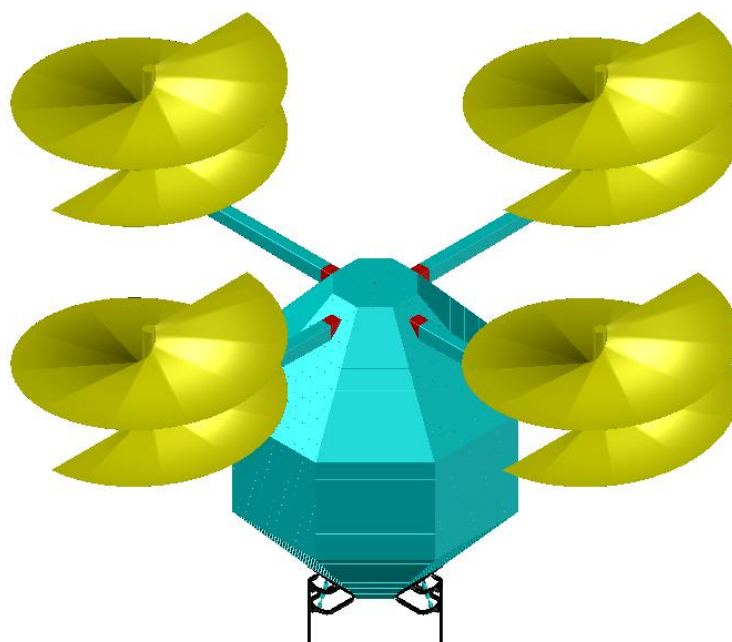




EELVÕISTLUS
2026



Droon

CADrina 2026 võistlusülesande koostajad:

Valdar Tammin, REIB OÜ
Kaire Vibo, Commuun OÜ

CADrina 2026 võistlusülesanded on tekst-pilt tüüpi ülesanded, mille lahendamine eeldab ülesannete tekstiosa tähelepanelikku lugemist kui ka jooniste analüüsimist.

Sisukord

Sissejuhatus.....	3
Teljestik ja kontrollpunktid.....	4
Droon	6
Drooni korpus	6
Raam	7
Kate	9
Vahelaeplaadid.....	11
Fermid	12
Drooni telikud	14
Liigend	15
Sõrm.....	17
Kinnitusplaat.....	18
Õõtshoovad	19
Teliku jalg.....	21
Vedruamortisaator.....	22
Teliku asukoht.....	23
Tiivikud.....	24
Tugipost	24
Vormistusnõuded	26
Faili ülesehitus	26
Üleantavad failid.....	27
Failide edastamine.....	27
Hindamine.....	28
Projekti muudatus	29

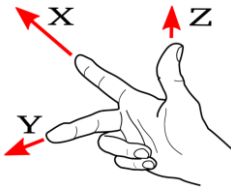
Sissejuhatus

Võistkond valib ülesande lahendamiseks ühe tarkvara ja jagab ülesande võistkonna siseselt ära.

Kõik konstrueeritud elemendid peavad olema ühes koondmudelis oma õigetes kohtades.

Kohtunikule esitatakse kontrollimiseks failid vastavalt vormistusnõuetele.

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



Mudel tuleb konstrueerida millimeetrites.

Teljestik ja kontrollpunktid

Droon on üheks tervikuks seotud läbi ühtse koordinaatsüsteemi.

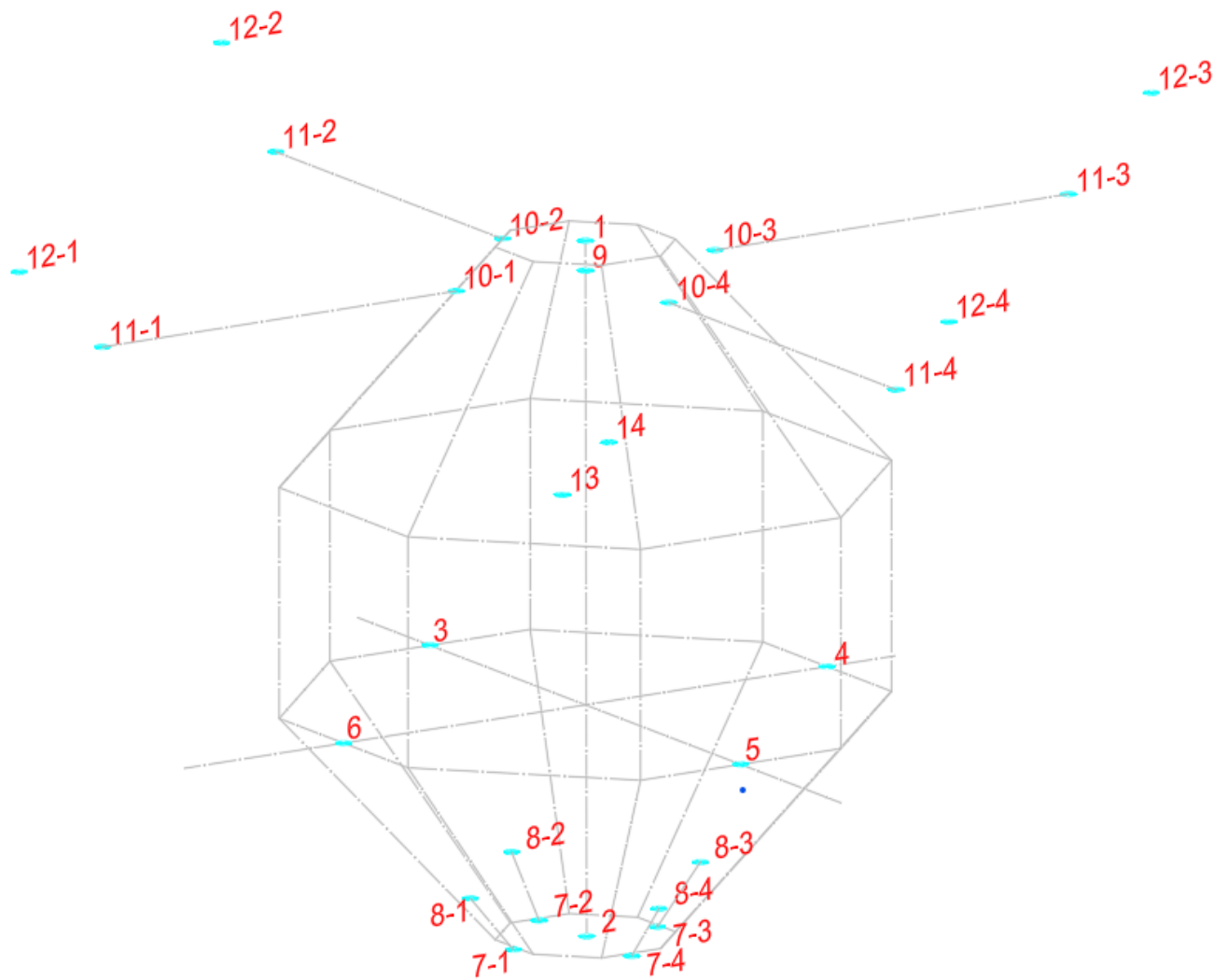
Drooni vertikaaltelje alguspunkti koordinaadid on järgmised $X=10000$, $Y=10000$, $Z=0$.

Drooni detailide mudelisse asetamiseks vajalike kontrollpunktide koordinaadid on esitatud joonisel (Joonis 1) ja tabelis (Tabel 1). Joonistel on kontrollpunktid tähistatud helesiniste täppidega.

Tabel 1. Kontrollpunktide koordinaadid¹

Punkti number	Koordinaadid		
	X	Y	Z
1	10000	10000	9982
2	10000	10000	4882
3	10000		6582
4		10000	6582
5	10000		6582
6		10000	6582
7-1	9388,14	10000	4864
7-2	10000	9388,14	4864
7-3	10611,86	10000	4864
7-4	10000	10611,86	4864
8-1	9024,94	10000	5290,25
8-2	10000	9024,94	5290,25
8-3	10975,06	10000	5290,25
8-4	10000	10975,06	5290,25
9	10000	10000	9780
10-1	8900	10000	9780
10-2	10000	11100	9780
10-3	11100	10000	9780
10-4	10000	8900	9780
11-1	5900	10000	9780
11-2	10000	14100	9780
11-3	14100	10000	9780
11-4	10000	5900	9780
12-1	5195	10000	10430
12-2	10000	14805	10430
12-3	14805	10000	10430
12-4	10000	5195	10430
13	10550	10550	8322
14	9450	9450	8322

¹ Kui tabelis (Tabel 1) on arv esitatud täpsusega kaks kohta peale koma, on tegemist ümardatud väärtusega.

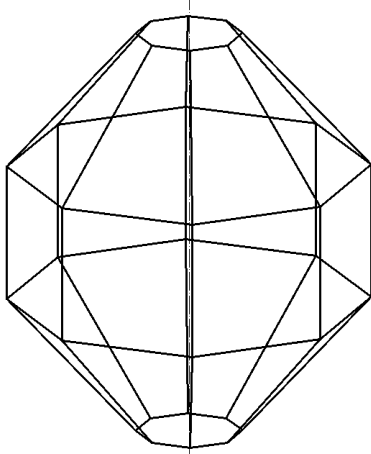


Joonis 1. Drooni kontrollpunktid

Droon

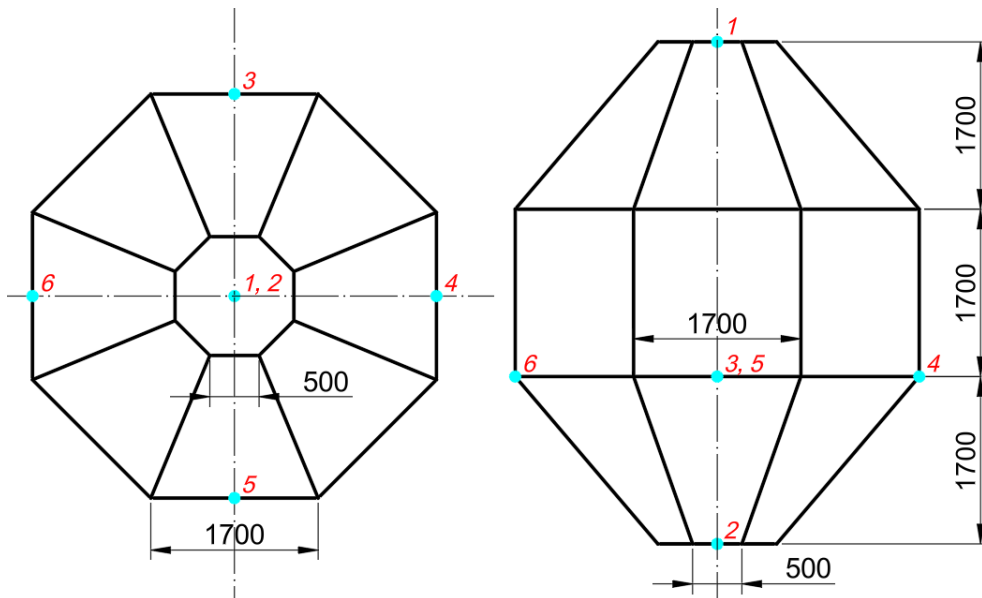
Drooni korpus

Drooni korpuseks on hulktahukas, millel on 26 tahku, 56 serva ja 32 tippu (Joonis 2).



Joonis 2. Korpuse teljestik

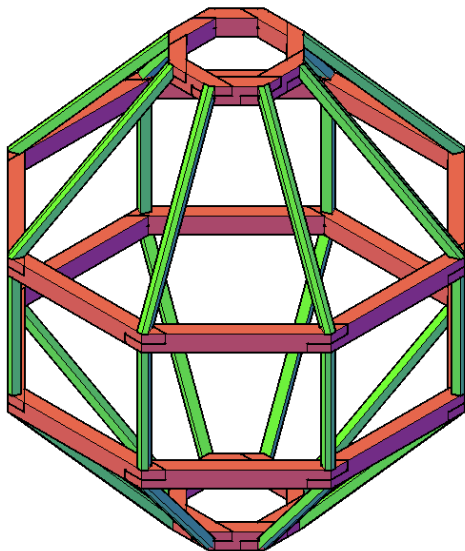
Korpuse teljestiku mõõdud ja kontrollpunktid on esitatud joonisel (Joonis 3).



Joonis 3. Korpuse mõõdud

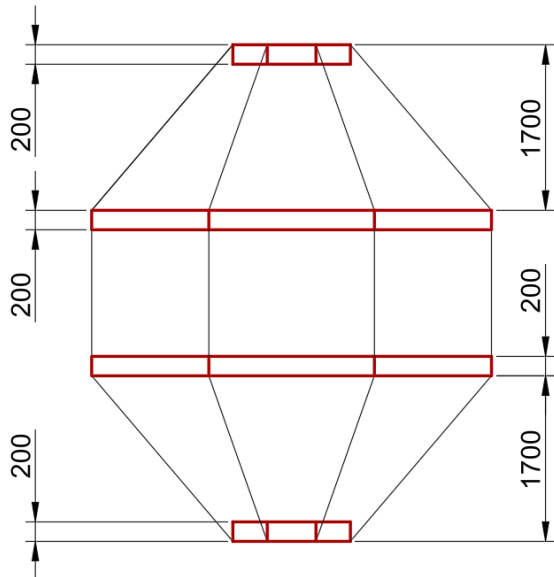
Raam

Raami valmistamiseks on kasutatud 150×200 mm ja 100×100 mm prusse. Joonisel (Joonis 4) on 150×200 mm prussid kujutatud oranži ja 100×100 mm prussid on kujutatud roheline värviga.



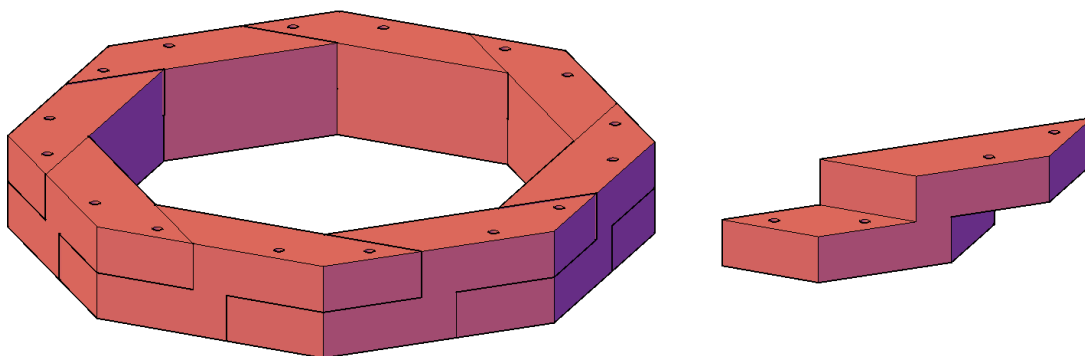
Joonis 4. Raam

150×200 mm prusside paiknemine on esitatud joonisel (Joonis 5).



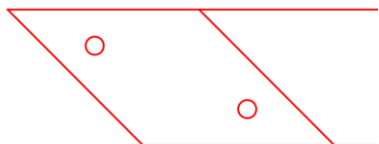
Joonis 5. 150×200 mm prussid

150×200 mm prussidest on moodustatud ringid. Prussid on omavahel ühendatud 2 cm läbimõõduga tapinõeltega. Joonisel (Joonis 6) on kujutatud ülemist ja alumist ringi.



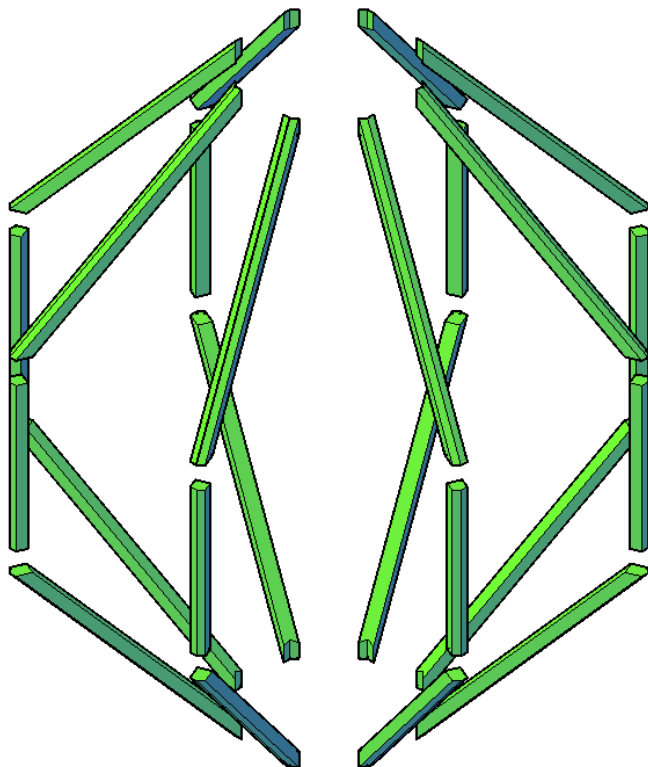
Joonis 6. Tappühendus

Tapinõelte augud paiknevad servadest 4 cm kaugusel (Joonis 7).



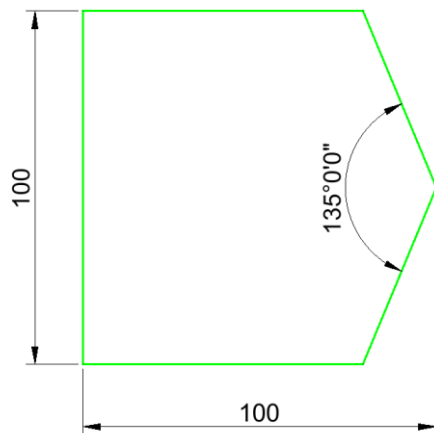
Joonis 7. Tapinõelte augud

Horisontaalsete ringide vahele tuleb 100x100 mm prussidest välja lõigata ühenduslatid (Joonis 8).



Joonis 8. Ühenduslatid

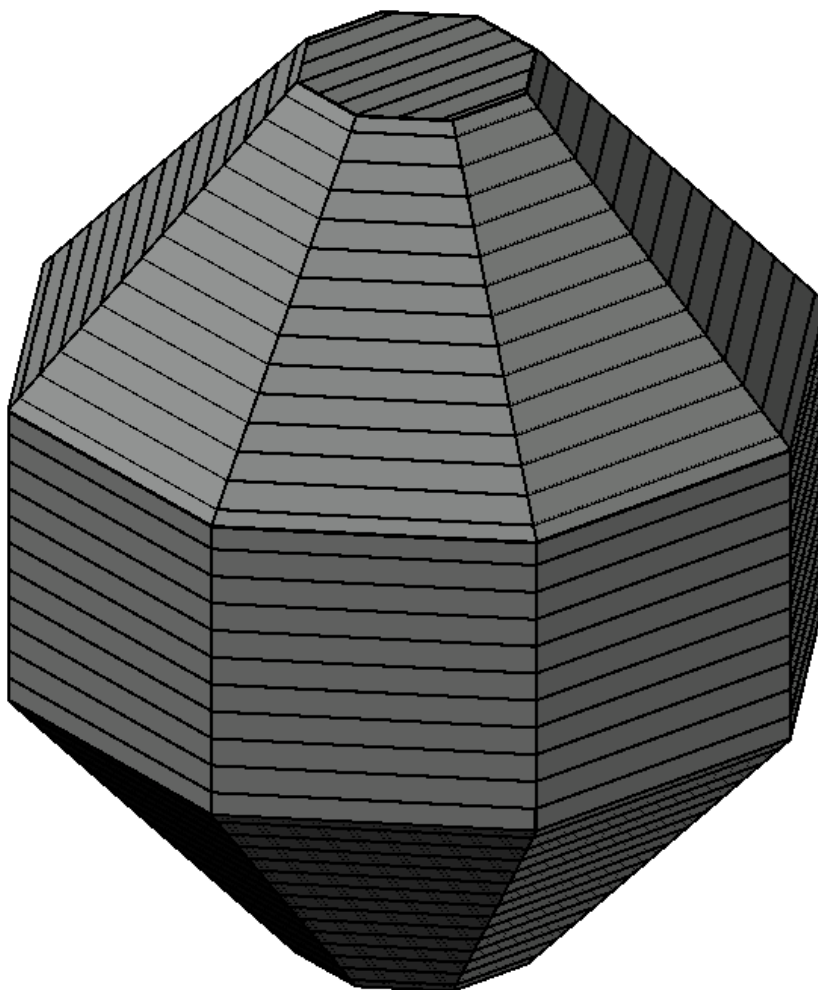
Ühenduslattice ristlõige on esitatud joonisel (Joonis 9).



Joonis 9. Ühenduslattice ristlõige

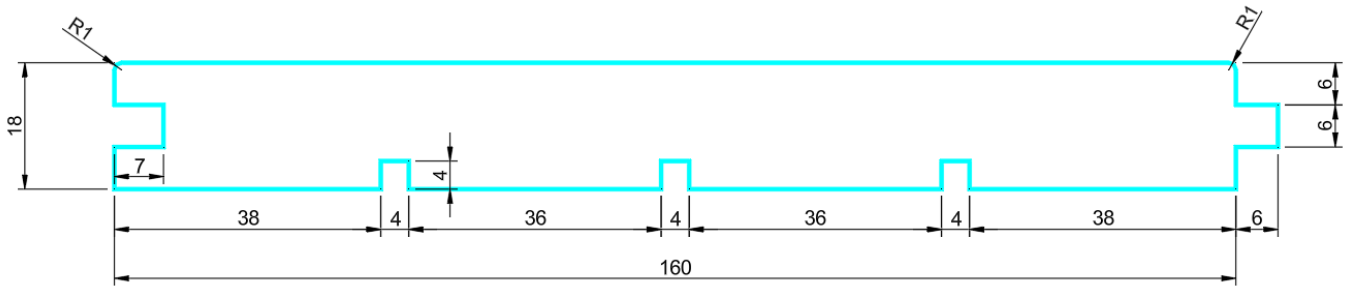
Kate

Korpuse kate on tehtud 18x160 mm laudadest (Joonis 10).



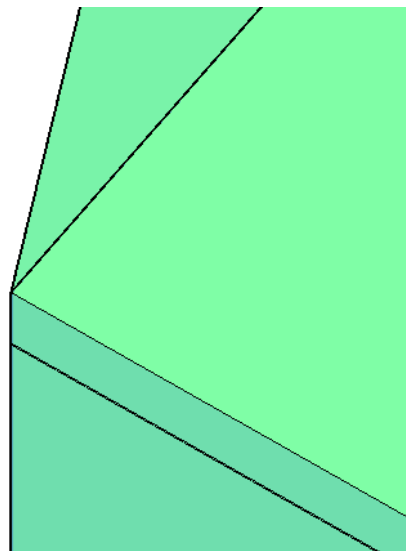
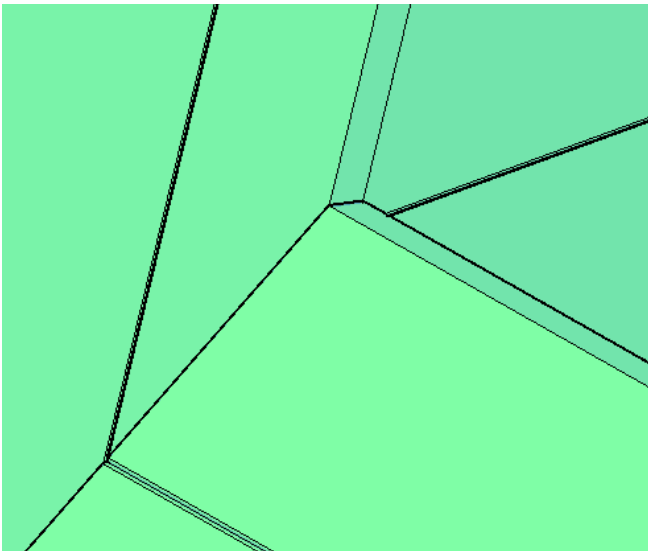
Joonis 10. Kate

Laua profiil on esitatud joonisel (Joonis 11).



Joonis 11. Laua profiil

Valmis korpuse kattepind peab olema ühtlane laudis. Laudade paigutus on vaba, aga katte pinnal ei tohi olla nähtaval laudade keeli ega sooni (Joonis 12).

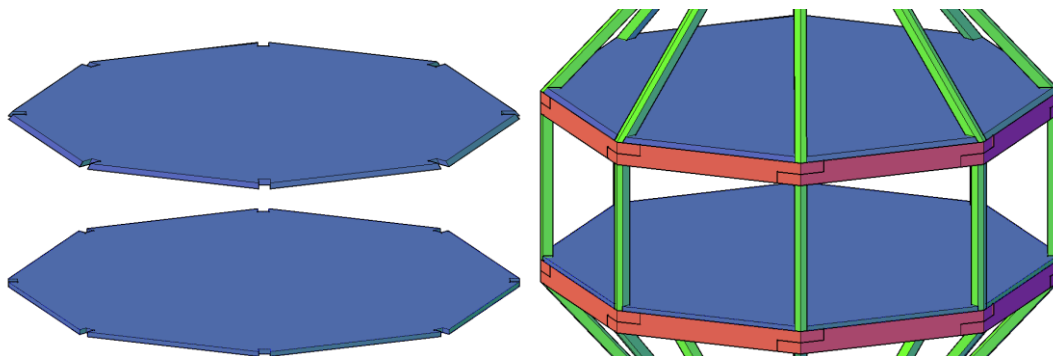


Joonis 12. Kattepinna üks võimalik näide

Valmis mudelis peavad kõik lauad olema eraldi elemendid.

Vahelaeplaadid

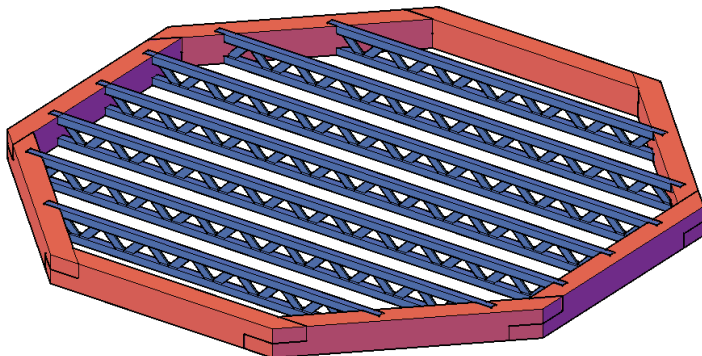
Drooni korpuses on kaks 4 cm paksust vahelaeplaati (Joonis 13). Plaat toetub raamile. Plaadi ülemine serv peab olema vastu laudise siseserva ning plaadist tuleb ühenduslati kohad välja lõigatud.



Joonis 13. Vahelaeplaadid

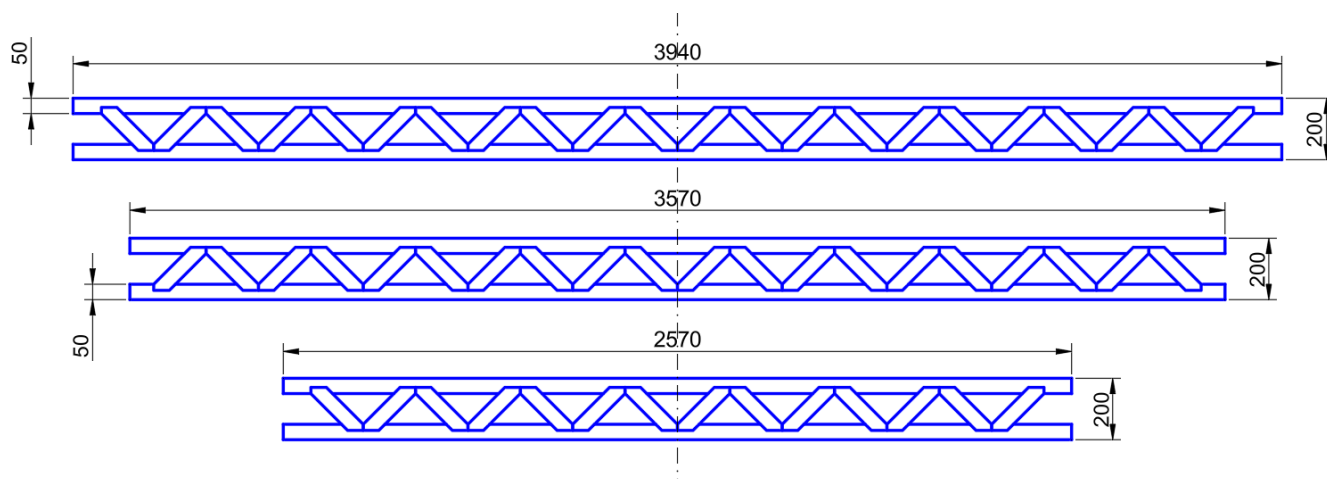
Fermid

Vahelaeplaatide läbivajumise vältimiseks, tuleb raami vahele konstrueerida 200 mm kõrgused fermid (Joonis 14).



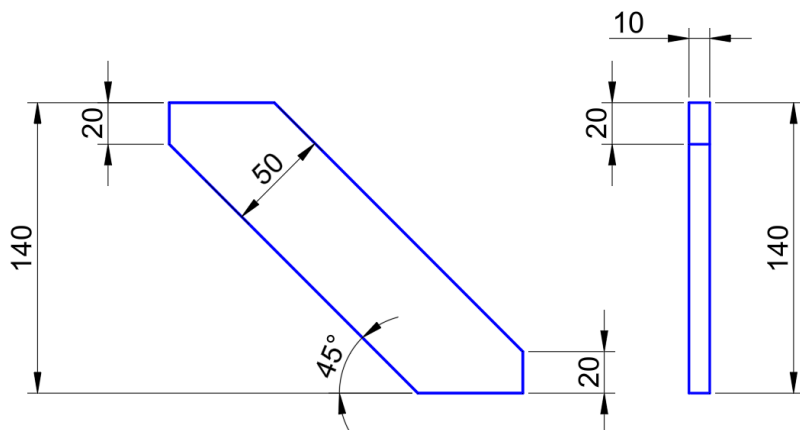
Joonis 14. Fermid

Fermi ülemine ja alumine vöö on valmistatud 50x50 mm prussikutest (Joonis 15).



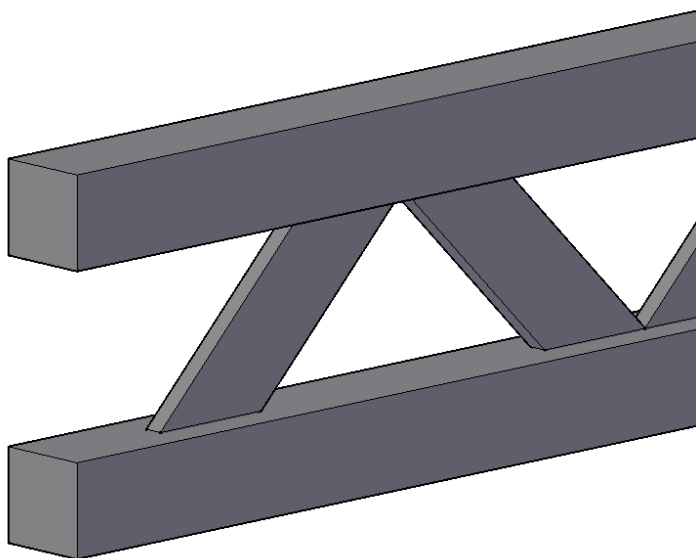
Joonis 15. Fermide lõiked

Prussikute vahel on 10 mm paksusest materjalist diagonaalid (Joonis 16).



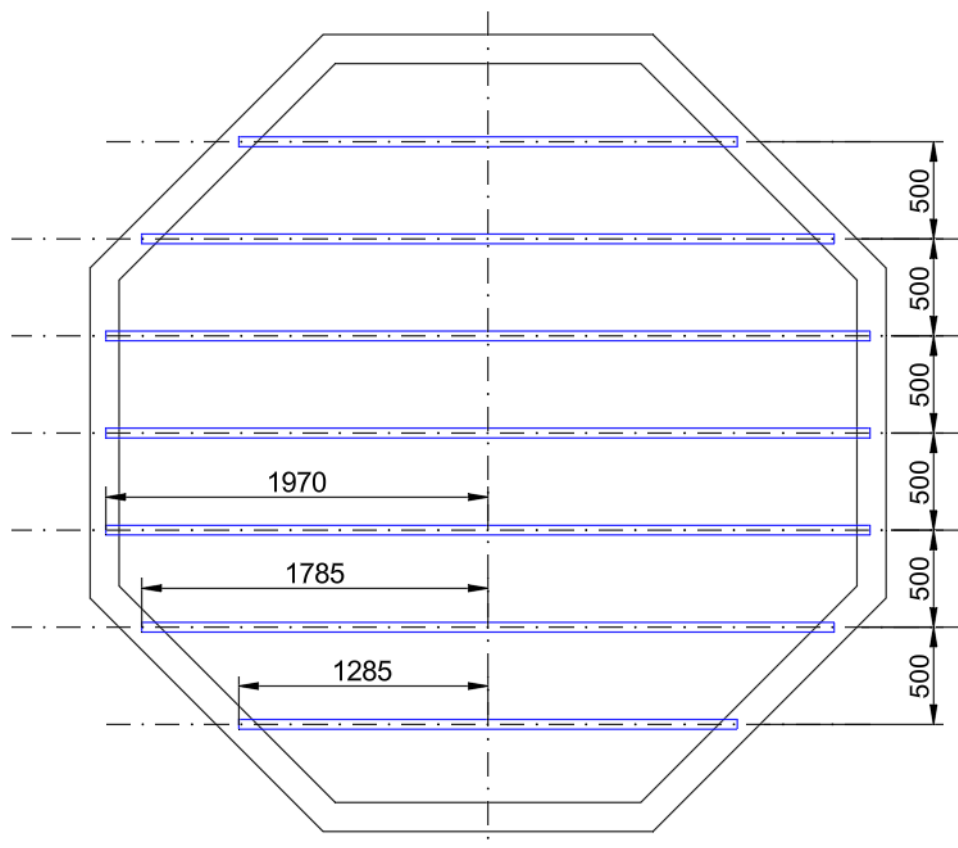
Joonis 16. Diagonaalide mõõdud

Diagonaalid on ülemisse ja alumisse vöösse 20 mm ulatuses sisse tapitud (Joonis 17) ning nende paigutamisel tuleb lähtuda joonisest (Joonis 15).



Joonis 17. Fermi diagonaalide tappimine

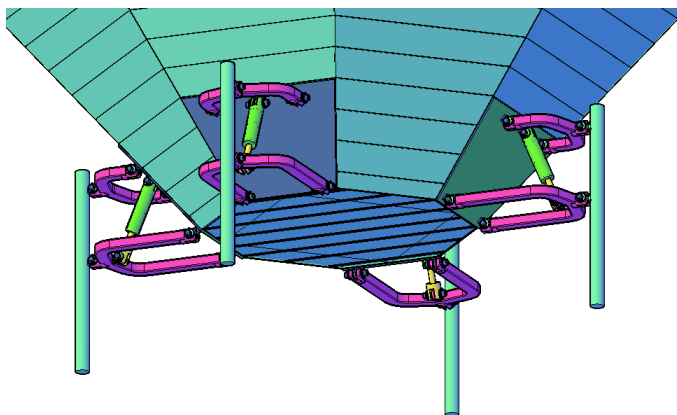
Fermide paigutus drooni raamis (Joonis 18).



Joonis 18. Fermide paigutus

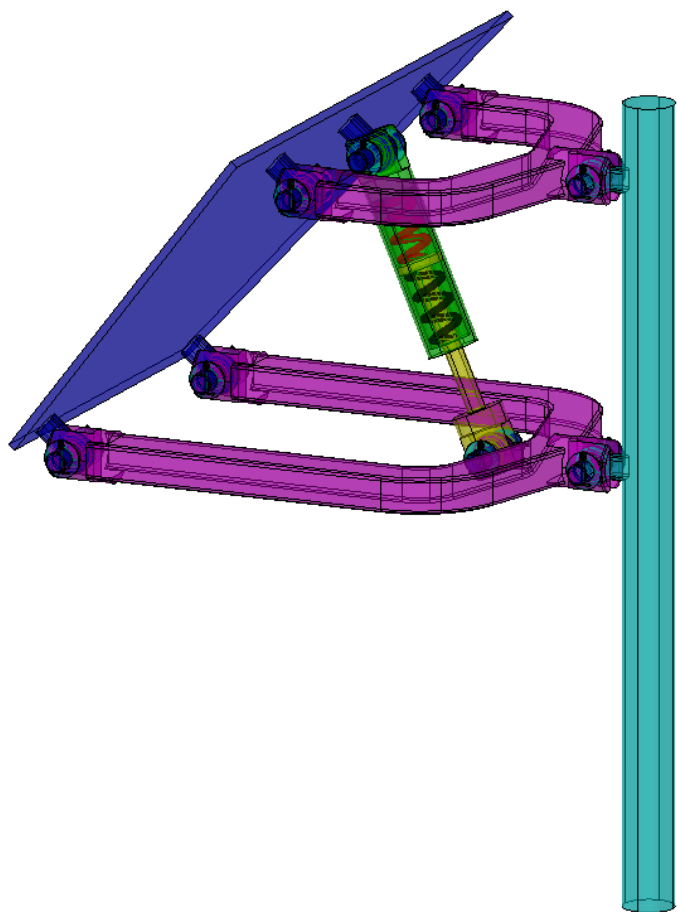
Drooni telikud

Droonil on neli ühesugust telikut (Joonis 19).



Joonis 19. Telikud

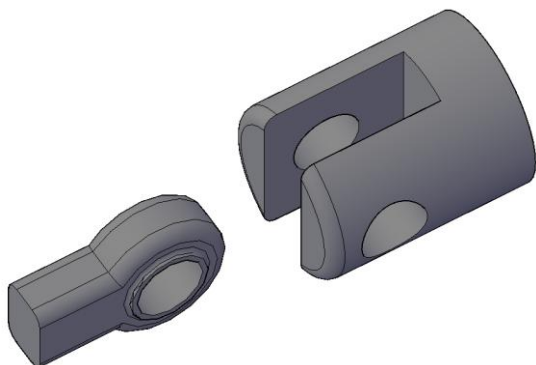
Telik koosneb kinnitusplaadist, kahest õõtshoovast, vedruamortisaatorist, jalast ning neid ühendavatest liigenditest ja sõrmedest (Joonis 20).



Joonis 20. Telik

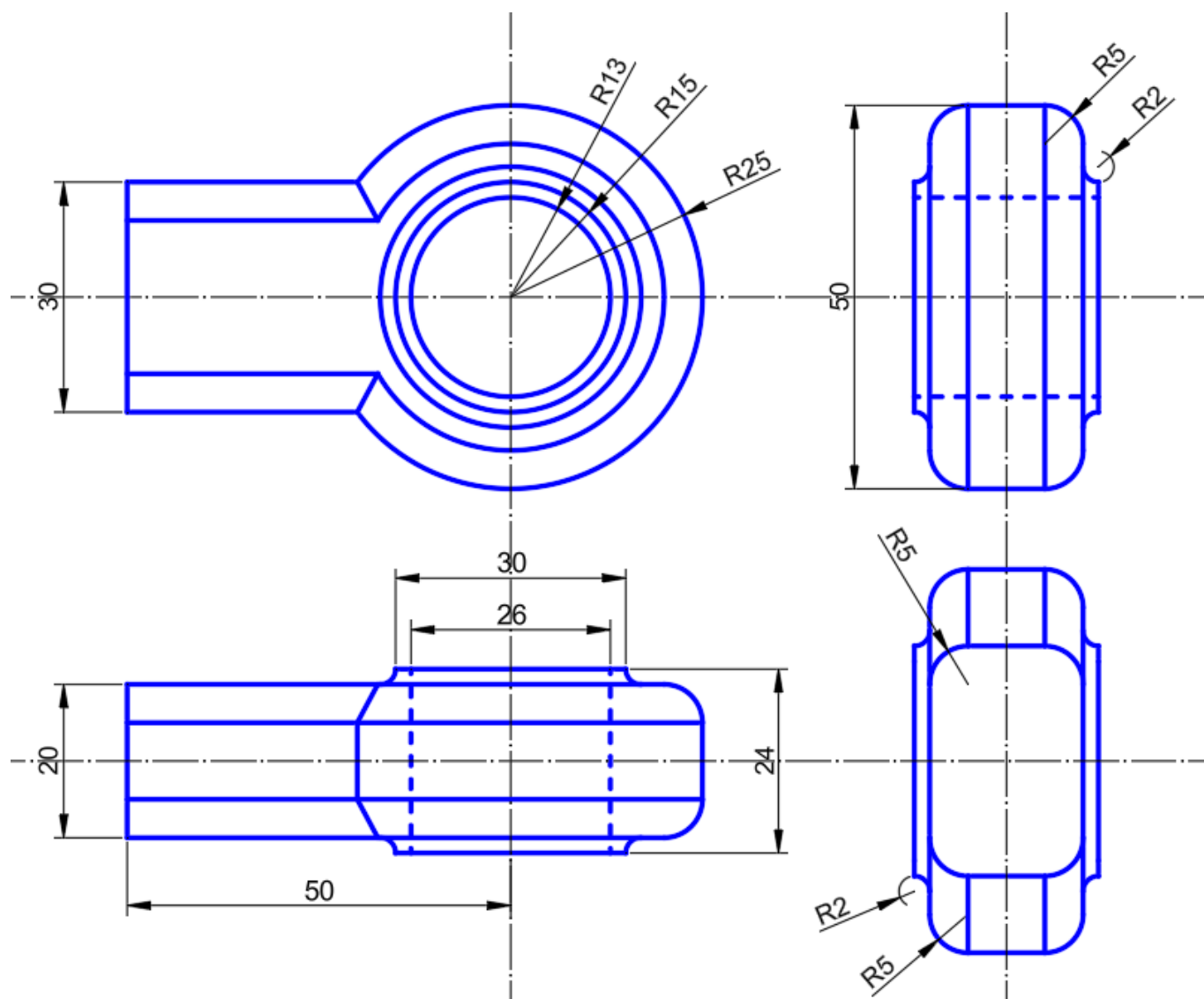
Liigend

Liigend koosneb silmusest ja kinnituskahvlist (Joonis 21).

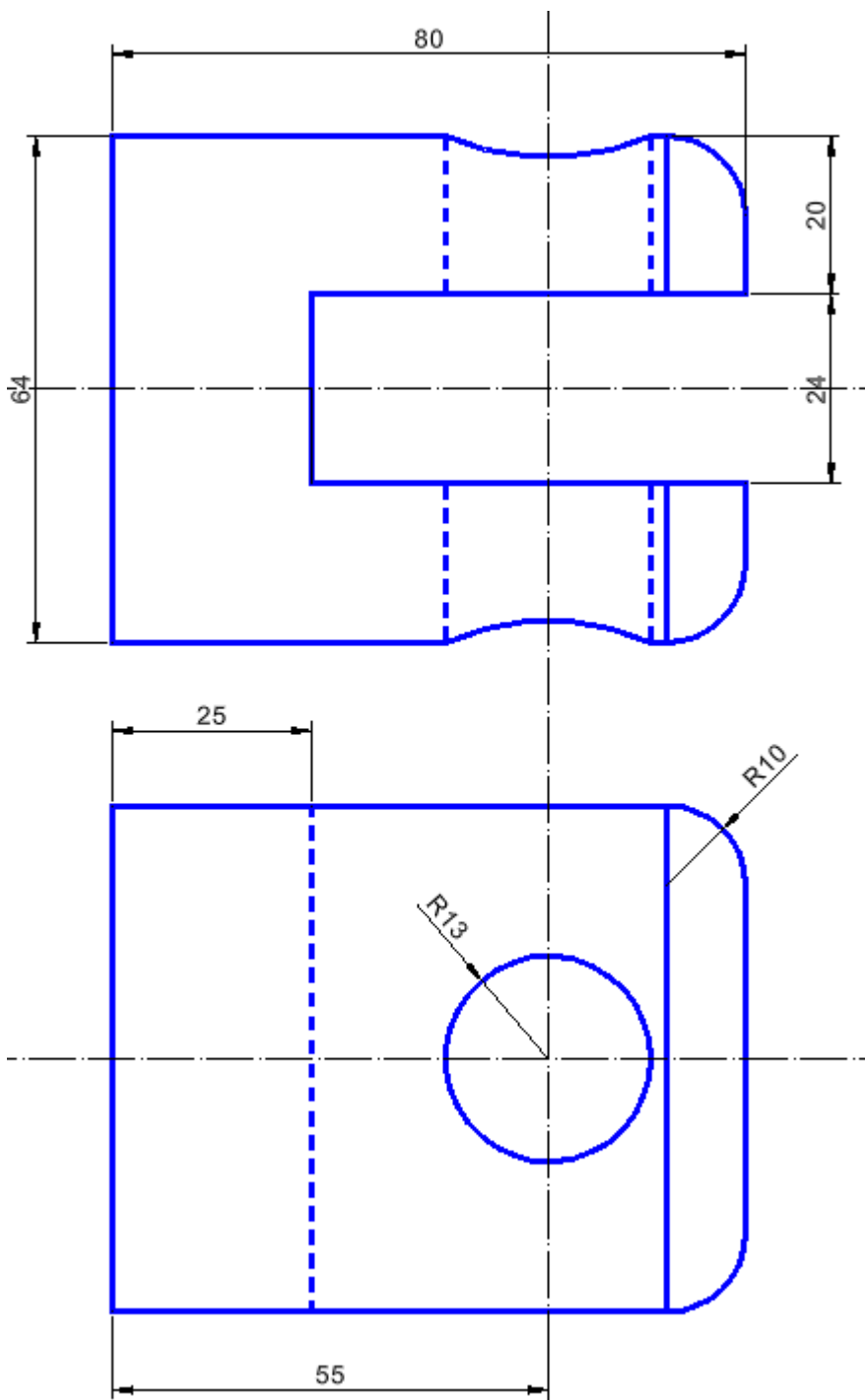


Joonis 21. Silmus ja kinnituskahvel

Silmuse mõõdud on esitatud joonisel (Joonis 22). Kinnituskahvli mõõdud on esitatud joonisel (Joonis 23).



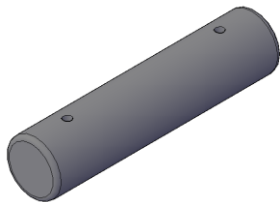
Joonis 22. Silmus



Joonis 23. Kinnituskahvel

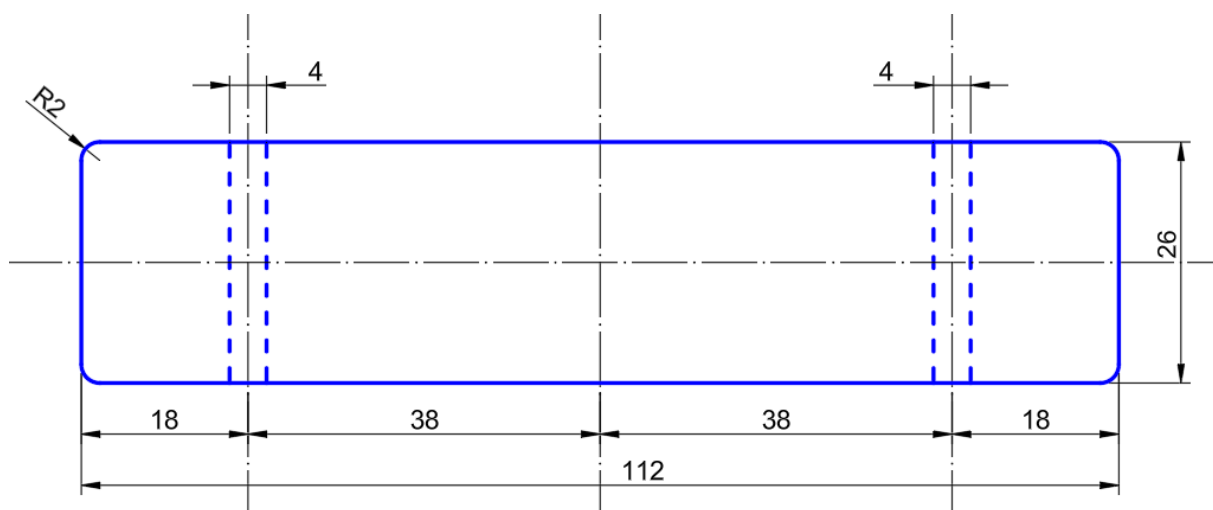
Sõrm

Liigendis on silmus ja kinnituskahvel ühendatud sõrmega (Joonis 24).



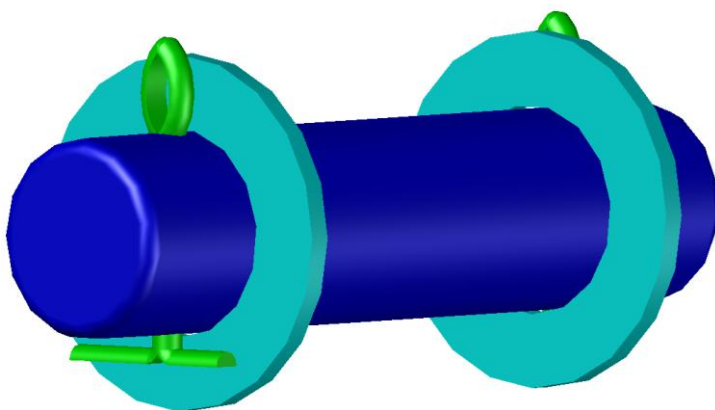
Joonis 24. Sõrm

Sõrme mõõdud on joonisel (Joonis 25).



Joonis 25. Sõrme mõõdud

Sõrm fikseeritakse mõlemalt poolt seibi ja lõhisega (Joonis 26).



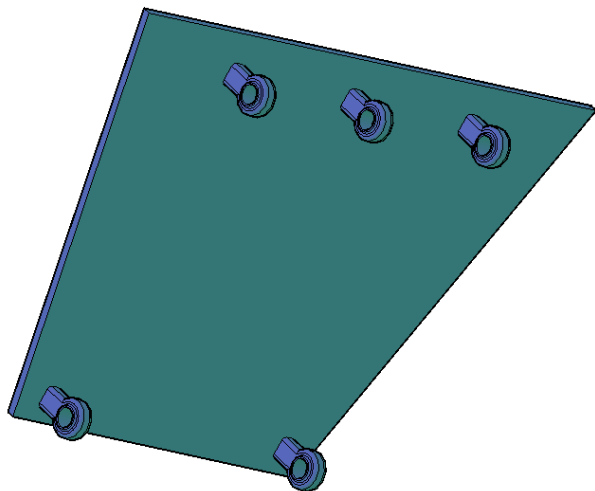
Joonis 26. Sõrm koos seibide ja lõhistega

Seib ja lõhis tuleb alla laadida lingilt: https://www.reib.ee/vt_geod/Cadrina2026Sormeale.zip².

² Failid on ACIS (sat) ja Lithography (stl) formaatides.

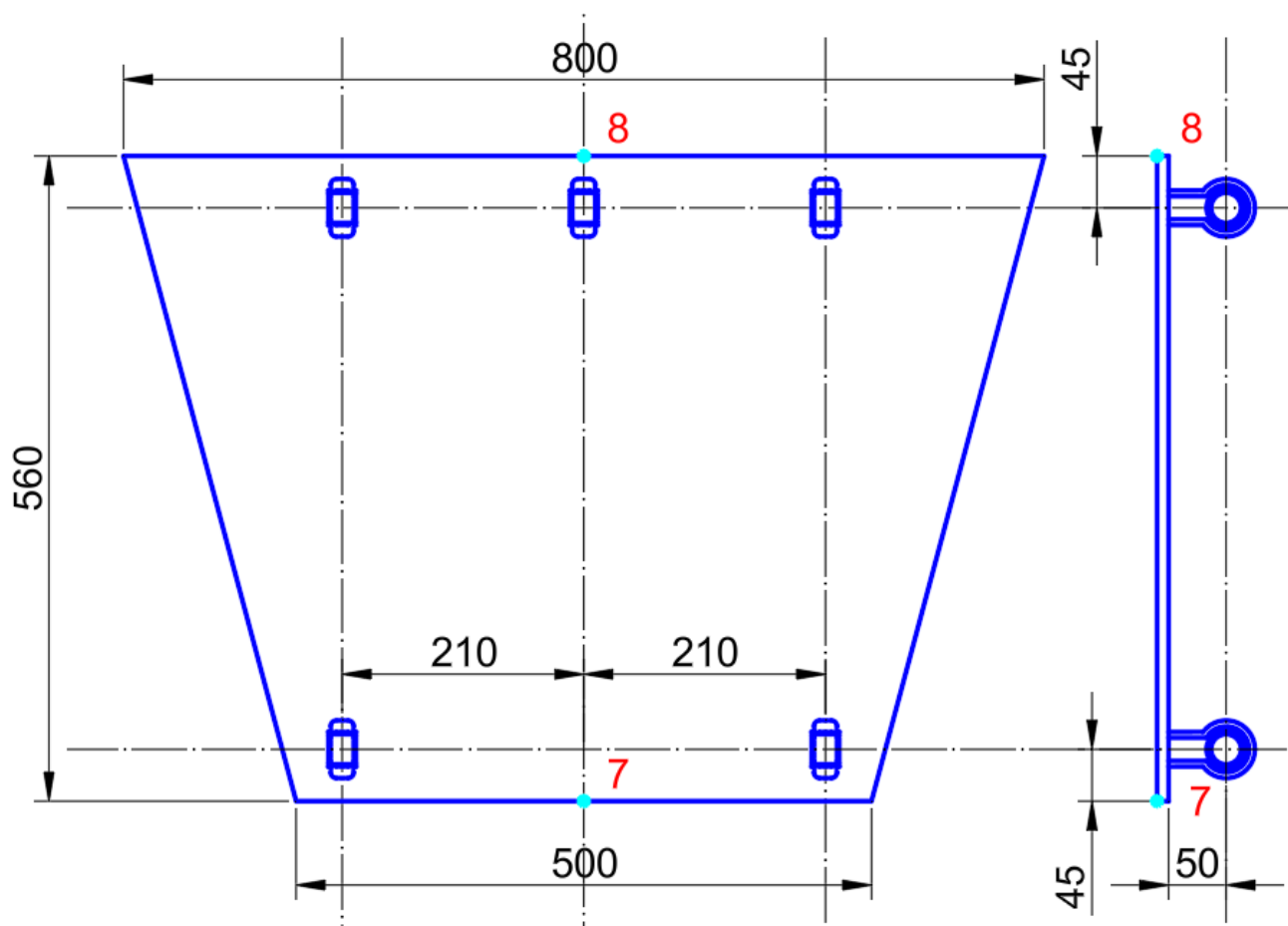
Kinnitusplaat

Kinnitusplaadile, paksusega 15 mm, on kinnitatud viis silmust (Joonis 27).



Joonis 27. Kinnitusplaat

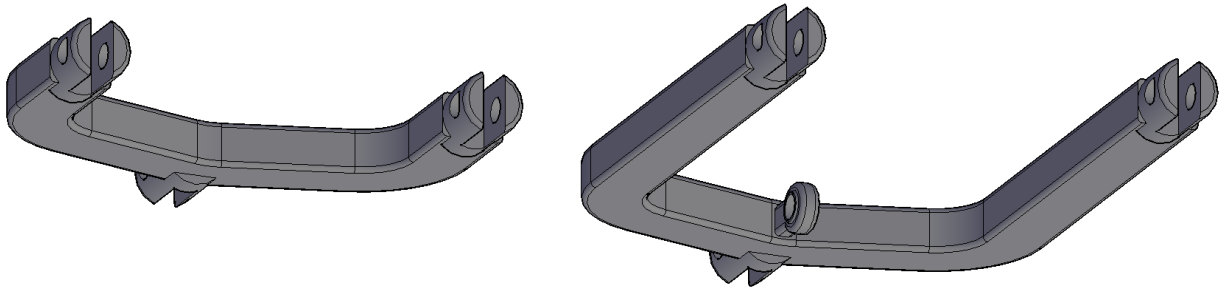
Kinnitusplaadi mõõdud on esitatud joonisel (Joonis 28).



Joonis 28. Kinnitusplaadi mõõdud

Õõtshoovad

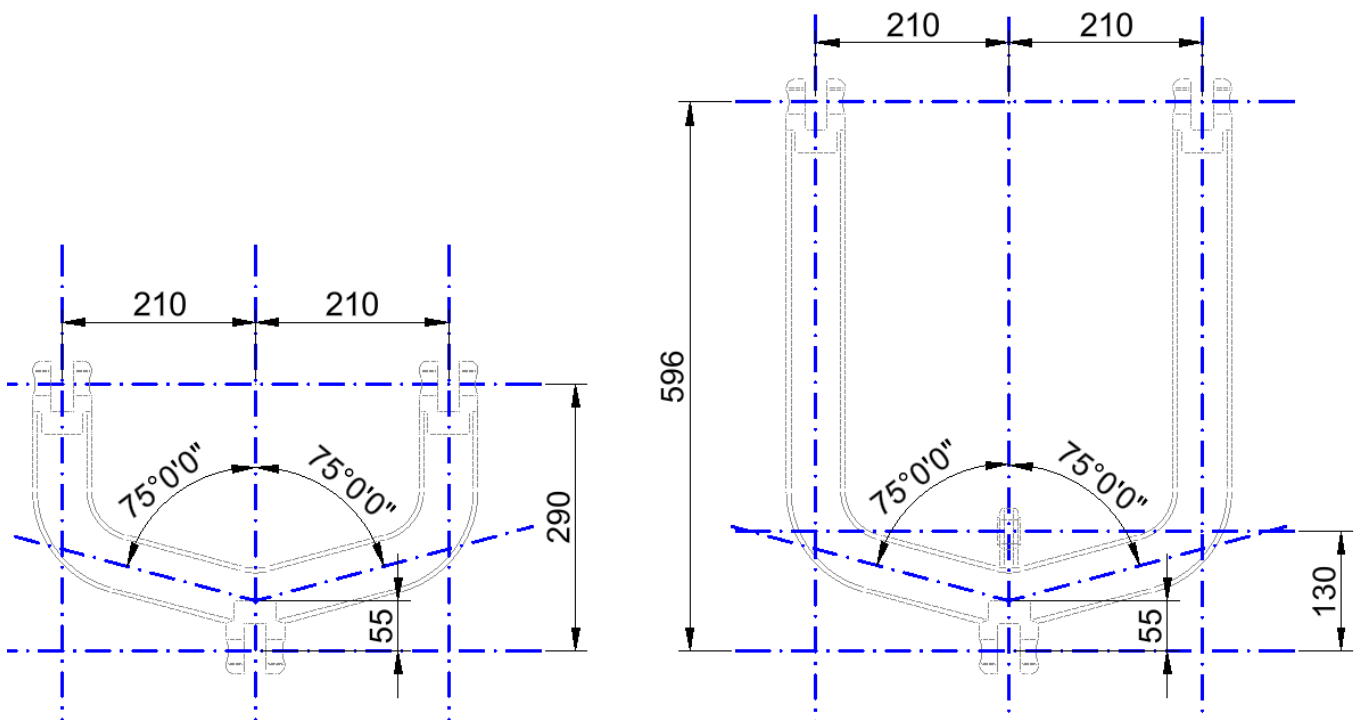
Drooni telikus on kaks õõtshooba (Joonis 29).



Joonis 29. Õõtshoovad

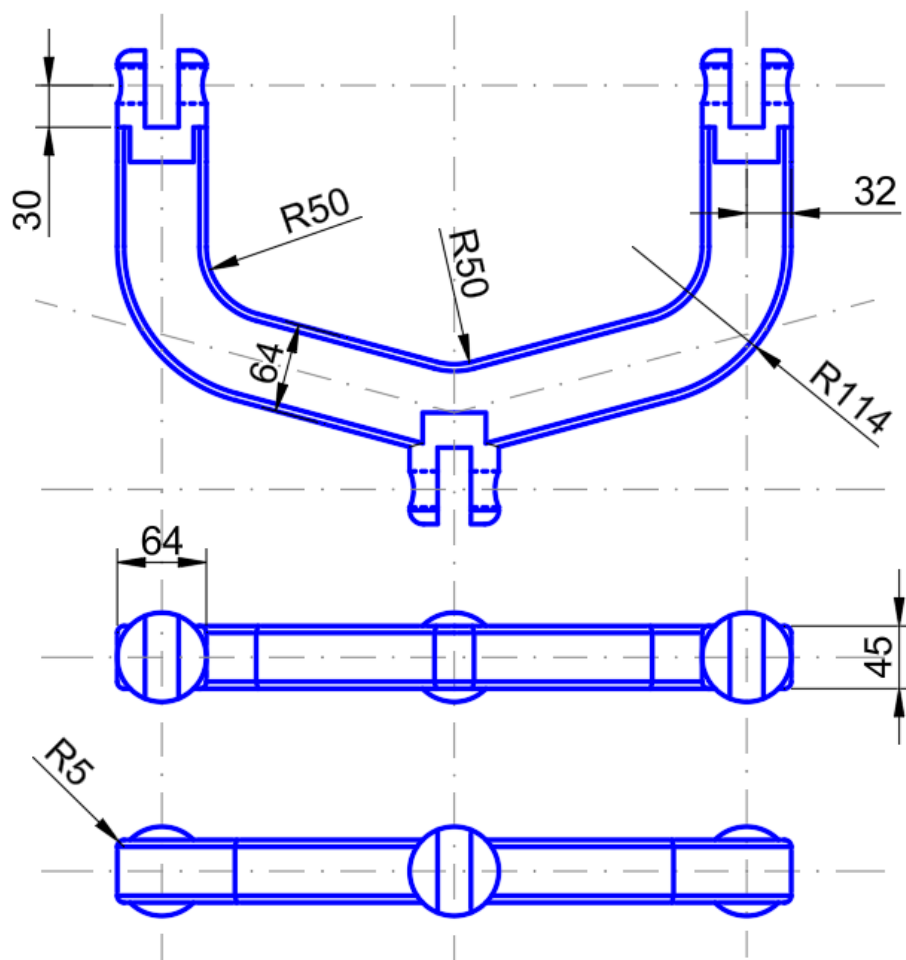
Lühema õõtshoova küljes on kolm kinnituskahvlit. Pikema õõtshoova küljes on kolm kinnituskahvlit ja üks silmus.

Õõtshoobade teljestiku mõõdud on esitatud joonisel (Joonis 30).



Joonis 30. Õõtshoobade teljestik

Mõlema õõtshoova ristlõige on ühesugune ja nende konstrueerimiseks vajalikud mõõdud on esitatud joonisel (Joonis 31).



Joonis 31. Lühema õõts shoova mõõdud

Antud on ainult lühema õõts shoova mõõdud. Pikema õõts shoova konstrueerimiseks kasutada joonistel (Joonis 30 ja Joonis 31) olevat infot.

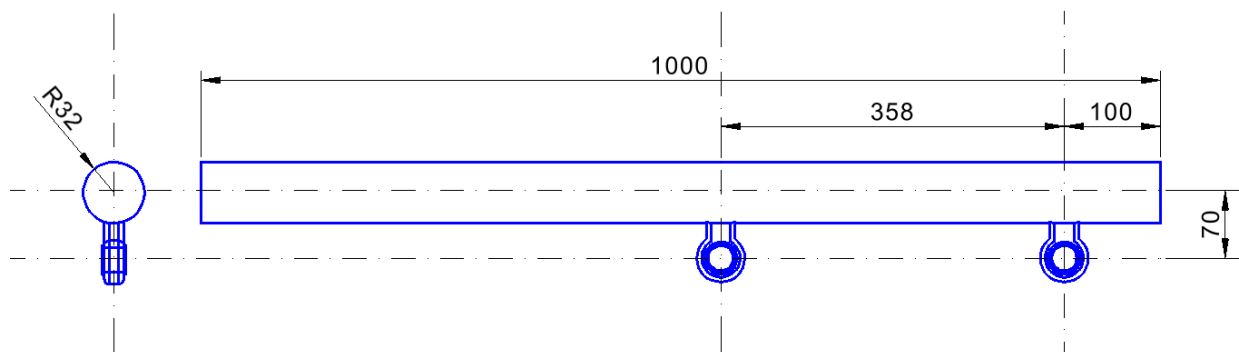
Teliku jalg

Teliku jalg on 1 m pikkune (Joonis 32). Jala küljes on kaks silmust.



Joonis 32. Teliku jalg

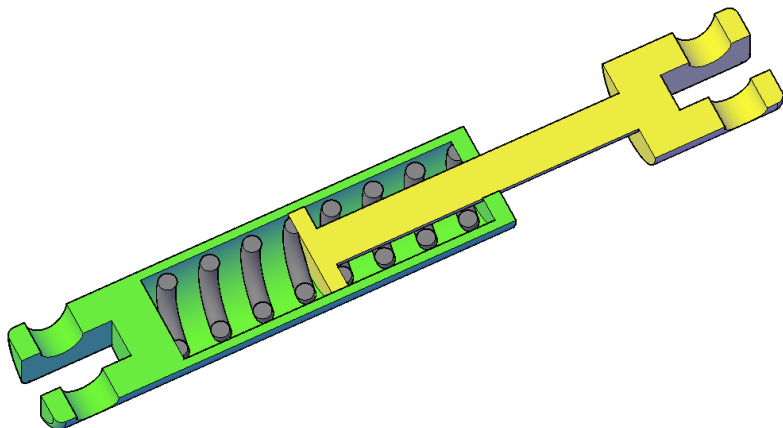
Jala konstrueerimiseks on vajalikud mõõdud esitatud joonisel (Joonis 33).



Joonis 33. Teliku jala mõõdud

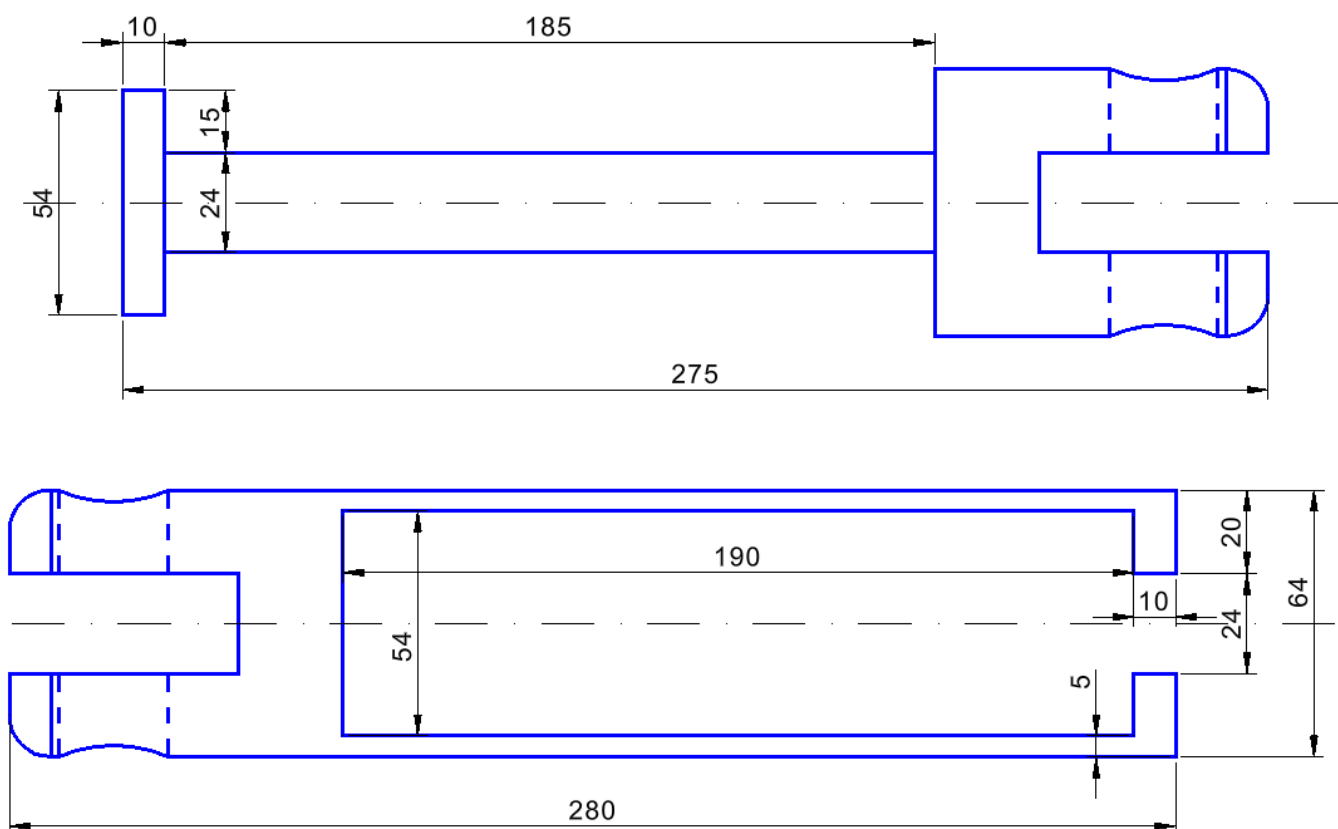
Vedruamortisaator

Vedruamortisaator koosneb kolvist, silindrist ja kahest keerdvedrust ning kolvi ja silindri otstes on kinnituskahvlid (Joonis 34).



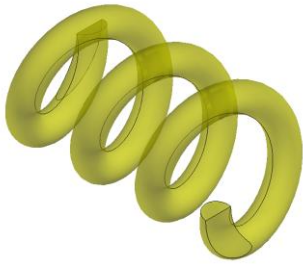
Joonis 34. Vedruamortisaatori lõige

Amortisaatori kolvi ning silindri konstrueerimiseks vajalikud mõõdud on esitatud joonisel (Joonis 35).



Joonis 35. Amortisaatori kolvi ja silindri mõõdud

Amortisaatoris on kaks 3,5 keeruga vedru (Joonis 36). Vedru keskläbimõõt (D_m) on 39 mm. Vedru traadi läbimõõt (vedru paksus t) on 10 mm.

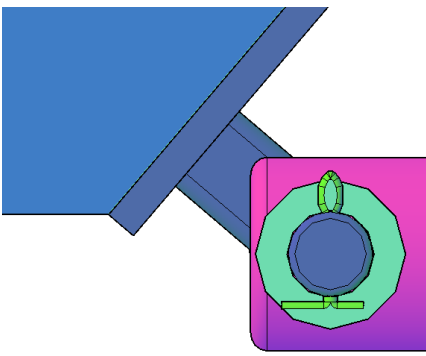


Joonis 36. Keerdvedru

Amortisaatori silinder ja kolb tuleb asetada telikus oma õigesse kohta (Joonis 20), vedrude tööpikkused sõltuvad silindri asetusest kolvis.

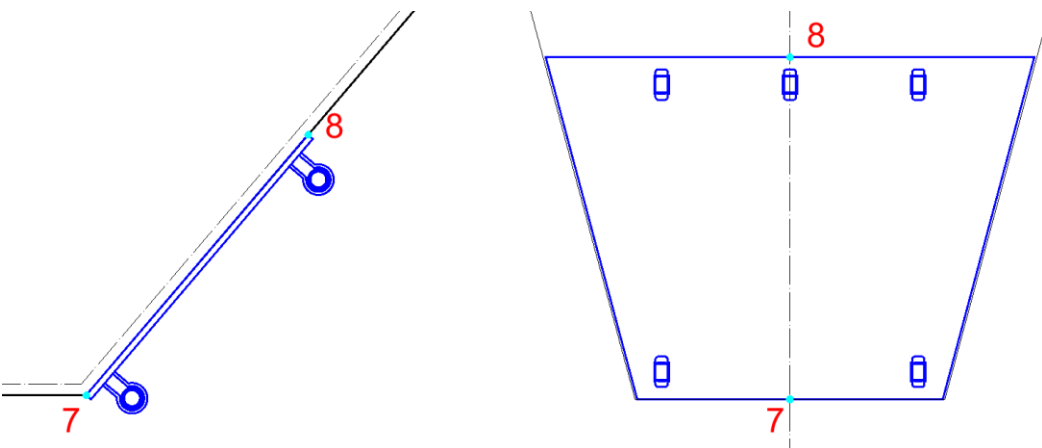
Teliku asukoht

Teliku kinnitusplaat paikneb drooni korpuse küljes (Joonis 19). Plaadi alumine tagumine serv on joondatud korpuse alumise servaga ning plaat paikneb ühe tahu keskel (Joonis 37).



Joonis 37. Teliku asetus

Kui drooni korpus puudub, tuleb teliku mudelisse paigutamiseks kasutada tabelis (Tabel 1) toodud kontroll punktipaare (7-1 ja 8-1, 7-2 ja 8-2...). Kontrollpunktide 7 ja 8 asetus on esitatud joonistel (Joonis 28 ja Joonis 38).



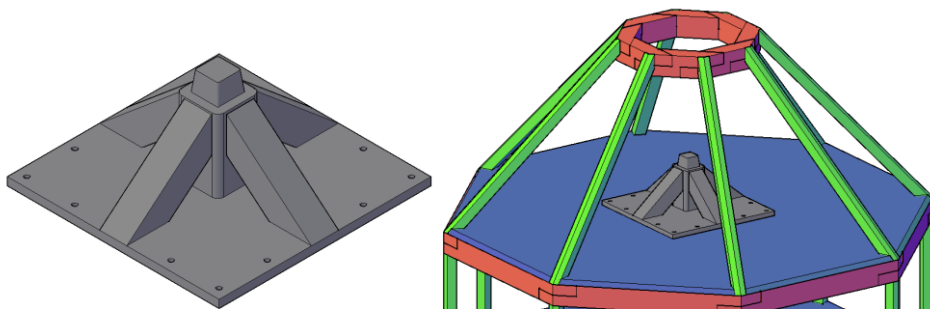
Joonis 38. Teliku kinnitusplaadi paiknemine

Tiivikud

Finaalis tehakse tiivikute süsteem, mille tugipost tuleb eelvõistlusel valmis konstrueerida.

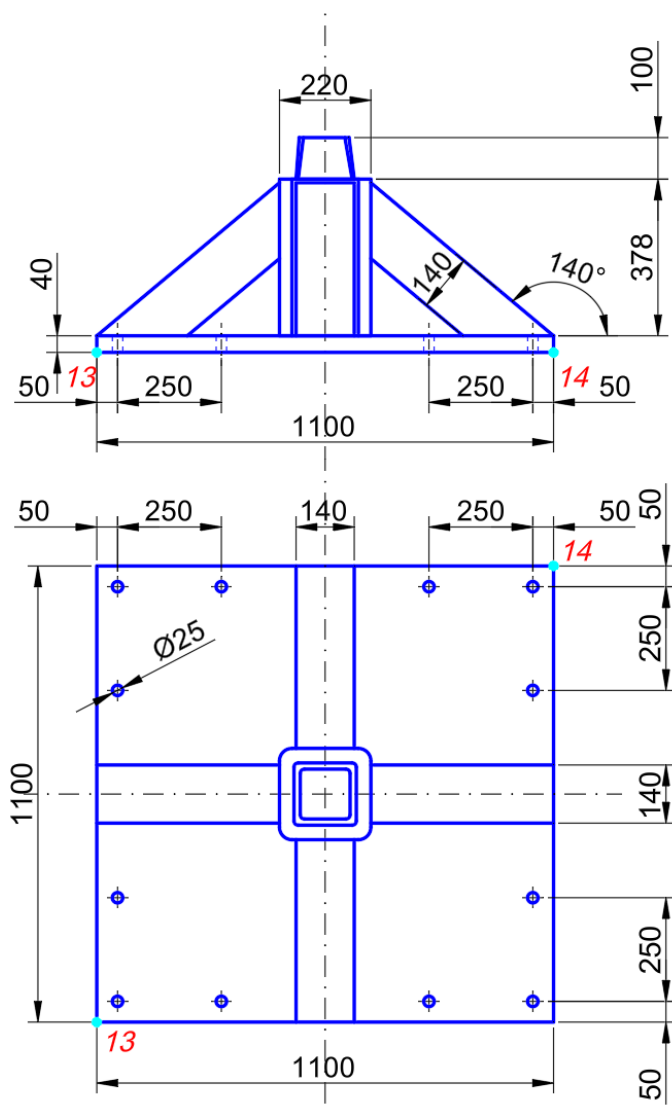
Tugipost

Tiivikute süsteem toetub alusplaadiga tugipostile (Joonis 39).

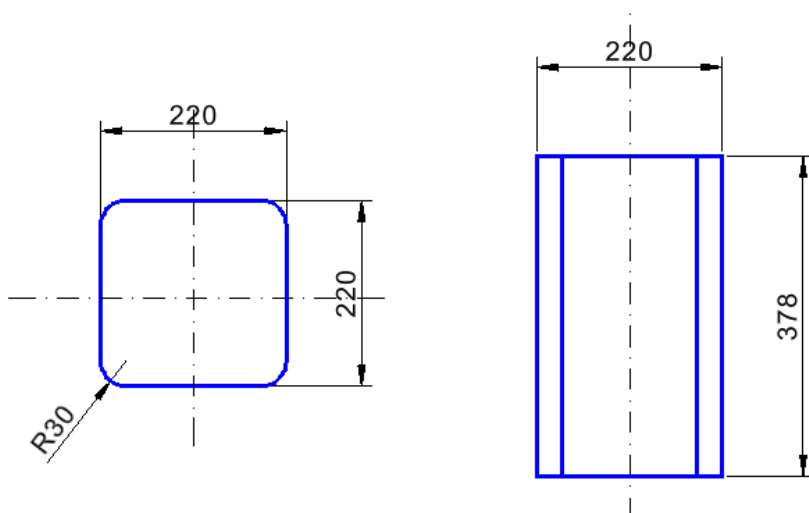


Joonis 39. Tugipost

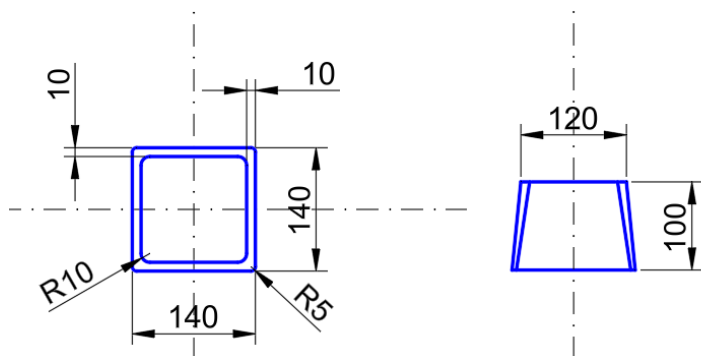
Tugiposti konstrueerimiseks vajalikud mõõdud on joonisetel (Joonis 40, Joonis 41, Joonis 42).



Joonis 40. Alusplaadi mõõdud



Joonis 41. Tugiposti mõõdud



Joonis 42. Koonuse mõõdud

Tugiposti mudelisse asetamiseks tuleb kasutada kontrollpunkte number 13 ja 14. Punktide asukohad on esitatud joonisel (Joonis 40) ja koordinaadid on tabelis (Tabel 1).

Vormistusnõuded

Faili ülesehitus

Mudelis tuleb elemendid paigutada ülesandes sätestatud kihtidele või omistada neile ülesandes sätestatud nimi.

SolidWorks ja *Inventor* keskkondades tuleb igale *solid*-elemendile anda etteantud nimi, näiteks „TelikJalg_1“ või „TelikJalg_2“.

Võimalusel kihid või elemendid grupeerida.

Mudelis nõutavate kihtide grupid, kihid ning nendele vastav kataloogi struktuur on esitatud tabelis (Tabel 2).

Tabel 2. Kataloogi struktuur

Jrk. nr.	Grupp	Kiht/elemendi nimi
1	Korpus	KorpusPrussid_200x150
		KorpusPrussid_100x100
		KorpusLaudis_18x160
		KorpusVahelagi
		KorpusFerm
		KorpusFermiDiagonaal
2	Telik	TelikAmortisaatorKolb
		TelikAmortisaatorSilinder
		TelikAmortisaatorVedru
		TelikJalg
		TelikSõrm
		TelikSõrmLõhis
		TelikSõrmSeib
		TelikTugiPlaat
		TelikÕõtshoob
3	Tiivik	TiivikTugipost

Üleantavad failid

Kontrollimiseks tuleb esitada üks koondmudel kahes failiformaadis:

- 1) *AutoCAD*, *SolidWork* või *Inventor* keskkonna fail;
- 2) *ACIS* formaadis (*.sat) või *STEP* formaadis (*.stp).

Vajadusel võib edastatava faili *zip* formaadis kokku pakkida.

Elementide linkimine ühte koondfaili ei ole lubatud.

ACIS fail peab olema 7. versioonis.

Failide edastamine

Failide Kohtunikule jõudmise eest vastutab võistkond.

Võistkond peab eelvõistluse lõpuks Kohtunikule saatma järgmised kirjad.

1. Koondmudel või link sellele.
2. *ACIS* formaadis koondmudel või link sellele.
3. Kontrollkiri.

Kontrollkirjas peab olema

- a. Võistkonna nimi.
- b. Võistkonna koosseis.
- c. Kontaktisiku telefoninumber.
- d. Saadetud failide nimed ja suurused.
- e. e-posti aadress, millelt failid saadeti, kui see erineb kontrollkirja saatjast.

Loobumise korral tuleb saata loobumiskiri.

Kirjad tuleb saata aadressidele:

- cadrina@reib.ee
- cadrina@commuun.ee

Kirju mittesaatnud võistkonda Kohtunik taga otsima ei hakka!

Võistlus loetakse võistkonna jaoks lõppenuks, kui Kohtunik on saatnud failide kättesaamist kinnitava kirja, hiljemalt kella 17.30.

Kui failide maht ületab e-posti piiranguid, tuleb kasutada failivahetuskeskkondi.

Hindamine

Igat elementi hinnatakse eraldi. Iga elemendi eest on võimalik saada kuni 100 punkti, mis jagunevad järgmiselt:

- 1) 60 punkti - konstrueerimise täpsus;
- 2) 35 punkti – õige arv ja paiknemine;
- 3) 5 punkti – korrektne kihi või detaili nimi.

Igal elemendil on oma raskusaste – keerukamatel on 1,0 ja kõige lihtsamatel on 0,025 (Tabel 3).

Kõik punktid liidetakse ja summa alusel tekib pingerida. Kuus enim punkte saanud võistkonda pääsevad finaali.

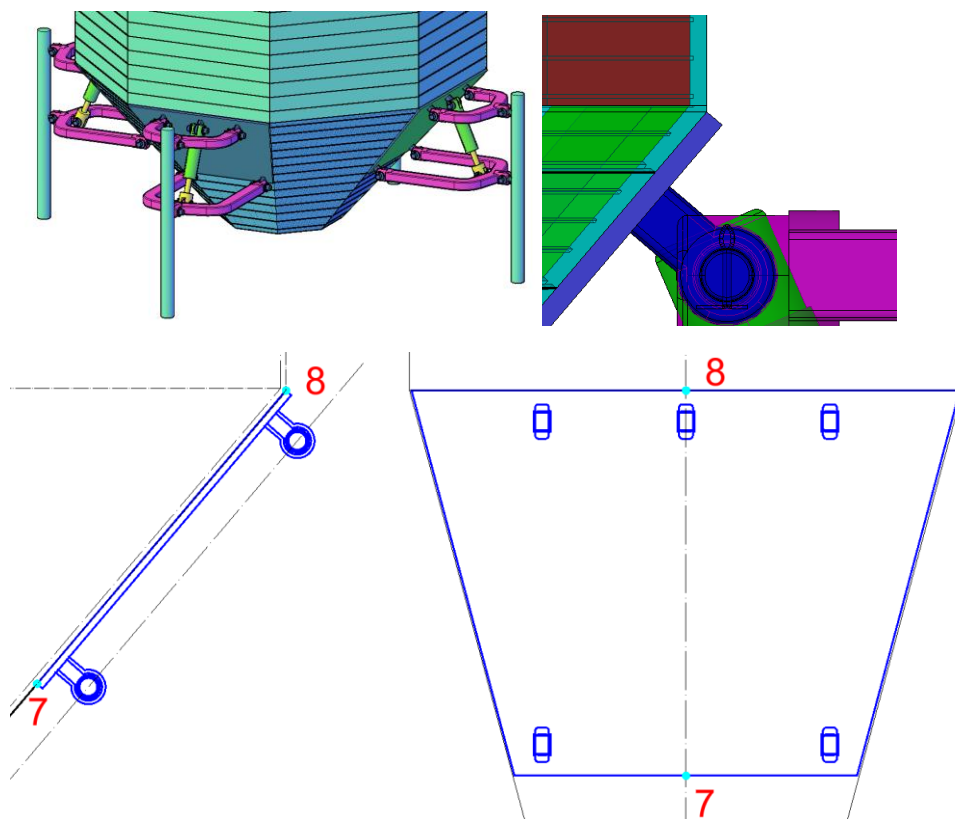
Tabel 3. Elementide raskusastmed

Element	Tükke	Osakaal	Maksimum punktid
Korpus – 150x200 mm pikk pruss	16	0,8	80
Korpus – 150x200 mm lühike pruss	16	0,6	60
Korpus – 100x100 mm ülemine ja alumine ring	16	0,7	70
Korpus – 100x100 mm keskmine ring	8	0,5	50
Korpus – tapinõelad	64	0,3	30
Korpus – 18x160 mm laud	~346	1,0	100
Korpus – fermid	14	1,0	100
Korpus – ülemine vahelagi	1	0,7	70
Korpus – alumine vahelagi	1	0,5	50
Telik – tugiplaat	4	0,6	60
Telik – lühem õõtshoob	4	0,7	70
Telik – pikem õõtshoob	4	0,7	70
Telik – amortisaator-silinder	4	0,5	50
Telik – amortisaator-kolb	4	0,5	50
Telik – amortisaator-vedrud	8	0,8	80
Telik – sõrm, seib, lõhis	32+64+64	0,5	50
Telik – jalg	4	0,4	40
Tiivik – tugipost	1	0,9	90

Projekti muudatus

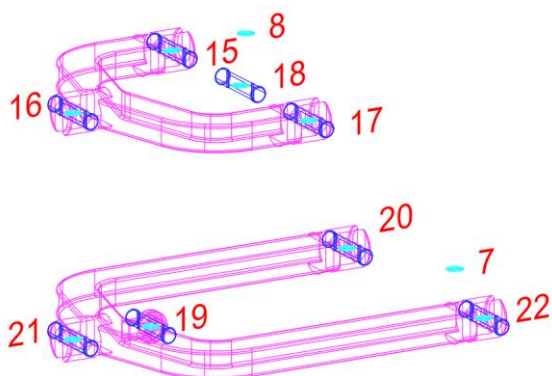
Katsetuste käigus selgus, et esialgses projektis olnud telikute konstruktsioon ei taga droonile piisavat stabiilsust.

Stabiilsuse tagamiseks muudeti teliku konstruktsioon igas suunas 2,125 korda suuremaks ning telikud tõsteti külje alumistest servadest ülemiste servade vastu (Joonis 43).



Joonis 43. Telikute uus asukoht

Teliku detailide kontrollpunktide asukohad on joonisel (Joonis 44) ja tabelis (Tabel 4). Detailide kontrollpunktideks on sõrmede keskpunktid.



Joonis 44. Teliku detailide kontrollpunktid

Tabel 4. Kontrollpunktide uued koordinaadid³

Punkti number	Koordinaadid		
	X	Y	Z
7-1	10000	11298,29	5669,59
7-2	8701,71	10000	5669,59
7-3	10000	8701,71	5669,59
7-4	11298,29	10000	5669,59
8-1	10000	12070,08	6575,37
8-2	7929,92	10000	6575,37
8-3	10000	7929,92	6575,37
8-4	12070,08	10000	6575,37
15-1	10446,25	12091,33	6403,72
16-1	10000	12709,66	6403,72
17-1	9553,75	12091,33	6403,72
18-1	10000	12091,33	6403,72
19-1	10000	12422,34	5643,51
20-1	10446,25	11443,57	5643,51
21-1	10000	12710,03	5643,51
22-1	9553,75	11443,57	5643,51
15-2	7908,67	10446,25	6403,72
16-2	7290,34	10000	6403,72
17-2	7908,67	9553,75	6403,72
18-2	7908,67	10000	6403,72
19-2	7577,66	10000	5643,51
20-2	8556,43	10446,25	5643,51
21-2	7289,97	10000	5643,51
22-2	8556,43	9553,75	5643,51
15-3	9553,75	7908,67	6403,72
16-3	10000	7290,34	6403,72
17-3	10446,25	7908,67	6403,72
18-3	10000	7908,67	6403,72
19-3	10000	7577,66	5643,51
20-3	9553,75	8556,43	5643,51
21-3	10000	7289,97	5643,51
22-3	10446,25	8556,43	5643,51
15-4	12091,33	9553,75	6403,72
16-4	12709,66	10000	6403,72
17-4	12091,33	10446,25	6403,72
18-4	12091,33	10000	6403,72
19-4	12422,34	10000	5643,51
20-4	11443,57	9553,75	5643,51
21-4	12710,03	10000	5643,51
22-4	11443,57	10446,25	5643,51

³ Kui tabelis (Tabel 4) on arv esitatud täpsusega kaks kohta peale koma, on tegemist ümardatud väärtusega.

