüüd tahame teha kõigist neljast välisservast paralleellükke sissepoole 3mm sügavusele – valida *Offset Entities*.
- Tekkinud eskiisi järgi *Extruded Boss/Base* paksusega 3mm.
- Võrrelda lõpp-tulemust .

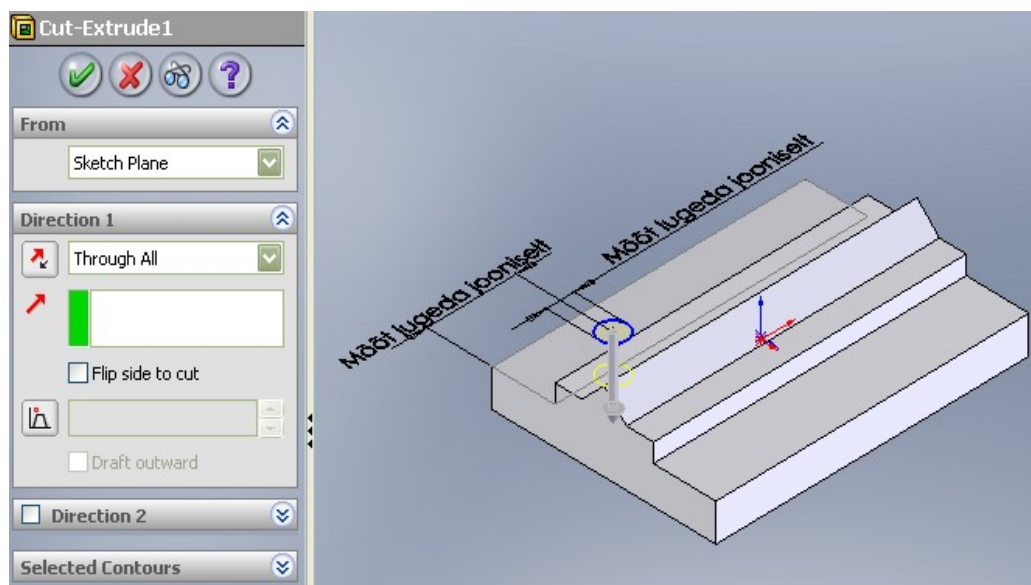


Joonis 4: *Linear Pattern* dialoogiaken Joonis 5: Lineaarmassiivi kasutamine

1.3 3D Lineaarmassiivi loomine

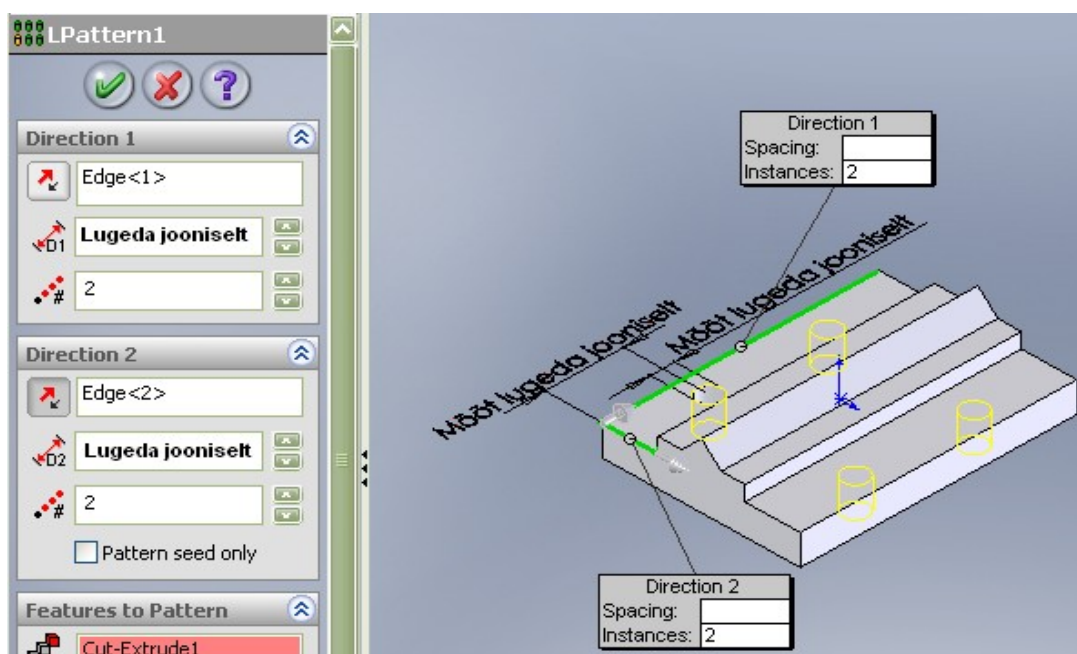
3. labortöös loodud painutus stantsi matriitsile ja templile jäid loomata avad. Kasutame 3D lineaar massiivi tööriista nende loomiseks. Mõõtmed töö teostamiseks – 3. labortöö lõpus leiduvatelt tehnilistelt joonistelt.

- Avada matriitsi 3D mudel
- Valida *Top Plane* ning joonestada sinna eskiis (Joonis 6)
- Kasutada *Extrude Cut* tööriista, et lõigata ava detaili



Joonis 6 : Sammaste avade loomine

- *Insert -> Pattern/Mirror -> Linear Pattern* - 3D Lineaar massiivi loomise tööriis (Joonis 7)

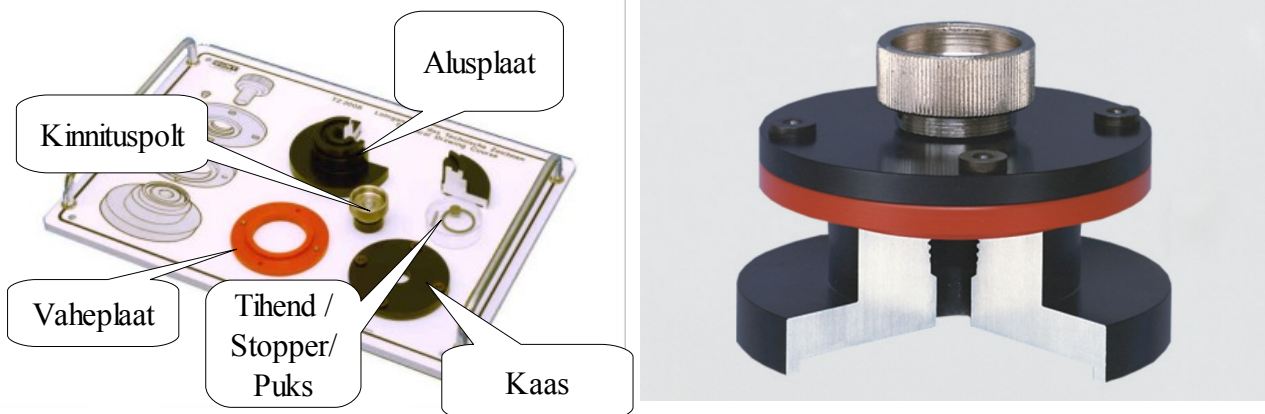


Joonis 7 : 3D Lineaarmassiivi loomine

- Modelleerida eelneva näite põhjal painutus stantsi matriitsile kõik tehnilisel joonisel ettenähtud avad.
- Salvestada loodud detailid

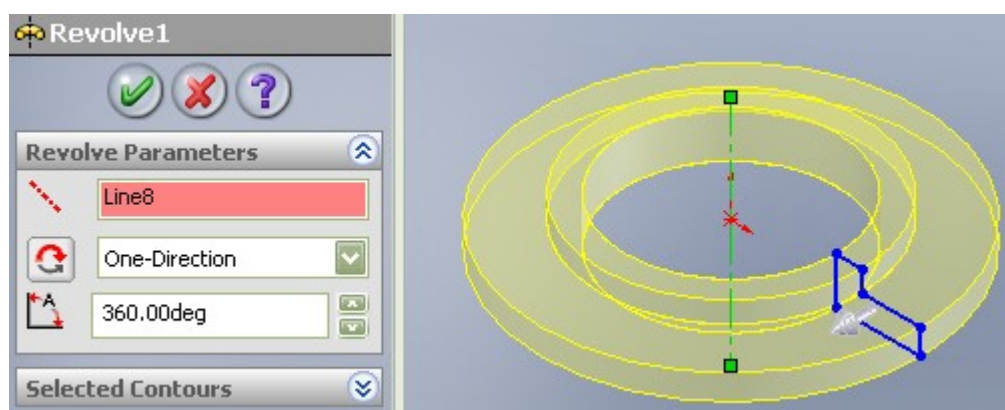
1.4 Puurimisabinõu

Alustada Gunt – puurimisabinõu modelleerimis (Joon 6). Tehnilised joonised töö teostamiseks lisatud antud labortöö lõppu.



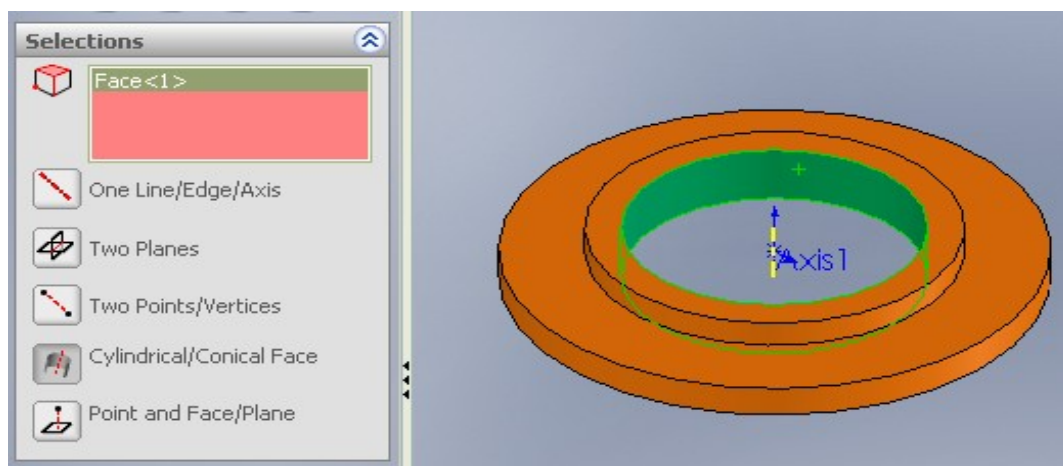
Joonis 6 : Puurimis abinõu

- Kasutada õpitud funktsioone modelleerida – alusplaat (jätta modelleerimata M16 ava) , vaheplaat, kaas, stopper, puks, poldipea ning kinnituspolt.
- Alustada modelleerimist vaheplaadist -
 - *Front planele* uue eskiisi, kasutades joontööriistu
 - Kasutada modelleerimis tööriista *Revolve Boss/Bass*, et luua 3D mudel (Joon 7)



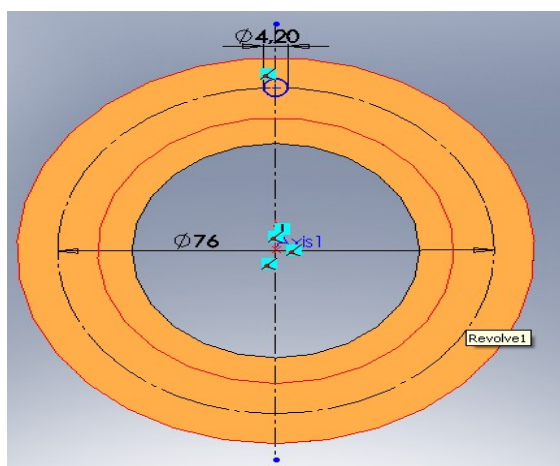
Joonis 7 : Front Planele loodud eskiisi rakendamine, kasutades Revolved Boss/Bass funktsiooni

- Plaadis olevate nelja võrdse ava loomiseks kasutada 3D modelleerimis tööriista *Circular Pattern* (*CommandManager* tööriistareal).
- Esmalt luua abitelg – *Insert -> Reference Geometry-> Axis*. Luua telg kasutades *Cylindrical/Conical Face* seost ning valida detaili sisemise ava pind (Joonis 8). Nõustuda pakutava telje asukohaga.



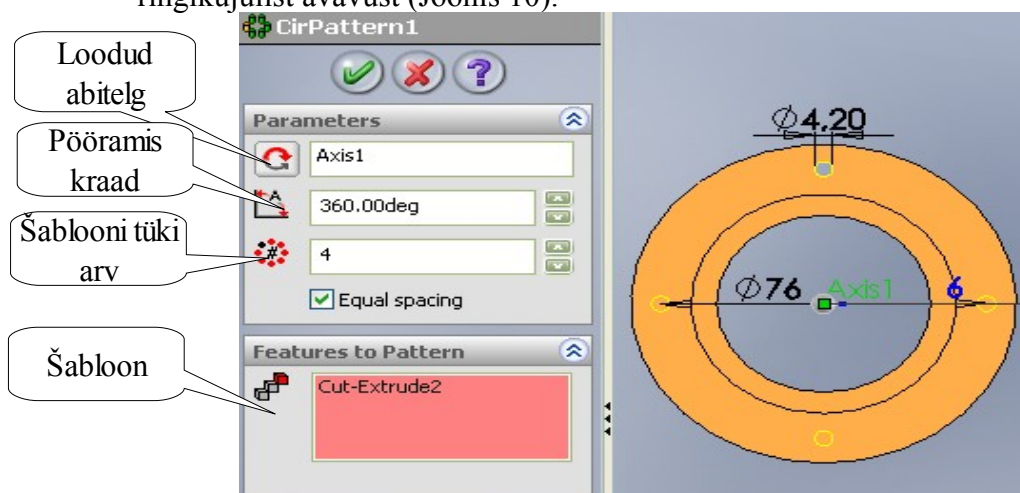
Joonis 8 : Abitelje loomine

- Kasutada *Cut Extrude* funktsiooni ning selle abil luua täielik läbilõige detailist (Joonis 9).



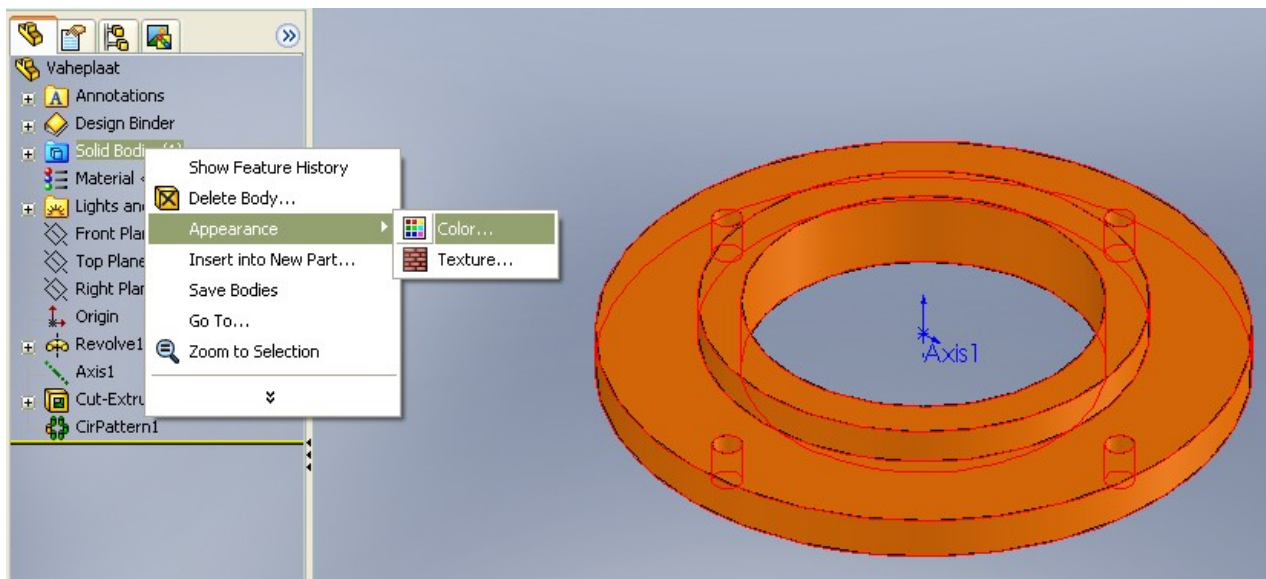
Joonis 9 : Eskiis Top Planel

- Kasutades polaarmassiivi tööriista, *Circular Pattern*, luua 4 võrdsete vahedega ringikujulist avavust (Joonis 10).



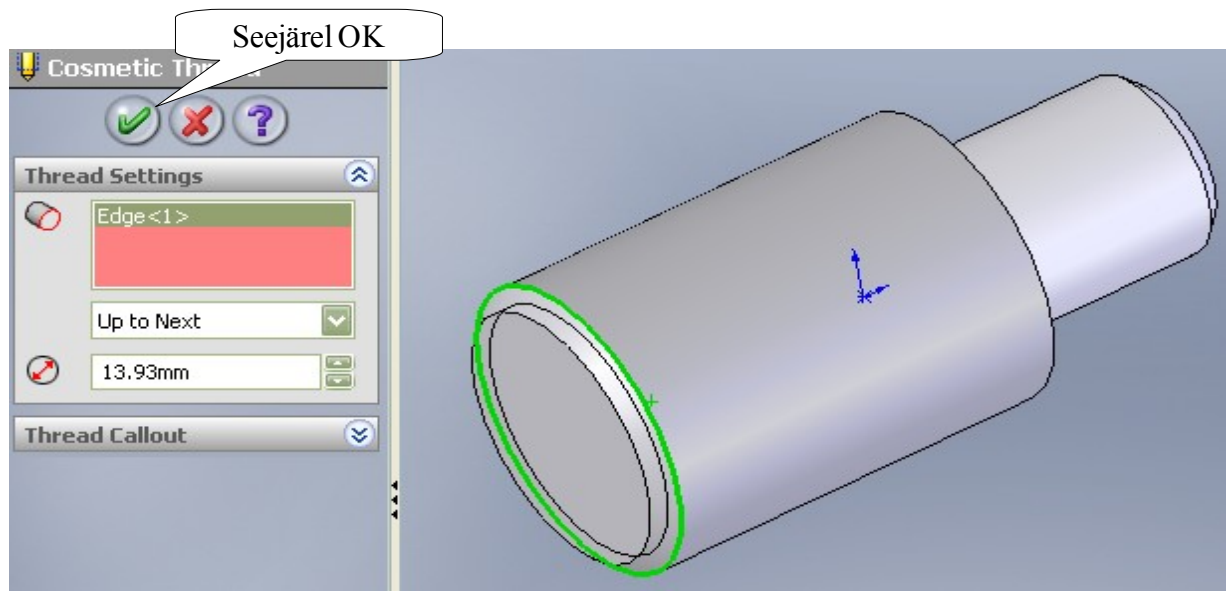
Joonis 10 : Circular Pattern dialoogiaken

- Muuta vaheplaadi värv sarnaseks reaalse detailiga (Joonis 11)
- Salvestada loodud detail nimega vaheplaat



Joon 11 : Vaheplaadi värvi vahetus

- Jätkata modelleerimist kinnituspoldist
 - Kinnituspoldil asuva keermes (Vint – elab metsas puu otsas!) M16 modelleerimiseks kasutame märket *Cosmetic Thread*. Insert -> Annotatsioon -> *Cosmetic Thread*. Eelnevalt märke kasutajast peab olema kinnituspolt modelleeritud ning otpinnad faasitud! Valida joonisel näidatud faasi serv (Joon 11.1).

Joon 11.1 : Märke *Cosmetic Thread* kasutamine

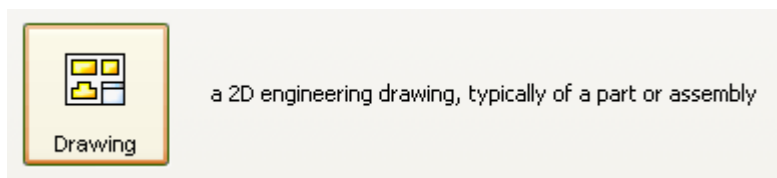
- Loodud detail salvestada nimega kinnituspolt

- Jätkata modelleerimist ülejäänud detailidega eelnevate näite põhjal. Alusplaadi modelleerimisel abiks ekraanivideo.
- Salvestada kõik loodud failid

1.5 Sissejuhatus - Mõõtmete kandmine joonisele

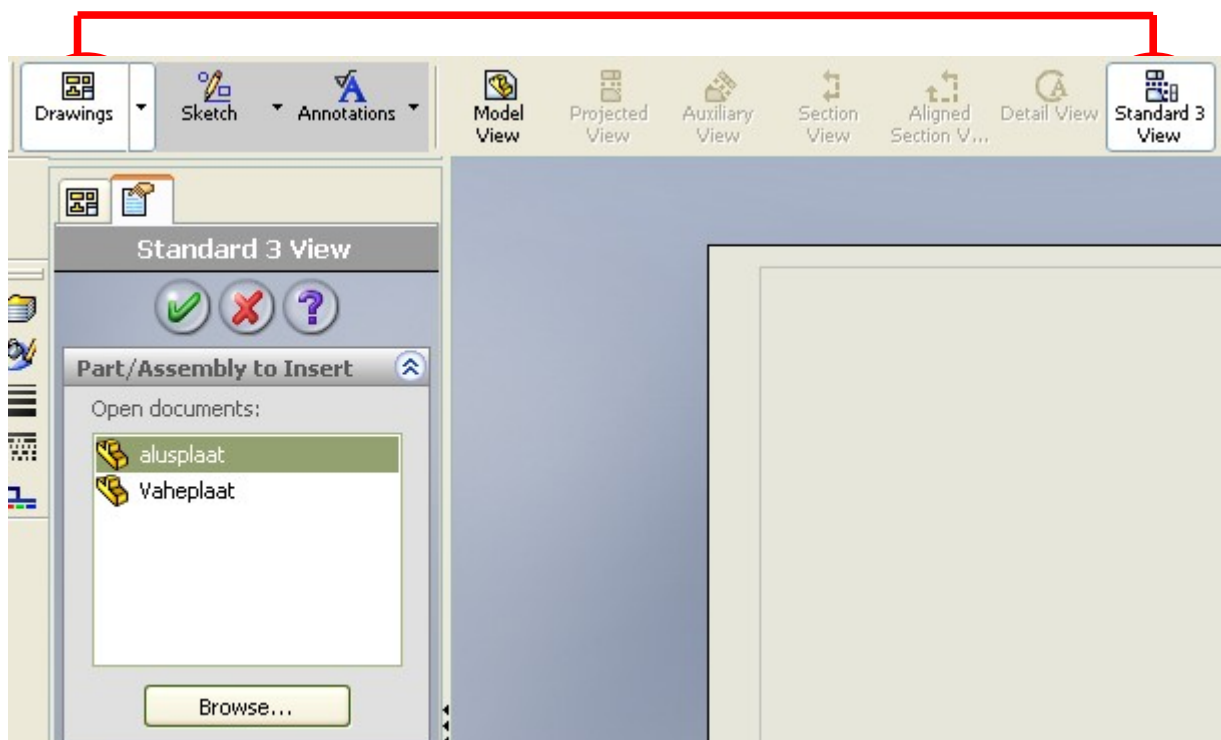
Tehniline joonis ei ole kasutuskõlblik ilma MÕÕTMETETA! Mõõtmeid peab olema minimaalsel kuid vajalikul hulgal. Joonisele kantavad mõõtmed, annavad ülevaate eseme tegelikust suurusest. Mõõtmestamisesse tuleb suhtuda suure vastutusega, kuna suuruse ja lisatud mõõtarvu vastuolu korral jääb „õigus“ alati mõõtmele.

- Luua vaheplaadist joonis (Joonis 12) ning kasutada *Autodimensioning* tööriista joonise mõõtmestamiseks. Esmalt valida vaade, mida mõõtmestada. Näite fail lisatud labortöö lõppus (Joonis 14).
 - *File-> New -> Drawing*

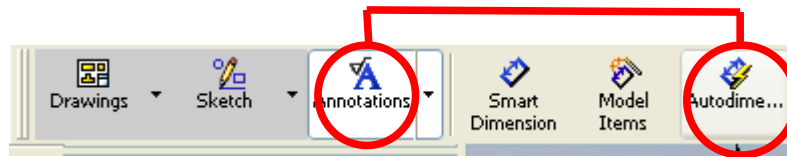


Joonis 12 : Joonise loomine

- Valida avanevast menüüst EMÜ varemloodud A4 kirjanurgamall
- Lisada arvutipoolt genereeritud vaheplaadi kolmvaated (Joonis 13)



Joon 13 : Joonisele kolmvaate genereerimine

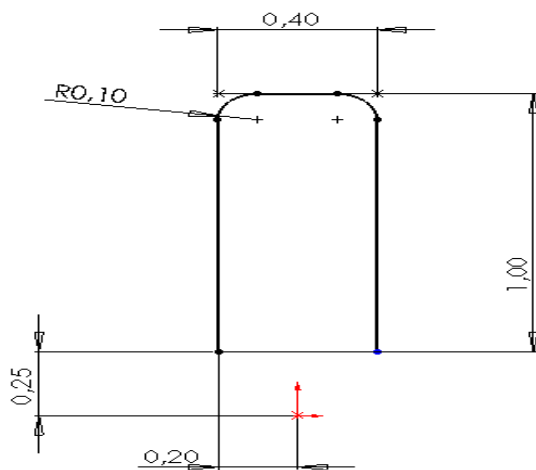


Joon 14 : Tööriista Autodimensionig kasutamine

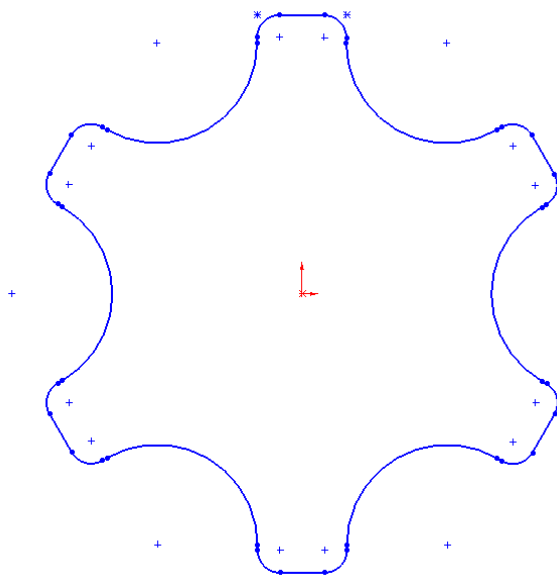
- Loodud kolmvaade salvestada koos mõõtmetega

1.6 Kordamisküsimused

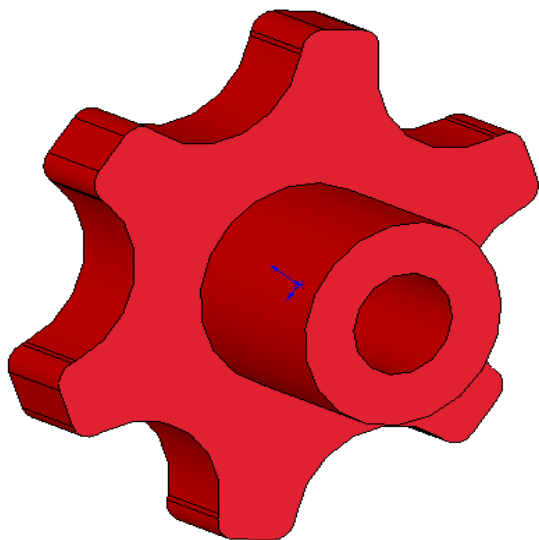
- Luua detail:



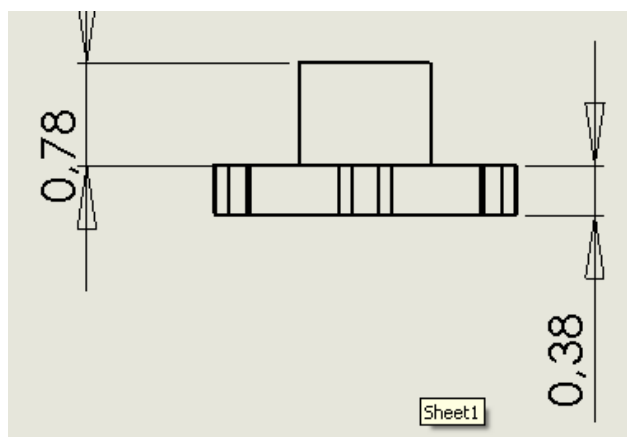
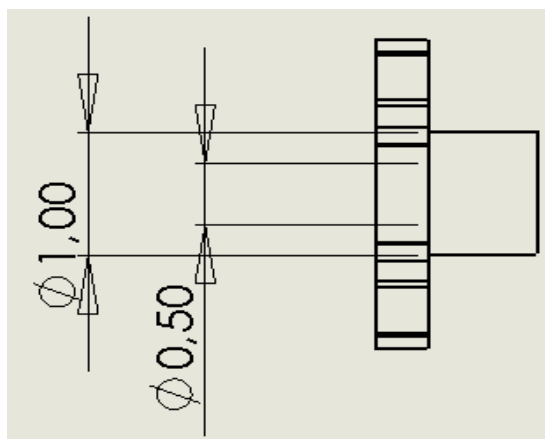
Eskiis, enne määrata ühikuteks tollid



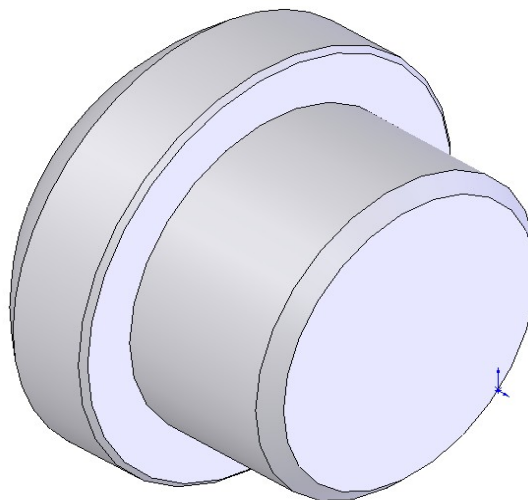
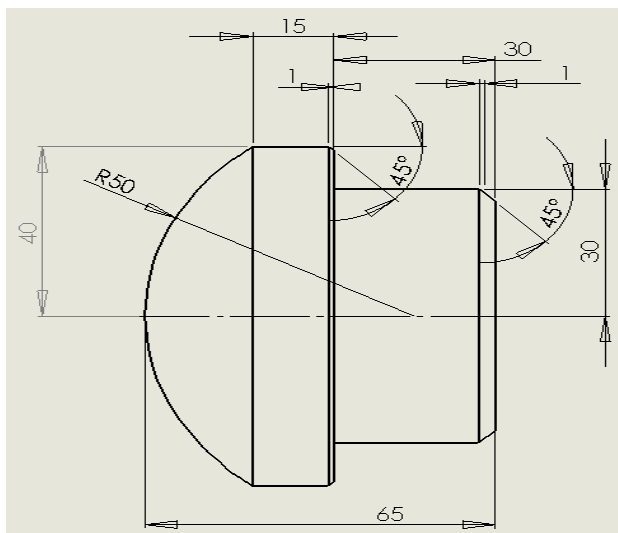
Luua polaarmassiiv ning kasutada *Trim Entities* tööriista (vihje: enne kustutada dimensioonid). Teravad nurgad ümardada (*Fillet Entities*) raadiusega 0,45 tolli

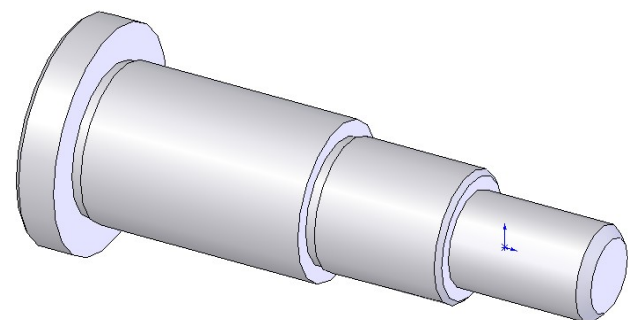
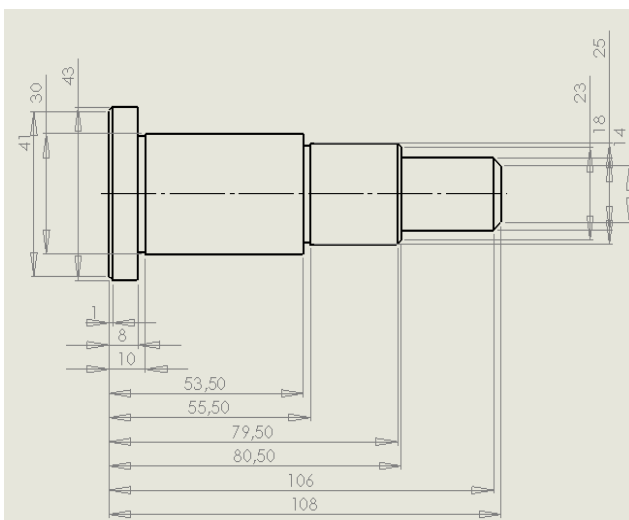
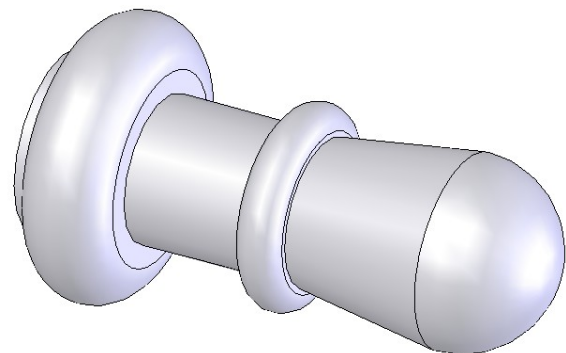
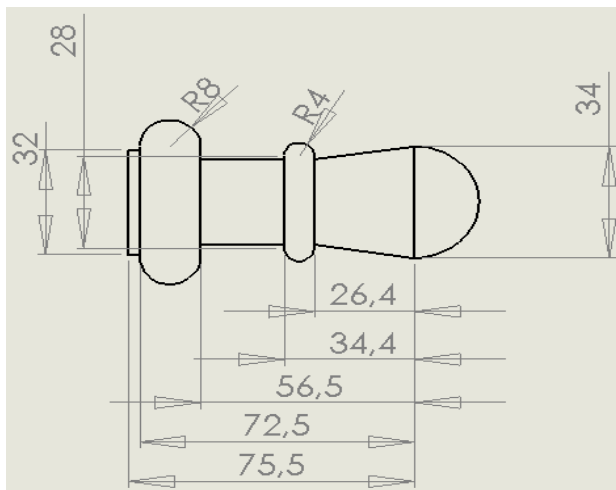
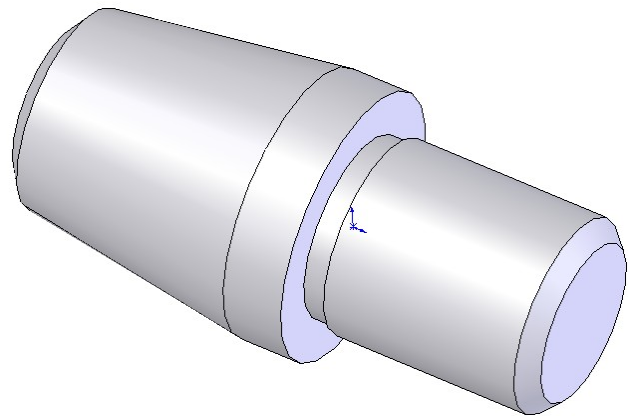
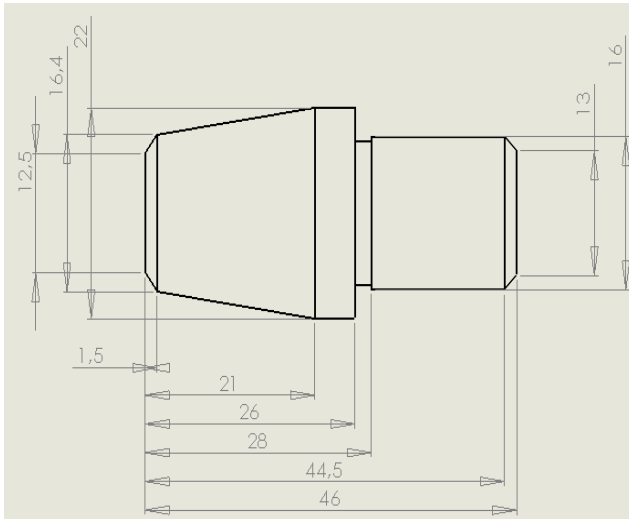


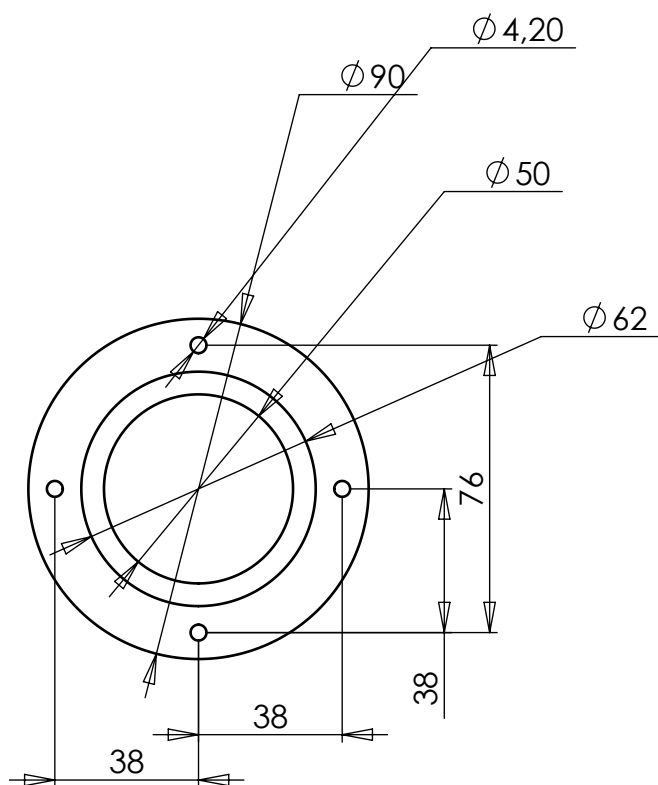
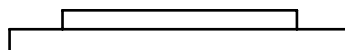
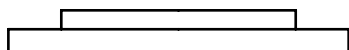
Extruded Boss feature paksusega 0,375 tolli. Suurema ringi diameeter on 1 toll ning väiksem sellest pool. Mõlemad on tsentreeritud koordinaatide alguspunkti suhtes



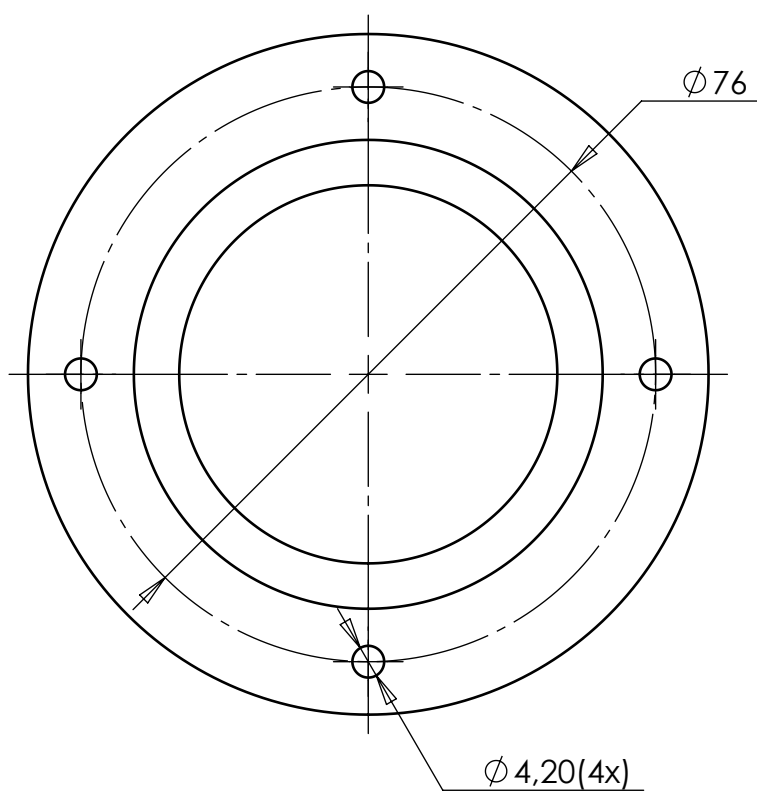
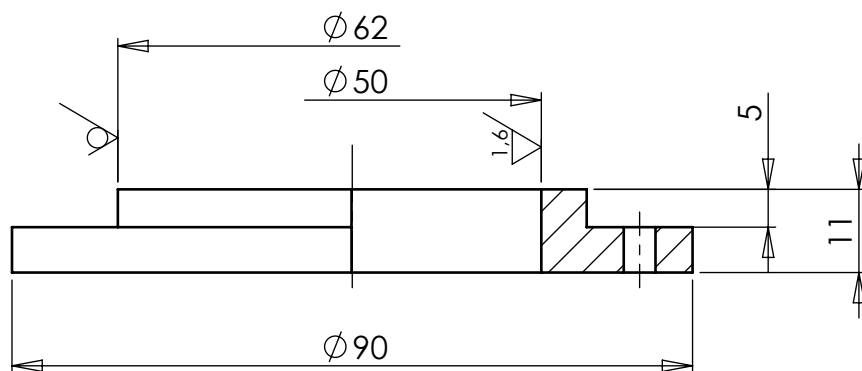
- Modelleerida ning ettenäidata järgmised neli detaili. Ühikud mm-tes. Vihje: kasutada joonestamistööriista *Sketch Chamfer*







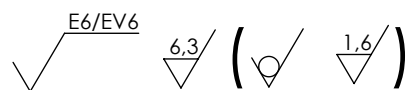
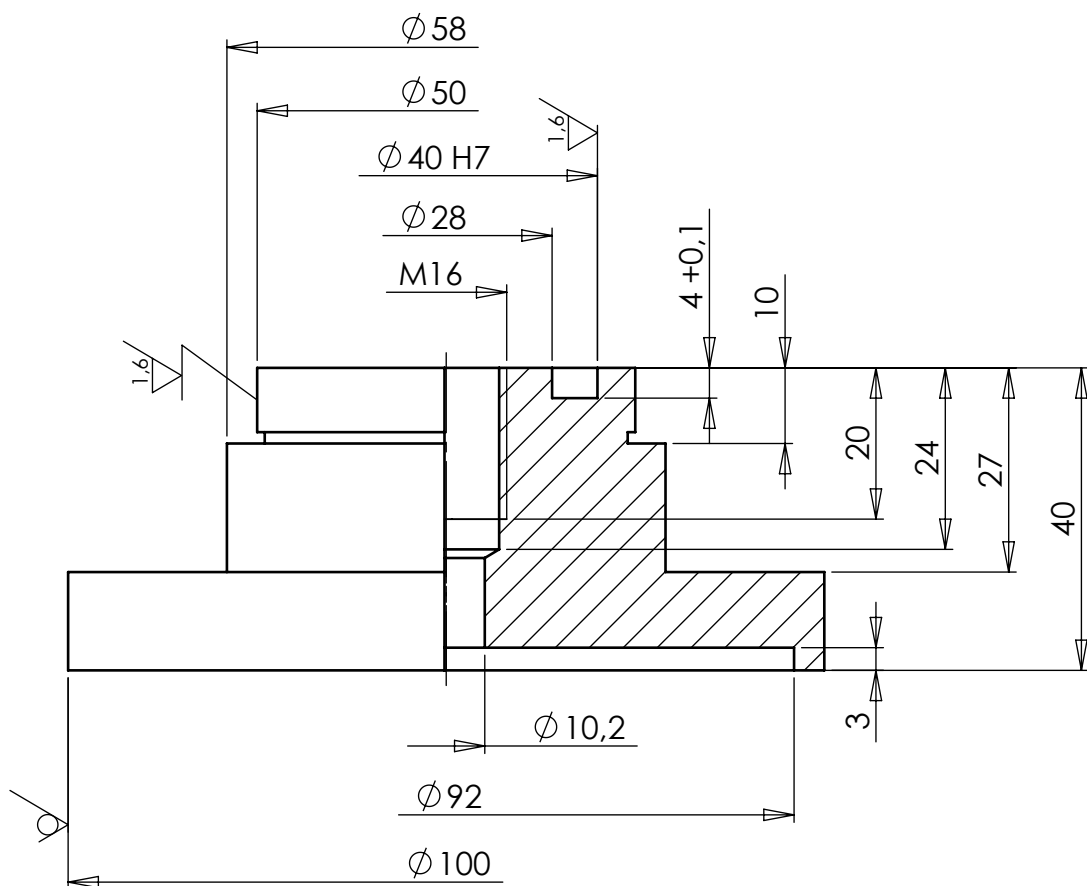
 	Materjal		Märkimata piirhälbed	Mass	Mõõt 1:2
Teostas	Pearu Orusalu	Nimetus Vaheplaat AutoDimensioni			
Kontr.					
Kinnitas					
 Eesti Maaülikool Estonian University of Life Sciences		Leht	Tähis 088666		Muud



$\frac{6,3}{\sqrt{\text{V}}} \left(\frac{1,6}{\sqrt{\text{V}}} \right)$

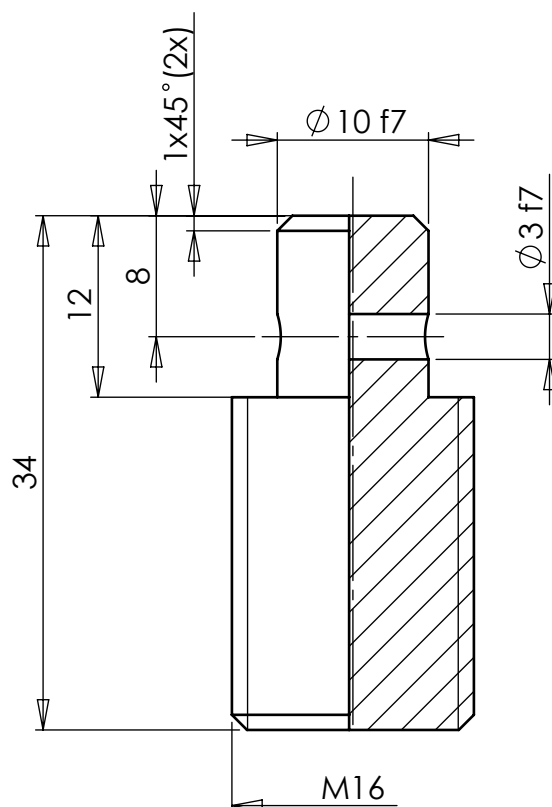
Teravad servad ümardada

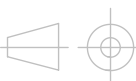
	Materjal	Märkimata piirhälbed	Mass	Mõõt 1:1
Teostas	Pearu Orusalu	Nimetus Vaheplaat		
Kontr.				
Kinnitas				
	Eesti Maaülikool Estonian University of Life Sciences	Leht	Tähis 088666	Muud

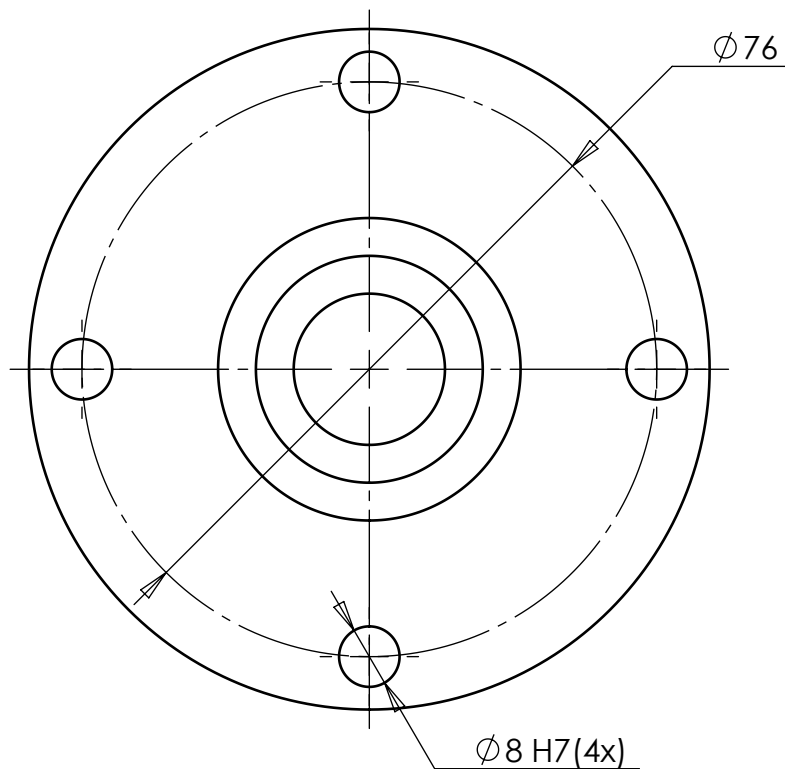
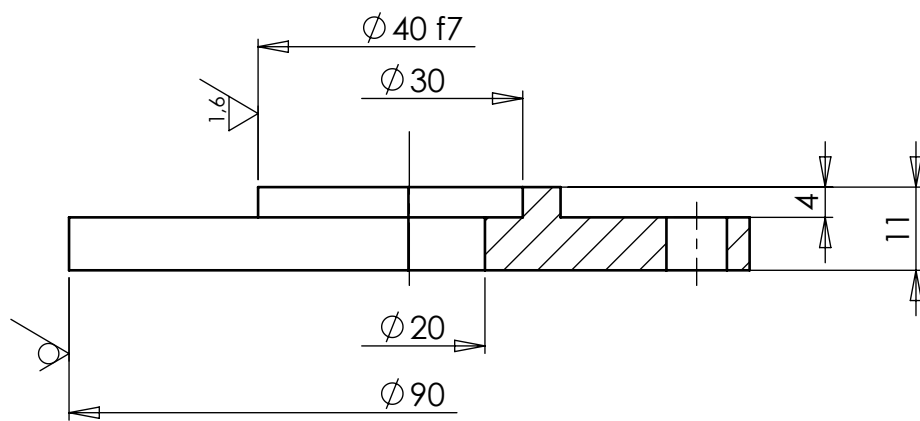


Teravad servad ümardada

	Materjal	Märkimata piirhälbed	Mass	Mõõt 1:1
Teostas	Pearu Orusalu	Nimetus Alusplaat		
Kontr.				
Kinnitas				
 Eesti Maaülikool Estonian University of Life Sciences		Leht	Tähis 088666	Muud

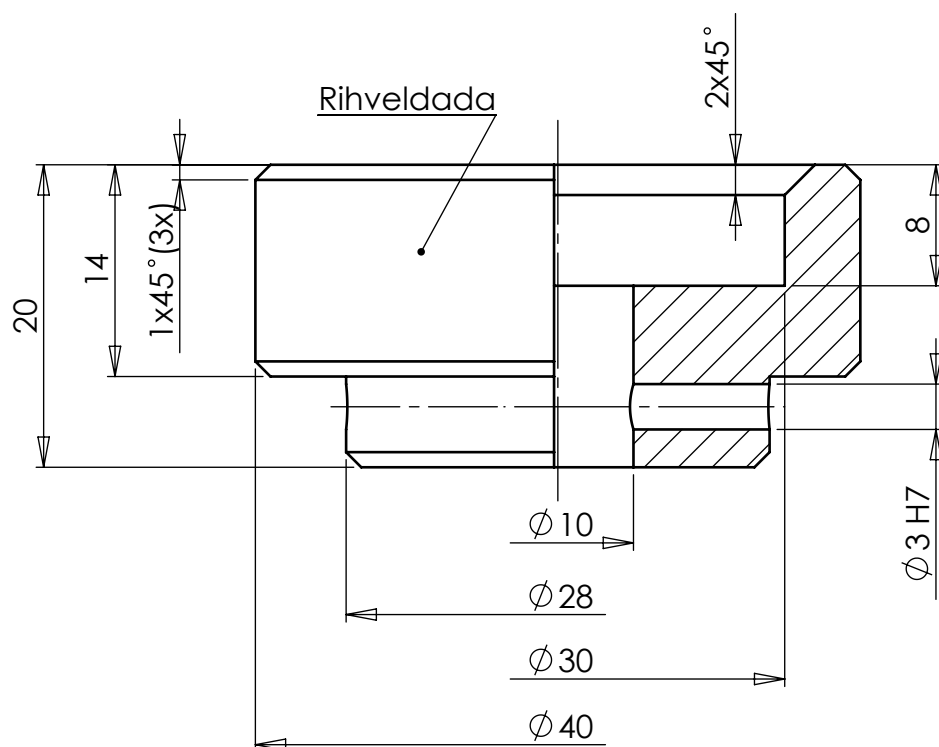


	Materjal		Märkimata piirhälbed	Mass	Mõõt 2:1
Teostas	Pearu Orusalu	Nimetus Kinnituspolt			
Kontr.					
Kinnitas					
	Eesti Maaülikool Estonian University of Life Sciences		Leht	Tähis 088666	Muud



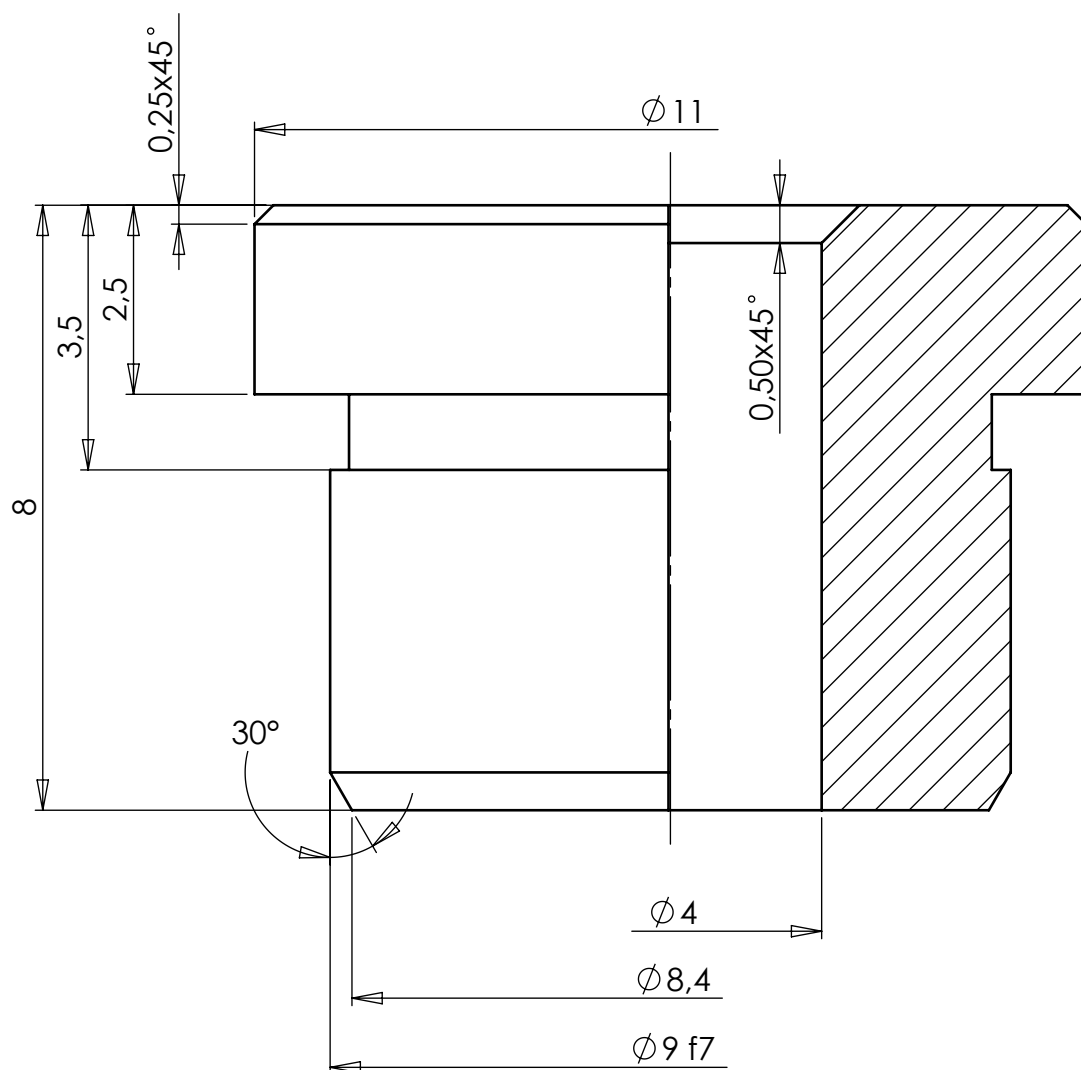
Teravad servad ümardada

	Materjal	Märkimata piirhälbed	Mass	Mõõt 1:2
Teostas	Pearu Orusalu	Nimetus Kaas		
Kontr.				
Kinnitas				
	Eesti Maaülikool Estonian University of Life Sciences	Leht	Tähis 088666	Muud

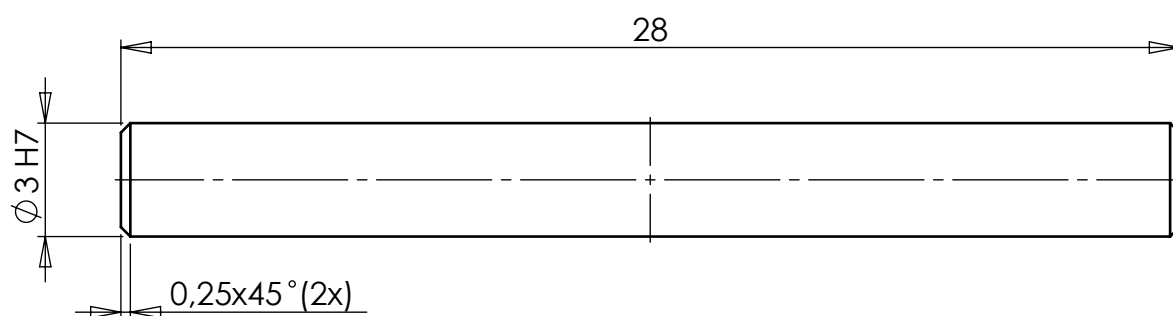


6,3
▽

 	Materjal		Märkimata piirhälbed	Mass	Mõõt 1:1
Teostas	Pearu Orusalu	Nimetus Poldipea			
Kontr.					
Kinnitas					
 Eesti Maaülikool Estonian University of Life Sciences		Leht	Tähis 088666		Muud



	Materjal		Märkimata piirhälbed	Mass	Mõõt 5:1
Teostas	Pearu Orusalu	Nimetus Puks			
Kontr.					
Kinnitas					
	Eesti Maaülikool Estonian University of Life Sciences		Leht	Tähis 088666	Muud



	Materjal		Märkimata piirhälbed	Mass	Mõõt 5:1
Teostas	Pearu Orusalu	Nimetus Stopper			
Kontr.					
Kinnitas					
	Eesti Maaülikool Estonian University of Life Sciences	Leht	Tähis 088666	Muud	