

Laboritöö 5

Modelleerimise abivahendid

Õpitavad pädevused:

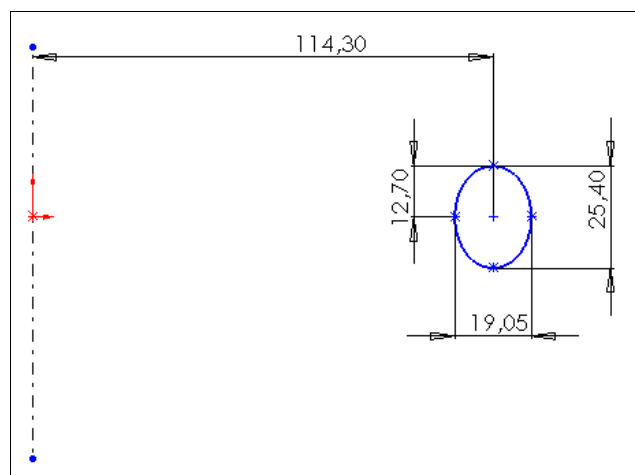
- Iseseisvalt luua etteantud detailid.
- Tundmaõppida erinevaid modelleerimis abivahendeid.
- Eelmises laboris käsitleti mõningaid eskiisi loomist hõlbustavaid tööriistu – ümardus (*Sketch Fillet*), faasimine (*Sketch Chamfer*), lineaar- ja polaarmassiiv (*Linear & Circular Pattern*) . Seekord vaatleme nende vasteid 3D modelleerimistööriistade juures.
- Modelleerimistegevuste planeerimine.

Teadmiste ja oskuste kontroll :

- Demonstreerida abivahendeid sümmeetriliste detailide modelleerimisel.
- Oskus teha vahet joonestamis ja modelleerimis abivahenditel.
- Detaili modelleerimistegevuste planeerimine.

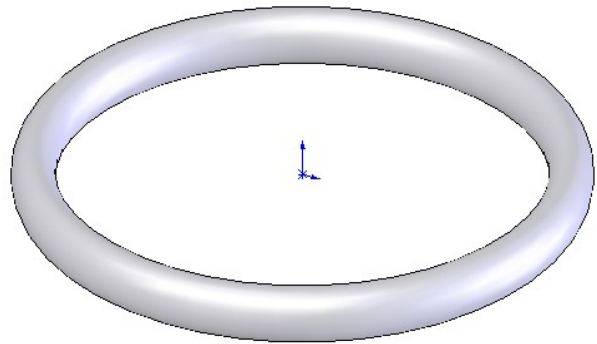
1.1 Esimene detail

- Eskiis. *Front* tasandile luua ellips (*Tools, Sketch Entities, Ellipse*), ellipsi loomisel tuleb ära näidata keskpunkt ning mõlema diagonaali otspunktid.
- Mõõtmestada vastavalt Joonis 1 – *Smart Dimension* tööriist.
- Läbi koordinaatide alguspunkti joonestada vertikaalne sirge – *Centerline*



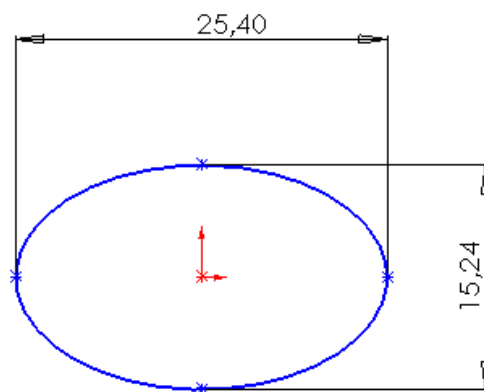
Joonis 1: Eskiis

- Luua ratas ratas (*Revolved Boss/Base*) - Joonis 2



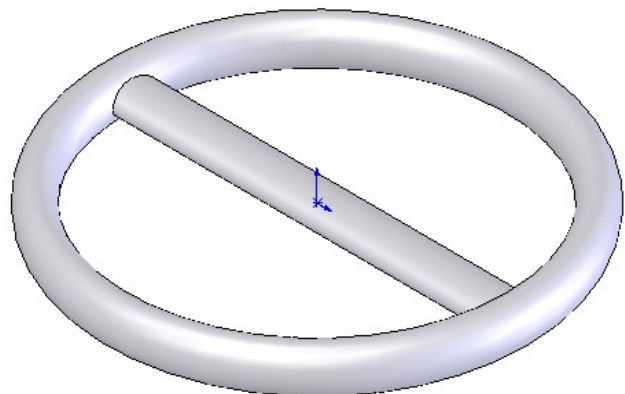
Joonis 2: Revolved Boss/Base

- Joonestada eskiis **Right** tasandile (Joonis 3)



Joonis 3: Eskiis Right tasandile

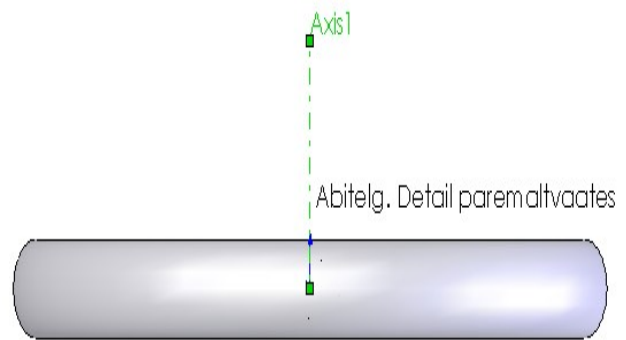
- Meie eesmärgiks on selle eskiisi järgi luua rattale kodar, Joonis 4. Selleks valida Extrude Boss/Base tööriist. *Property Mangeri* aknas peame määrama ära nii *Direction1* kui *Direction2*. Mõlemas tuleb *End Condition* määrata *Up To Surface* ning *Face/Plane* alla määrata ratta pind (Revolve1).



Joonis 4: Kodara loomine

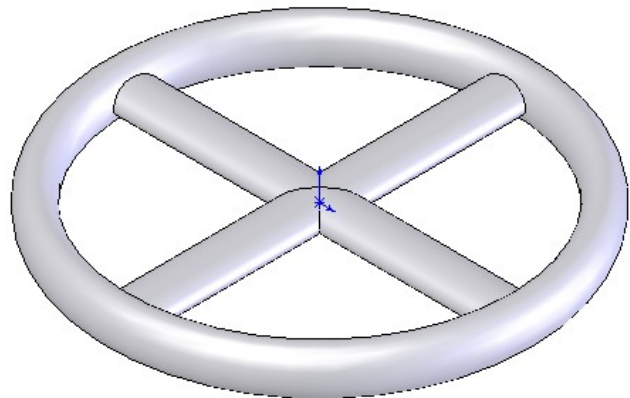
- Järgmiseks soovime kodarat “korrata” – sarnane tegevus eelmises praktikumis tehtud 2D massiividele. Esiteks tuleb ära määrata telg ümber mille kordus tsentreeritakse

Valida Insert menüü, *Reference Geometry, Axis*. *PropertyManager* aknasse tekib *Axis* dialoogiaken. Siit valida *Point and Face/Plane*, seejärel märkida koordinaatide alguspunkt ning **kodara pind**. Loodav telg peab olema ratta pinna normaali sihiline . Veenduda, et Feature Manager kujundipuusse tekib juurde uus sisestus – *Axis1*. Samuti peab uus abitelg olema näha mudelil (Joonis 5).



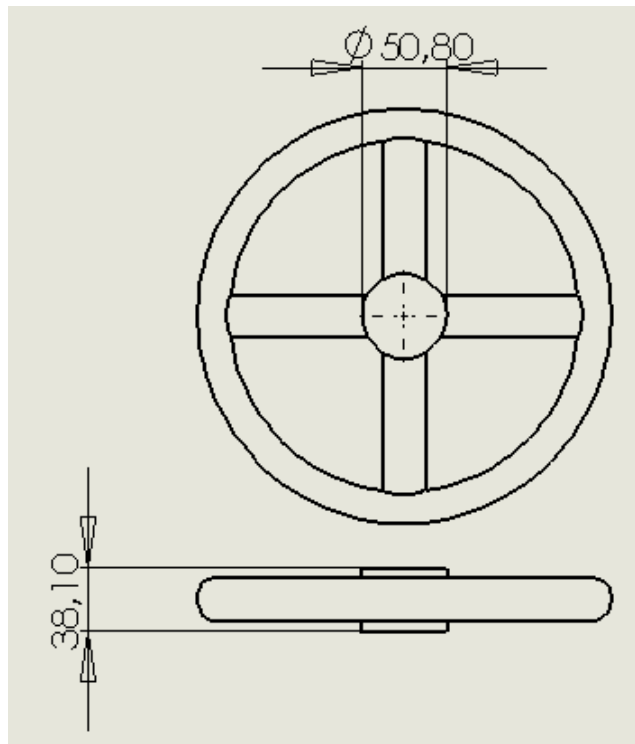
Joonis 5: Abitelg

- CTRL klahvi allhoides valida kujundipuust *Axis1* ja kodarale vastav feature – *Extrude1*. Otsida üles modelleerimistööriist *Circular Pattern*. *Property Manager* aknas määrata korduste arvaks 2 ning kaare ulatuseks 90 kraadi (Joonis 6)



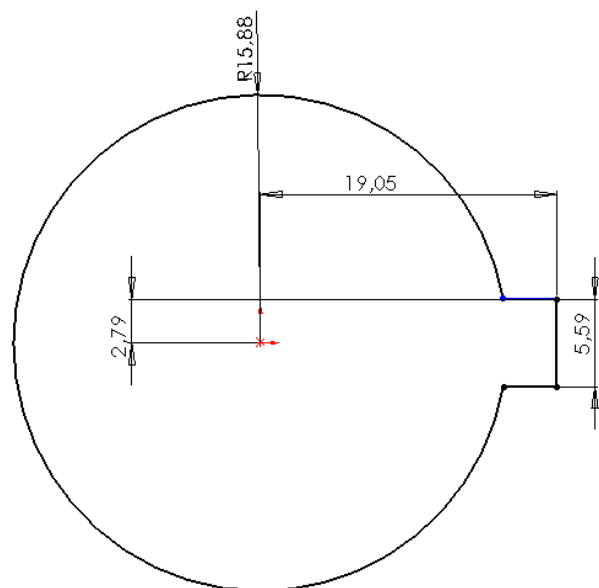
Joonis 6: Circular Pattern

- Loome rattale rummu/südamiku. Selleks valime *Top* tasapinna ning joonistame sellele ringi diameetriga 50,8mm mille keskpunkt ühtib koordinaatide alguspunktiga. Modelleerime loodud ringi järgi südamiku (Joonis 7)



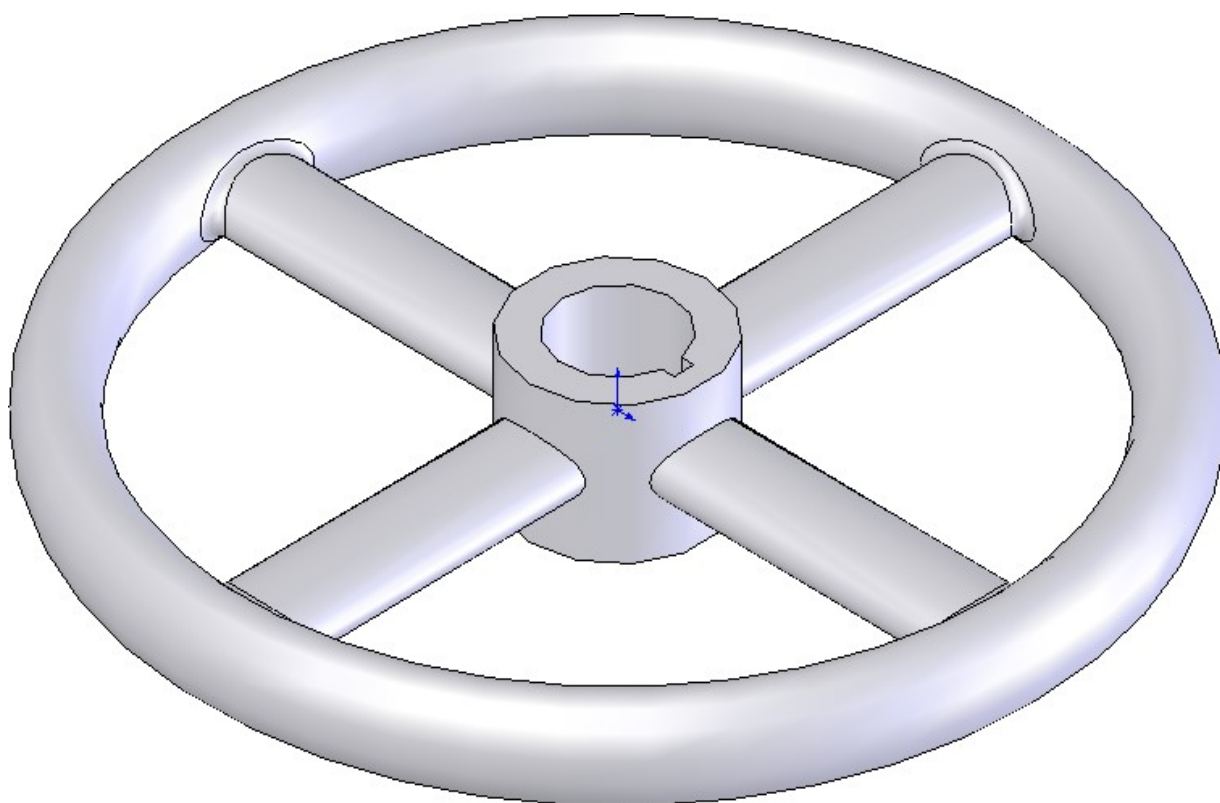
Joonis 7: Südamiku mõõdud

- Ratta südamikule ava tegemine, Joonis 8



Joonis 8: Südamikule ava lõikamine

Lõpp-tulemuse on esitatud (Joonis 9). Ümardusraadiuseks võtta 3,175mm.



Joonis 9: Modelleeritud ratas

1.2 Teine detail

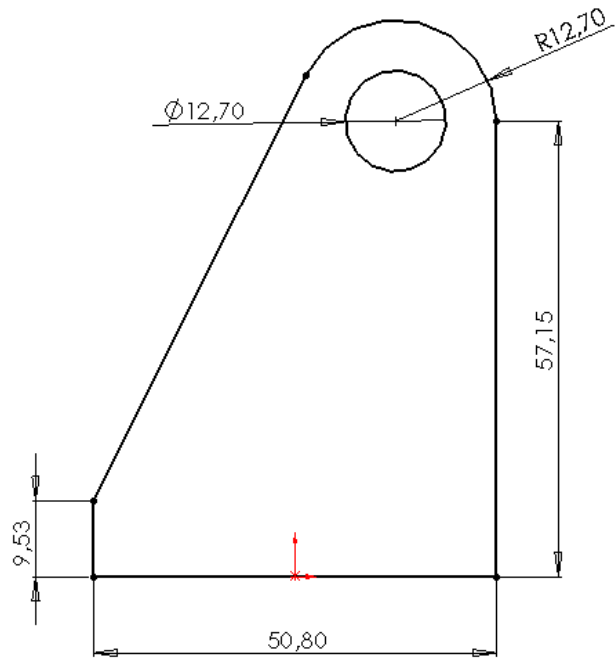
Loomes *Front* tasandi suhtes sümmeetrilise detaili. Selleks kasutame abiasandit – *Reference Geometry*.

- Sisestame *Front* tasandiga paralleelse abitasandi z-telje pos. suunas. Menüü *Insert, Reference Geometry, Plane*. Tekkivasse *PropertyMangeri* aknasse märgime, et uus tasand asugu *Front* tasandist 25,4mm kaugusel.

Sellele Plane1-le joonistame järgmise eskiisi, Joonis 10.

Viimase geomeetria vahel kehtivad järgmised seosed (*RELATIONS*):

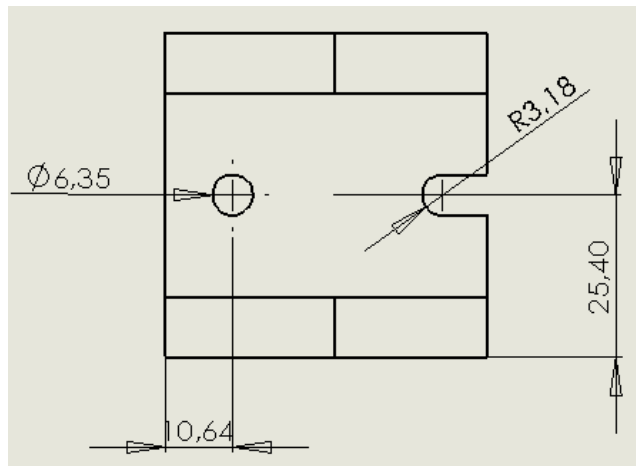
- alumise horisontaalse joone keskpunkt ühtib koordinaatide alguspunktiga
- vasakpoolne vertikaalne joon on RISTI horisontaalse joonega
- parempoolne joon on VERTIKAALNE
- parempoolne joon on ülemise kaare PUUTUJAKS (tangent)
- ülemine kaar ja ring on KOTSENTRILISED
- vasakpoolne kaldjoon on ülemise kaare PUUTUJA



Joonis 10: Teise detaili baaskuvandi eskiis

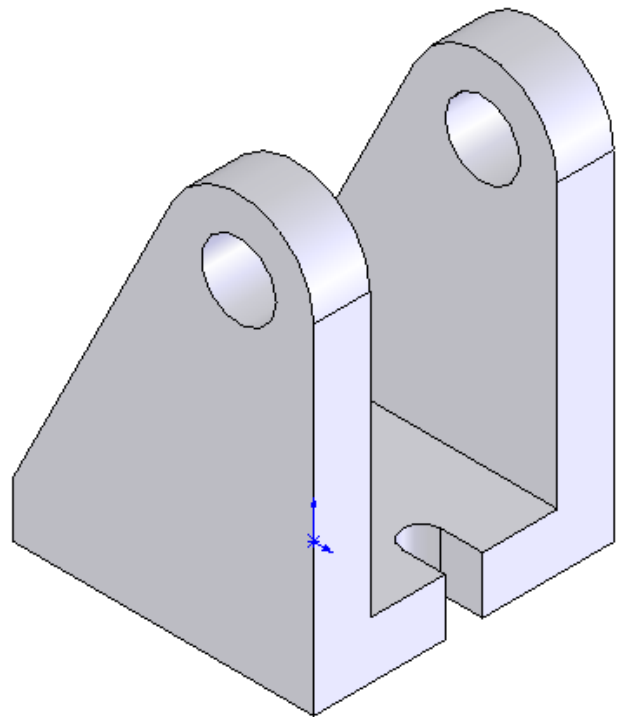
- Loodud eskiisi järgi luua baaskuvand paksusega 9,525mm *FRONT* tasandi suunas.
- Standard Views* valida *Front* ning sisestada sellele detaili küljele uus eskiis. Konverteerida st. märkida ning kasutada *Convert Entities*, horisontaalne ning vertikaalne lühikene joon. Saadud jooned moodustavad ristküliku kaks külge - joonestada välja ristkülik.
- Loodud ristküliku baasil *Extrude Boss/Base* pikkusega 50,8mm
- Feature tööriistahaldurist leida *Mirror, Extrude1* peegeldada *Front* tasandi suhtes.

- Joonis 11 On esitatud detaili pealtvaade. Selle järgi lõigata augud.



Joonis 11: Teine detail pealtvaates

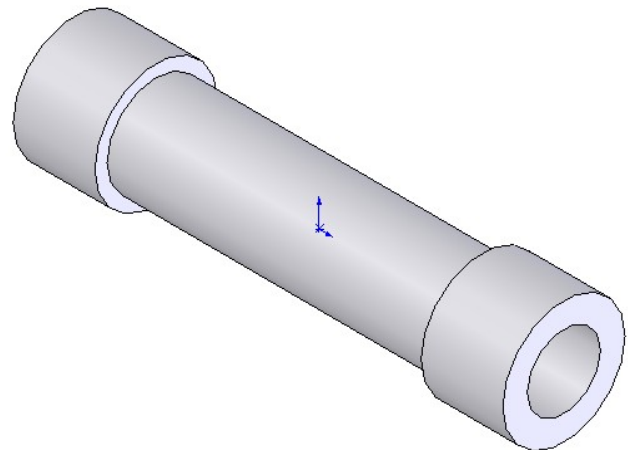
- Tulemus, Joonis 12



Joonis 12: Teine detail

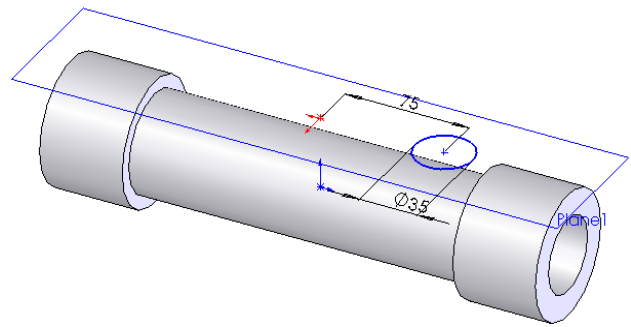
1.3 Kolmas detail

- *Right* tasandile luua toru eskiis – kaks kontsentrilist ringi koordinaatide alguspunkti suhtes. Suurem diameetriga 60 mm väiksem 45 mm. Toru peab olema sümmeetriline *Right* tasandi suhtes st. 150mm torust mõlemale poole tasandit. Vihje: *End Condition=Mid Plane*
- Luua MUHV mõlemale poole. Märkida ära otsapind, konverteerida (*Convert Entities*) sisemine ring ning joonestada uus ring diameetriga 75mm. Selle järgi muhv pikkusega 50mm.
- Jõuda tulemuseni Joonis 13



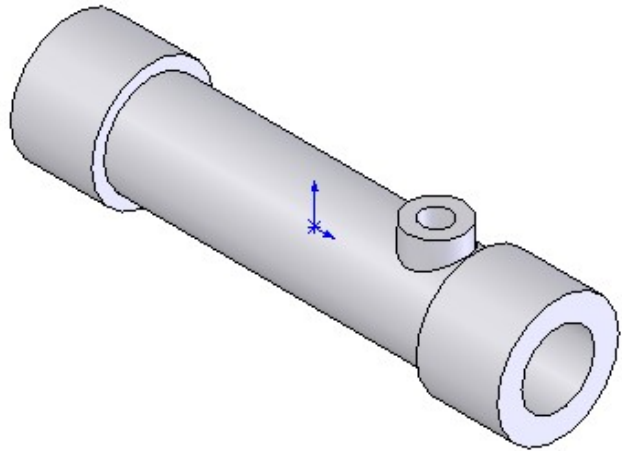
Joonis 13: Kolmas detail, algus

- Loomes abitasandi: märkida *FeatureManager* kujundpuus TOP tasand, seejärel *Insert* menüüst, *Reference Geometry, Plane*. Ning vastavasse *PropertyManager* aknasse märkida uue tasandi kauguseks eelmisest 42,50mm.
- Uus eskiis abitasandile, vihje: TOP vaade. Joonis 14



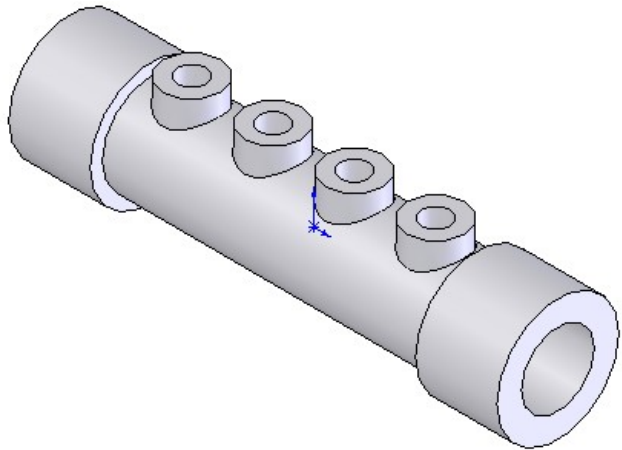
Joonis 14: Abitasand eskiisiga

- Joonis 14 Eskiisi järgi *Extrude Boss/Base, Direction1, End Condition: Up to Surface*. Pinnaks milleni kasvatada peab olema toru pind.
- Samale *Plane1*-le joonestada eelmisega kontsentiline ring diameetriga 17,5mm
- Viimase ringi järgi sooritada lõige kuni toru sisemise pinnani. Tulemus Joonis 15



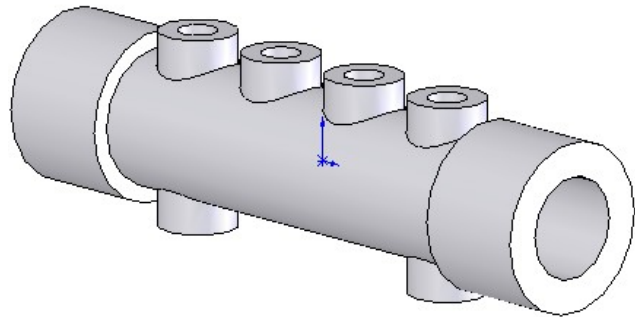
Joonis 15: Toru, ühe avaga

- Avauses kordamine lineaarse massiiviga. Selleks peab programmile etteandma suuna (telje) ning *FEATURE* mida korrata.
- Abitelje defineerimine – *Insert, Reference Geometry, Axis*. Märkida *Cylindrical/Conical Face*. Pinnaks määrata toru pind! Toru sisse tekib ristlõikega ristsirge.
- Valida *Linear Pattern* tööriist. Kordusete arvuks märkida 4 ning vahemaaks 50mm. Joonis 16



Joonis 16: LinearPattern

- Iseseisvalt jõuda lõpp-tulemuseni, Joonis 17

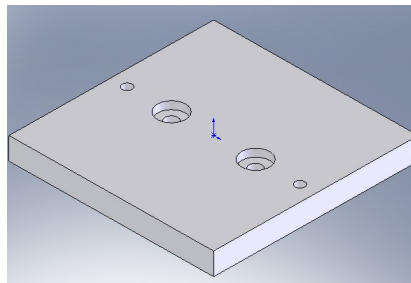


Joonis 17: Kolmas detail

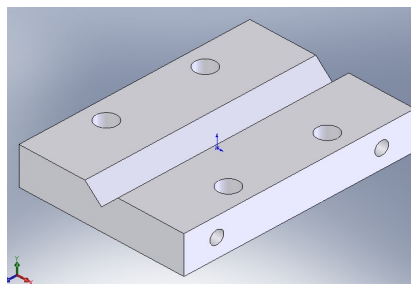
1.4 Painutusstants

- Jätkata modelleerimist painutus stantsi detailidega. Labori jooksul peavad valmima **kõik** painutusstantsi detailid. Tehnilised joonised lisatud labori lõppu. Laboris teeme tutvust funktsiooniga *Hole Wizard*, mis on spetsiaalne tööriist SolidWorksi keskkonnas erinevate avade loomiseks.
- Painnutusstantsi kuuluvad järmised detailid -

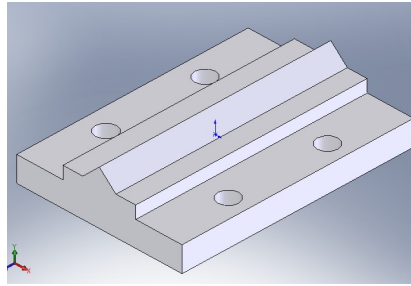
- Alusplaat



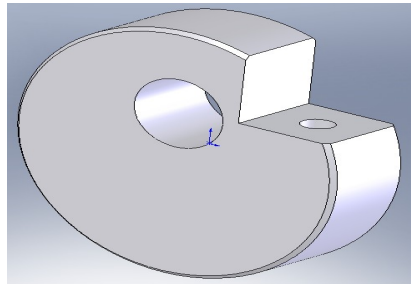
- Matriits



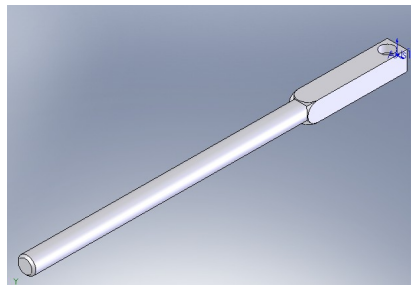
- Tempel



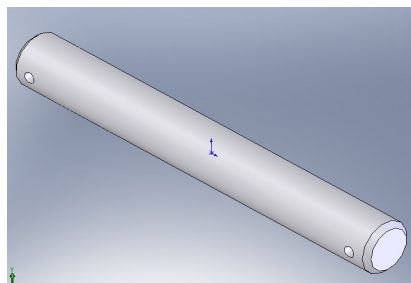
- Suruja



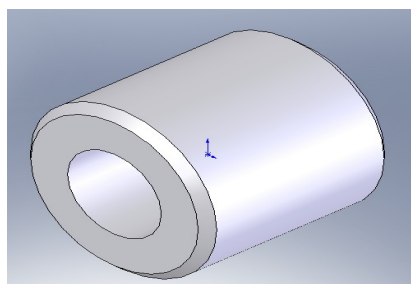
- Hoob



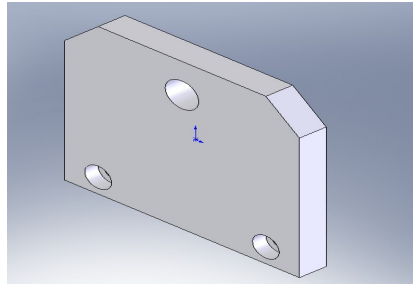
- Võll



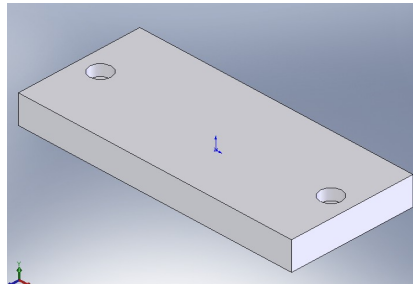
- Puks (2x)



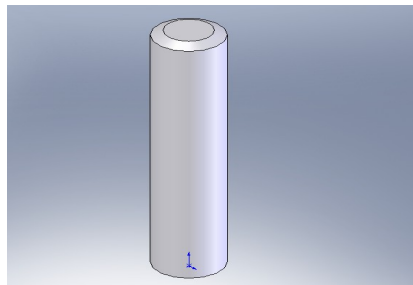
- Külje-plaat
(2x)



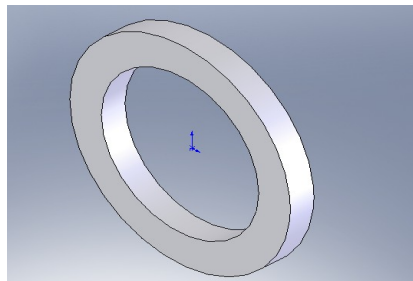
- Kinnitus
plaat



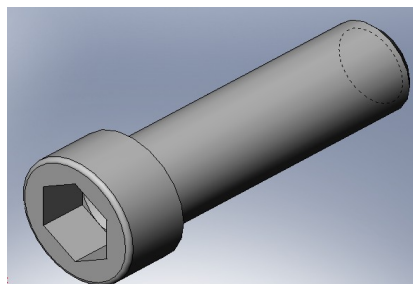
- Sammas
(4x)



- Seib (2x)

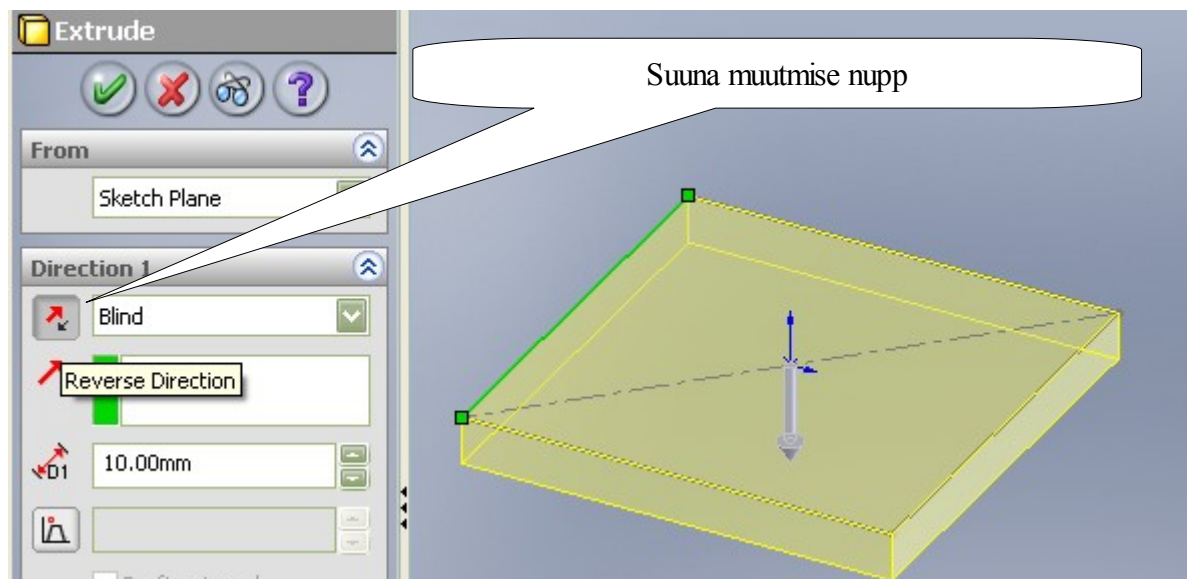


- Polt (8x)



- Matriits ja tempel on valminud juba eelnevates laborites. Jätkata modelleerimist alusplaadist.
 - *Top Planele* luua ruudu kujulne eskiis. Tsentreerida ruut keskpunkti suhtes. Kasvatada

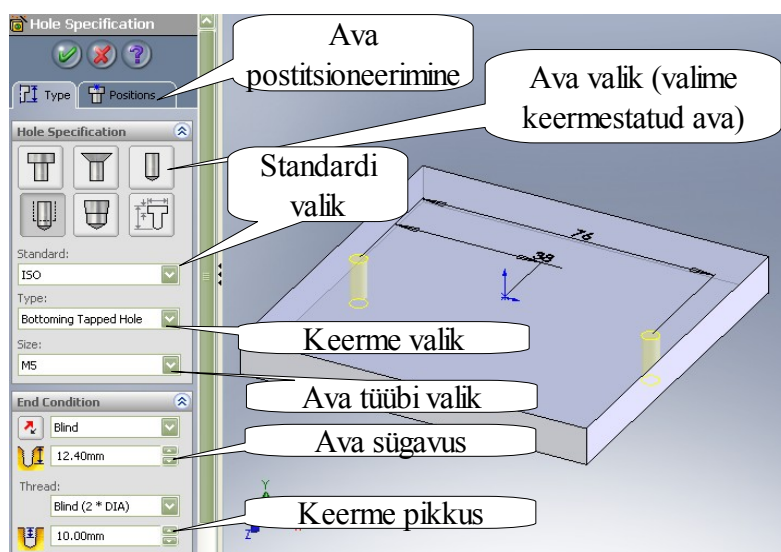
eskiisile kolmas mõõde (kõrgus) ning muuta detaili kasvatamine vastupidiseks Y teljele positiivsele suunale (Joonis 18).



Joon 18 : Funktsiooni Extrude suuna muutmine.

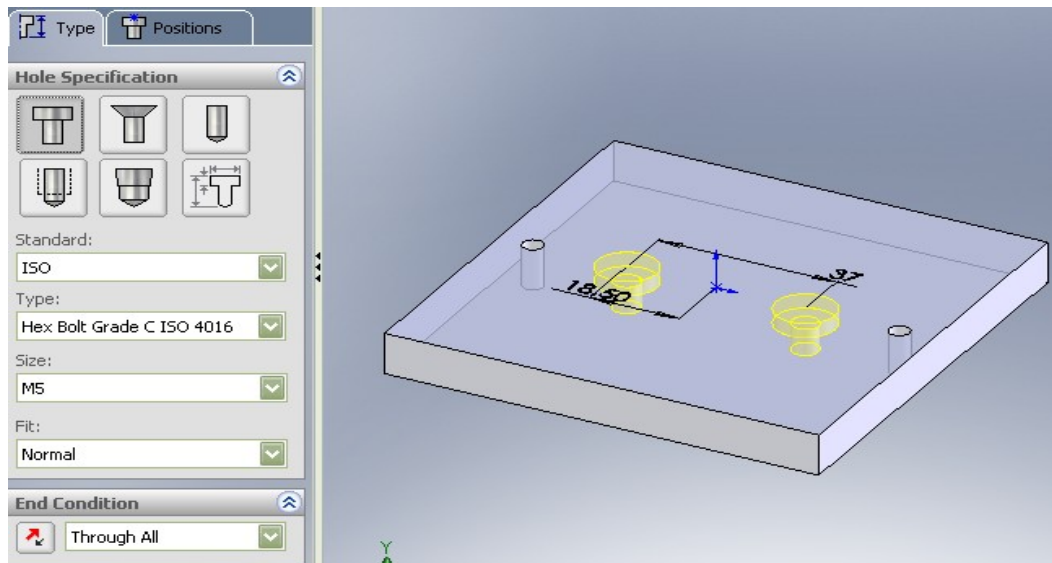
- Kasutades funktsiooni *Hole Wizard* (*Insert -> Features -> Hole -> Wizard*) luua alusplaati keermestatud avad.

Ava positsioneerimiseks kasutada *Smart Dimension* funktsiooni ning seoseid. *Hole Wizardi* dialoogiaken seadistada järgnevalt joonis 19.



Joon 19 : Hole Wizard

- Eelnevast näitest lähtuvalt luua 2 ülejäänud ava (Joonis 20).
- Salvestada loodud detail nimega alusplaat



Joonis 20 : Avade loomine

- Kasutada *Hole Wizard* tööriista ning luua templile 4 keermestatud ava (**vihjeks - abitasand ning peegeldada augud ühelt küljelt teisele**).
- Modelleerida hoob (Joon 20) (*Extrude Boss/Base, Hole Wizard, Fillet*)

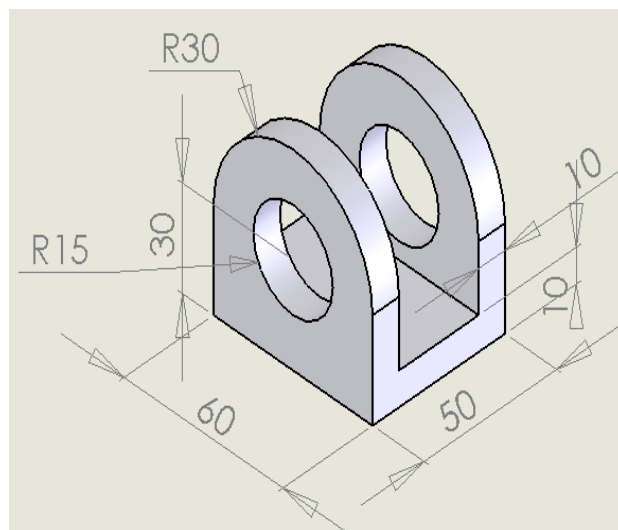
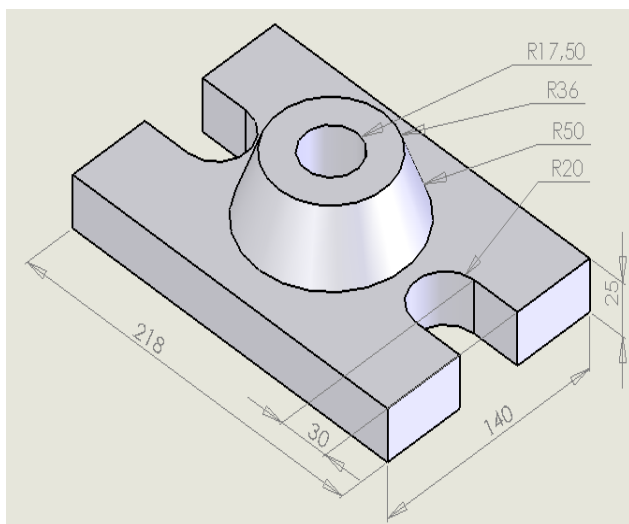


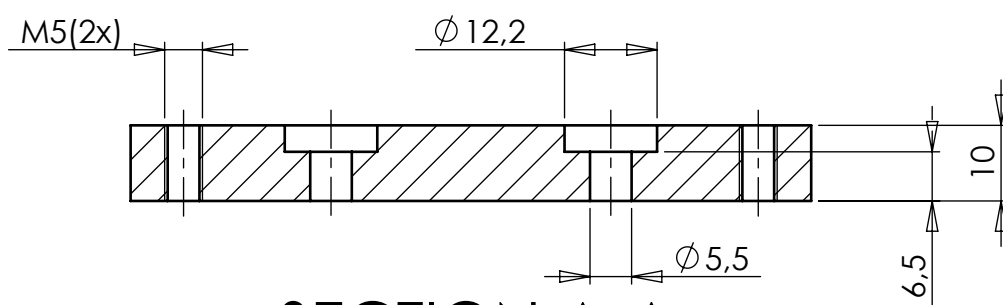
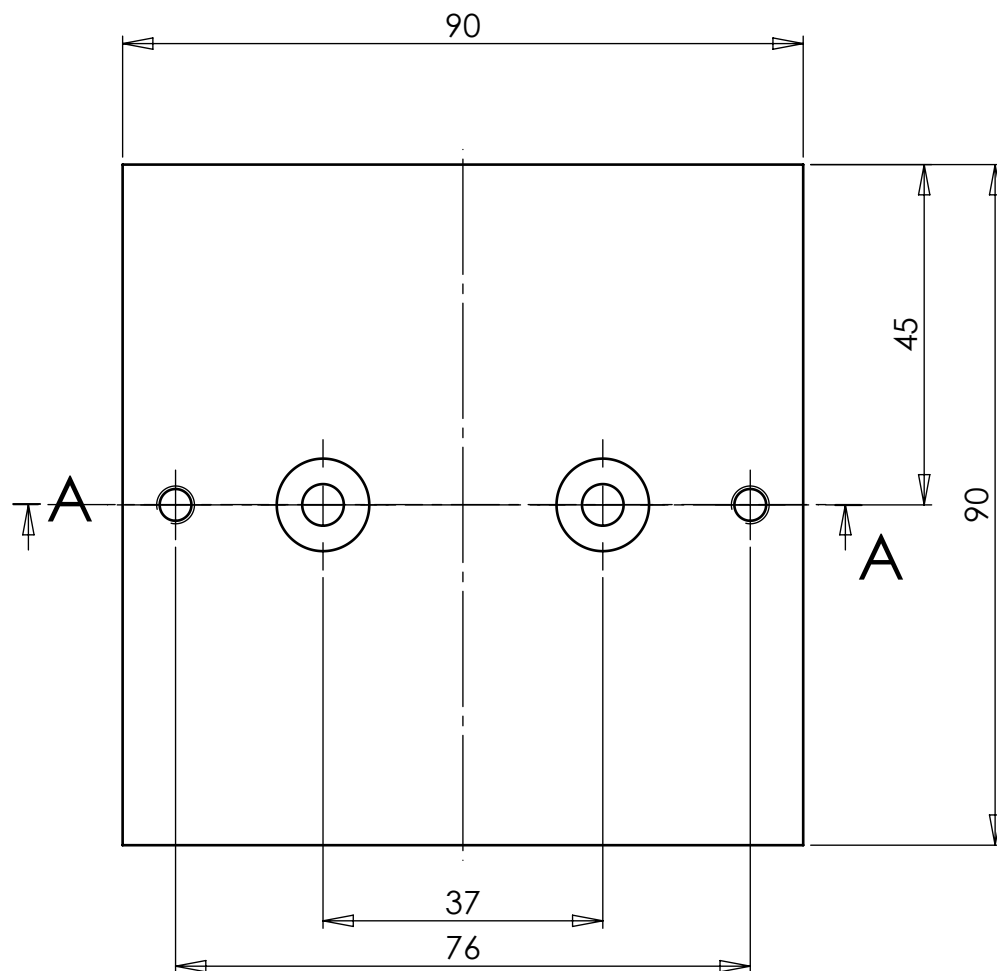
Joon 20 : Hoova modelleermine kasutades Hole Wizardit

- Modelleerida suruja (*Extrude Boss/Base, Hole Wizard, Extrude Cut*), võll (*Extrude Boss/Base, Extrude Cut*), kinnitus plaat (*Extrude Boss/Base, Hole Wizard*), külje plaat (*Extrude Boss/Base, Extrude Cut, Hole Wizard*), puks (*Extrude Cut, Chamfer*), samm (*Extrude Boss/Base, Chamfer*), Polt (*Revolve Boss/Base, Extrude Cut*), Seib (*Extrude Boss/Base*).
- Salvestada loodud detailid

1.5 Kordamisküsimused

Modelleerida ning ettenäidata järgmised kaks detaili. Ühikud mm-tes

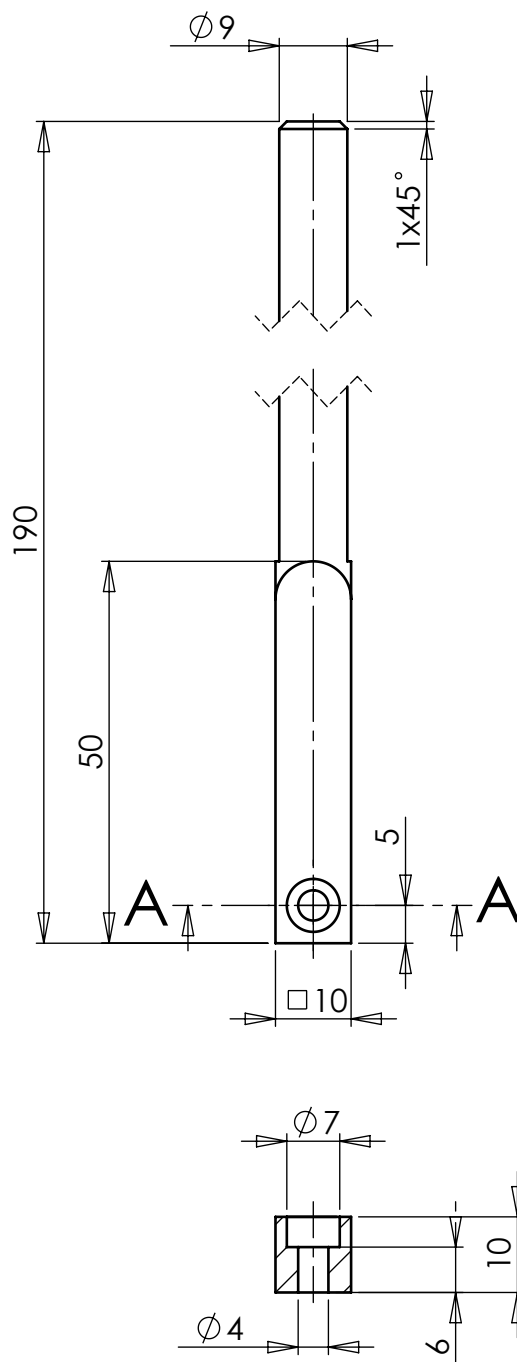




SECTION A-A

6,3

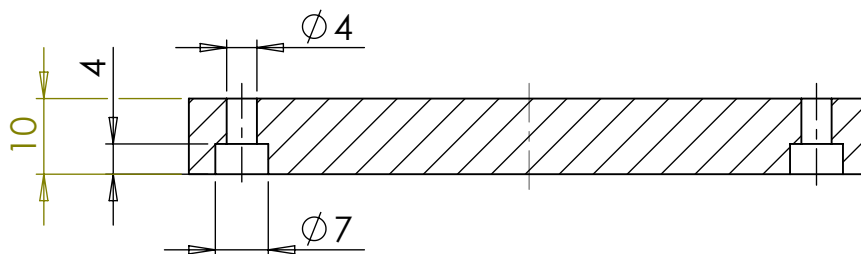
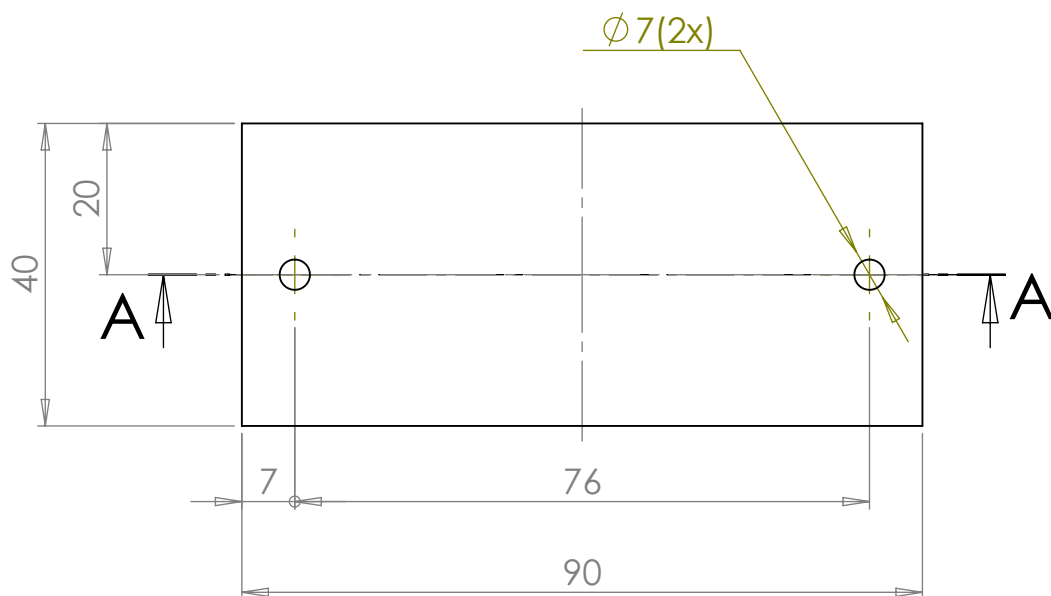
 	Materjal		Märkimata piirhälbed		Mass	Mõõt 1:1
Teostas	Pearu Orusalu		Nimetus Alusplaat			
Kontr.						
Kinnitas						
 Eesti Maaülikool Estonian University of Life Sciences			Leht	Tähis 088666		Muud



LÕIGE A-A
MÕÖT 1 : 1

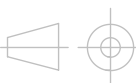
6,3

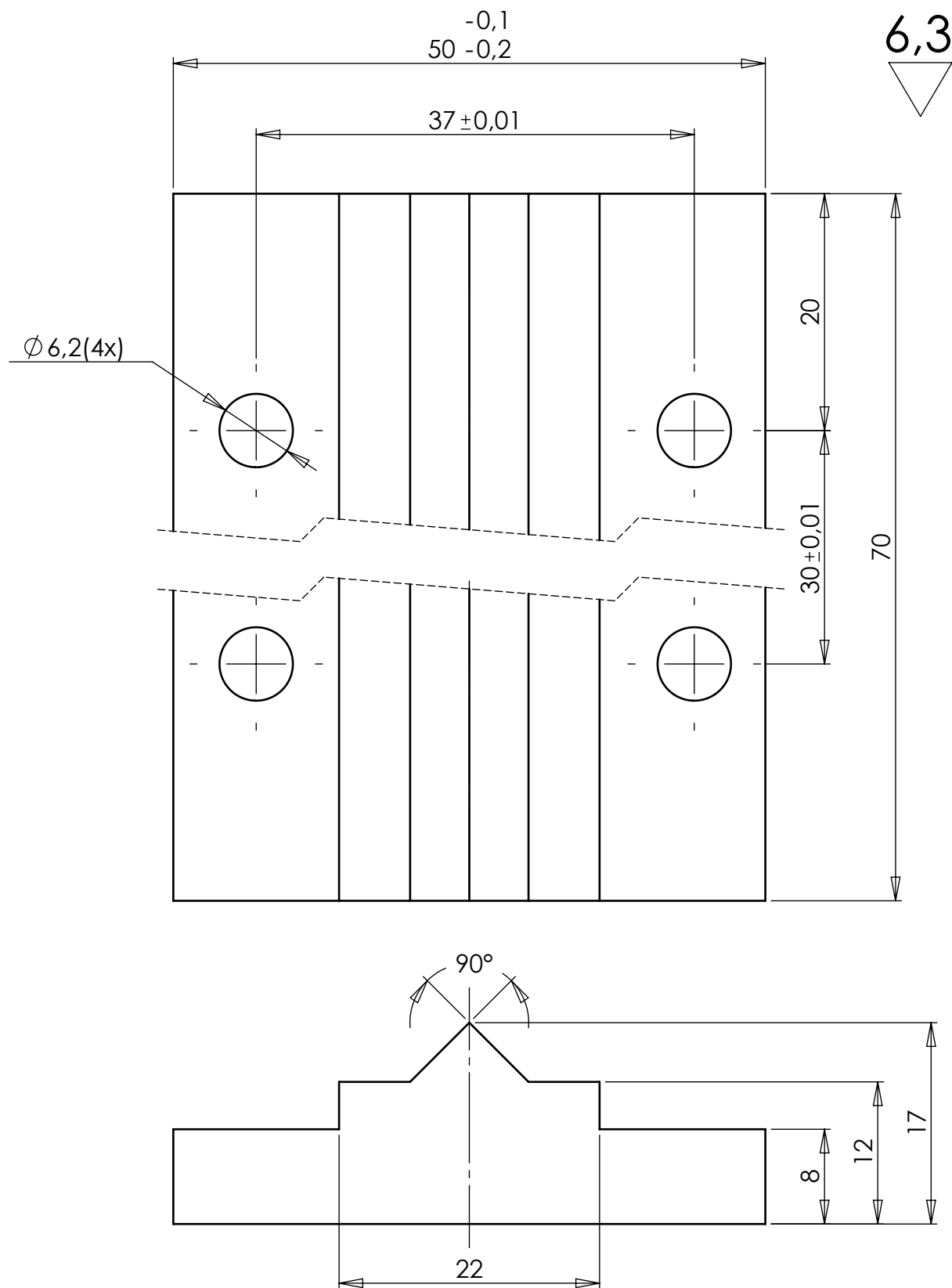
	Materjal		Märkimata piirhälbed	Mass	Mõõt 1:2
Teostas	Pearu Orusalu	Nimetus Hoob			
Kontr.					
Kinnitas					
 Eesti Maaülikool Estonian University of Life Sciences		Leht	Tähis 088666		Muud



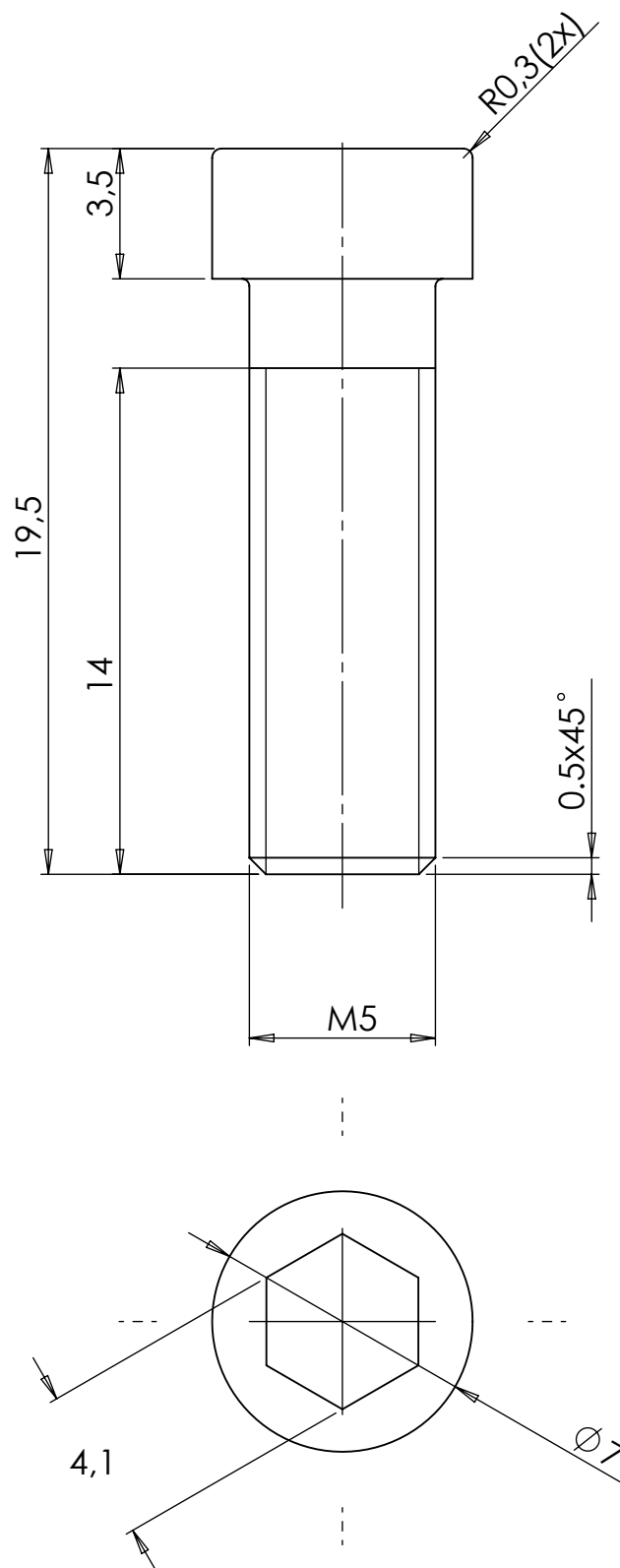
LÕIGE A-A
MÕÖT 1 : 1

6,3

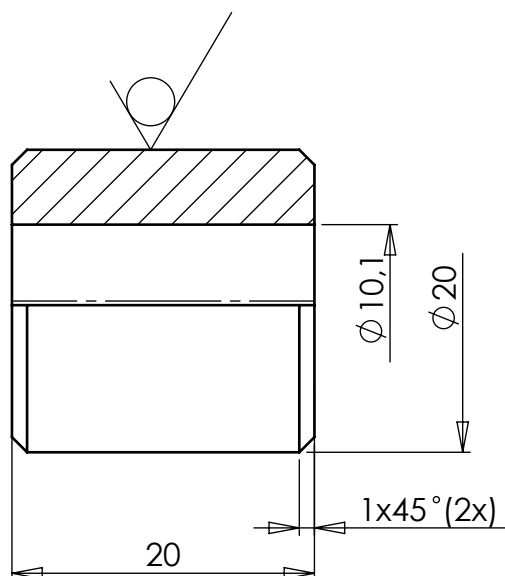
	Materjal		Märkimata piirhälbed		Mass	Mõõt 1:2
Teostas	Pearu Orusalu		Nimetus Kinnitusplaat			
Kontr.						
Kinnitas						
 Eesti Maaülikool Estonian University of Life Sciences			Leht	Tähis 088666		Muud



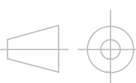
	Materjal	Märkimata piirhälbed	Mass	Mõõt 2:1
Teostas	Pearu Orusalu	Nimetus Tempel		
Kontr.				
Kinnitas				
Eesti Maaülikool Estonian University of Life Sciences		Leht	Tähis 088666	Muud

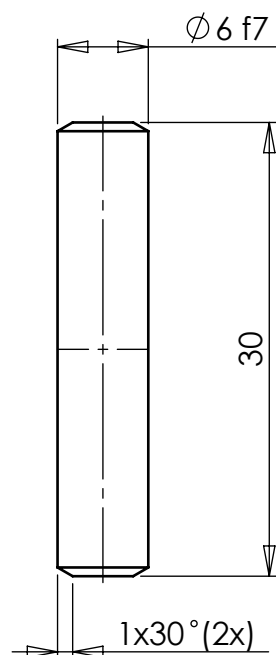


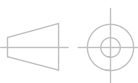
	Materjal	Märkimata piirhälbed	Mass	Mööd 5:1
Teostas	Pearu Orusalu	Nimetus Polt M5		
Kontr.				
Kinnitas				
 Eesti Maaülikool Estonian University of Life Sciences		Leht	Tähis 088666	Muud

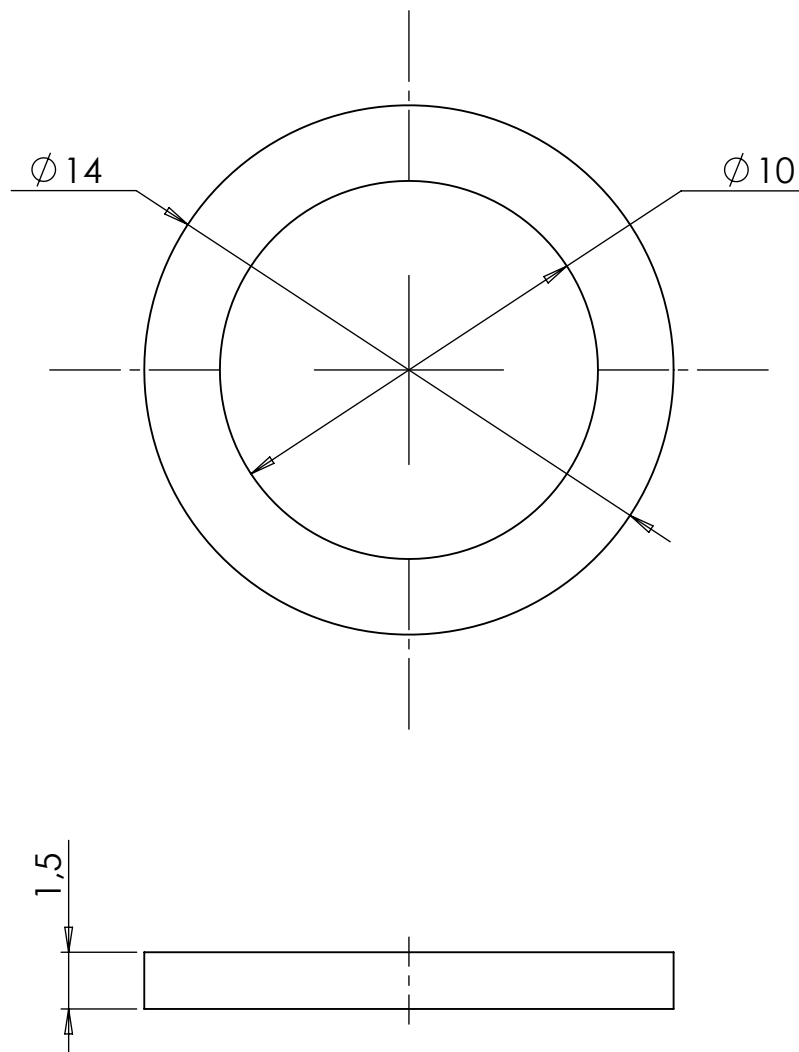


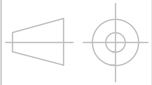
6,3

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

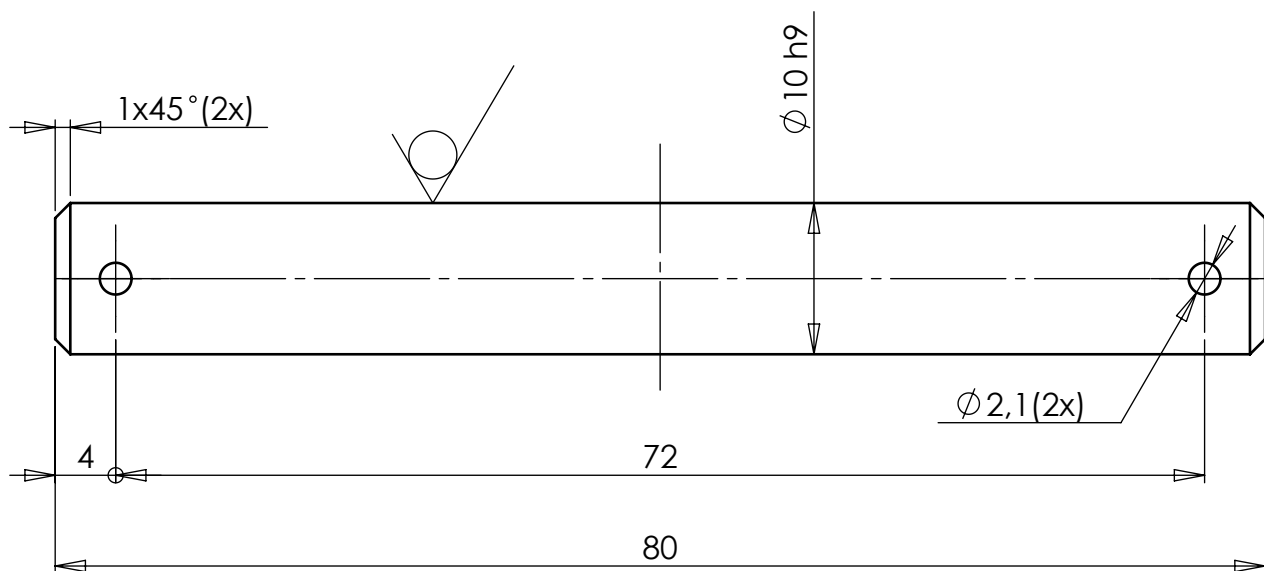


	Materjal		Märkimata piirhälbed	Mass	Mõõt 2:1
Teostas	Pearu Orusalu		Nimetus Samm		
Kontr.					
Kinnitas					
 Eesti Maaülikool Estonian University of Life Sciences			Leht	Tähis 088666	Muud



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





6,3

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