

CADrina 2021 võistlusülesannete näol on tegemist tekst-pilt ülesannetega, milliste lahendamiseks ei piisa ainult jooniste ülevaatamisest, vaid lisaks piltidele tuleb tähelepanelikult lugeda ka ülesannete tekstilist osa. Ülesannete lahendamiseks vajalikud juhised ja mõõdud on esitatud nii tekstis kui ka joonistel.

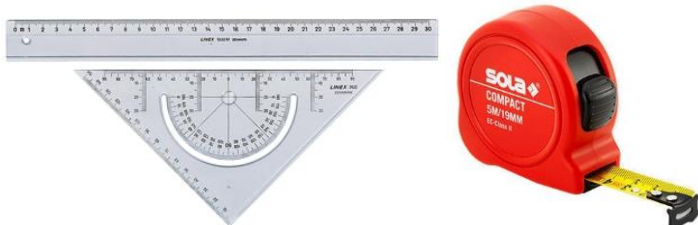
Sisukord

Sissejuhatus	4
Võistlusülesanne – Kahekiiruseline püstvokk	6
Voki raam	8
Tallalaud	13
Keps	14
Vokiratta väntvõll	16
Vokiratas	18
Lühipost	22
Vokinööri pingutussüsteem	23
Lüht	25
Värten	29
Vormistusnõuded	30
Faili ülesehitus	30
Üleantavad failid	31

Sissejuhatus

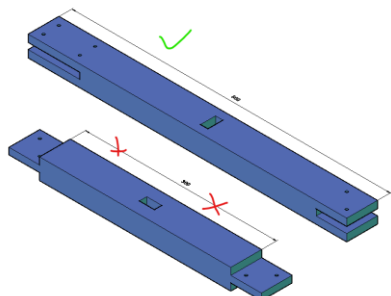
Seoses Corona viirusega ei saanud ma vokki Vanaema käest ülesande koostamiseks ära tuua. Ma palusin Vanaemal vokk üles mõõta ning siis saadud tulemused mulle saata. Vanaema oli lahkelt nõus seda ka tegema.

Mõõtmiseks kasutas Vanaema mõõdulinti ja väikest joonlaudade komplekti.



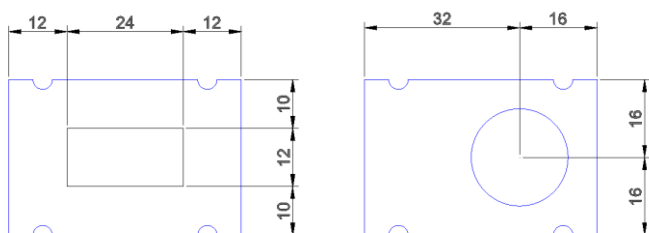
Nende vahendeid kasutades sai Vanaema mõõta pikkuseid ainult servast servani.

Mõõdulindiga mõõtmisel, mõõtis Vanaema üldiselt ainult need pikkused, kus ta sai mõõdilindi otsa detaili servade taha kinnitada.

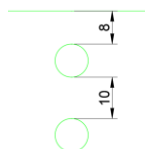


Vanaema oli mõõtude esitamisel kokkuhoidlik. Kui oli võimalik, siis esitas ta ainult ühe mõõdu.

Kui Vanaema on kirjeldanud, et auk või tapp on elemendi keskel, siis on selle kaugused elemendi servadest võrdsed.



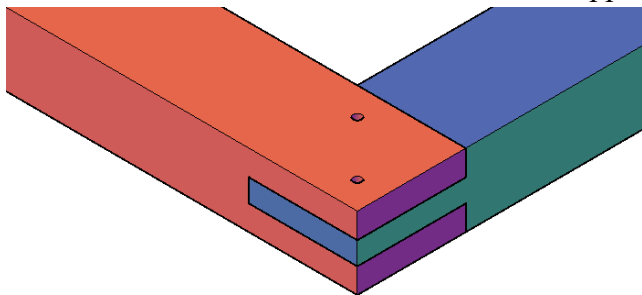
Vanaemal on kõik 4 mm suurematel aukudel mõõdetud läbimõõdud ning aukude asukohad on antud kaugustena augu servani.



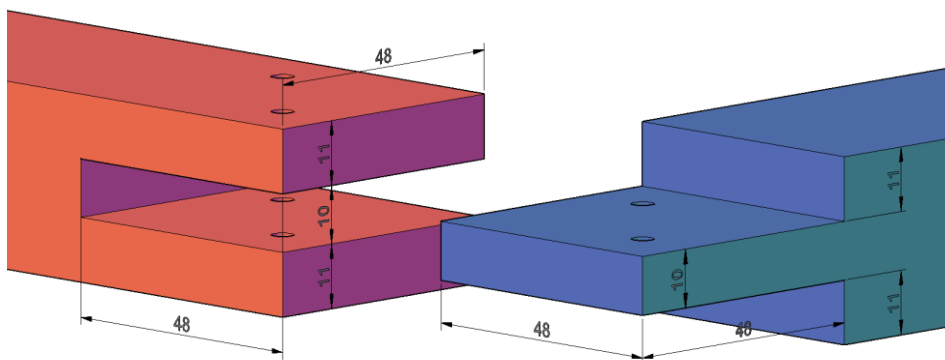
Ülesandes on võimalusel kasutatud Vanaema poolt mõõdetud ja kirjeldatud vokki. Kahjuks ei olnud Vanaemal võimalik kõiki detaile Teie jaoks piisavalt täpselt mõõta. Nende elementide kohta, mis meie arvates vajasisid täpsemat kirjeldamist, tegime me täiendavad joonised.

Kui Vanaema esitas oma mõõdud sentimeetrites ja millimeetrites, siis meie poolt lisatud tabelites ja joonistel on kõik mõõdud millimeetrites.

Voki ehitamisel on kasutatud läbivaid „keeltappe“ („barefaced tenor joint“).



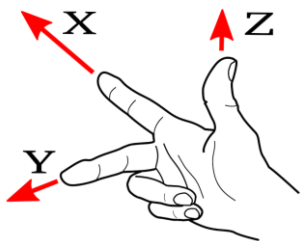
Tappidel on antud ainult „keele“ kõrgus. Kui ei ole öeldud teisiti, siis on tapi keel elemendi keskel.



Kui voki detailid on seotud tihvtidega, siis tihvti augud läbivad mõlemat detaili. Tihvti aukudel on antud keskpunktide asukohad.

Võistlusülesanne on jagatud etappideks. Iga etapp on iseseisvalt lahenduv. Etapid on seotud üheks tervikuks läbi ühtse koordinaatsüsteemi.

Ülesandes on kasutuses „parema käe“ reegli alusel defineeritud koordinaatsüsteem.



Vokiraami pikitalad on suunatud mööda Y-telge risttalad on suunatud mööda X-telge ning vokiraami postid on suunatud mööda Z-telge.

Mudel tuleb joonises konstrueerida millimeetrites.

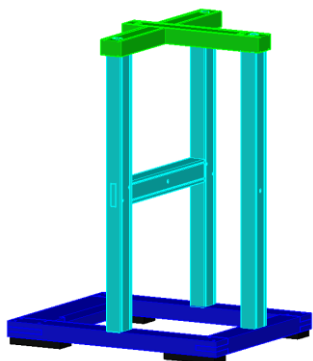
Võistlusülesanne – Kahekiiruseline püstvokk

Cadrina 2.1 võistlusülesandeks on meeskonnatööna koostada voki 3D mudel.



Mudel on jagatud järgmisteks osadeks

1. Vokiraam



2. Tallalaud



3. Keps



4. Väntvõll



5. Vokiratas



6. Lühipostid ja vokinööri pingutussüsteem



7. Lüht



8. Värten



Ülesande koostamisel on arvestatud sellega, et võistkonna liikmed jagavad ülesande endi vahel ära ja lahendavad ülesannet samaaegselt enda arvutites. Kõik konstrueeritud detailid peavad jõudma koondmudelisse.

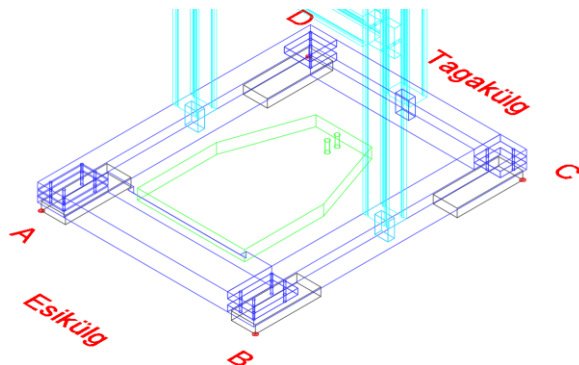
Võistkond esitab hindamiseks ühe faili, kus on eemaldatud kõik üleliigsed elemendid. Fail peab olema esitatud õigeaegselt.

Voki raam

Voki all on neli jalga, mis on alusraamist eest ja tagant poolt 5 mm seespool ja väliskülgedelt 2 mm seespool.

Jalgade pikkus on 12 cm, laius on 4 cm ja 4 mm ning kõrgus on 1 cm ja 5 mm.

Jalgade nurgapunktide koordinaadid (alumised välimised nurgad, Joonis 1) on esitatud tabelis (Tabel 1).



Joonis 1. Voki jalgade nurgapunktid.

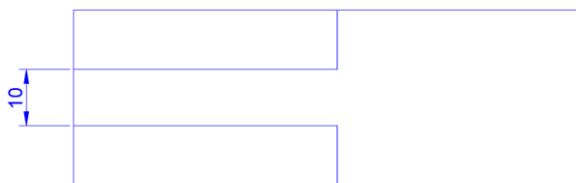
Tabel 1. Voki jalgade nurgapunktide koordinaadid

Punkt	X	Y	Z
A	143	204	0
B	535	204	0
C	535	694	0
D	143	694	0

Voki alusraam koosneb kahest piki- ja kahest risttalast (risttalad on voki ees ja taga).

Pikitalade ristlõike laius on 4 cm ja 8 mm ning kõrgus on 3 cm ja 2 mm.

Pikitalade vahele on sümmeetriliselt tapitud kaks risttala. Tapi kõrgus on 10 mm (Joonis 2).

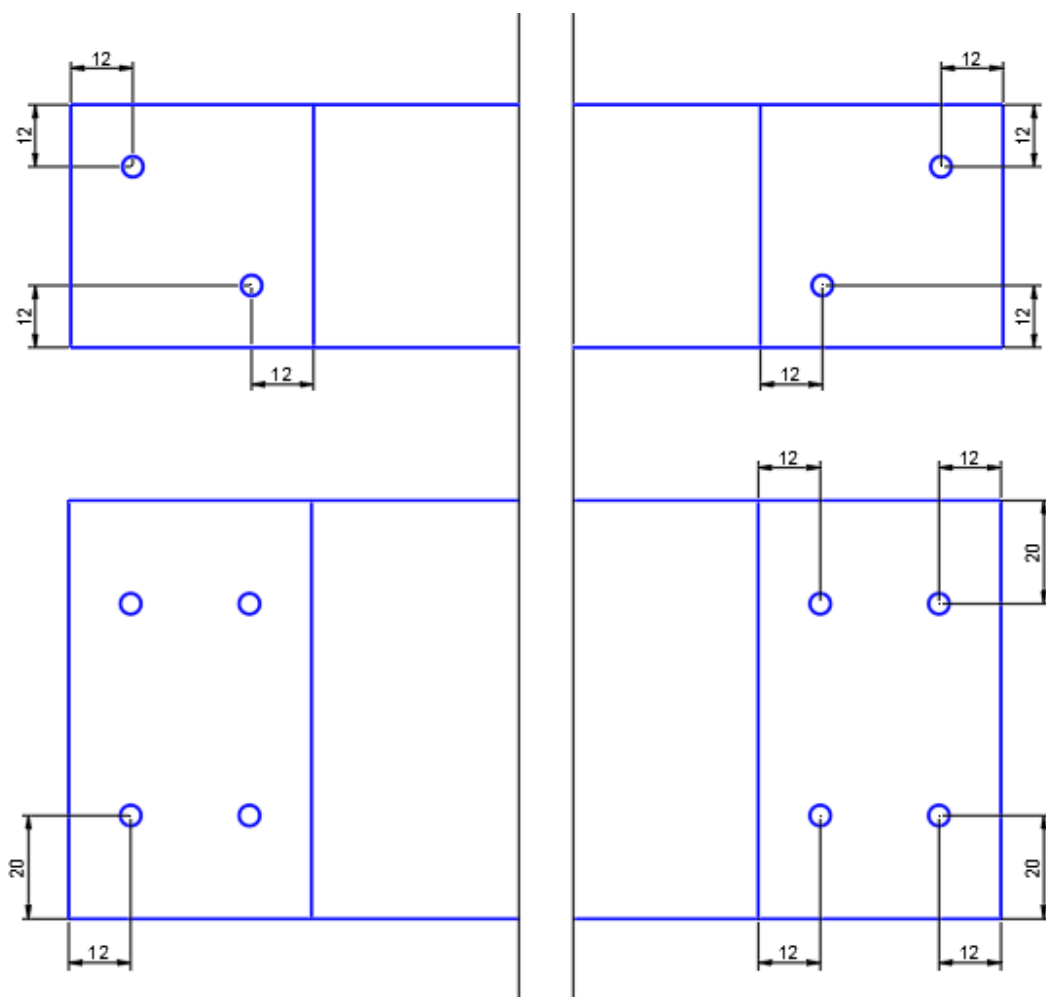


Joonis 2. Raami aluse tapi mõõdud (eestvaade).

Eesmise risttala ristlõike laius on 8 cm ja 1 mm ning kõrgus on 3 cm ja 2 mm.

Tagumise risttala ristlõike on sama, mis pikitaladel.

Alusraami jäikuse tagamiseks on eesmistes tappides 4 (neli) ja tagumistes tappides 2 (kaks) tihvti auku läbimõõduga 4 mm (Joonis 3).



Joonis 3. Tihvtide augud.

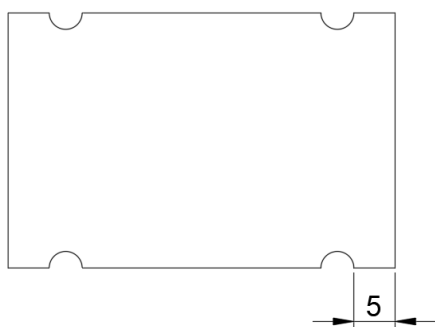
Tallalaua hingeks kasutatava naha kinnitamiseks on eesmise risttala ülemise sisemise serva keskel 20 cm 6 mm pikkune faas, mille põhja pikkus on 1 cm ja 5 mm (Joonis 4).



Joonis 4. Tallalaua naha kinnituse faas.

Voki raami postide ja ülemiste horisontaaltalade ristlõike pikkus on 4 cm ja 8 mm ning laius 3 cm ja 2 mm.

Parema välimuse saamiseks on ristlõike pikematele külgedele freesitud kaks 4 millimeetri laiust ja 2 millimeetri sügavust soont. Soonte serva kaugus ristlõike servast on 5 millimeetrit (Joonis 5).



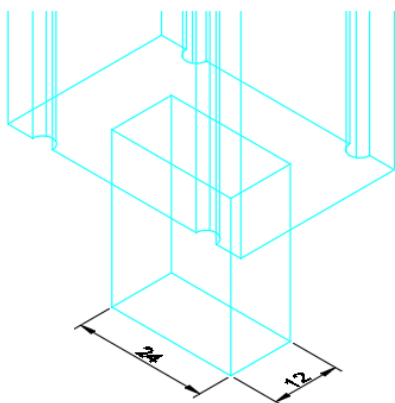
Joonis 5. Voki raami postide ristlõige.

Postide kõrgus on 58 cm ja 5 mm.

Külgmiste postide kaugus alusraami eesmisest servast on 23 cm ja 8 mm.

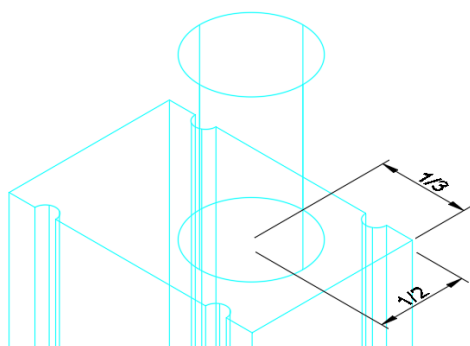
Tagumine post on alusraami tagumise risttala keskel.

Postide all on tapid laiusega on 1 cm ja 2 mm ning pikkusega 2 cm ja 4 mm (Joonis 6). Tapid on postide ristlõike keskel. Post läheb tapiga alusraami sisse.



Joonis 6. Postide alumiste tappide mõõtmed.

Postide ülemistes otstes on 2 cm läbimõõduga ümmargused tapid (Joonis 7). Tagumisel postil on tapp posti keskel. Eesmistel postidel on tapi keskpunkt nihutatud välise külje kolmandiku peale.



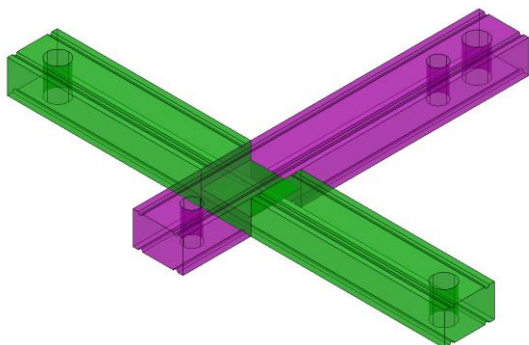
Joonis 7. Esimeste postide tappide asetus.

Post koos ülemise ja alumise tapiga moodustab ühe terviku.

Eesmistest postidest peal on sümmeetriliselt 41 cm ja 6 mm pikkune horisontaalne tala.

Tagumisest postist risti, eesmise horisontaaltala suunas on 32 cm ja 7 mm pikkune tala.

Ülemine risttala on tagumise posti servast 1 cm üle.

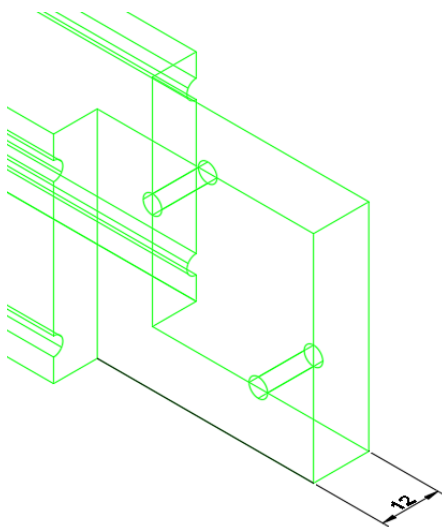


Joonis 8. Vokiraami ülemised horisontaaltalad.

Talad on ristumiskohas poole ristlõike kõrguse pealt kokku tapitud nii, et esimeste postide vahel oleval talal on väljalõige tehtud peal poolt.

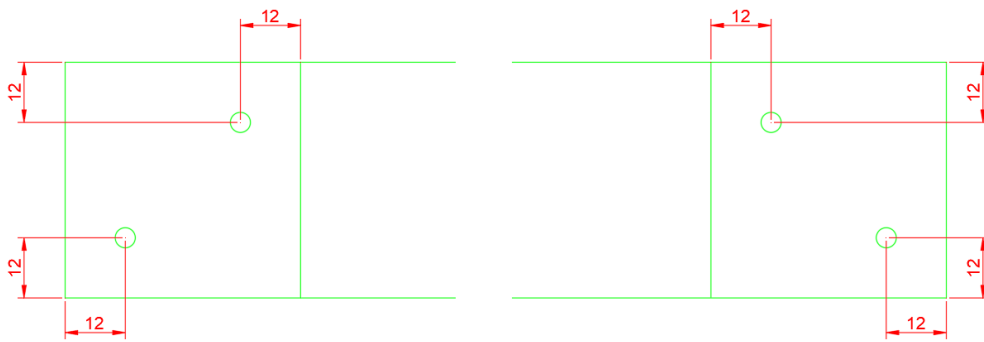
Ülemise risttala keskele on lühipostide jaoks kaks 1 cm ja 6 mm läbimõõduga auku. Esimese augu ääre kaugus risttala eesmisest servast on 2 cm ja 4 mm ning aukude servade vaheline kaugus on 23 cm ja 2 mm.

Eesmise postide vahele on tapitud 30 cm pikkune horisontaaltala. Tala alumise serva kaugus alusraami ülemisest servast on 26 cm ja 5 mm. Tapi laius on 1 cm ja 2 mm (Joonis 9).



Joonis 9. Horisontaaltala tapp.

Voki jäikuse huvides on horisontaaltala kinnitatud mõlemalt poolt postide külge kahe tihvtiga, mille läbimõõt on 4 millimeetrit (Joonis 10).



Joonis 10. Horisontaaltala tihvtide asukohad.

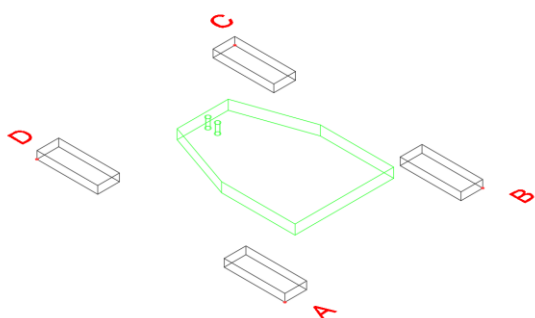
Horisontaaltalas ja tagumises postis on vokitav vāntvōlli kinnitamiseks 8 mm lābimōōduga horisontaalsed augud. Auk asub tāpselt horisontaaltala keskel. Kui horisontaaltala on mudelis ōigesti paigutatud, siis augu telg asub vāntvōlli tele punktide 1 ja 10 vahelise joone pikendusel (Tabel 4).

Tallalaud

Vokil on 1 cm ja 9 mm paksune tallalaud. Tallalaua ülemise pinna koordinaadid on esitatud tabelis (Tabel 2).

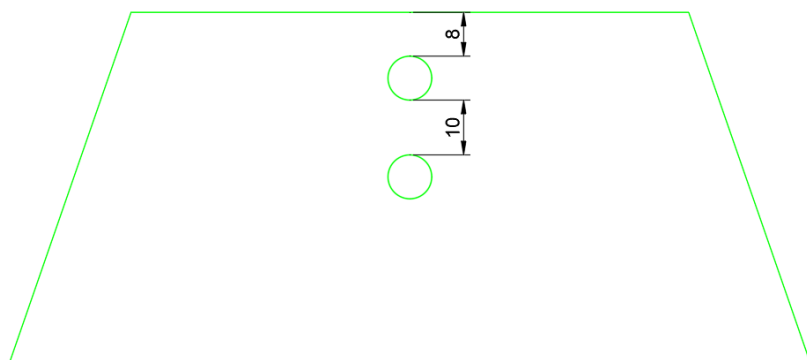
Tabel 2. Tallalaua ülemise pinna nurgapunktide koordinaadid

Punkt	X	Y	Z
1	241	282	46
2	241	427	46
3	288	552	46
4	390	552	46
5	437	427	46
6	437	282	46



Joonis 11. Tallalaud.

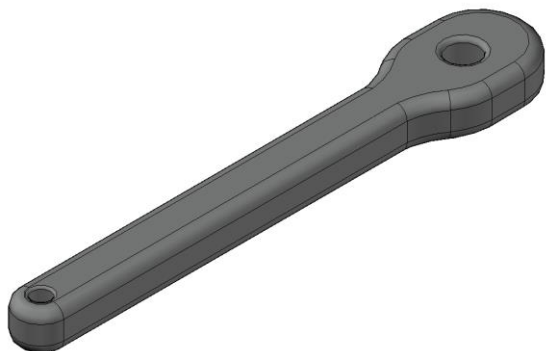
Tallalaua kesk-teljele, kitsama serva äärde, on puuritud tallalaua ja kepsu vahelise naha sidumiseks, kaks 8 mm läbimõõduga auku. Esimese augu serva kaugus tallalaua kitsamast servast on 8 mm ja aukude servade vaheline kaugus on 1 cm.



Joonis 12. Nahkrihma augud.

Keps

Vokil on 24 cm ja 5 mm pikkune ning 1 cm ja 8 mm paksune keps (Joonis 13). Kepsu sääre laius on 2 cm ja 2 mm ning ülemise osa laiend on 4 cm ja 4 mm laiune.

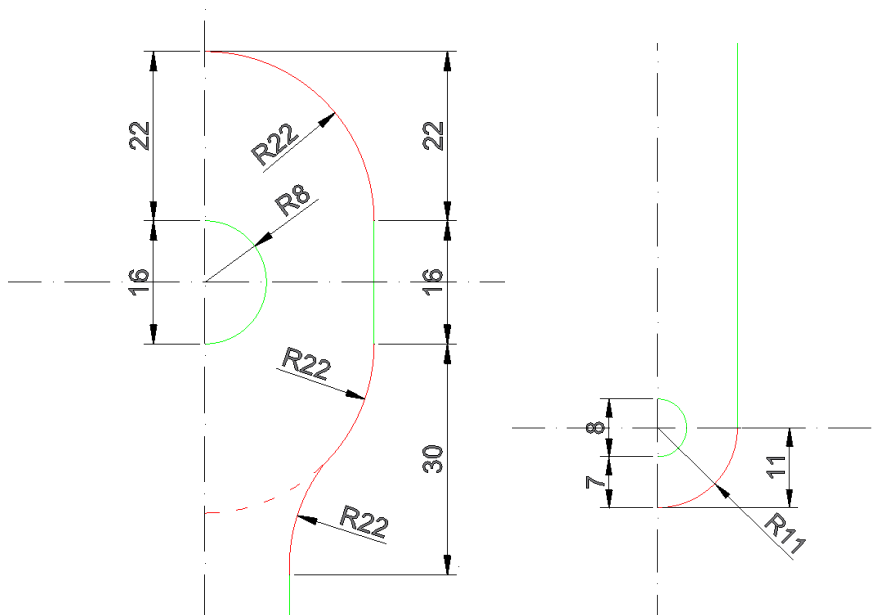


Joonis 13. Voki keps.

Kepsu sääre alumises otsa (kepsu teljele) on nahkrihma jaoks puuritud 8 mm läbimõõduga auk nii, et selle alumine serv on kepsu alumisest servast 7 mm kaugusel.

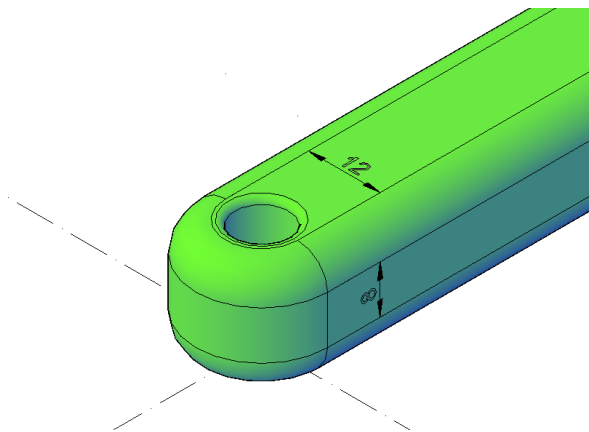
Kepsu ülemises laiendis on ratta võlli jaoks 1 cm ja 6 mm läbimõõduga auk (kepsu teljel). Augu ülemise serva kaugus kepsu ülemisest otsast on 2 cm ja 2 mm.

Kepsu ülemise laiendi konstrueerimiseks vajalikud puuduvad mõõdud on esitatud joonisel (Joonis 14). Joonisel on punase värviga kujutatud ringikaared.



Joonis 14. Kepsu laiendid.

Kepsu välimised servad on ümardatud. Ümardamine on tehtud nii, et kepsu sääre peal olev pind on tasapind 1 cm ja 2 mm ulatuses ning külgedel on tasapinnalise osa kõrgus 8 mm (Joonis 15). Kepsus ülemises ja alumises otsas olevate aukude servad on ümardatud 1 mm ulatuses.

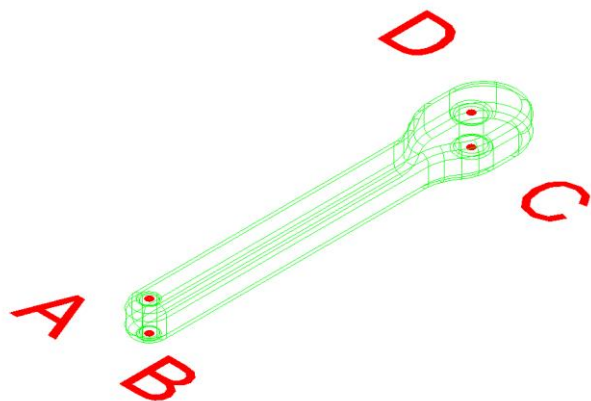


Joonis 15. Voki keps servade ümardamine.

Kepsu asukoht mudelis on määratud selle teljepunktide koordinaatidega (Tabel 3, Joonis 16).

Tabel 3. Kepsu aukude teljepunktide koordinaadid

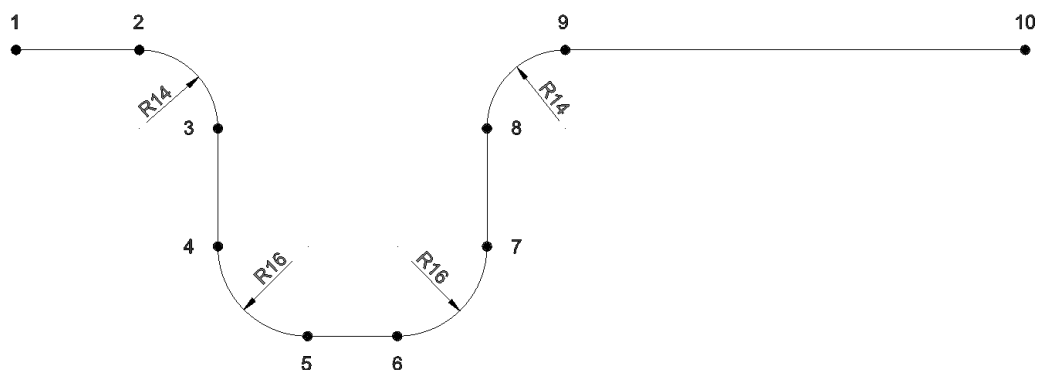
Punkt	X	Y	Z
A	339	522	81
B	339	540	81
C	339	540	285
D	339	522	285



Joonis 16. Kepsu teljepunktid.

Vokiratta väntvõll

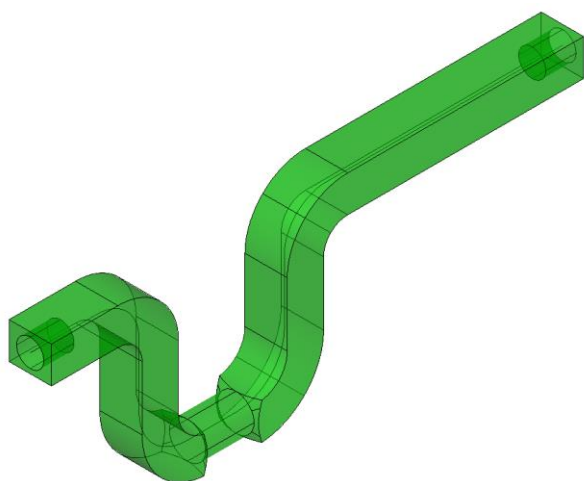
Vokiratta väntvõlli telg koosneb viiest sirglõigust ning neljast ringikaarest (Joonis 17). Telje nurgapunktide koordinaadid on esitatud tabelis (Tabel 4).



Joonis 17. Vokiratta väntvõlli teljepunktid.

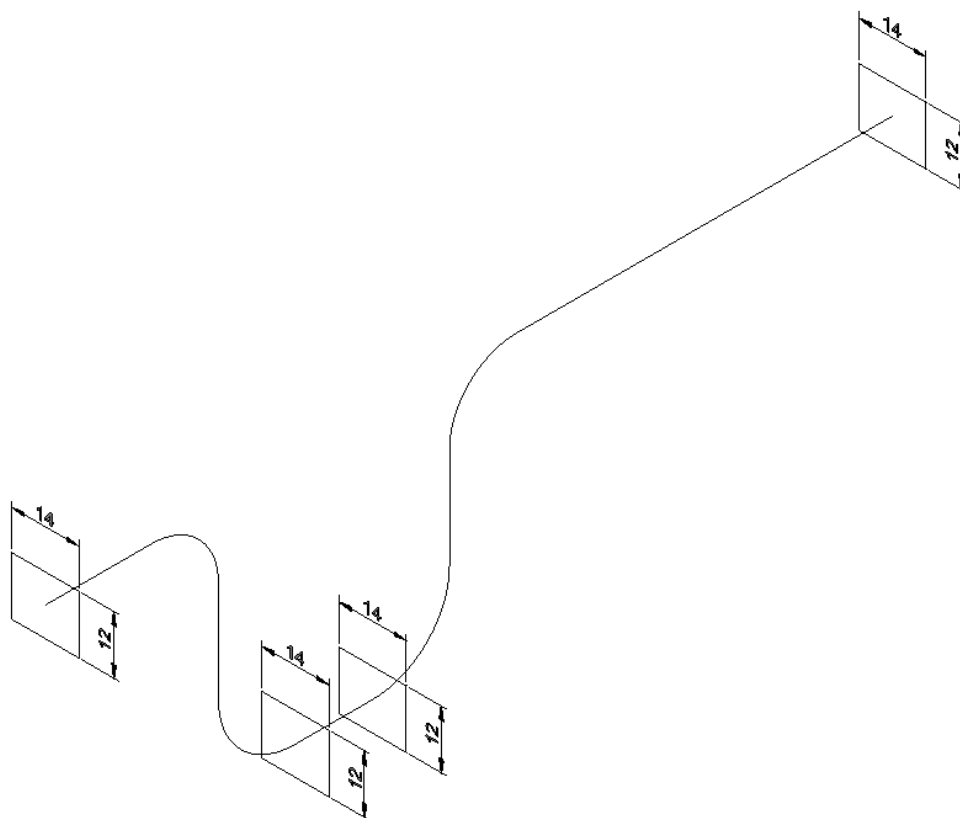
Tabel 4. Vokiratta väntvõlli teljepunktide koordinaadid

Punkt	X	Y	Z
1	339	471	336
2	339	493	336
3	339	507	322
4	339	507	301
5	339	523	285
6	339	539	285
7	339	555	301
8	339	555	322
9	339	569	336
10	339	657	336



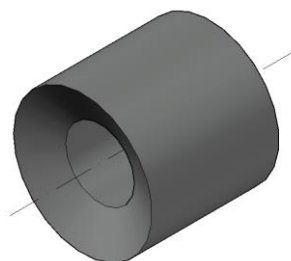
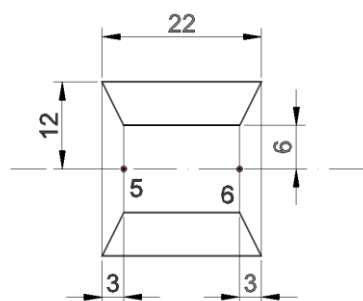
Joonis 18. Vokiratta väntvõll.

Väntvõlli ristlõike mõõdud on 1 cm ja 4 mm korda 1 cm ja 2 mm (Joonis 19).



Joonis 19. Võlli ristlõige.

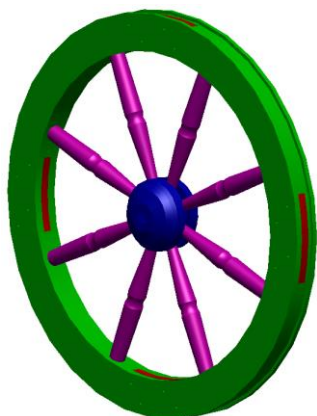
Väntvõll on teljepunktide 5 ja 6 piirkonnas ümardatud. Ümardamiseks kasutatud abikeha mõõdud on esitatud joonisel (Joonis 20).



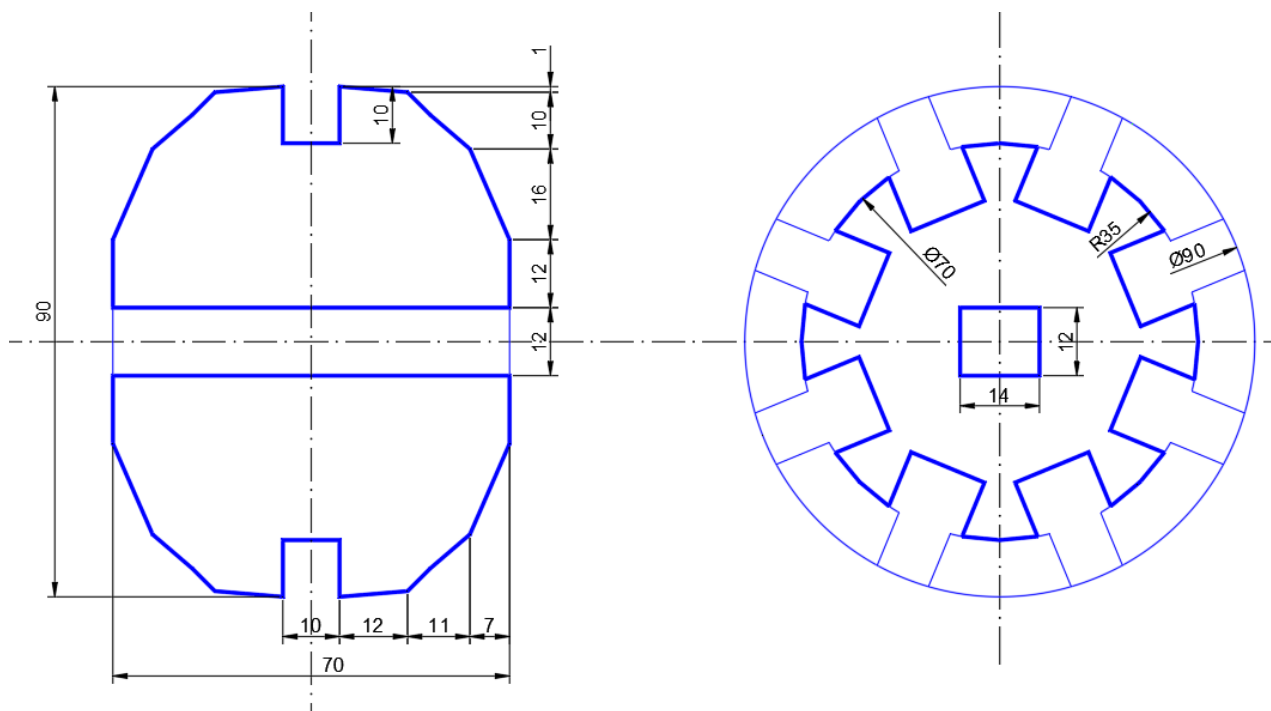
Joonis 20. Abikeha mõõdud.

Väntvõlli otstesse on puuritud 1 cm sügavused ning 9 mm läbimõõduga augud.

50 cm läbimõõduga vokitratas (Joonis 21) koosneb rummust, kaheksast kodarast, neljaks võrdseks osaks jagatud põiast ning neljast põia tapist.

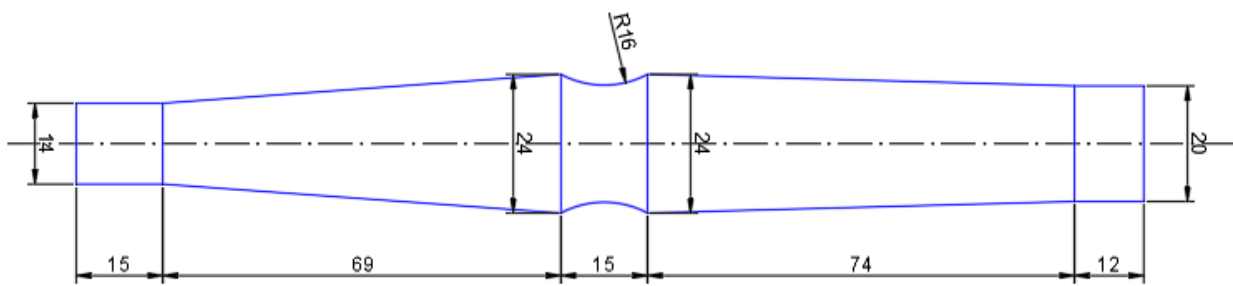


Vokiratta rummu mõõdud on esitatud joonisel (Joonis 22).



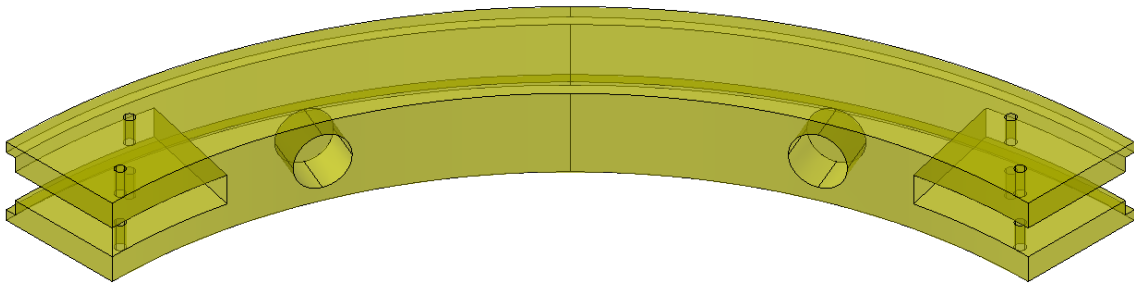
Rummu teljele on võrdse vahemaaga puuritud kodarate jaoks kaheksa 2 cm sügavust auku, aukude läbimõõt on 1 cm ja 4 mm.

18



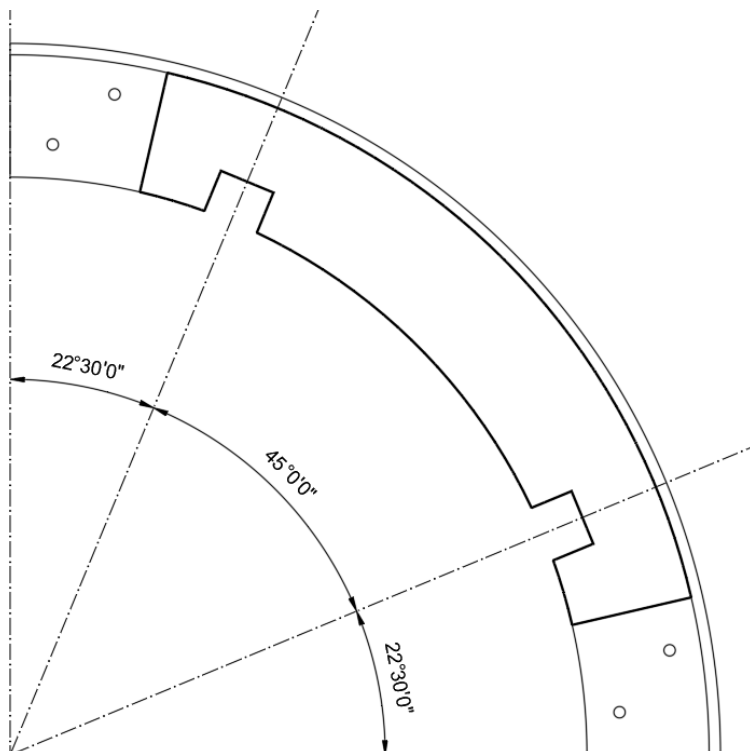
Joonis 23. Voki ratta kodar.

Pöid koosneb neljast võrdsest osast (veerandist). Pöia ristlõike kõrgus on 4 cm ja 7 mm ning laius on 3 cm. Pöia välispinna keskel on nõõri jaoks 4 mm sügavune ning 2 cm ja 2 mm laiune soon (Joonis 24).



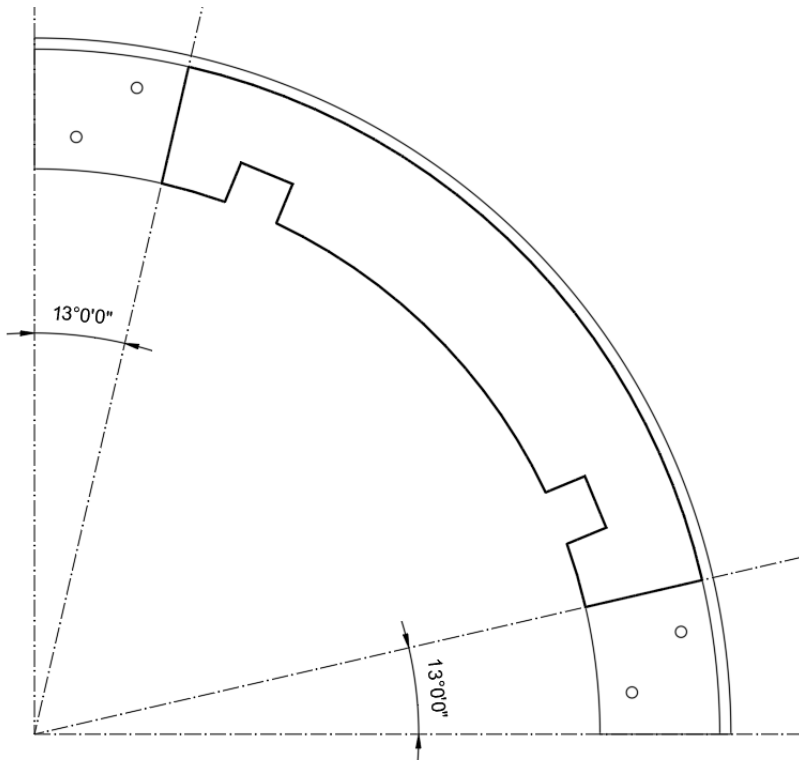
Joonis 24. Voki ratta pöia detail.

Igas pöia veerandi siseküljel on kodarate jaoks kaks 2 cm sügavust auku. Augud on detaili ottest võrdsetel kaugustel (Joonis 25).



Joonis 25. Kodarate augud.

Pöia detailid on kokku tapitud 1 cm ja 1 mm laiuste tappidega. Tapi pikkus on 26 kraadi (Joonis 26).

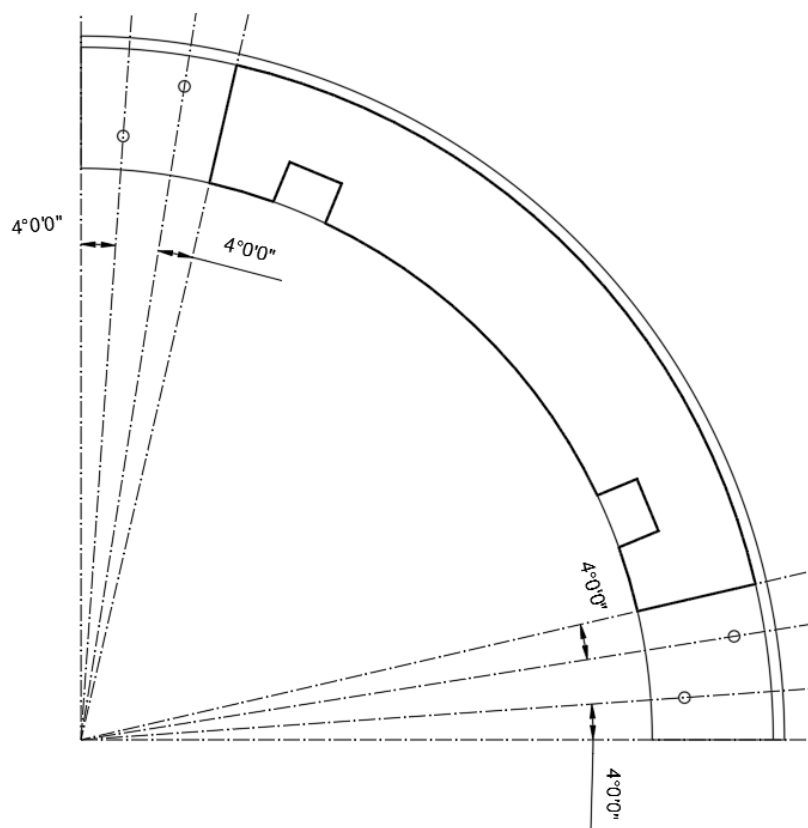


Joonis 26. Pöia tapid.

Tapid ja pöia detailid on omavahel ühendatud tihvtidega, tihvtide läbimõõt on 4 mm.

Pöia siseservale lähim tihvti keskpunkt on sellest servast 1 cm ja 2 mm kaugusel. Tihvti keskpunkti kaugus detaili otsast on 4 kraadi.

Välisservale lähima tihvti augu keskpunkt on sellest servast 1 cm ja 5 mm kaugusel. Tihvti keskpunkti kaugus tapisoone lõpust on 4 kraadi.



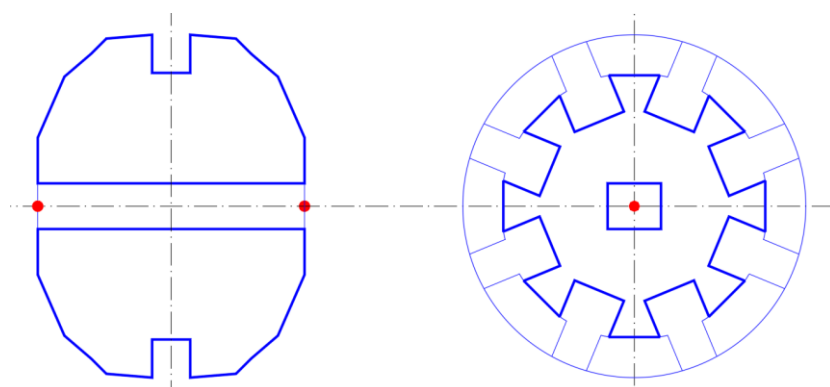
Joonis 27. Pöia tappide tihvtide augud.

Kodarate jaoks rummu ja pöida puuritud augud on sügavamad, kui kodarate otstes olevad sirged osad. Kodarate sirgete osade sisemised servad peavad olema rummu ja pöia servadega tasa.

Vokiratta teljepunktide koordinaadid mudel on esitatud tabelis (Tabel 5).

Tabel 5. Vokiratta teljepunkti koordinaadid

Punkt	X	Y	Z
1	339	573	336
2	339	643	336

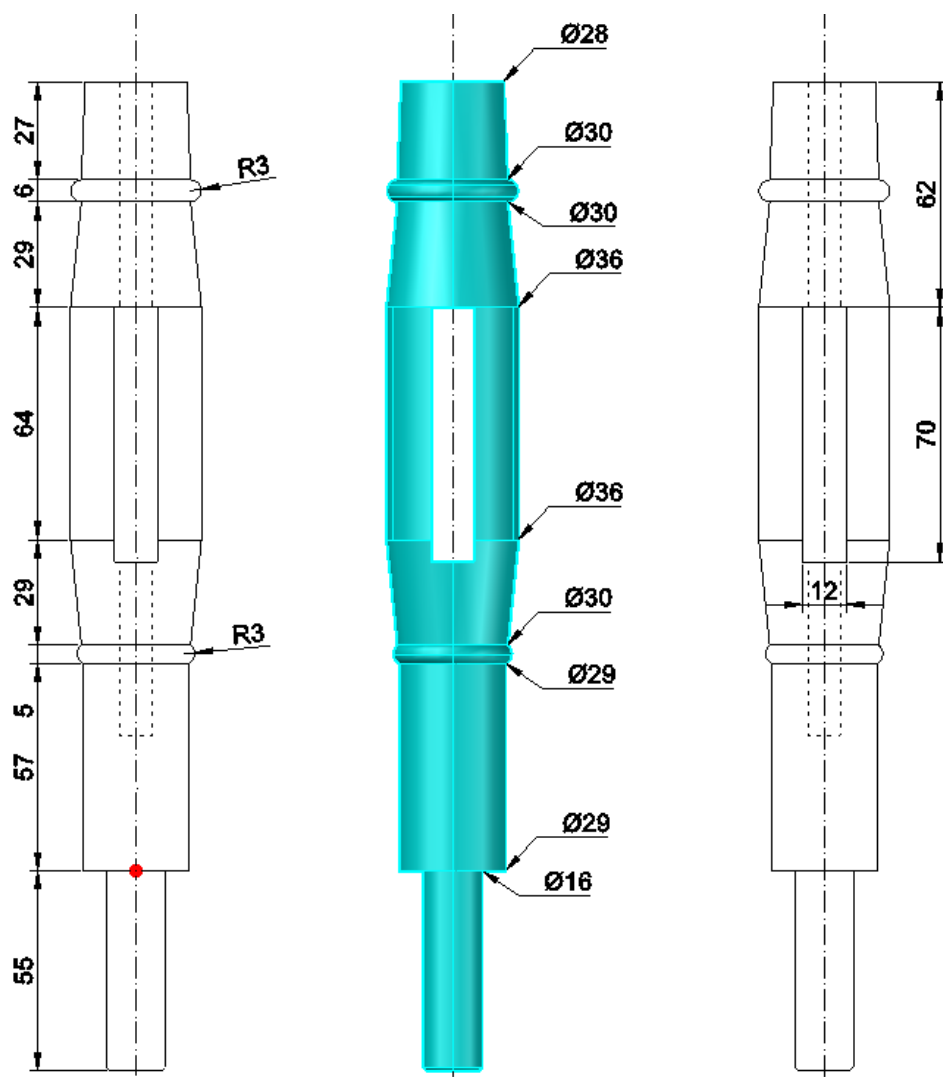


Joonis 28. Vokiratta teljepunktid.

Tähele tasub panna ka seda, et väntvõlli ristlõige ei ole ruut.

Lühipost

Vokil on kaks lühiposti (Joonis 29).



Joonis 29. Lühipost.

Lühiposti alumises otsas on 1 mm faas (Joonis 30).



Joonis 30. Lühipost otsa faas.

Lühipostide teljel on vokinööri pingutuskruvi jaoks 9 mm läbimõõduga 18 cm sügavune auk.

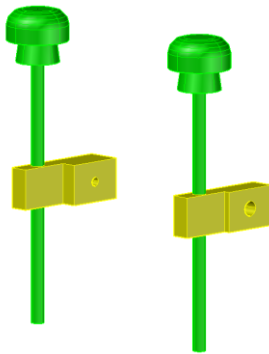
Lühipostide vertikaalteljel punase täpiga tähistatud punkti (Joonis 29) asukohtale vastavad koordinaadid on esitatud tabelis (Tabel 6).

Tabel 6. Lühipostide teljepunkti koordinaadid

Punkt	X	Y	Z
1	339	398	664
2	339	646	664

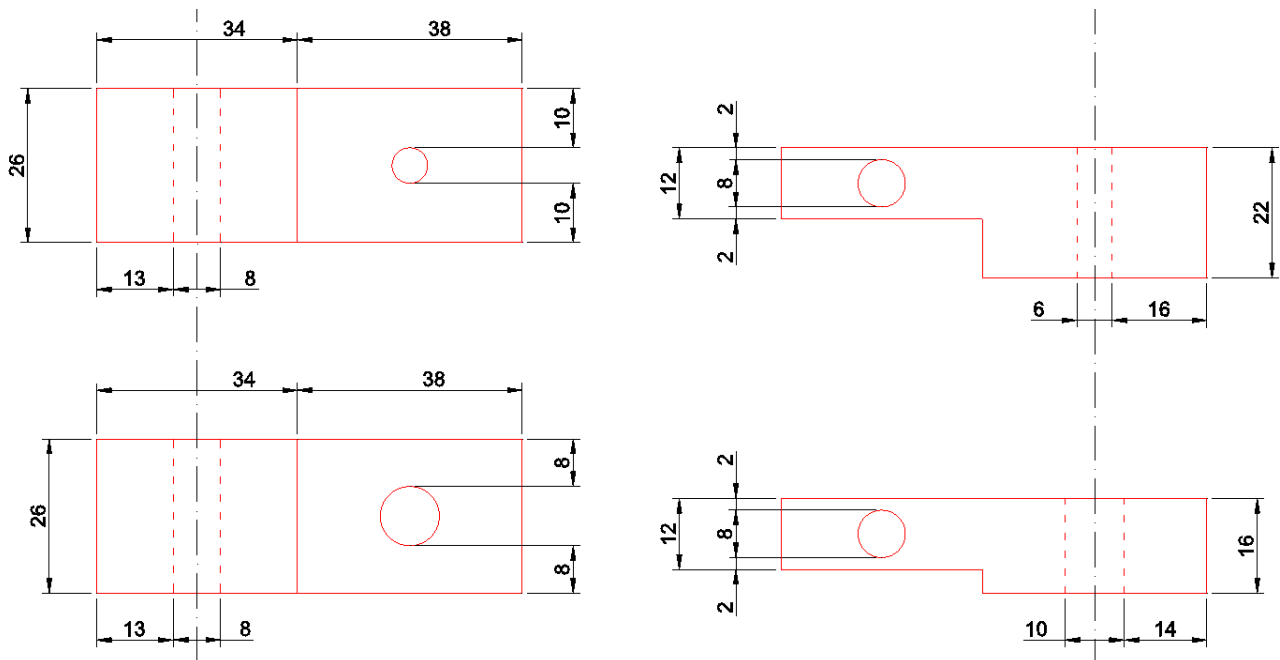
Vokinööri pingutussüsteem

Vokinööri pingutussüsteem koosneb kahest lühi kandeplokist ja kahest pingutuskruvist (Joonis 31).



Joonis 31. Vokinööri pingutussüsteem.

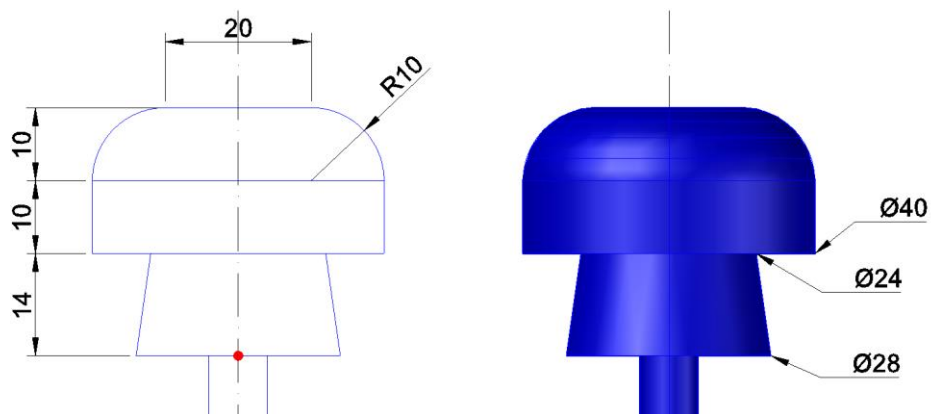
Lühi kandeplokkide mõõdud on esitatud joonisel (Joonis 32).



Joonis 32. Lühi kandeplokid.

Plokid on paigutatud mudelisse õigesti, kui nende vertikaaltelg (Joonis 32, vasakpoolne telg) ühtib lühiposti teljega ning horisontaalsete aukude telje x-koordinaat on 375 ja z-koordinaat on 784 (Joonis 32, parempoolne telg). Lisaks peab plokkide vahele ning horisontaalsetesse aukudesse mahtuma lüht.

Pingutuskruvi kogupikkus on 20 cm ja 4 mm, vindi osa pikkus on 17 cm ning läbimõõt on 8 mm. Pingutuskruvi pea mõõdud on esitatud joonisel (Joonis 33).

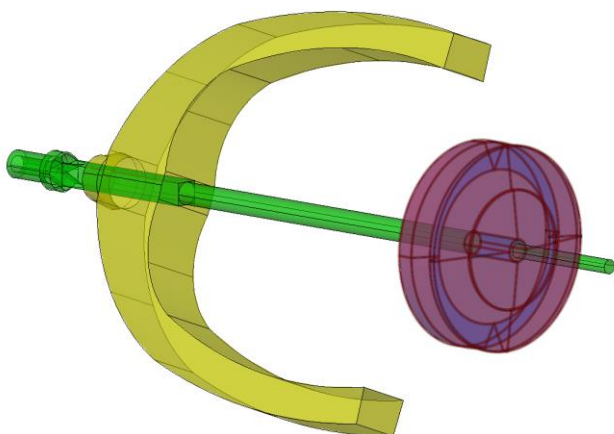


Joonis 33. Vokinööri pingutuskrugi pea.

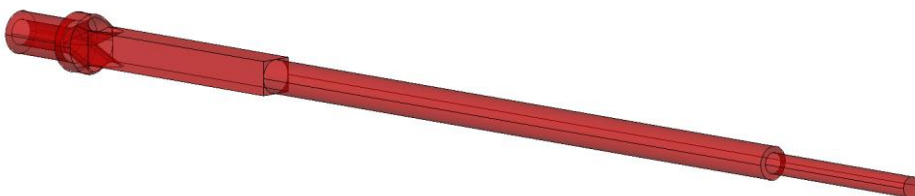
Pingutuskruid on paigutatud mudelisse õigesti, kui nende vertikaalteljed ühtivad lühipostide telgedega (Tabel 6) ning joonisel (Joonis 33) punase täpiga näidatud punkti z-koordinaat on 881.

Lüht

Lüht koosneb lühivõllist, tiivikust ja lühikedrast.



Lühivõlli (Joonis 34) telje käänupunktide koordinaadid on esitatud tabelis (Tabel 7) ja telje ristlõigete kirjeldus on esitatud tabelis (Tabel 8).



Joonis 34. Lühivõll.

Tabel 7. Lühivõlli teljepunkti koordinaadid

Punkt	X	Y	Z
1	375	388	784
2	375	406	784
3	375	411	784
4	375	414	784
5	375	471	784
6	375	629	784
7	375	673	784

Tabel 8. Lühivõlli ristlõigete kirjeldus

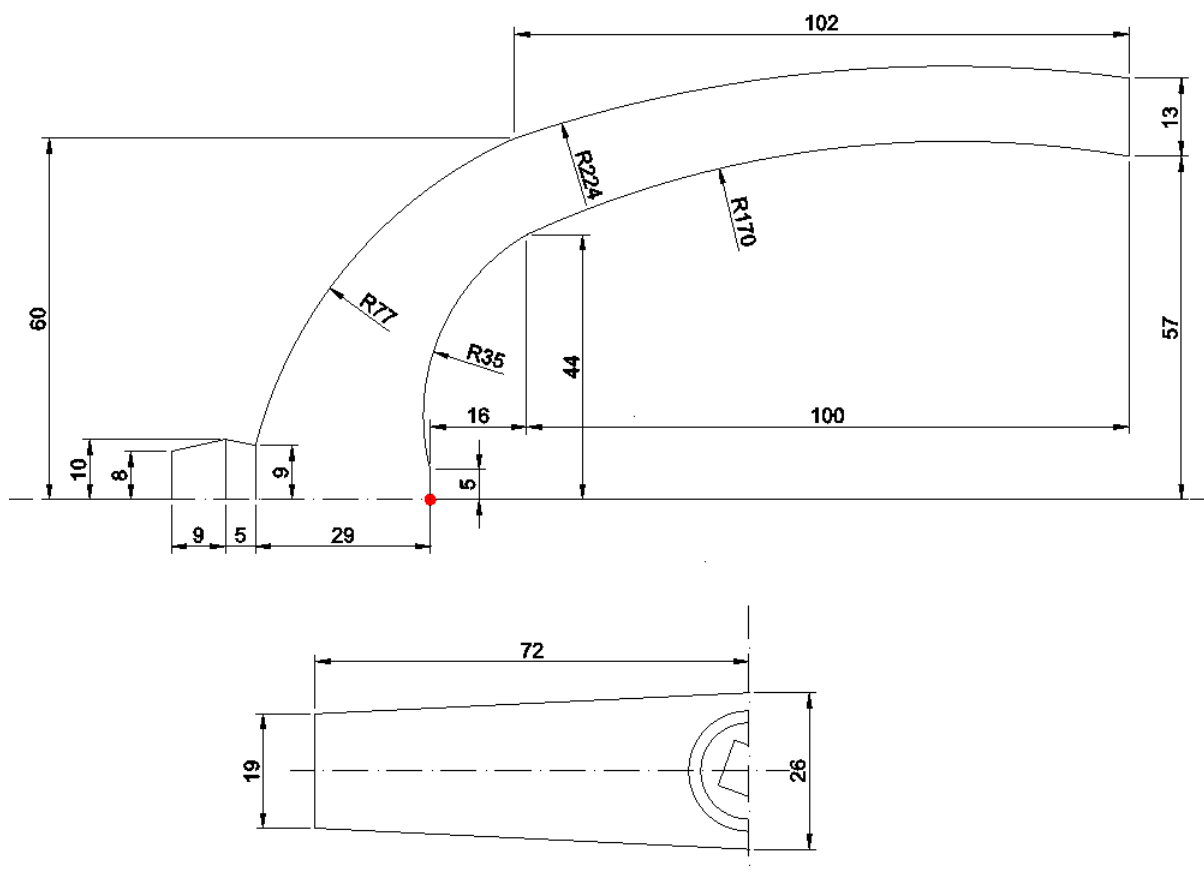
Lõigu algus-punkt	Lõigu lõpp-punkt	Ristlõige
1	2	Ring, läbimõõduga 9 mm
2	3	Ring, läbimõõduga 1 cm ja 2 mm
3	4	Üleminek ringilt ruudule
4	5	Ruut, küljepikkusega 8 mm
5	6	Ring, läbimõõduga 8 mm
6	7	Ring, läbimõõduga 4 mm

Lühivõlli otsa on mööda tabelis (Tabel 9) esitatud abitelgi süvistatud lõnga suunamiseks 6 mm läbimõõduga augud.

Tabel 9. Abitelgede koordinaadid

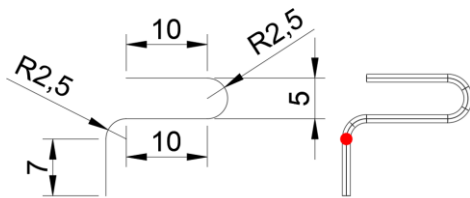
Punkt	X	Y	Z
I telg			
1	375	388	784
2	375	405	784
3	375	433	797
II telg			
1	375	388	784
2	375	405	784
3	375	433	771

Lühitiiviku ristlõige on sümmeetriline. Tiiviku konstrueerimiseks vajalikud mõõdud on esitatud joonisel (Joonis 35).



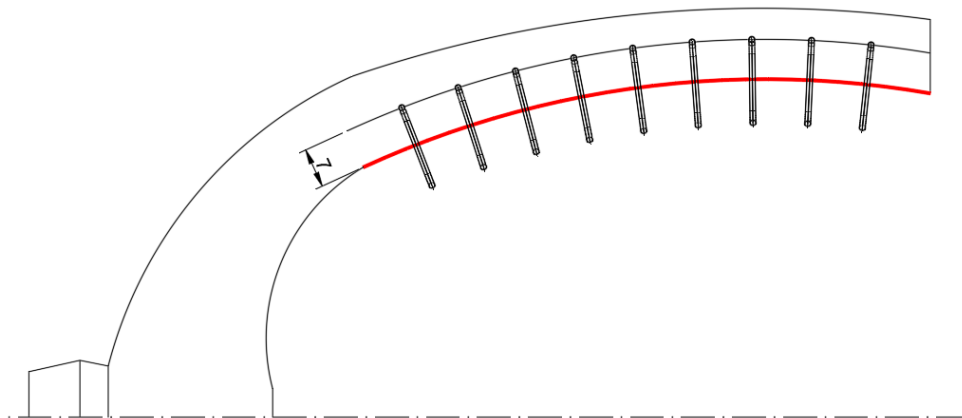
Joonis 35. Lühitiiviku mõõdud.

Lühitiiviku, lühisuu väljumisava poolsetes külgedes on üheksa, 1 mm läbimõõduga traadist, väänatud lühikonsu



Joonis 36. Lühikonks.

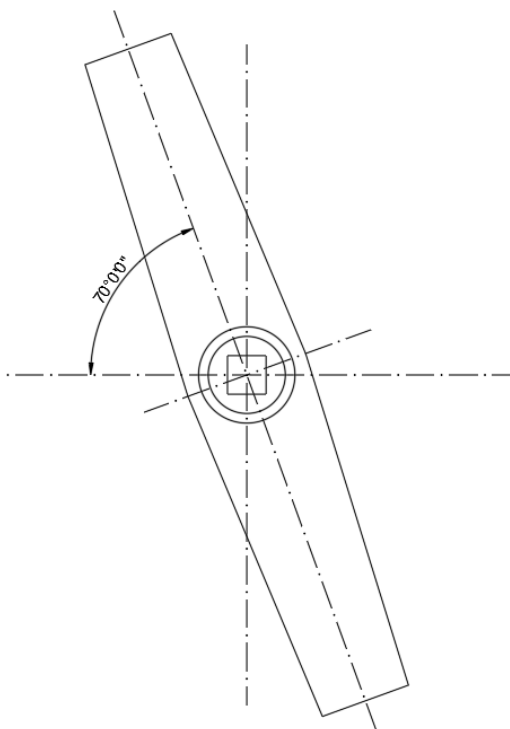
Konksud paiknevad joonisel (Joonis 37) punase värviga tähistatud servast 7 mm väljaspool ning on joonisel (Joonis 36) punase täpiga tähistatud punktini süvistatud tiiviku sisse.



Joonis 37. Lühikonksude paiknemine.

Lühikonksud on abijoonega risti ning konksud on mööda abijoonet ühtlaselt jaotatud.

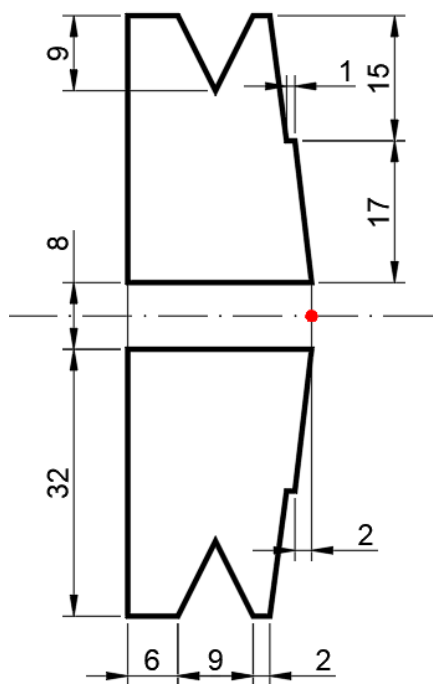
Lühitiivik on võlli suhtes 70 kraadise nurga all (Joonis 38).



Joonis 38. Lühitiiviku teljestiku pöördenuk.

Lühitiivik on asetatud mudelisse õigesti, kui joonisel (Joonis 35) punase täpiga tähistatud tiiviku teljepunkt asub lühi telje 5. punktis (Tabel 7).

Lühikedra mõõdud on esitatud joonisel (Joonis 39).

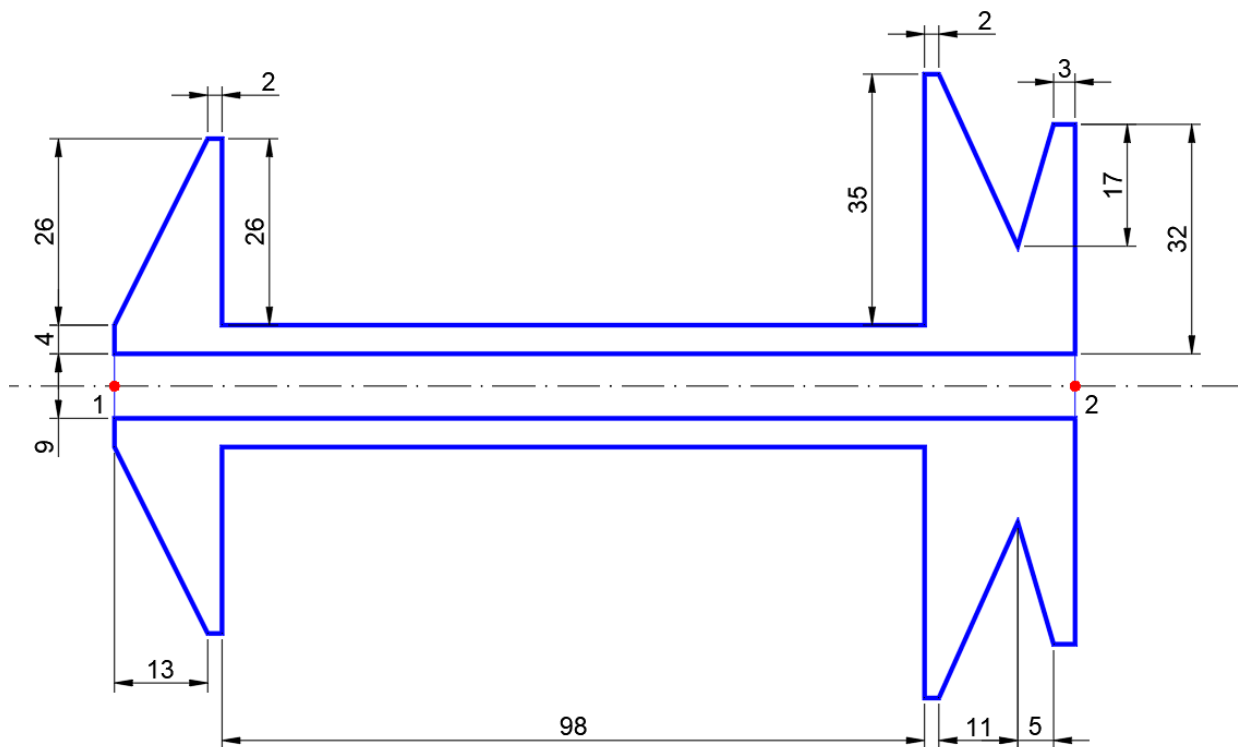


Joonis 39. Lühikeder.

Lühikeder on asetatud mudelisse õigesti, kui joonisel (Joonis 39) punase täpiga tähistatud tiiviku teljepunkt asub lühi telje 6. punktis (Tabel 7).

Värten

Voki värtna mõõdud on esitatud joonisel (Joonis 40).



Joonis 40. Värten.

Joonisel (Joonis 40) punase täpiga tähistatud värtna teljepunktide koordinaadid on esitatud tabelis (Tabel 10).

Tabel 10. Värtna teljepunkti koordinaadid

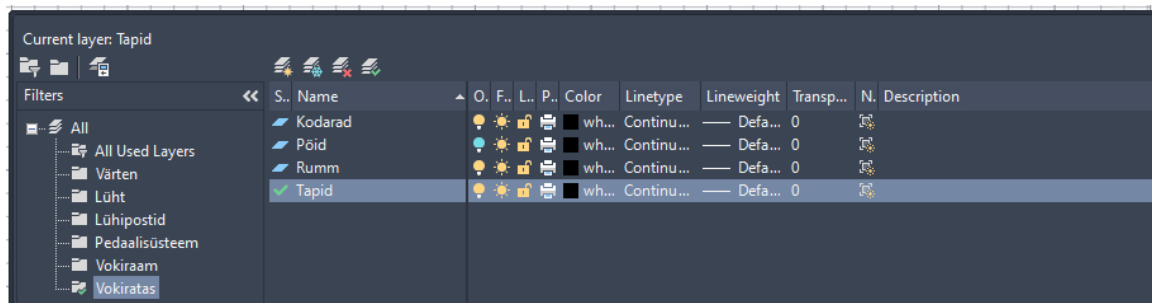
Punkt	X	Y	Z
1	375	472	784
2	375	606	784

Vormistusnõuded

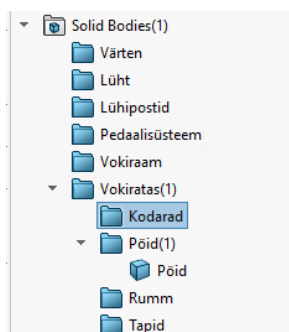
Faili ülesehitus

Voki mudelis tuleb elemendid grupeerida vastavalt etteantud struktuurile.

AutoCAD keskkonnas tuleb grupeerimiseks kasutada kihte ja kihi grupi filtreid.



SolidWorks keskkonnas tuleb elemendid grupeerida kasutades selleks „Solid Bodies“ kataloogi.



SolidWorks keskkonnas tuleb igale solid-elementile omistada üheselt arusaadav nimi, näiteks „Pöid“ või „Kodar_1“ või „Lühikonks_18“.

Mudelis nõutavad kihtide grupid, kihid ning nende vastav kataloogipuu struktuur on esitatud tabelis (Tabel 11).

Tabel 11. Kihi/Kataloogi struktuur

Jrk. nr.	Grupp	Kiht/alamkataloog
1	Vokiraam	Jalad
		Alusraam
		Postid
		Horisontaaltalad
2	Pedaalisüsteem	Tallalaud
		Keps
		Väntvõll
3	Vokiratas	Rumm
		Kodarad
		Pöid
		Tapid
4	Lühipostid	Lühipostid
		Pingutuskruvid
		Kandeplökid
5	Lüht	Lühivõll
		Lühitiivik
		Lühikeder

Jrk. nr.	Grupp	Kiht/alamkataloog
		Lühikonksud
6	Värten	Värten

Üleantavad failid

AutoCAD keskkonnas ülesannet lahendav võistkond esitab kontrollimiseks DWG-formaadis faili.

SolidWorks keskkonnas ülesannet lahendav võistkond esitab kontrollimiseks SLDPRT-formaadis faili.

Lisaks põhifailile tuleb esitada ACIS-formaadis fail (*.sat.). ACIS fail peab olema 7-versioonis.