

Α.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ Τ.Τ.
ΤΜΗΜΑ
ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ
ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

Σχεδίαση κονσόλας μαχητικού αεροσκάφους F-35 για τα ηλεκτρονικά όργανα πλοήγησης



Σπουδαστές:

Ραπτάκης Στυλιανός

Μπεκιάρης Εριντιόν

Επιβλ. Καθ. Φιλήμων Σκιττίδης

Περιεχόμενα

Περίληψη.....σελ. 2
Γενικές πληροφορίες.....σελ. 3-4
Εκδόσεις του F-35.....σελ. 5-7
Gear Bay.....σελ. 8-20
Μηχανολογικά σχέδια Gear bay.....σελ. 21-41
Frame.....σελ. 42-49
Μηχανολογικά σχέδια Frame.....σελ. 50-89
Παρατηρήσεις-Σχόλια-Συμπεράσματα.....σελ. 90
Βιβλιογραφία.....σελ. 91

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα πτυχιακή εργασία με τίτλο << Σχεδίαση κονσόλας μαχητικού αεροσκάφους F-35 για τα ηλεκτρονικά όργανα πλοήγησης>> παρουσιάζονται δυο δομικά στοιχεία του μαχητικού αεροσκάφους F-35 τα οποία αποτελούν μέρος από το πιλοτήριο (cockpit).

Τα δομικά στοιχεία αυτά τα ονομάσαμε GEAR BAY και FRAME. Για την κατασκευή καθώς και για τα μηχανολογικά σχέδια χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα inventor Autodesk 2016.

Τέλος γίνεται αναφορά στο πρόγραμμα F-35 και αναλύουμε ξεχωριστά τις τρεις εκδόσεις του (CV,CTOL,CTOVL) αναδεικνύοντας τις μεταξύ τους διαφορές.

SUMMARY

In this graduation thesis, entitled 'Design of frame for the installation of electronic navigation equipment for the F-35 fighter plane ' two constructive elements of the military airplane F-35, are presented, which constitute a part of the cockpit.

Those constructive elements have been named GEAR BAY and FRAME, for the construction. Additionally, the programme Inventor Autodesk 2016 has been used for the mechanical designs.

A demonstration of the F-35 programme will be made and analysis of each variant to show the differences between them.

ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ

1) ΜΑΧΗΤΙΚΑ 5^{ης} ΓΕΝΙΑΣ ΚΑΙ ΤΟ F-35 Lightning II



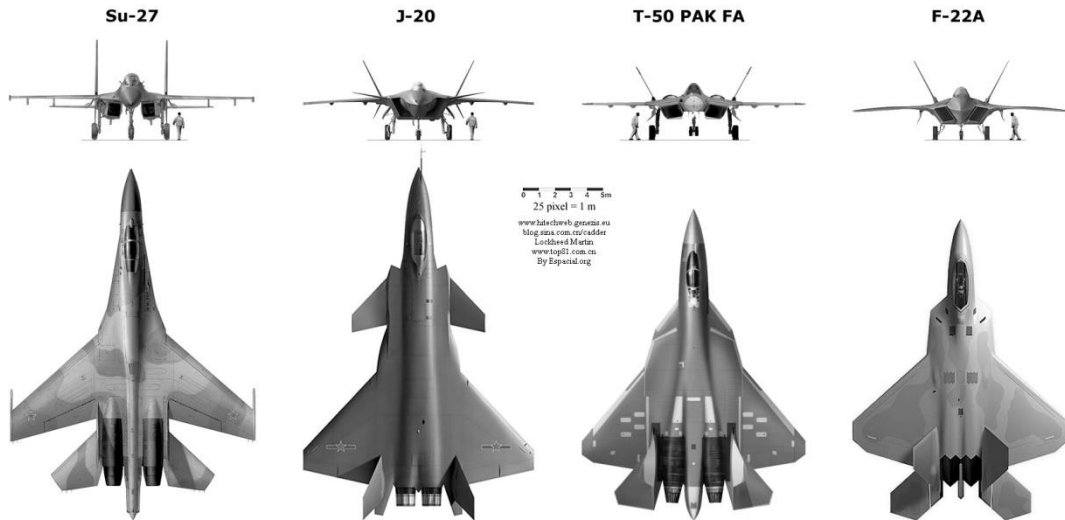
To F-35 Lightning II

Η μακρά περίοδος αναμονής, που χαρακτηρίστηκε τόσο από θετικά όσο και αρνητικά σχόλια, έφτασε στο τέλος της και το F-35 πλέον θα κληθεί να αποδείξει τις δυνατότητές του, αλλά και αν και κατά πόσον άξιζε η τεράστια επένδυση χρόνου και χρήματος.

Το F-35 συγκαταλέγεται στα αεροσκάφη που ανήκουν στην 5^η γενιά. Τα αεροσκάφη αυτής της κατηγορίας χαρακτηρίζονται ως τα πλέον ανεπτυγμένα καθώς διαθέτουν τεράστιες δυνατότητες σε σχέση με τα παλαιότερα, ακόμα και από αυτά της 4^{ης}. Οι σημαντικότερες είναι οι εξής:

- Δυνατότητα ολοκληρωτικής «αόρατης» λειτουργίας (full stealth mode) ακόμα και όταν το αεροσκάφος είναι οπλισμένο.
- Υπερηχητικές ταχύτητες με ταυτόχρονη ευκινησία.
- Δυνατότητες fully-fused sensors information (εξαιρετικά γρήγορη μετάδοση πληροφοριών από και προς τον πιλότο)
- Βελτίωση αυτονομίας
- Δυνατότητες ηλεκτρονικού πολέμου
- Αυξημένη διαλειτουργικότητα (επικοινωνία και διαμοιρασμός πληροφοριών μεταξύ των αεροσκαφών αλλά και του εδάφους)
- Βελτίωση των δυνατοτήτων επιβίωσης τόσο του αεροσκάφους όσο και του πιλότου.

Στην κατηγορία των αεροσκαφών 5^{ης} γενιάς, πέραν του F-35, ανήκουν το επίσης αμερικάνικο F-22, το ρωσικό Sukhoi PAK-FA και το κινέζικο J-20. Το F-35 ωστόσο θεωρείται το τελειότερο και πιο ολοκληρωμένο αεροσκάφος στον πλανήτη, αν και δεν έχει ακόμα χρησιμοποιηθεί σε επιχειρησιακές αποστολές.



Ο ισχυρισμός αυτός πηγάζει από την κατασκευάστρια εταιρία Lockheed Martin και από αναλυτές που έχουν παρουσιάσει τις δυνατότητές του. Άλλωστε αυτός ήταν ο στόχος τόσο των ΗΠΑ όσο και των υπόλοιπων 8 χωρών (Αυστραλία, Καναδάς, Δανία, Ισραήλ, Ιταλία, Ιαπωνία, Ολλανδία, Νορβηγία, Τουρκία, Ηνωμένο Βασίλειο, Ν. Κορέα) που συμμετείχαν στην δωδεκαετή διαδικασία κατασκευής του. Το μεγάλο χρονικό διάστημα της διαδικασίας αποδίδεται στην μέθοδο Concurrency (συγχρονισμός) που χρησιμοποιήθηκε από την Lockheed. Σύμφωνα με αυτήν, η διαδικασία κατασκευής ξεκινούσε με βάση την έρευνα και την ανάπτυξη του αεροσκάφους στα πλαίσια μη υπάρχουσας τεχνολογίας. Κάθε φορά που η διαδικασία έφτανε σε τέλμα λόγω τεχνολογικού κενού, σταματούσε και ξεκινούσε ξανά όταν τα τεχνολογικά μέσα είχαν ωριμάσει. Η ίδια μέθοδος ακολουθήθηκε και κατά την κατασκευή του F-22, το πρόγραμμα του οποίου πάντως ολοκληρώθηκε σε 4 χρόνια (2008-2012).

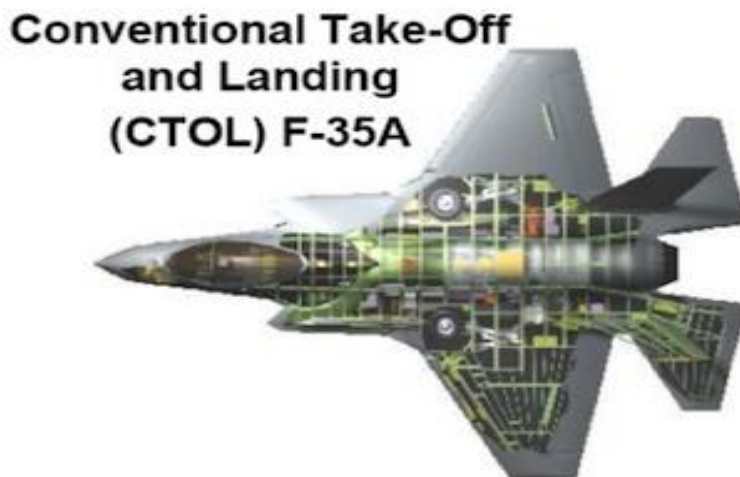
Η μεγάλη καθυστέρηση του F-35 (το πρόγραμμα του οποίου ξεκίνησε το 1997) επέφερε δύο βασικά προβλήματα: τεράστιο οικονομικό κόστος (που υπολογίζεται άνω του 1 τρισεκατομμυρίου δολαρίων) και γενική δυσαρέσκεια τόσο από αναλυτές όσο και από φορολογούμενους. Επικρίθηκε η επιμονή στην κατασκευή του αεροσκάφους, κυρίως λόγω της ύπαρξης του εξαιρετικού F-22, αλλά και η συνολική ανάγκη δημιουργίας του, δεδομένης της υπάρχουσας υπεροχής των ΗΠΑ στον χώρο της αεροπορίας. Ευώθηκε επίσης πως το F-22 ήταν σε θέση να αποτελέσει την αιχμή του δόρατος της αμερικανικής Πολεμικής Αεροπορίας και να ανταγωνιστεί επί ίσοις όροις τα αντίπαλα μαχητικά. Οι ΗΠΑ και η Lockheed ωστόσο έβλεπαν την κατάσταση διαφορετικά.

2) ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΤΟΥ F-35

Το F-35 θα διατίθεται για τις αμερικανικές Ένοπλες Δυνάμεις σε τρεις διαφορετικές εκδόσεις:

- Στην έκδοση F-35A για την Πολεμική Αεροπορία (USAAF), όπου και θα αντικαταστήσει τα A-10 THUNDERBOLT (1972) και τα F-16 FIGHTING FALCON (1974)
- Στην έκδοση F-35B για τις μονάδες Πεζοναυτών (US MARINES), όπου και θα αντικαταστήσει τα F/A-18 HORNET και SUPER HORNET όπως και τα AV-8B HARRIER (1981).
- Στην έκδοση F-35C για το Πολεμικό Ναυτικό (USN), όπου και θα αντικαταστήσει τα (1983) F/A-18 HORNET

2.1 F-35A



Σχεδόν άορατο από έναν εχθρό που δεν μπορεί να κρυφτεί, το F-35A συμβατικής απογείωσης και προσγείωσης (CTOL) δίνει στην Πολεμική Αεροπορία των ΗΠΑ και στους συμμάχους τη δυνατότητα να κυριαρχήσουν στους ουρανούς – οποιαδήποτε στιγμή, οποιαδήποτε. Είναι ένα ευκίνητο, πολύμορφο, υψηλής απόδοσης μαχητικό αεροσκάφος πολλαπλών ρόλων, 9g, το οποίο παρέχει απaráμιλλη δυνατότητα και πρωτοφανή επίγνωση των καταστάσεων γύρω του.

Ο εξελιγμένος αισθητήρας του F-35A είναι σχεδιασμένος να συλλέγει και να διανέμει περισσότερες πληροφορίες από οποιαδήποτε μαχητικό στην ιστορία, δίνοντας έτσι στους χειριστές του μεγάλο πλεονέκτημα έναντι όλων των αντιπάλων. Η τεράστια επεξεργαστική ισχύς του, η αρχιτεκτονική του, οι εξελιγμένοι αισθητήρες, η σύντηξη των πληροφοριών και οι ευέλικτες επικοινωνιακές συνδέσεις καθιστούν το F-35 ως ένα απαραίτητο εργαλείο στο

μέλλον της άμυνας, στις από κοινού και στις συμμαχικές συρράξεις, και στις μεγάλες πολεμικές επιχειρήσεις.

Με την συμβατική δυνατότητα απογείωσης και προσγείωσης, το F-35A είναι φτιαγμένο για παραδοσιακές βάσεις πολεμικής αεροπορίας. Το F-35A χρησιμοποιεί την μέθοδο boom για εναέριο ανεφοδιασμό και είναι η μόνη παραλλαγή που φέρει εσωτερικό οπλισμό.

2.2 F-35B



Η παραλλαγή F-35B σύντομης απογείωσης/κάθετης προσγείωσης (STOVL) είναι παγκοσμίως το πρώτο υπερηχητικό STOVL αεροσκάφος τεχνολογίας στελθ.. Τα αεροσκάφη F-35B του Σώματος Πεζοναυτών των ΗΠΑ έκαναν την έναρξη της επιχειρησιακής τους δυνατότητας (IOC) στις 31 Ιουλίου 2015, όταν μια μοίρα αποτελούμενη από 10 F-35B ανακηρύχθηκε ως έτοιμη για παράταξη σε οποιοδήποτε σημείο παγκοσμίως.

Η λειτουργία του F-35B STOVL είναι δυνατή μέσω του συστήματος προώθησης LiftFan® με άξονα, ευρεσιτεχνίας της Rolls-Royce, καθώς και ενός κινητήρα που μπορεί να περιστρέφεται κατά 90 μοίρες όταν το σκάφος βρίσκεται σε λειτουργία σύντομης απογείωσης/κάθετης προσγείωσης. Λόγω του LiftFan®, η παραλλαγή STOVL έχει μικρότερη αποθήκη οπλισμού και μικρότερη χωρητικότητα καυσίμου από το F-35A. Χρησιμοποιεί τις μεθόδους εναέριου ανεφοδιασμού probe and drogue.

2.3 F-35C



Η παραλλαγή F-35C έχει μεγαλύτερα φτερά και πιο εύρωστο εξοπλισμό προσγείωσης από τις άλλες παραλλαγές, καθιστώντας το κατάλληλο για εκτοξεύσεις τύπου καταπέλτη και συγκράτηση του σκάφους με γάντζο κατά την προσγείωση σε αεροπλανοφόρο. Οι άκρες των φτερών αναδιπλώνονται για εξοικονόμηση χώρου στο κατάστρωμα των αεροπλανοφόρων.

Για πρώτη φορά στην ιστορία της ναυτικής αεροπορίας των ΗΠΑ, η δυνατότητα αποφυγής ραντάρ με τεχνολογία στελθ εμφανίζεται στα μεταγωγικά. Το F-35C (CV) αποτελεί το πρώτο μαχητικό τεχνολογίας στελθ του Ναυτικού και το μοναδικό 5ης γενιάς παγκοσμίως, μεγάλης εμβέλειας μαχητικό τεχνολογίας στελθ το οποίο κατασκευάστηκε αποκλειστικά για επιχειρήσεις με βάση αεροπλανοφόρα.

Το F-35C έχει επίσης τη μεγαλύτερη χωρητικότητα καυσίμων από τις άλλες τρεις παραλλαγές του F-35. Το F-35C μεταφέρει σχεδόν 20.000 λίβρες εσωτερικού καυσίμου για μεγαλύτερη εμβέλεια και καλύτερη ανθεκτικότητα από οποιοδήποτε άλλο μαχητικό σε συνθήκες μάχης. Και, όπως το F-35B, το F-35C χρησιμοποιεί τη μέθοδο ανεφοδιασμού probe and drogue. Αυτό επιτρέπει στα αεροπλανοφόρα του Ναυτικού να λειτουργούν σε ασφαλή απόσταση από την απειλή ενώ τα μαχητικά του προσεγγίζουν απομακρυσμένους στόχους.

3) GEAR BAY



Το αντικείμενο μας είναι αυτό που δείχνει το κόκκινο βελάκι, παρατηρούμε μικροδιαφορές που οφείλονται σε μικροδιορθώσεις που δίνονται συχνά στα αεροσκάφη μετά από δοκιμές και πτήσεις.



J260-1 (Station 1)



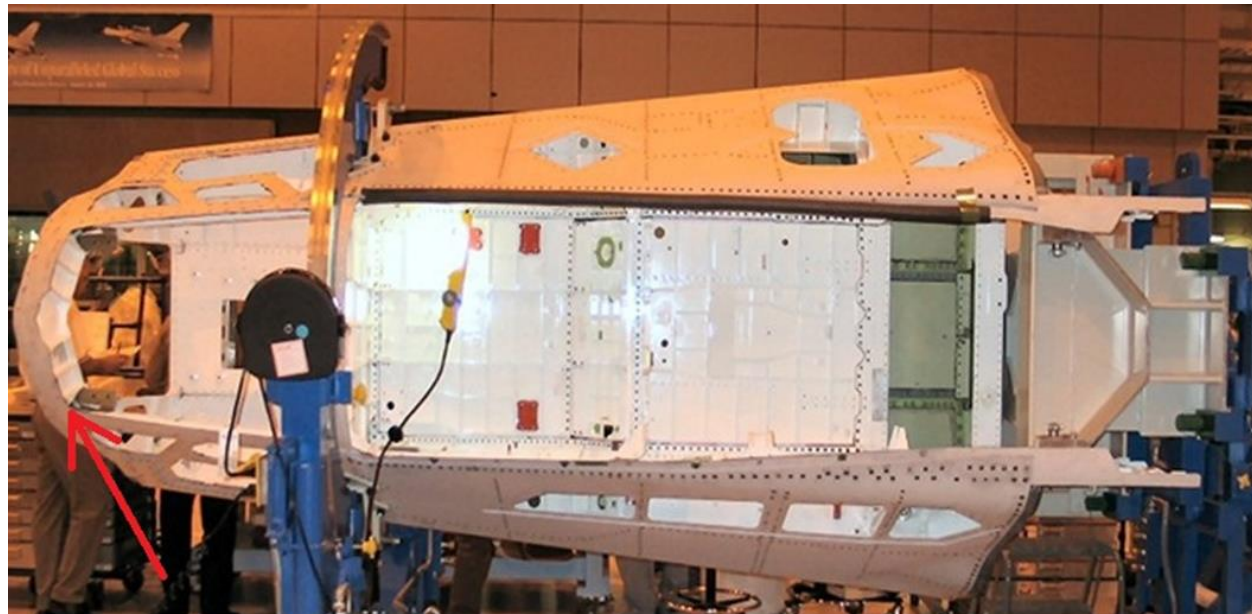
Moving To J260-2 (Station 2)



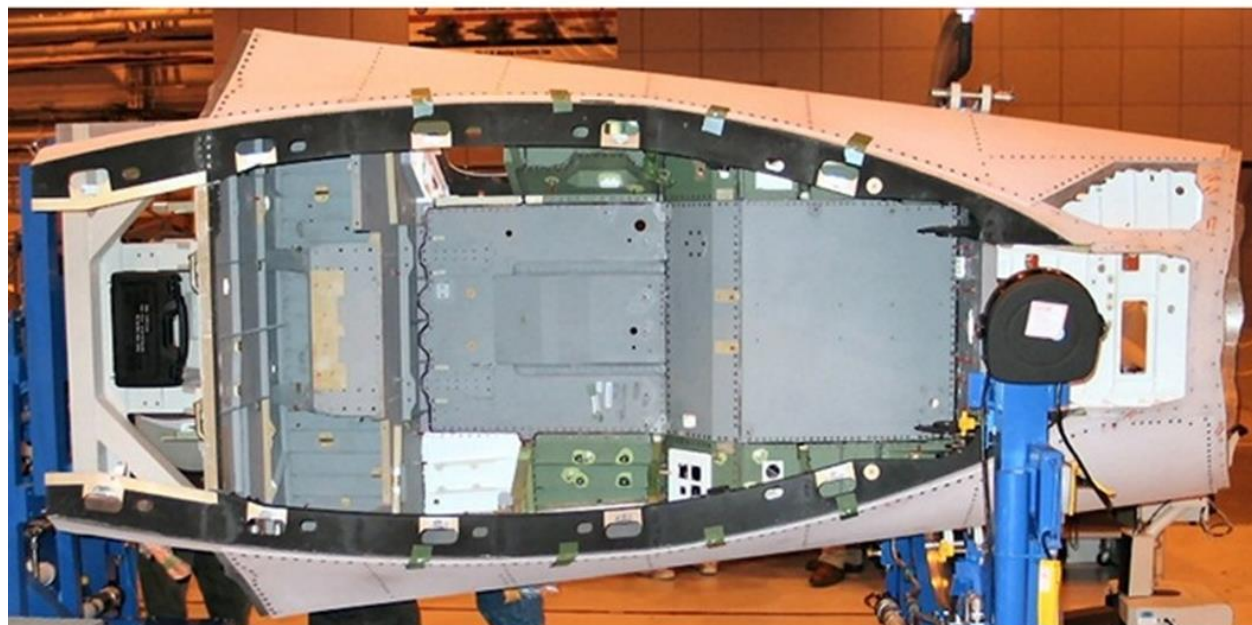
Rotate and Access Transport Dolly



Rotated for Accessibility



View Looking Into Nose Landing Gear Bay



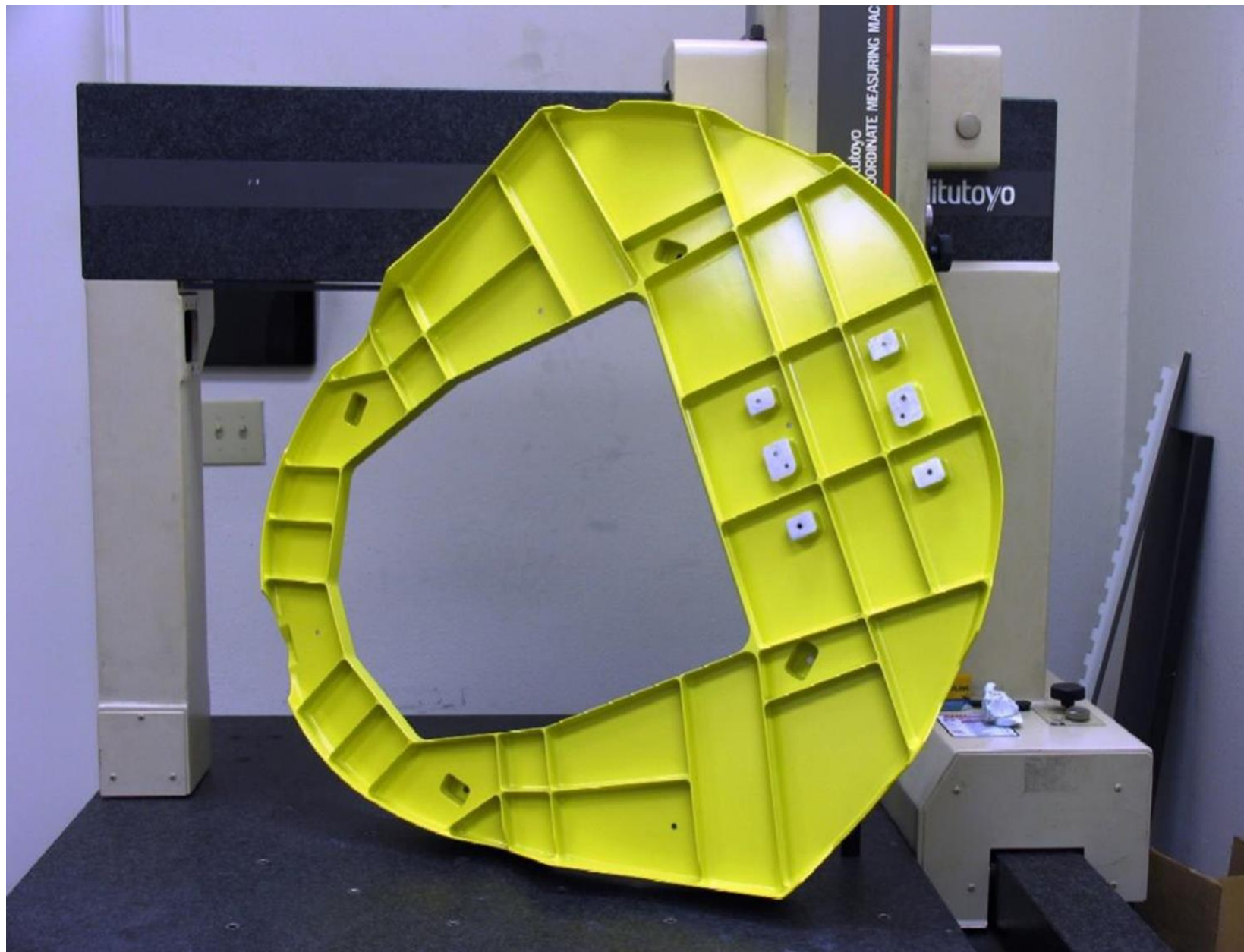
View Looking Into Cockpit

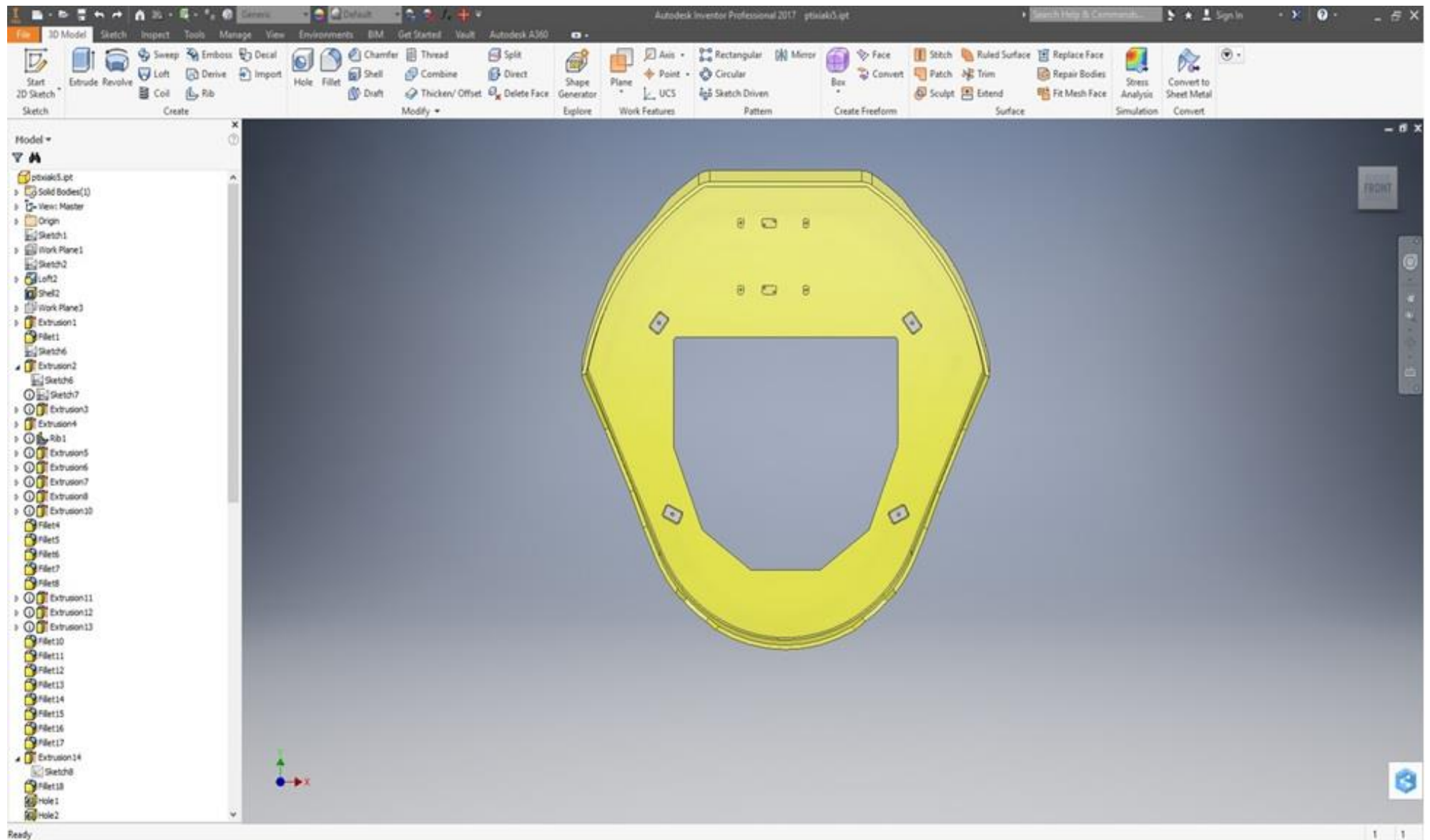


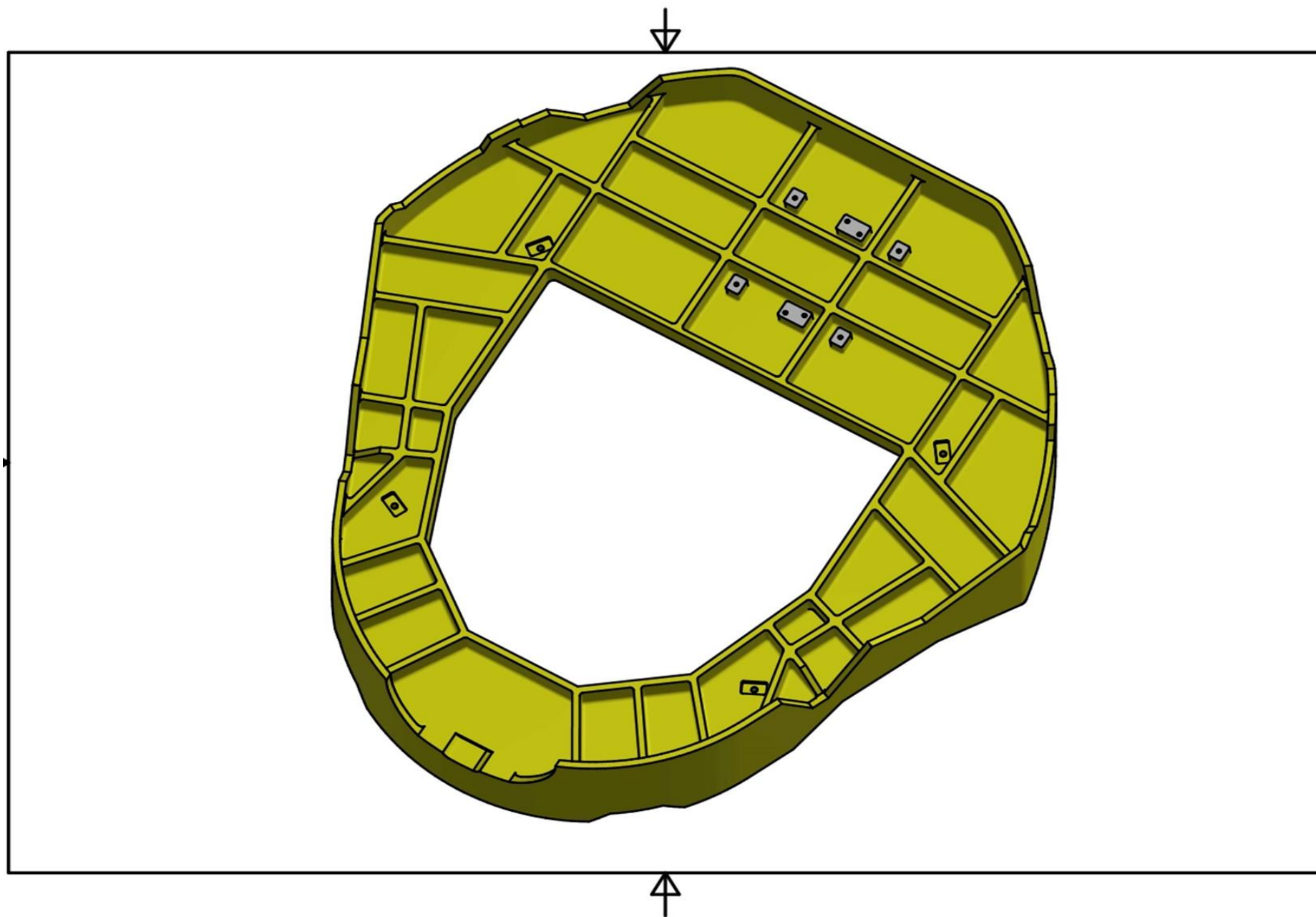




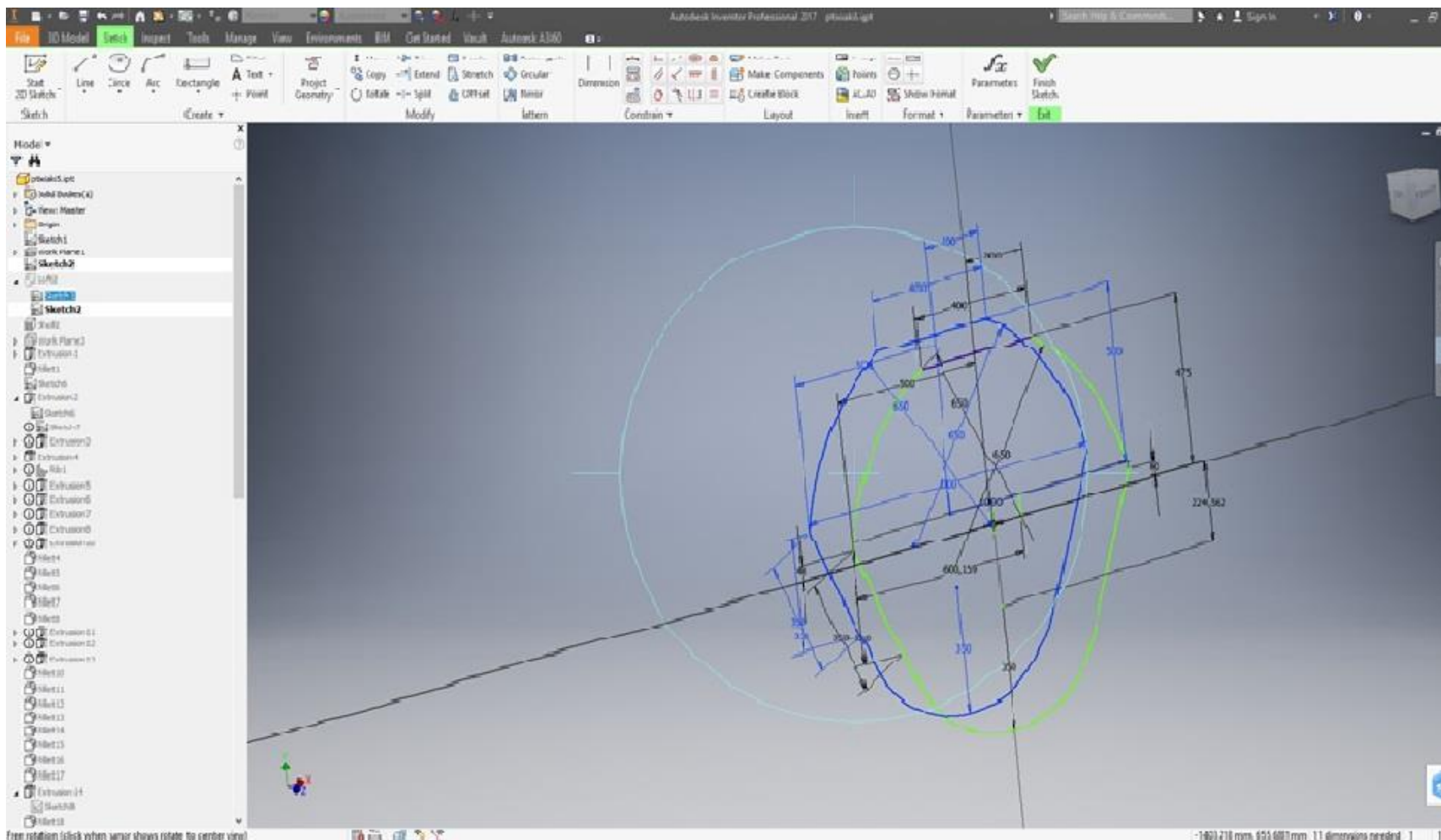
Από αυτή και την επόμενη εικόνα αντλήθηκαν όλες οι πληροφορίες για το δικό μας σχέδιο ως οι πιο λεπτομερές που υπάρχουν.



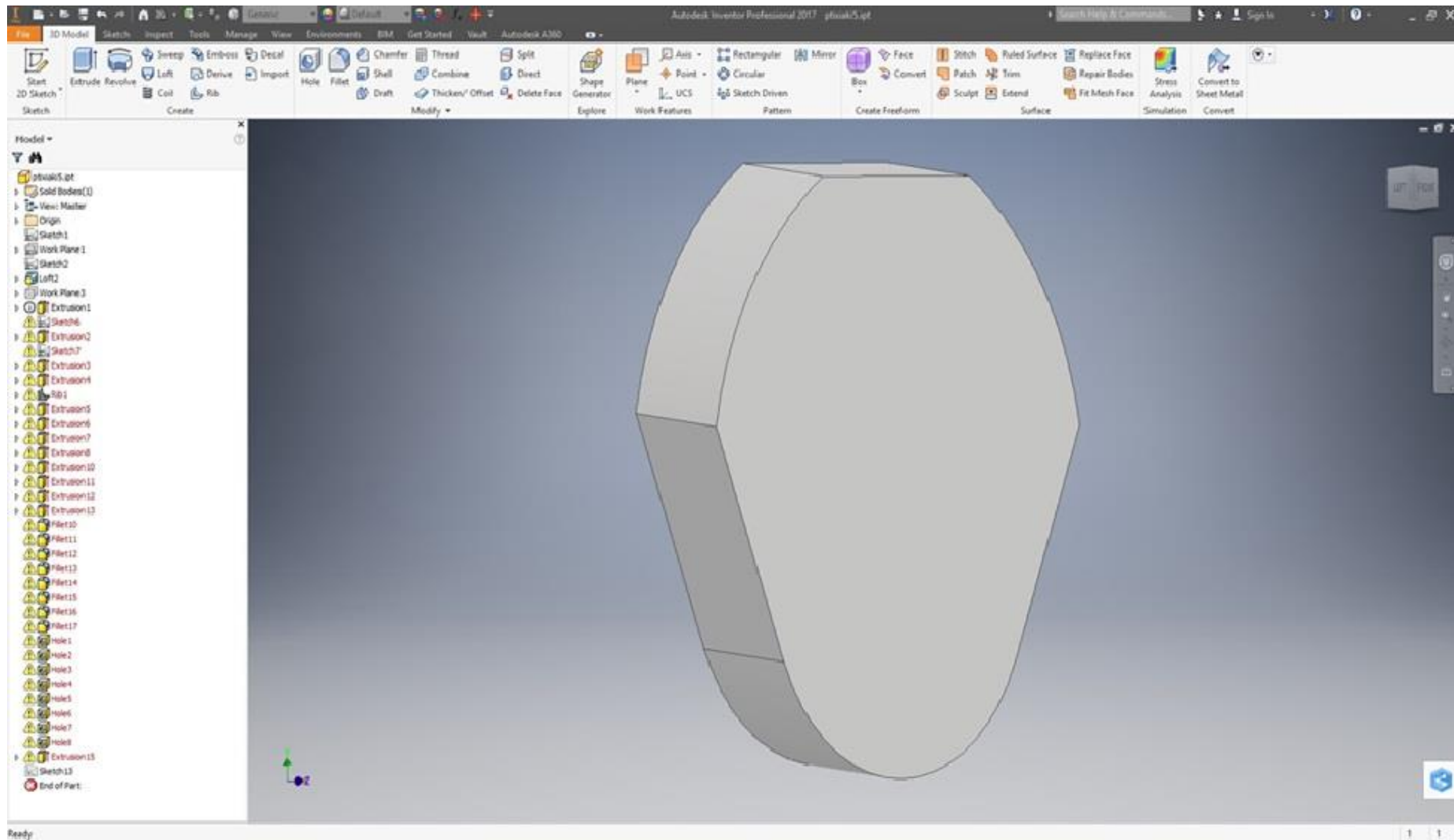




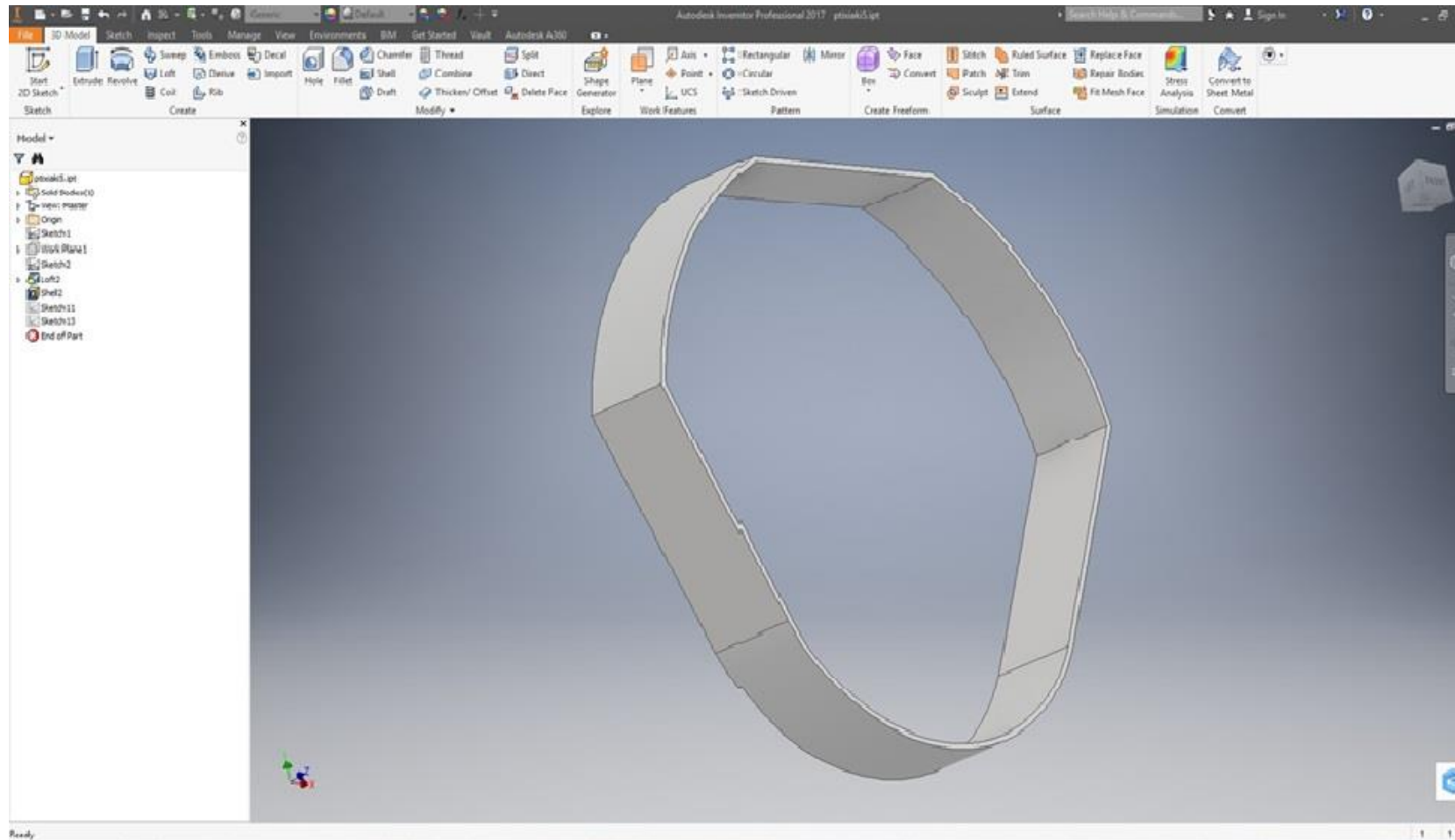
Σε αυτό το σημείο θα σας παρουσιάσουμε μερικά βασικά βήματα πως έγινε η σχεδίαση του αντικειμένου.



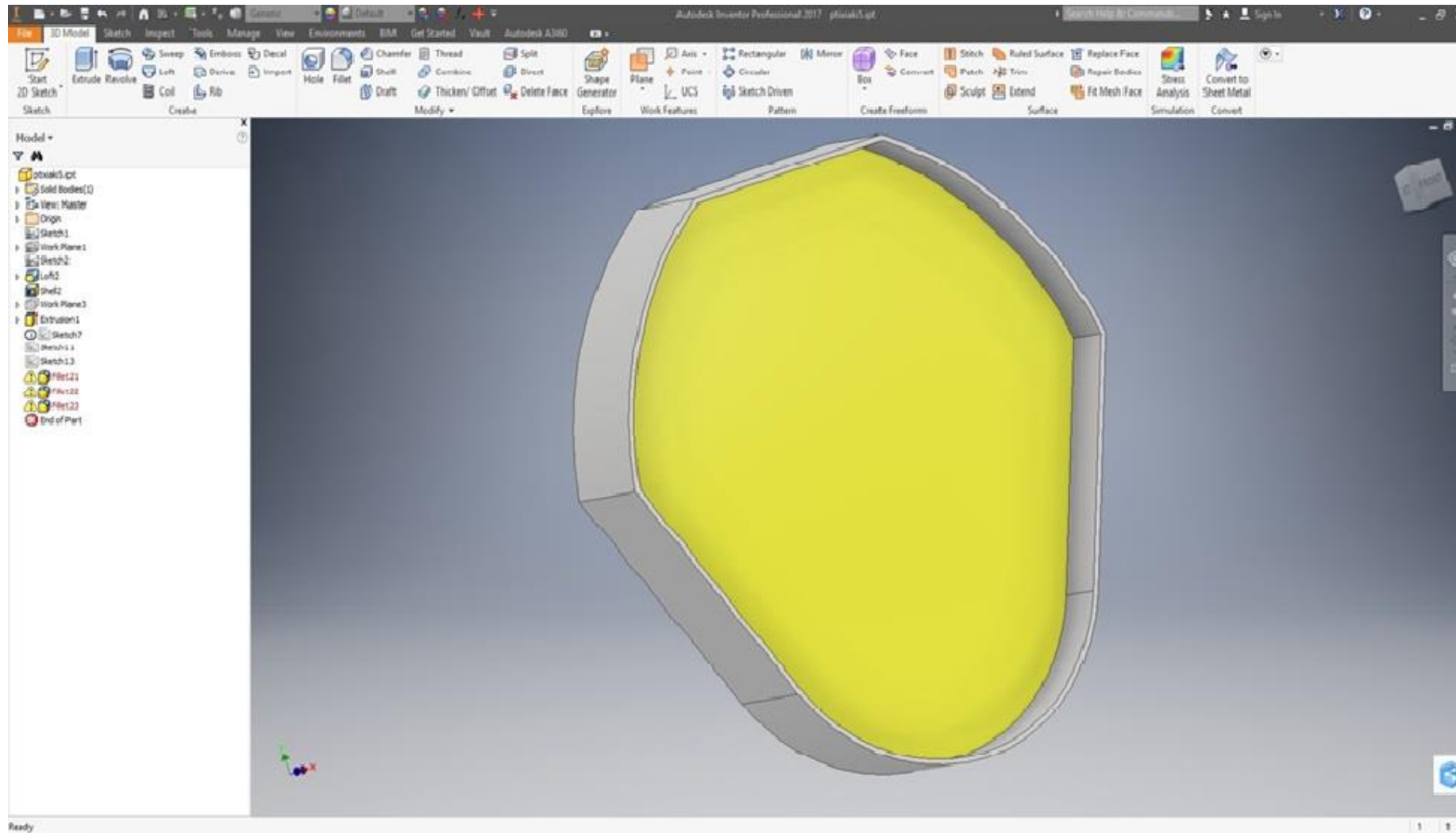
Αρχικά σε άξονες ΧΥ σχεδιάστηκε το περίγραμμα, μετά σε ένα δεύτερο plane σε offset κατά τον άξονα ξανασχεδιάστηκε το ίδιο περίγραμμα αλλά σε υψομετρική διαφορά σε σχέση με το προηγούμενο.



Έπειτα με την εντολή “Loft” και επιλέγοντας τα δύο προηγούμενα sketch δημιουργήσαμε αυτό το συμπαγές αντικείμενο.



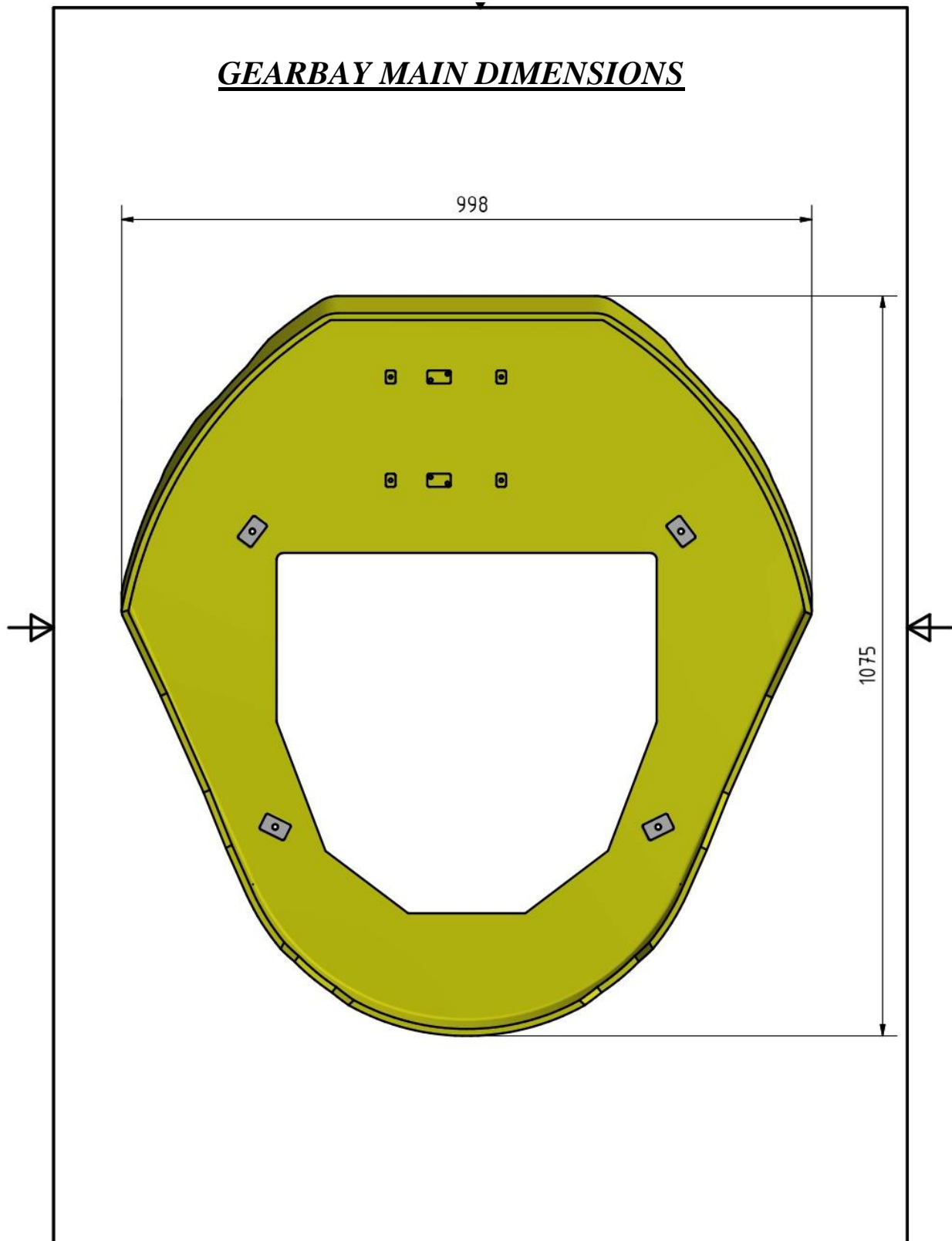
Στη συνέχεια με την εντολή “shell” αφαιρέθηκε το εσωτερικό κομμάτι του αντικειμένου και έμεινε του περίγραμμα με συγκεκριμένο πάχος. Στο σημείο αυτό να πούμε ότι αυτή η αφαίρεση υλικού δεν θα μπορούσε να επιτευχθεί με τη χρήση της εντολής “extrude cut” διότι υπάρχει υψομετρική διαφορά μεταξύ της μπροστά και της πίσω επιφάνειας.



Και σαν τελευταίο “ βασικό” βήμα είναι η δημιουργία αυτής της εσωτερικής πλάκας, δημιουργώντας ένα sketch σε plane ανάμεσα στις δύο άκρες του αντικειμένου κατά άξονα Z σχεδιάσαμε το περίγραμμα και με την εντολή extrude του δώσαμε όγκο. Για τον τελικό σχεδιασμό του αντικειμένου έχουμε γίνει αρκετά sketch και extrude-extrude cut μέχρι το τελικό αποτέλεσμα.

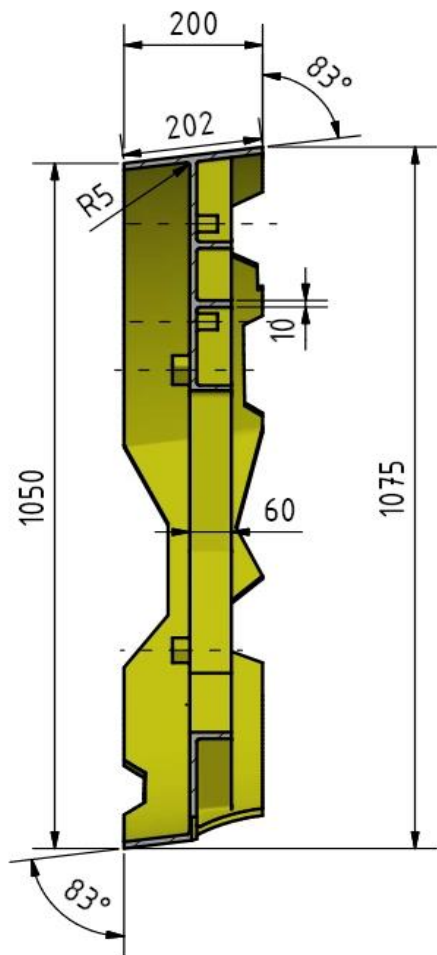
4) ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑ GEAR BAY και FRAME ΤΟΥ F-35 STOVL

Μετά τον σχεδιασμό των τρισδιάστατων Gear bay και Frame του F-35 STOVL σε συμπαγή μορφή, γίνεται η αναλυτική παρουσίασή τους σε μηχανολογικά Σχέδια. Στα μηχανολογικά σχέδια αναλύουμε κάθε λεπτομέρεια (**detale**) ξεχωριστά ,χρησιμοποιούμε τομές (**sections**) όπου απαιτείτε για την ανάδειξη λεπτομερειών και φυσικά της απαραίτητες διαστάσεις (**dimensions**) λεπτομερώς . Όλα αυτά γίνονται σε ένα επιπλέον περιβάλλον , που μας παρέχει το Autodesk Inventor 2016 , στο περιβάλλον **Drawing**.

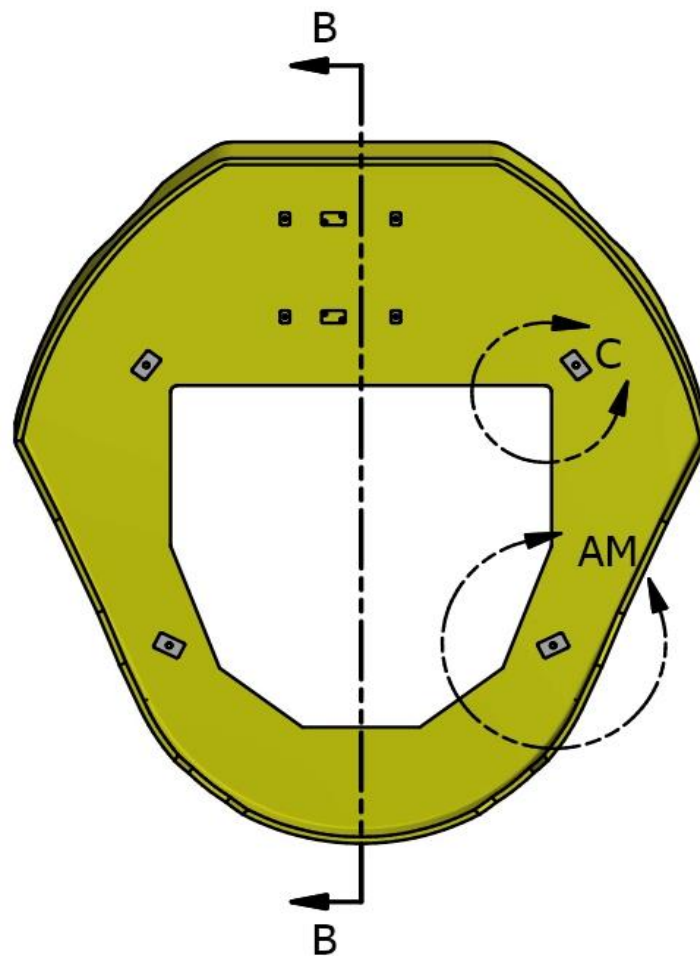
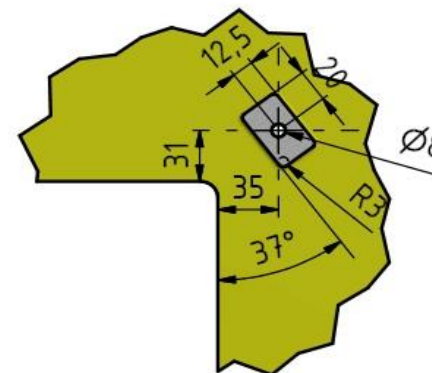




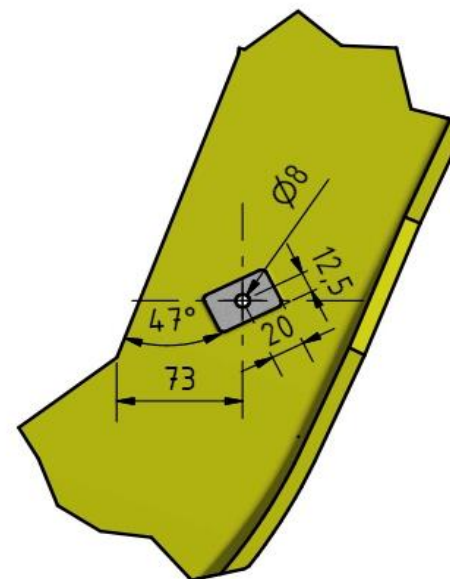
SECTION B-B
SCALE 1:10

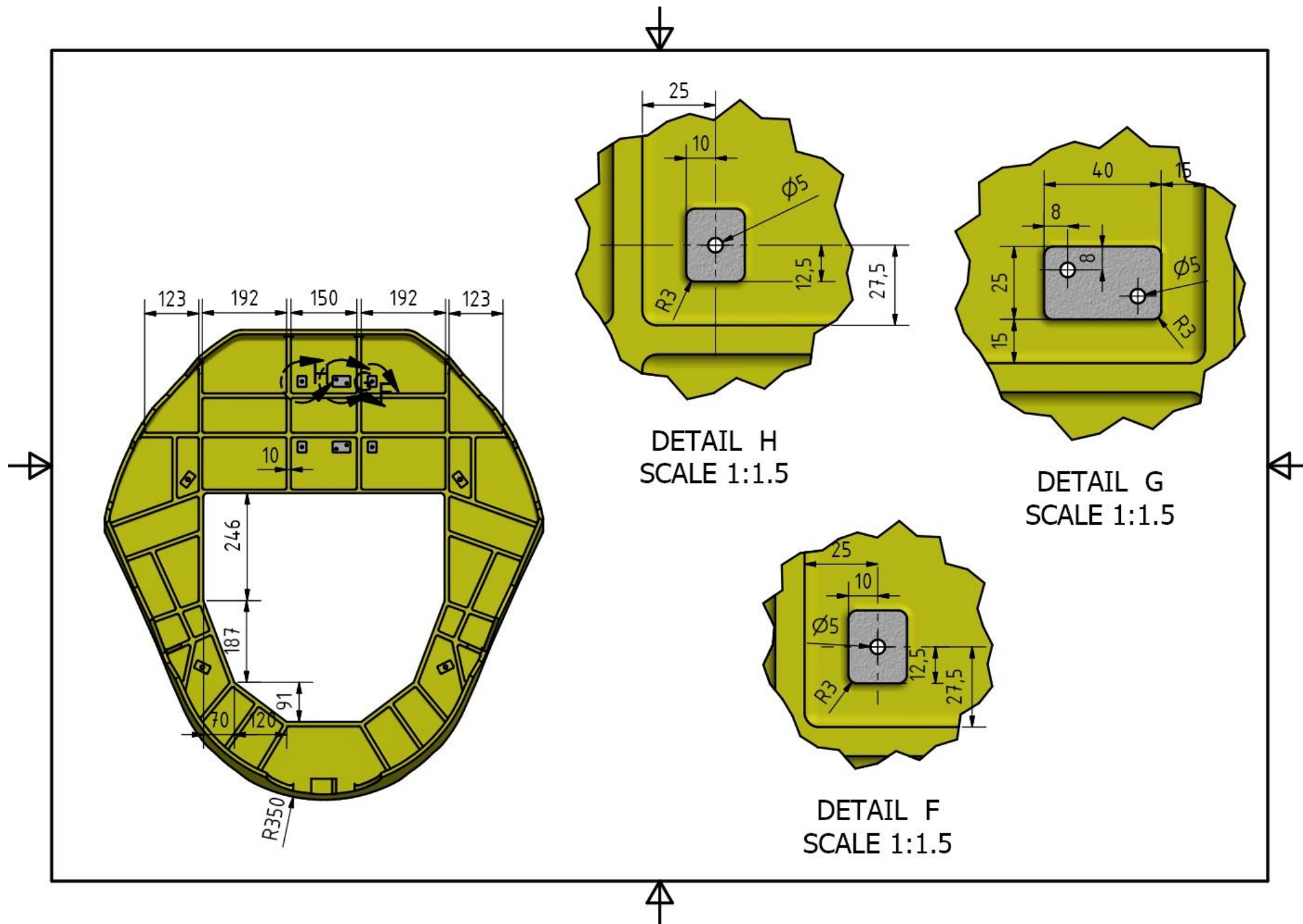


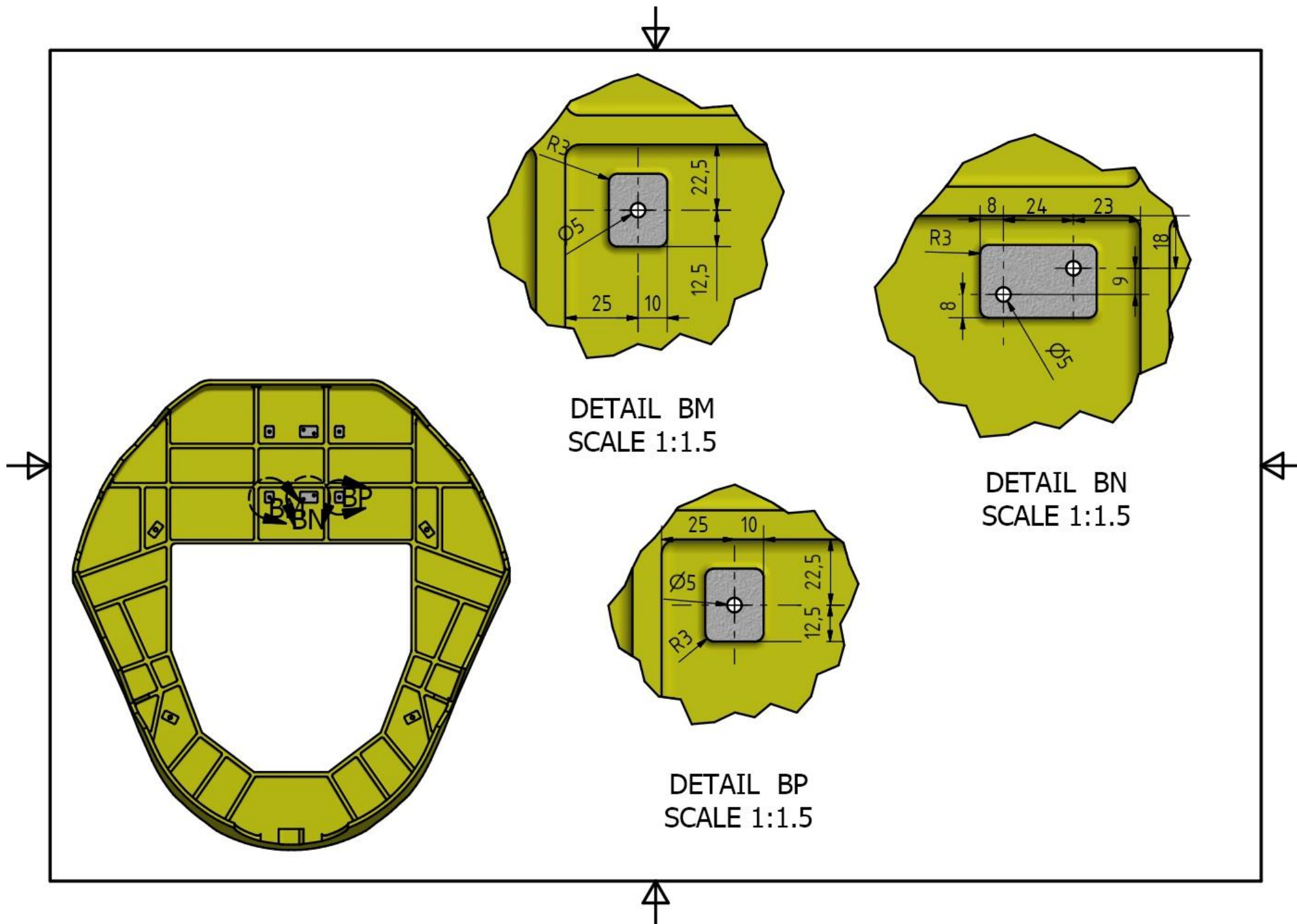
DETAIL C
SCALE 1:4

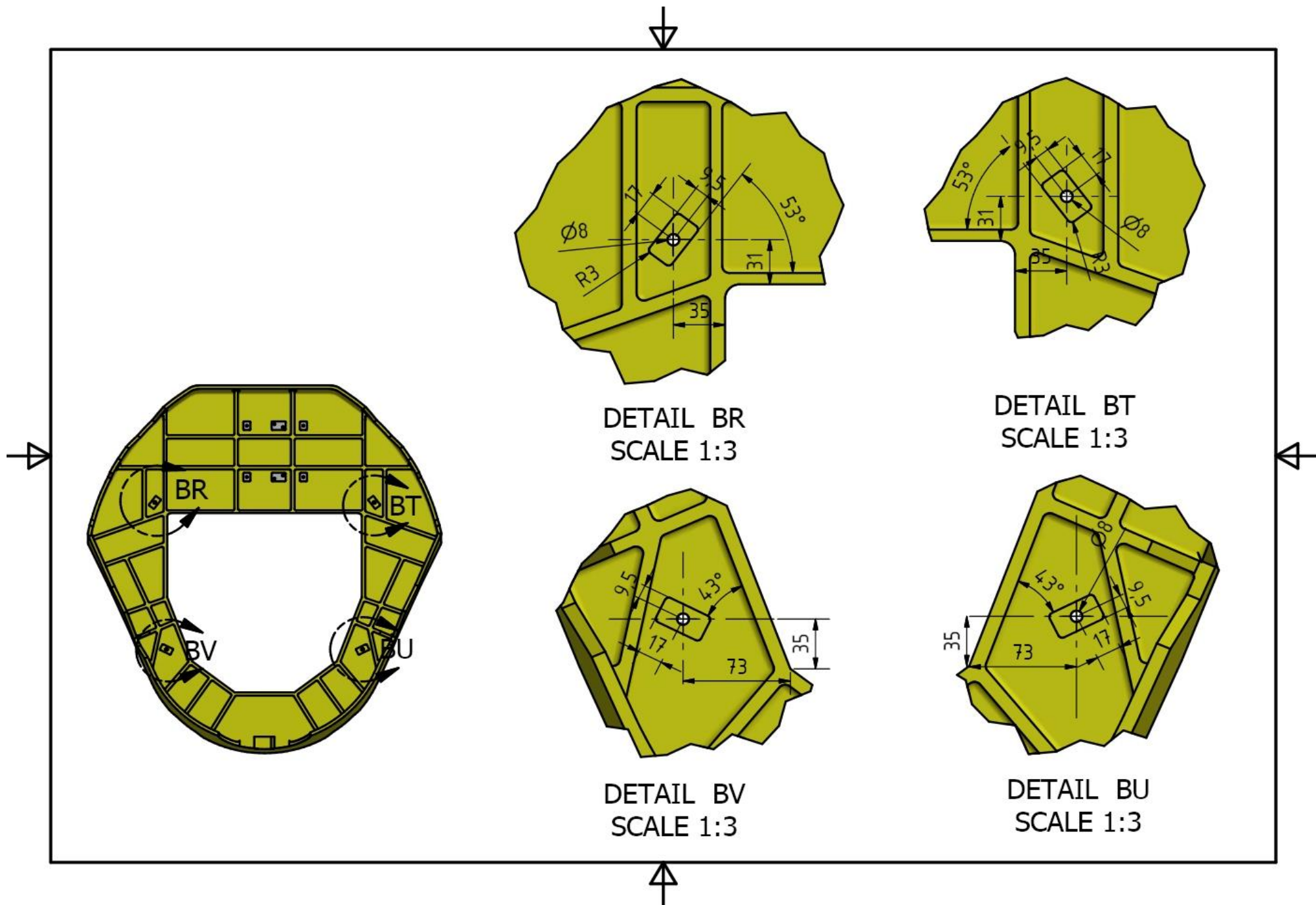


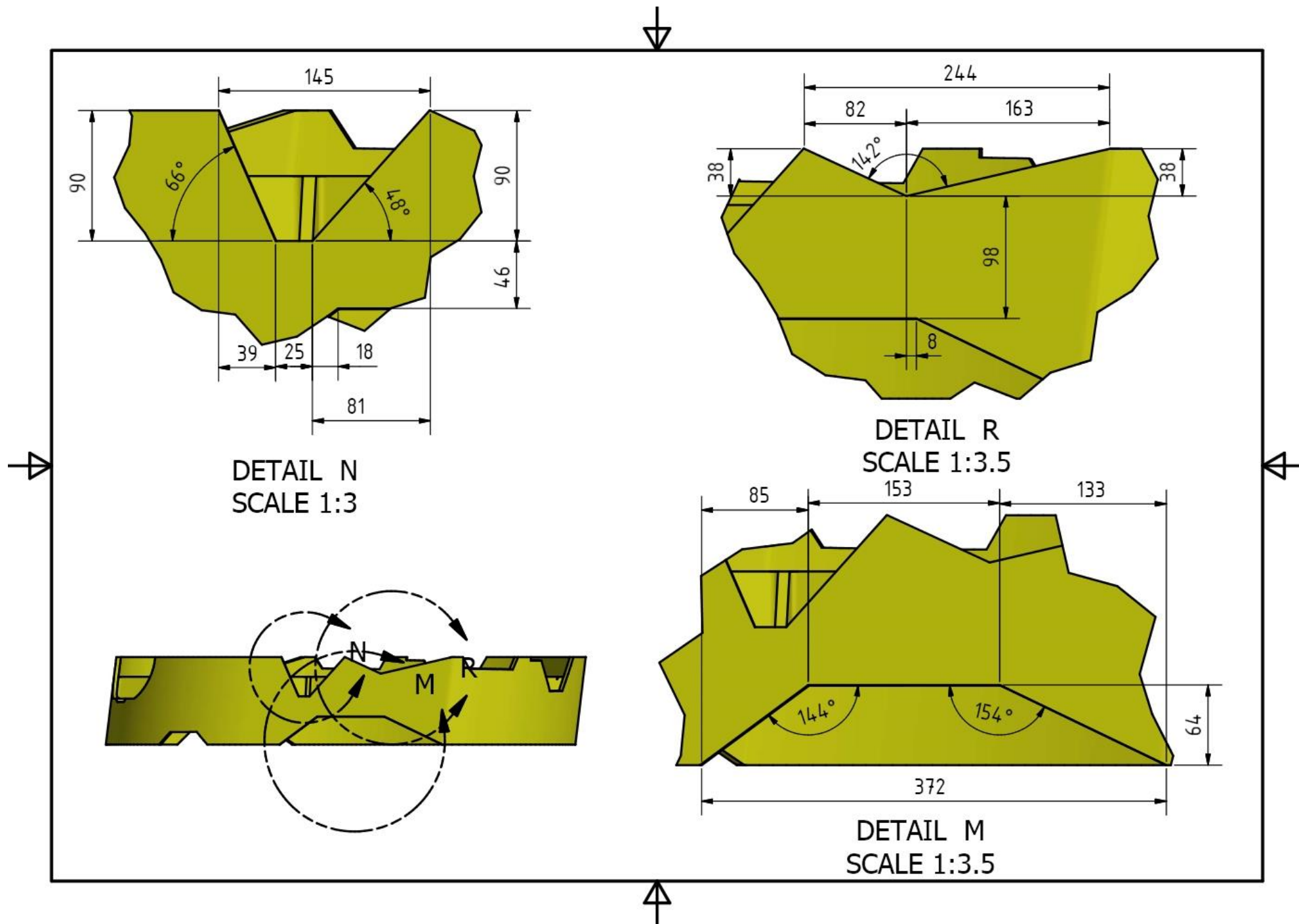
DETAIL AM
SCALE 1:4

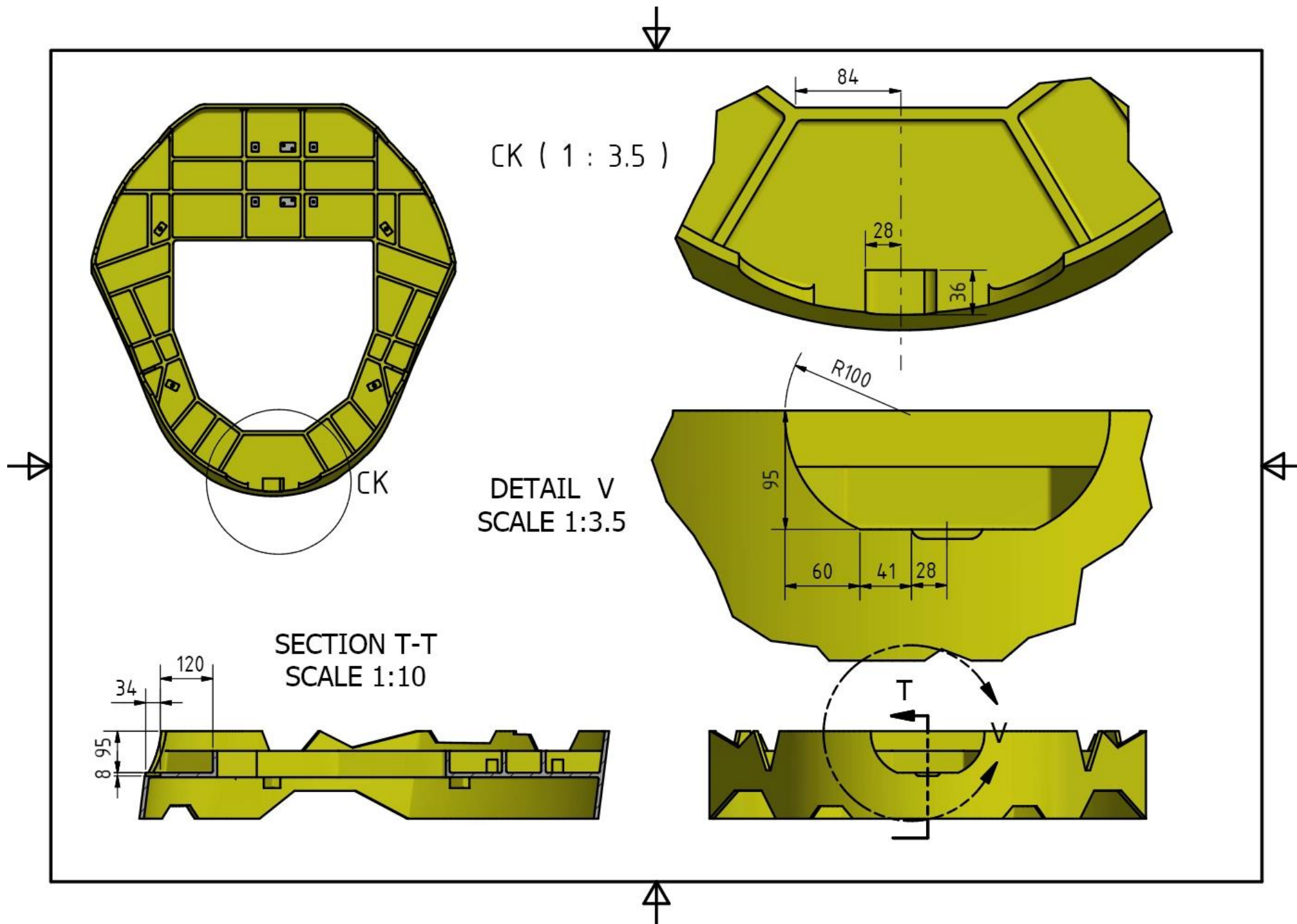


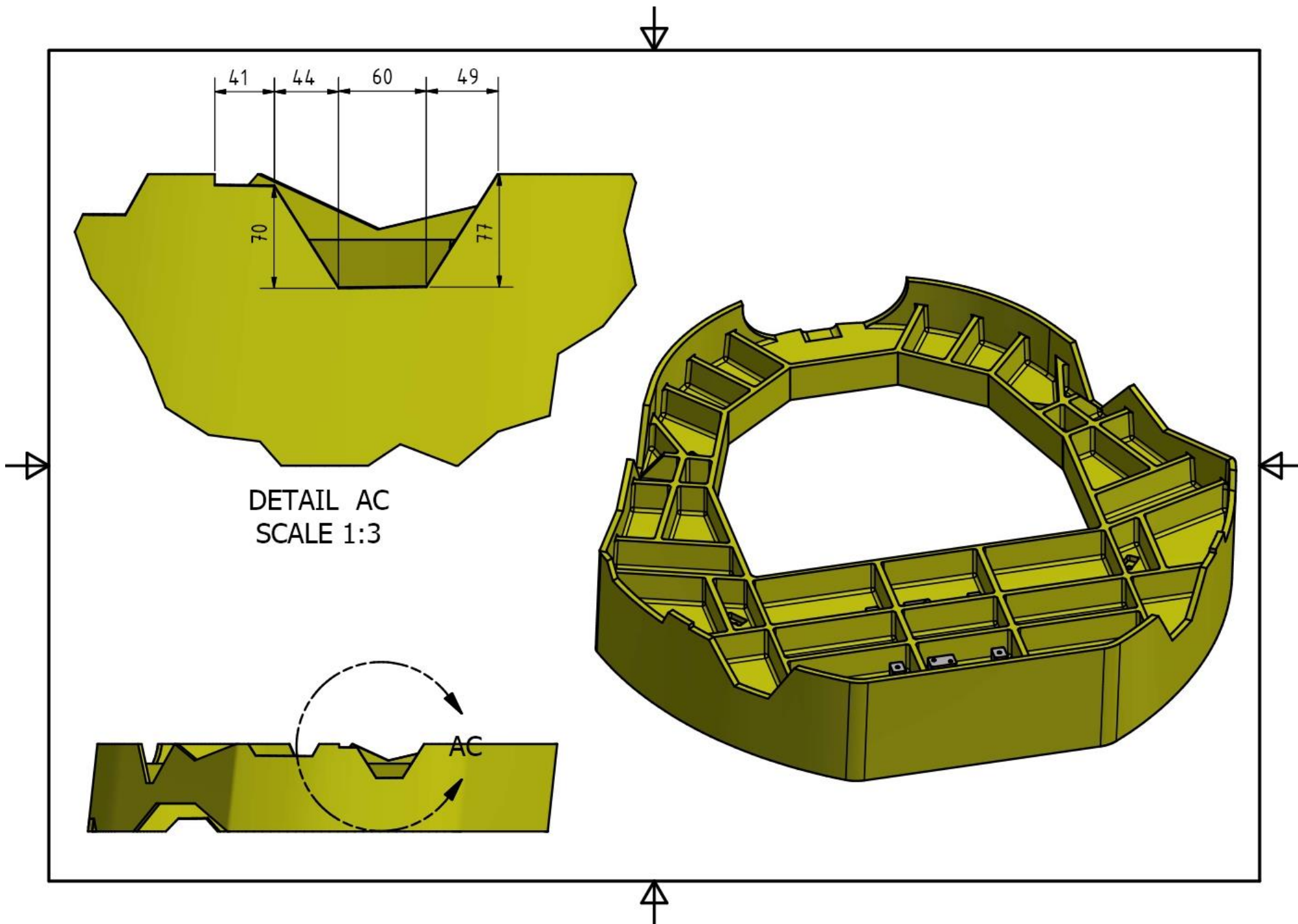










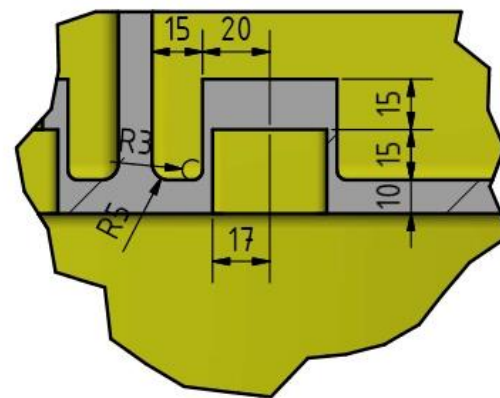
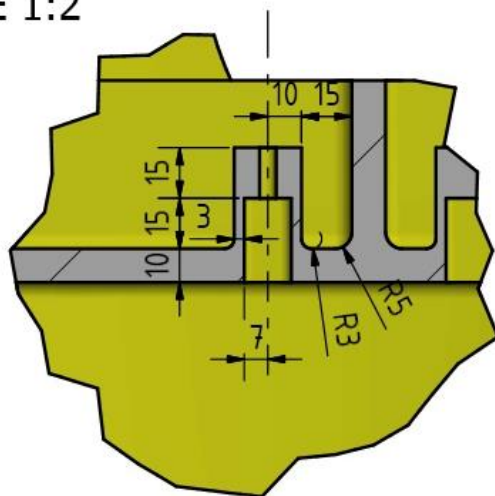




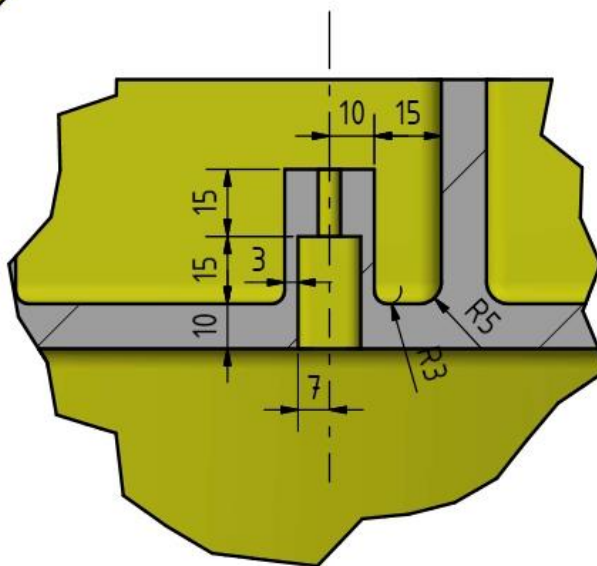
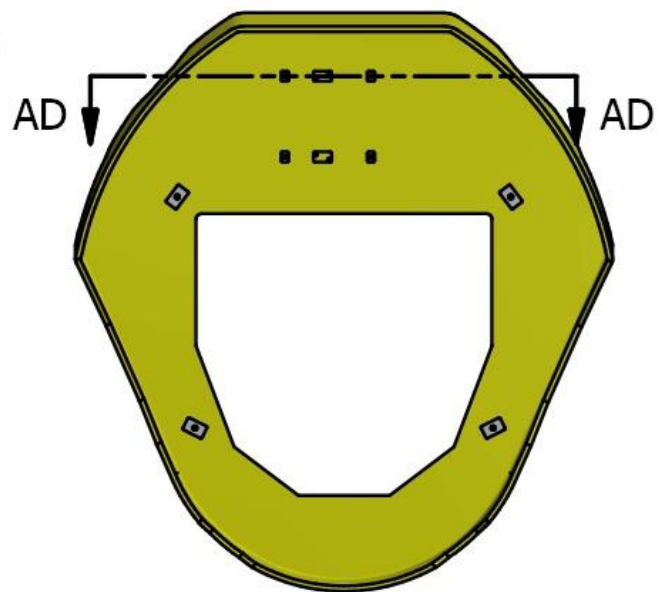
DETAIL AE
SCALE 1:2



SECTION AD-AD
SCALE 0,08 : 1

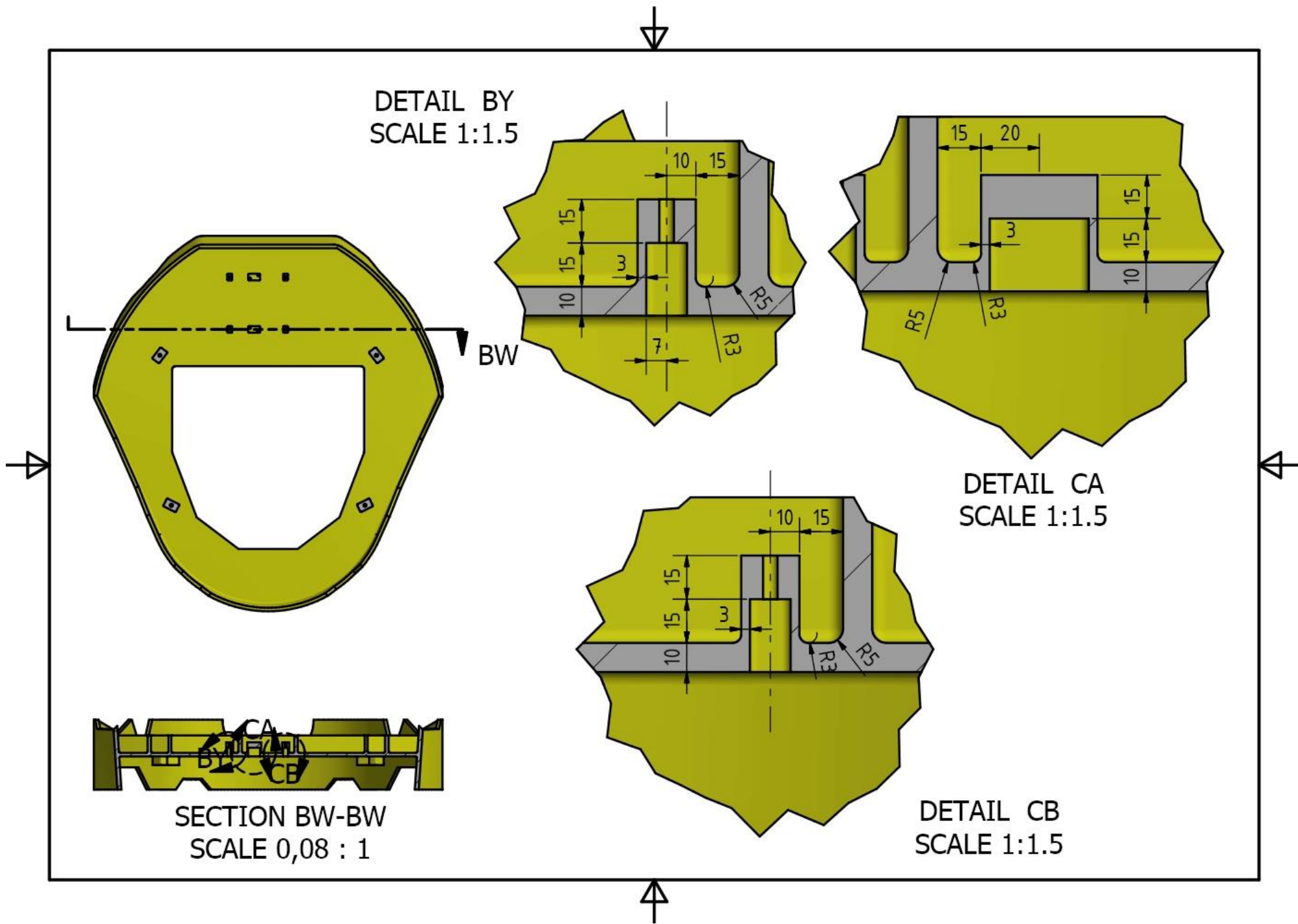


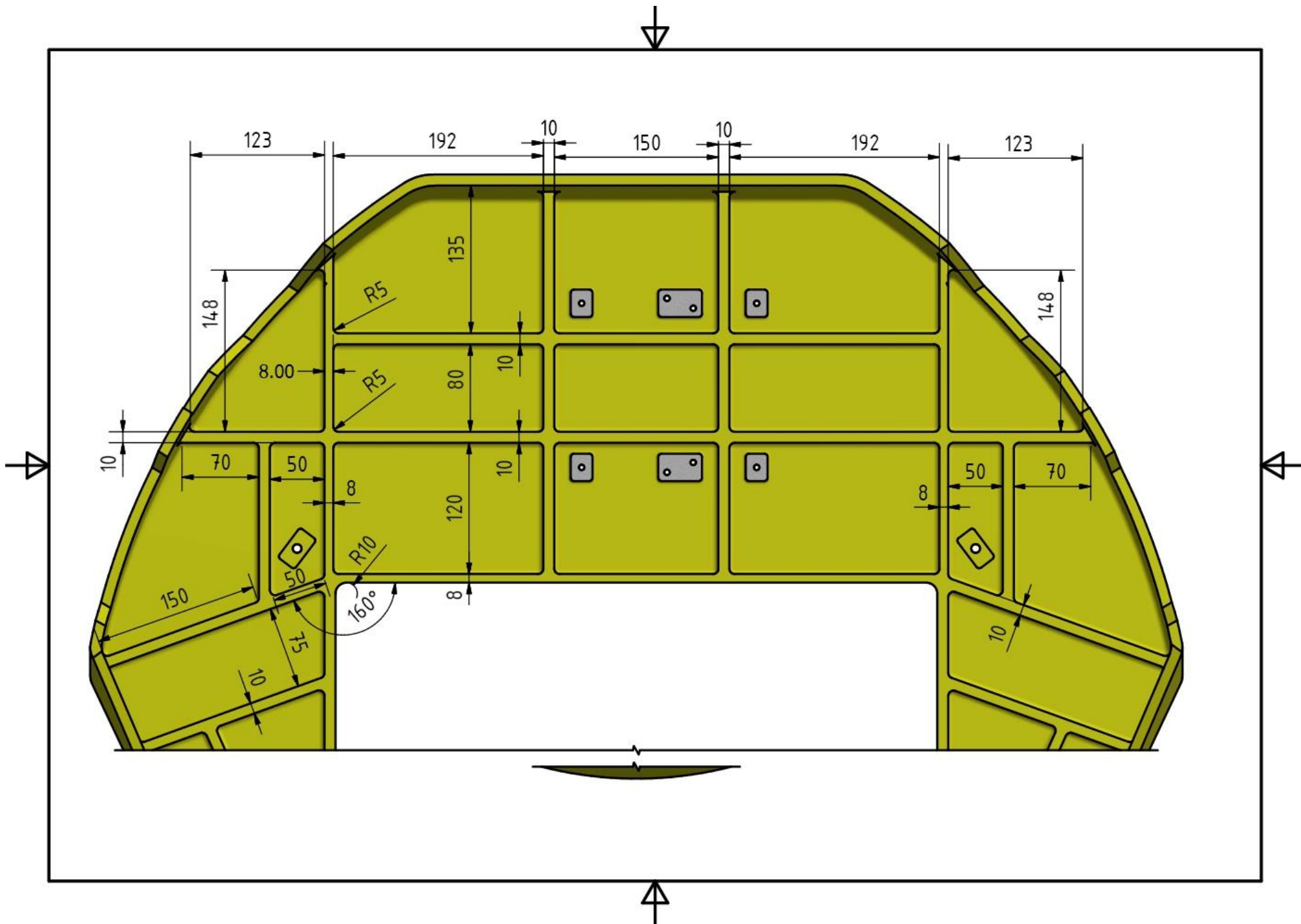
DETAIL AF
SCALE 1:2

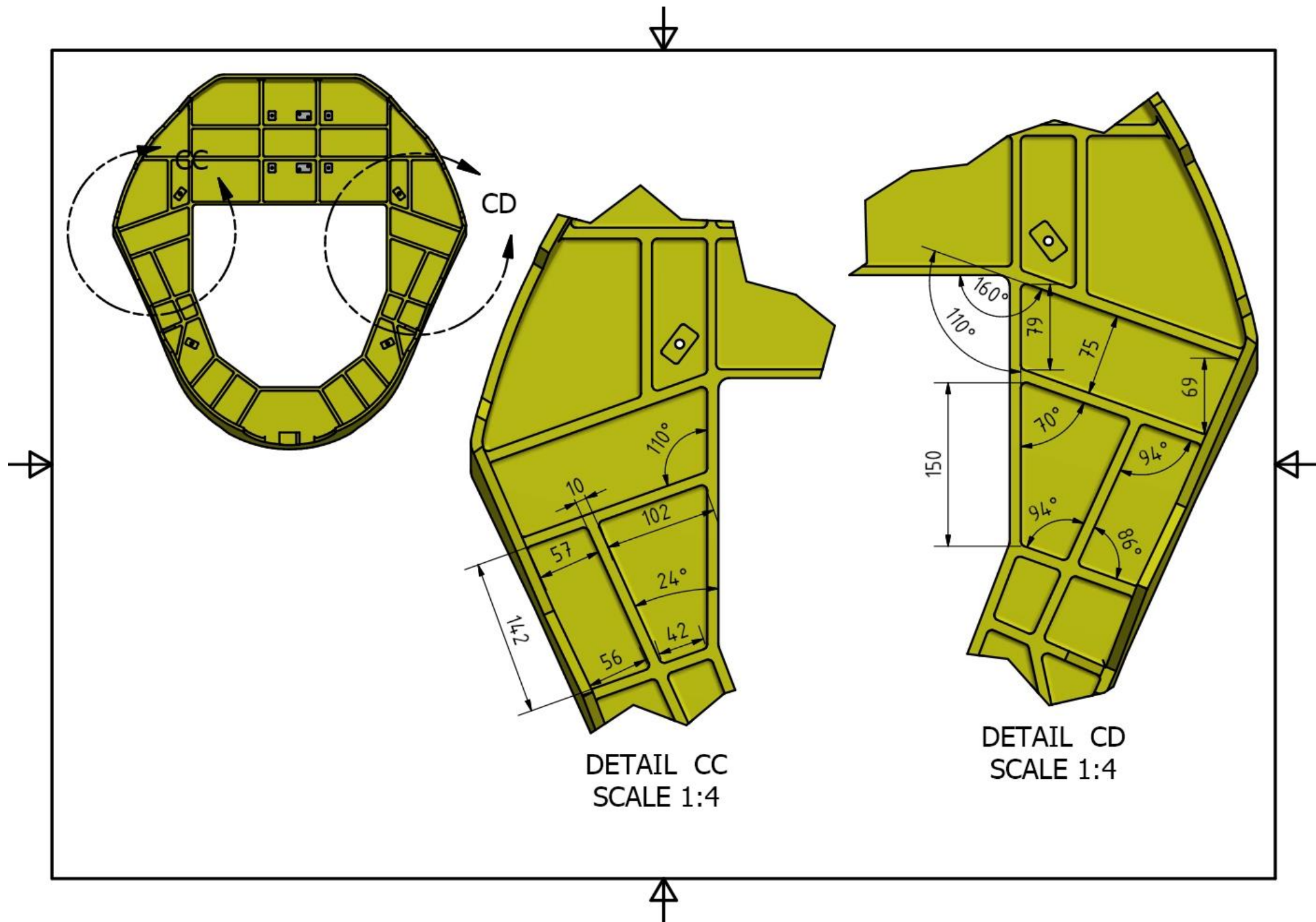


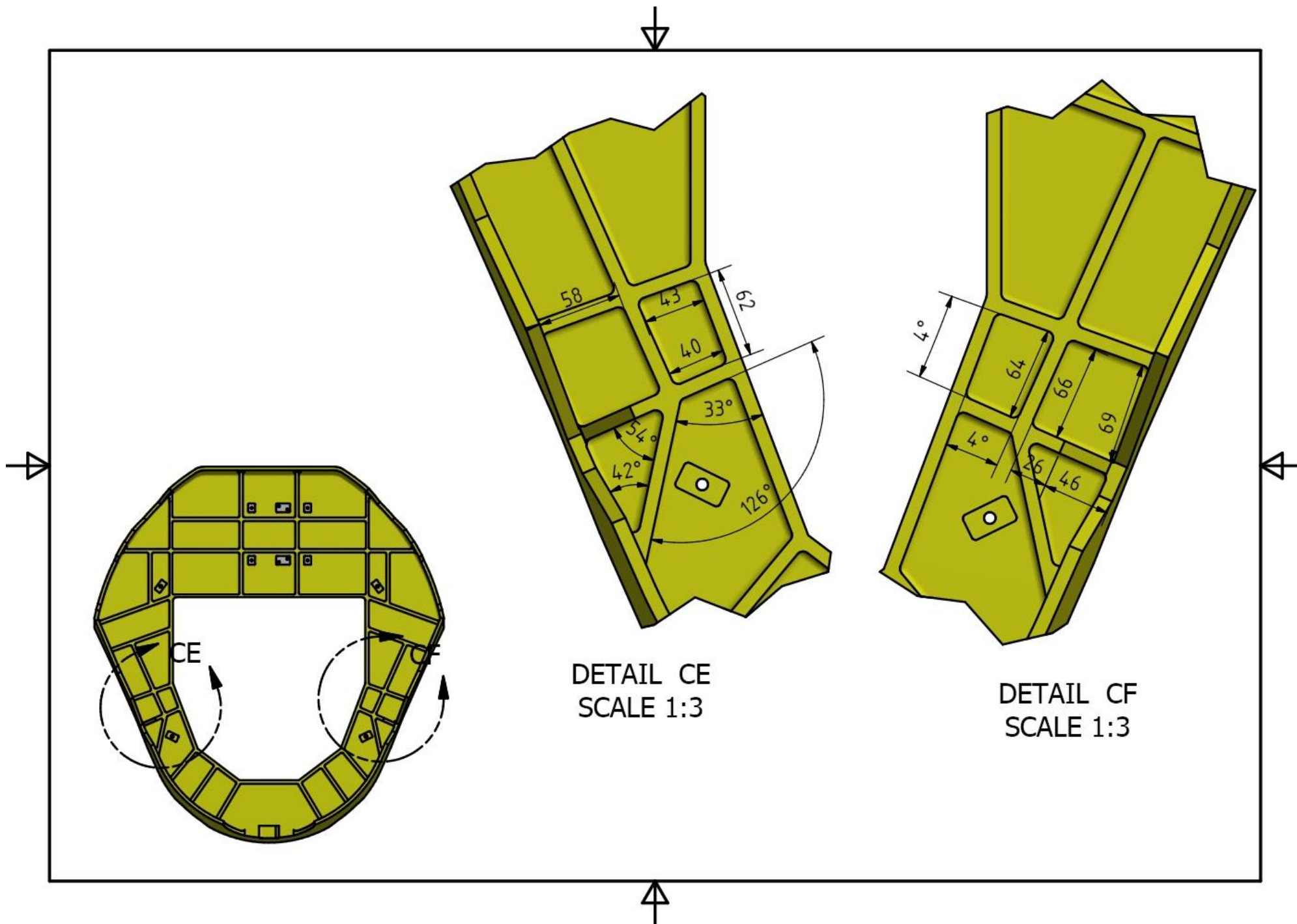
DETAIL AG
SCALE 1:1.5





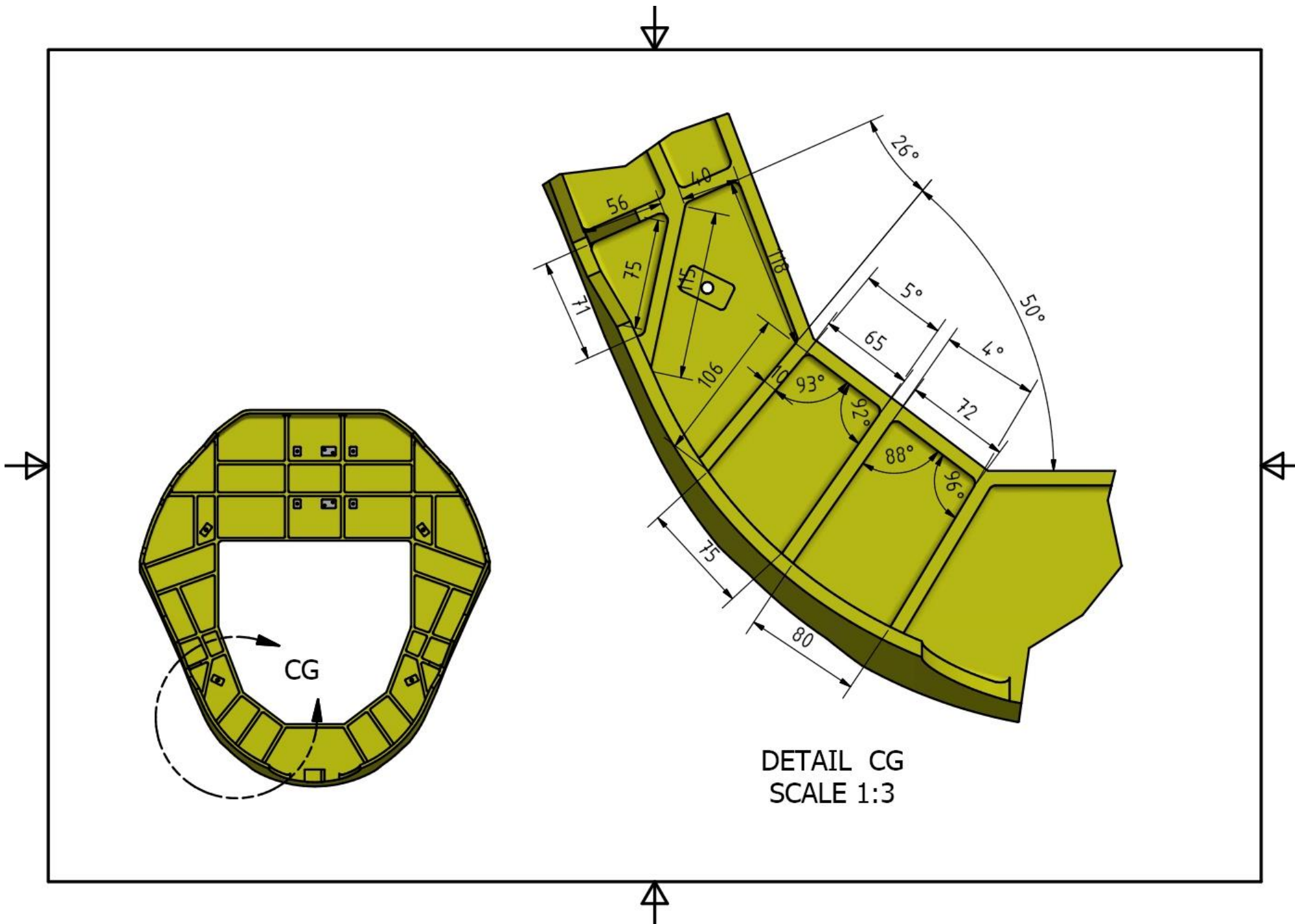


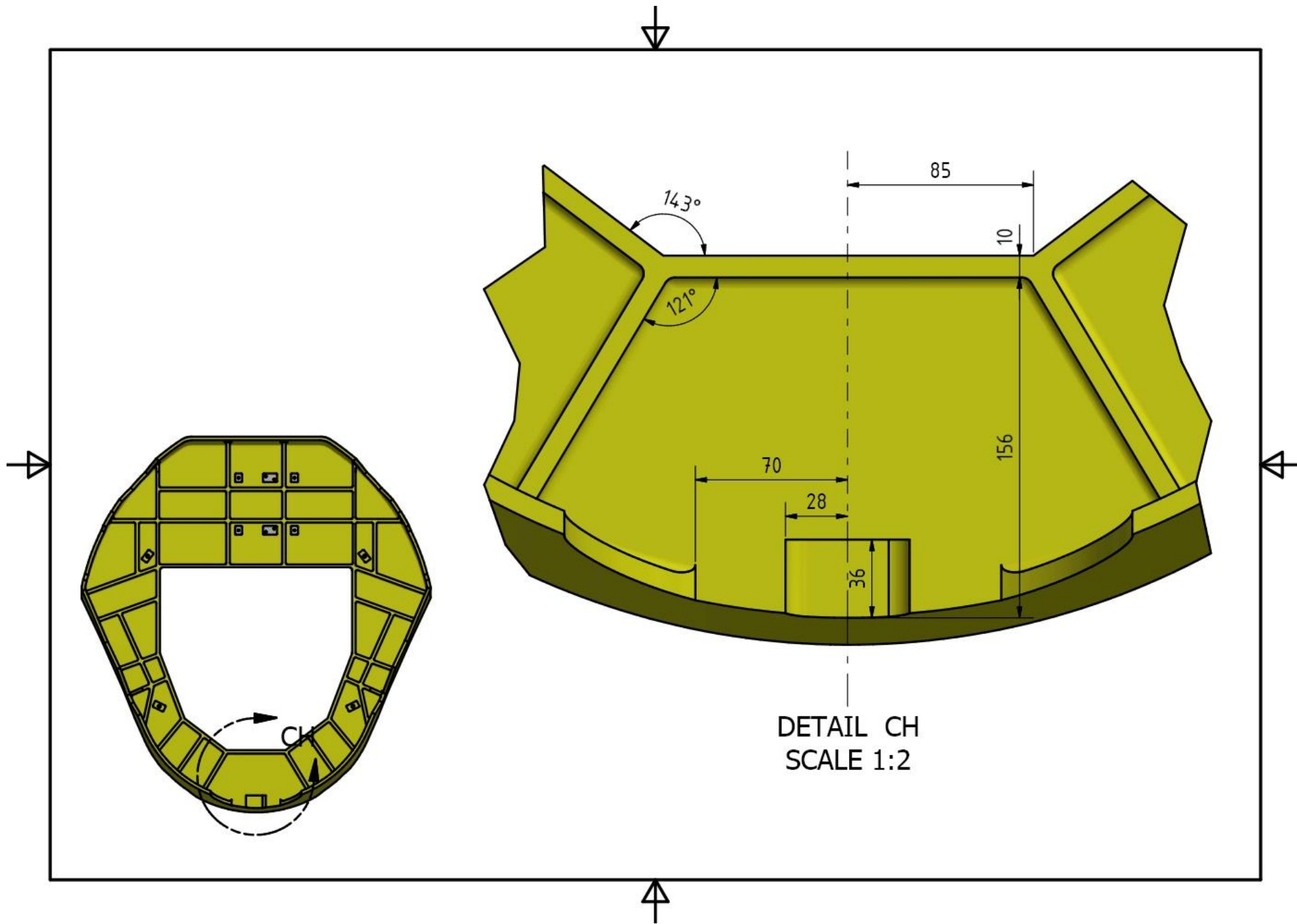


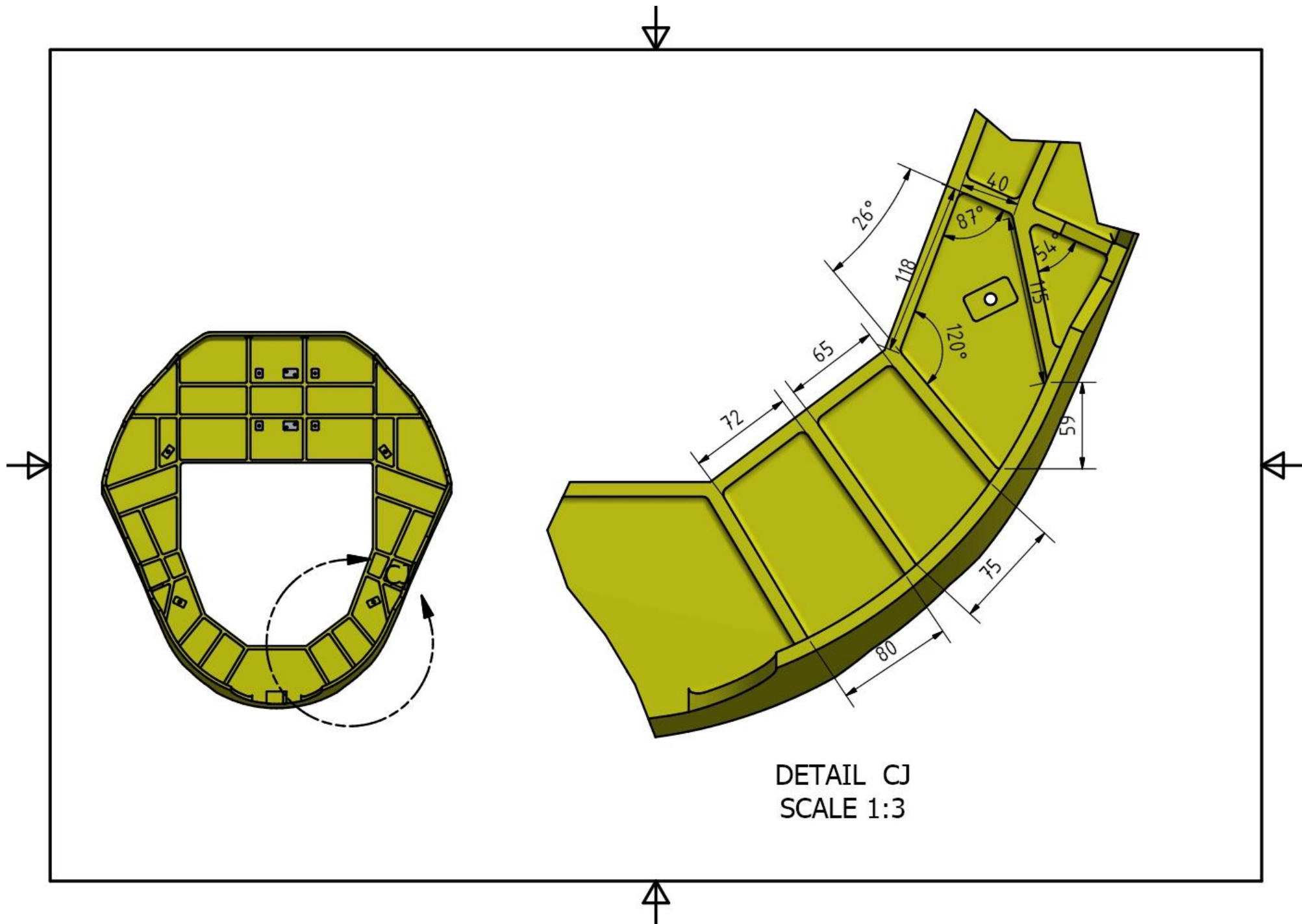


DETAIL CE
SCALE 1:3

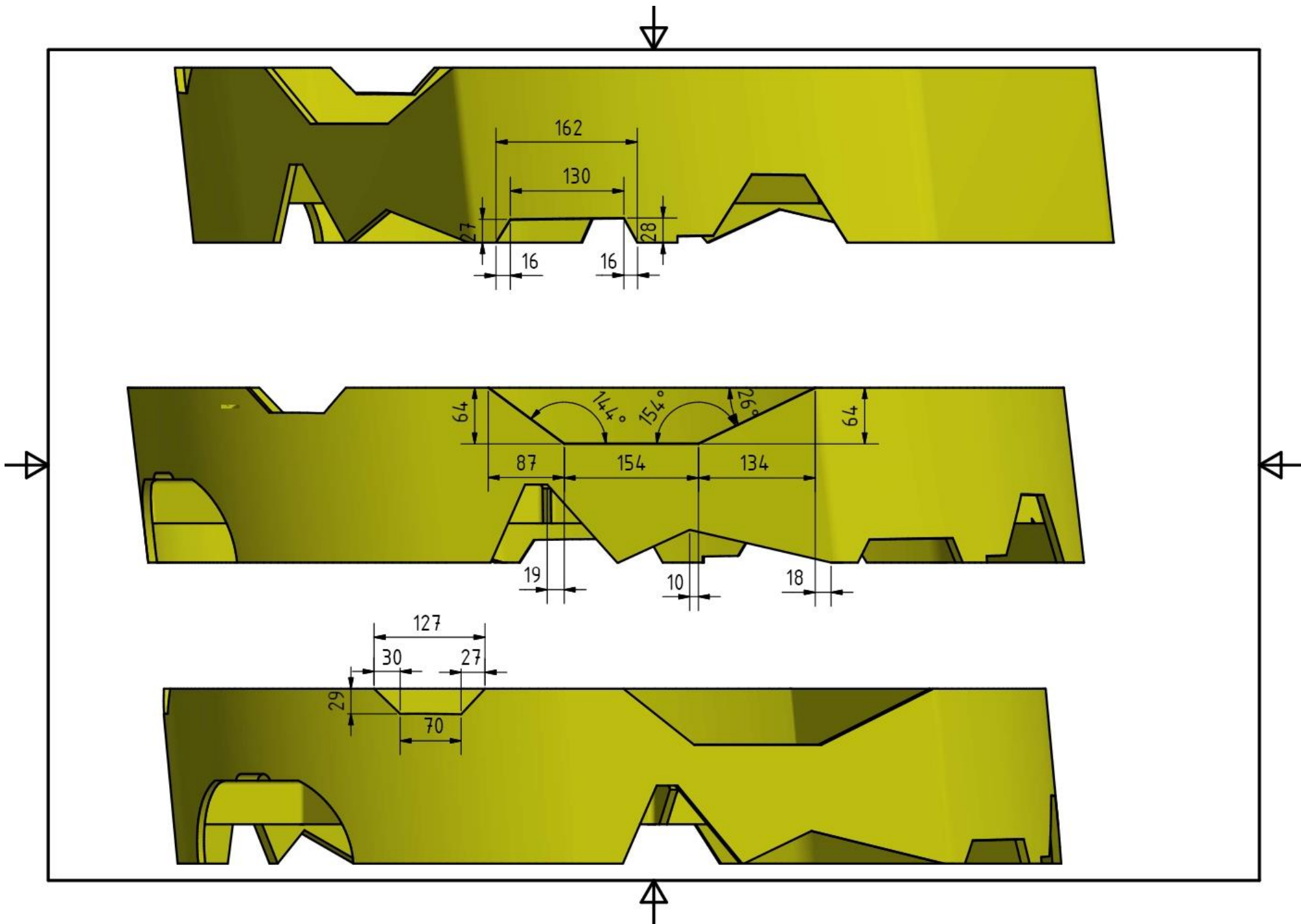
DETAIL CF
SCALE 1:3

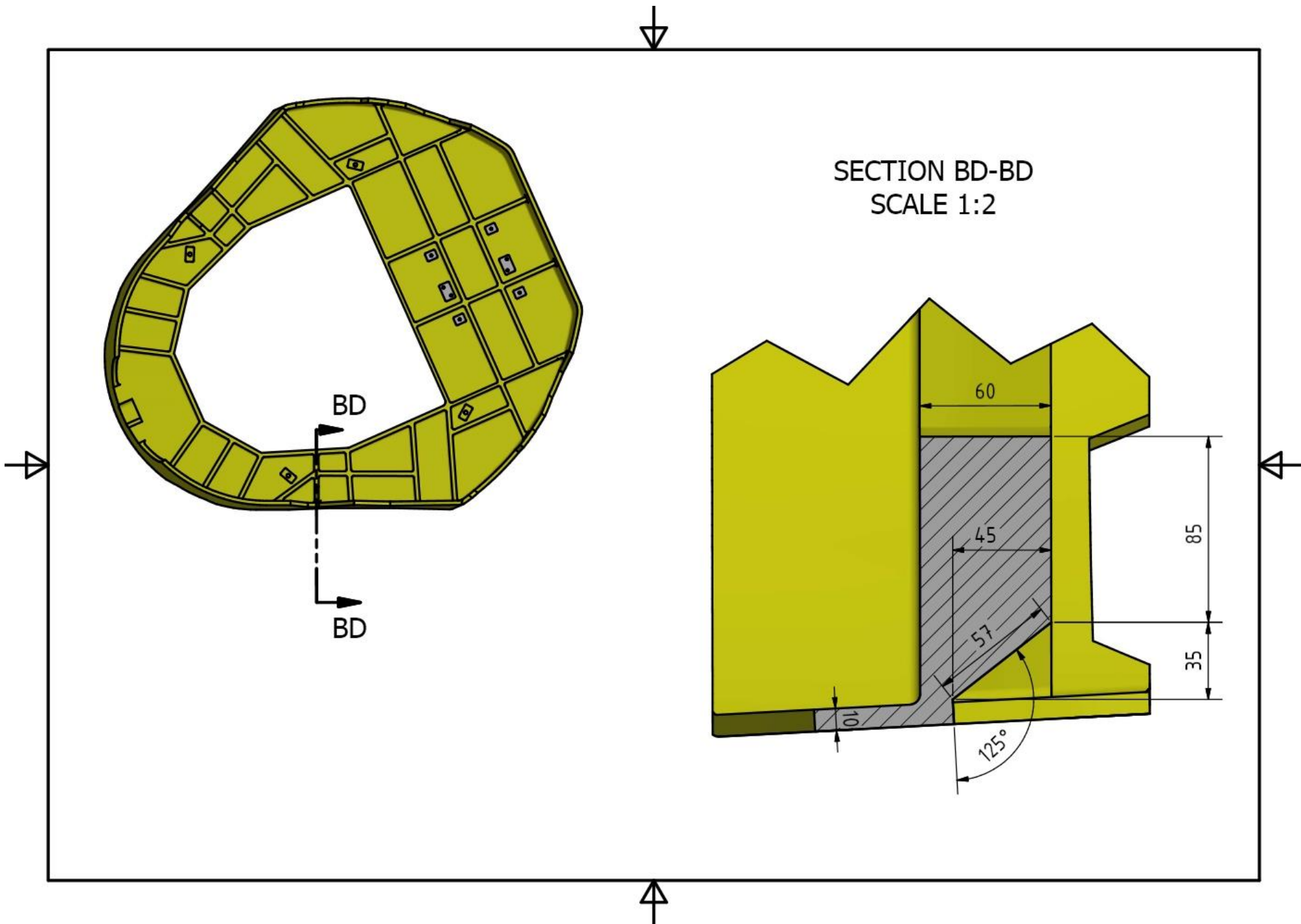


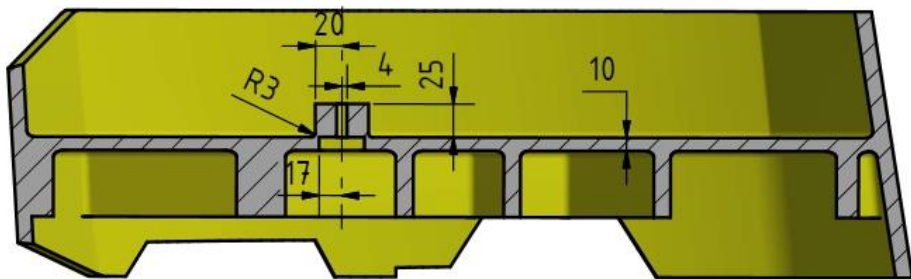




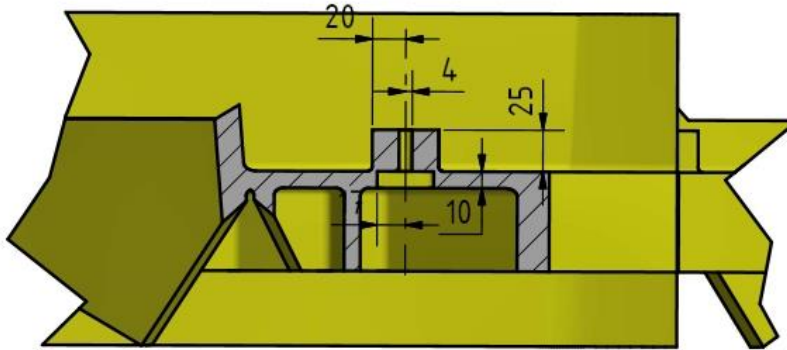
DETAIL CJ
SCALE 1:3



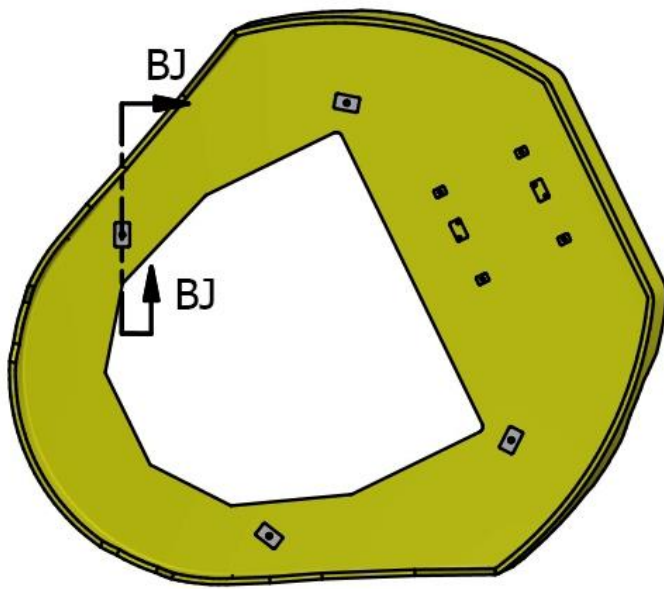
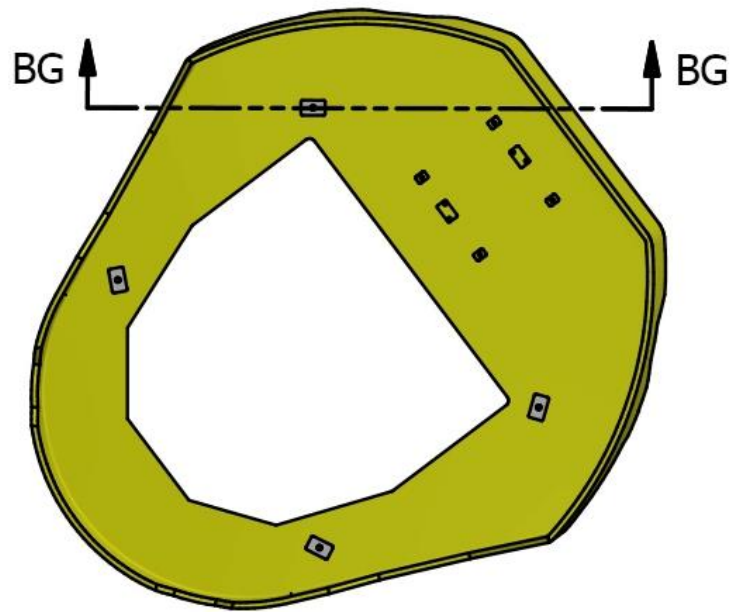


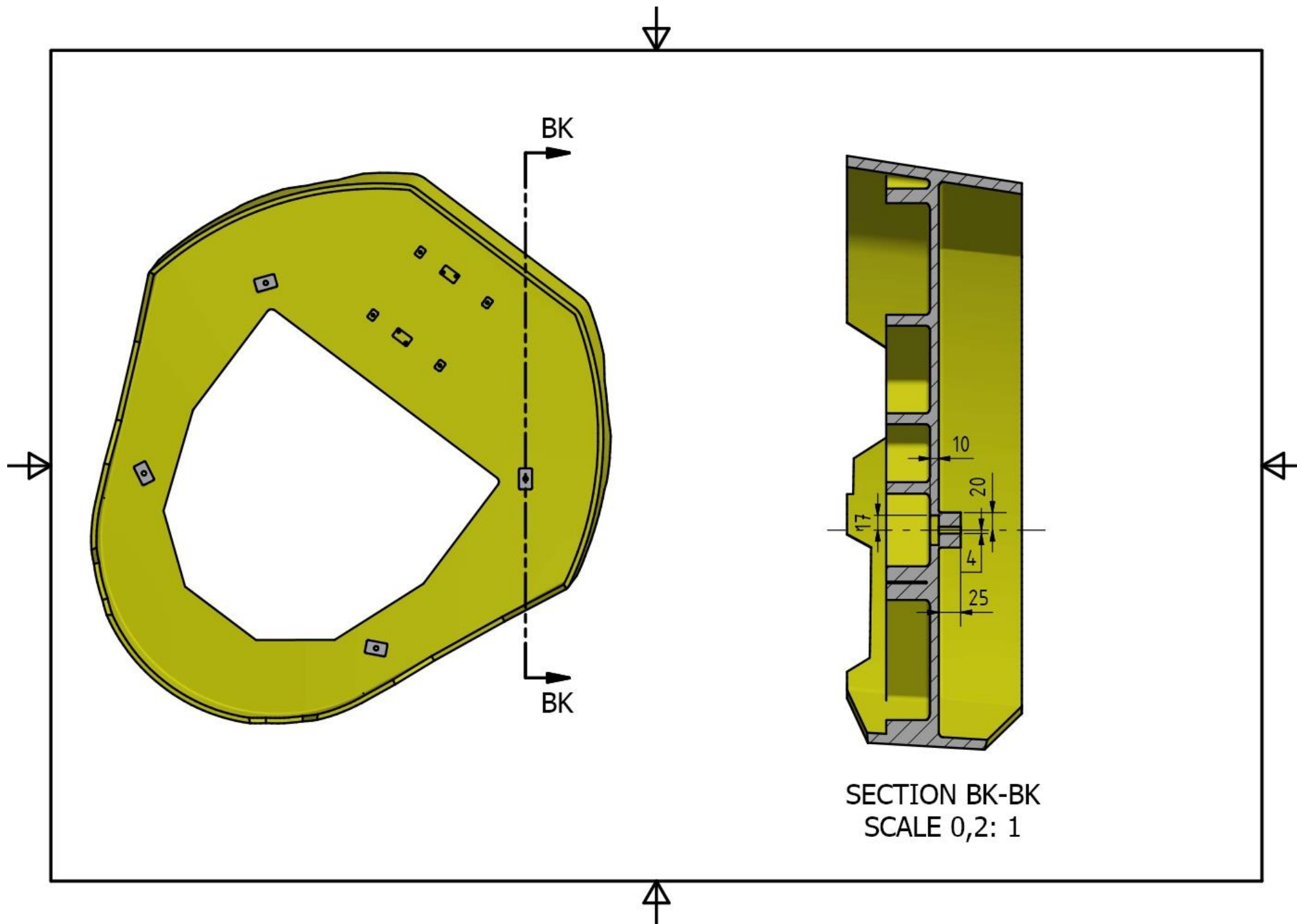


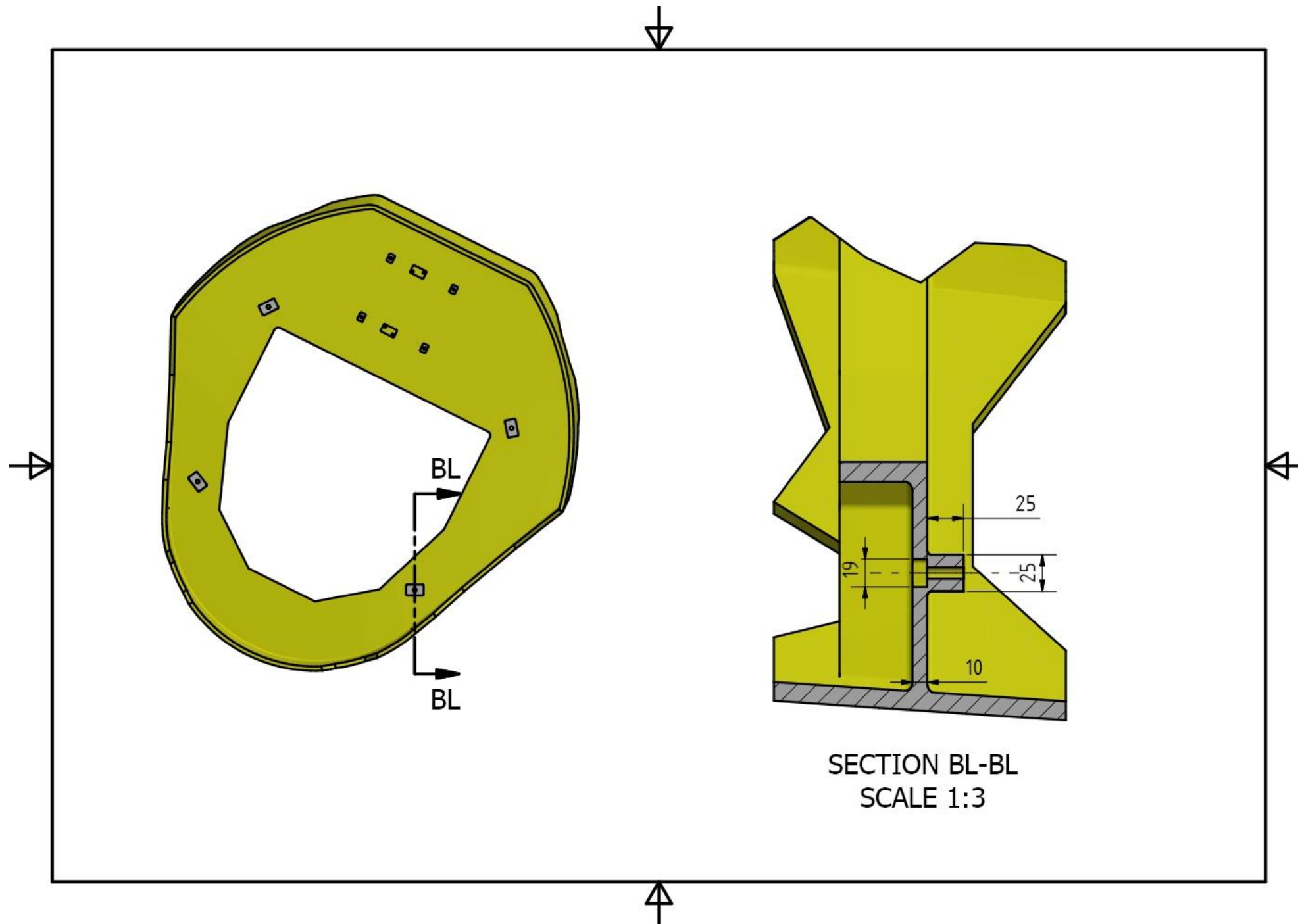
SECTION BG-BG
SCALE 1:5



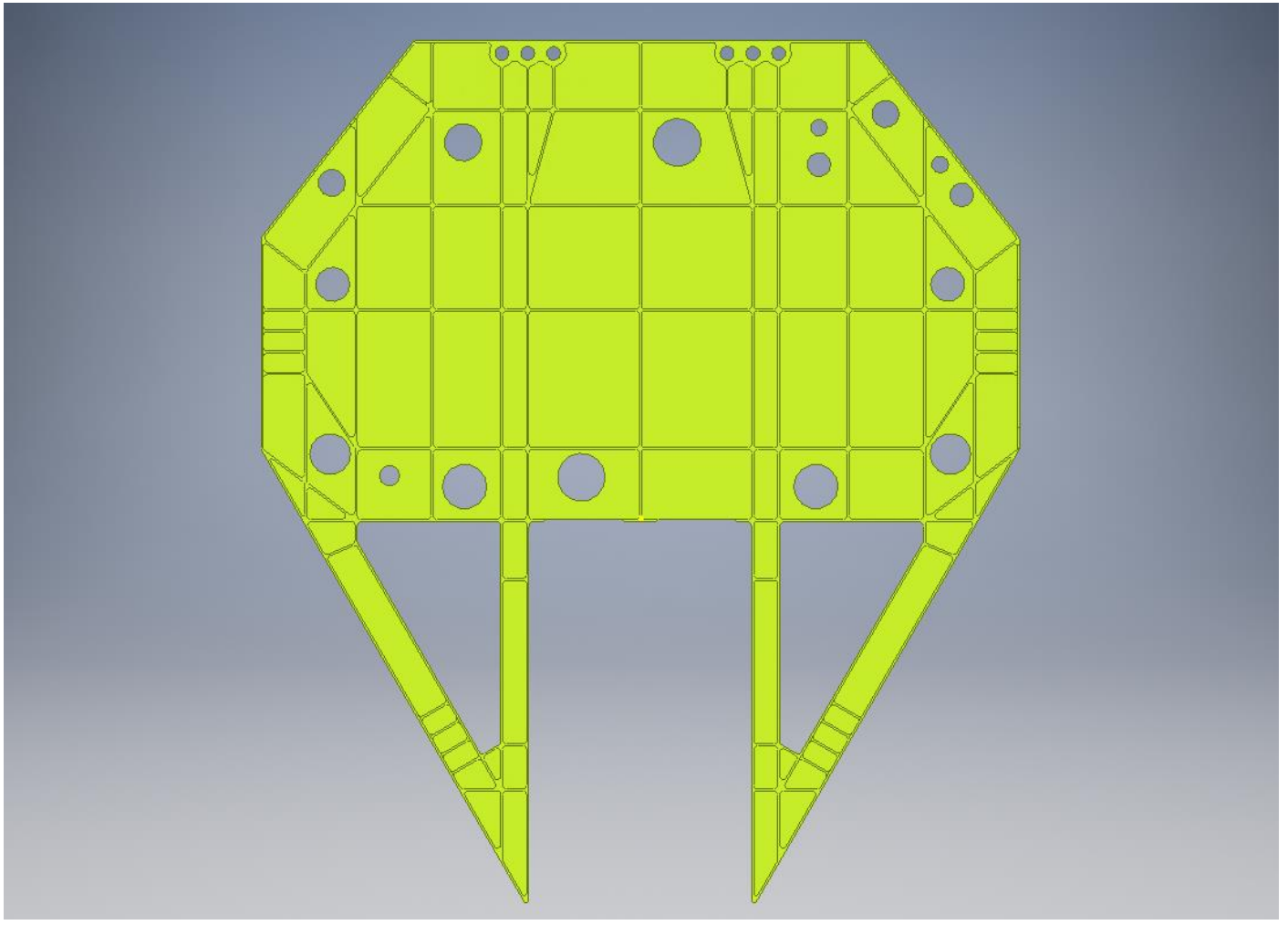
SECTION BJ-BJ
SCALE 1:4







5) FRAME





Το αντικείμενο μας είναι αυτό που δείχνει το κίτρινο βελάκι, παρατηρούμε μικροδιαφορές που οφείλονται σε μικροδιορθώσεις που δίνονται συχνά στα αεροσκάφη μετά από δοκιμές και πτήσεις.

HOME ABOUT US CAPABILITIES QUALITY EQUIPMENT PRODUCTS

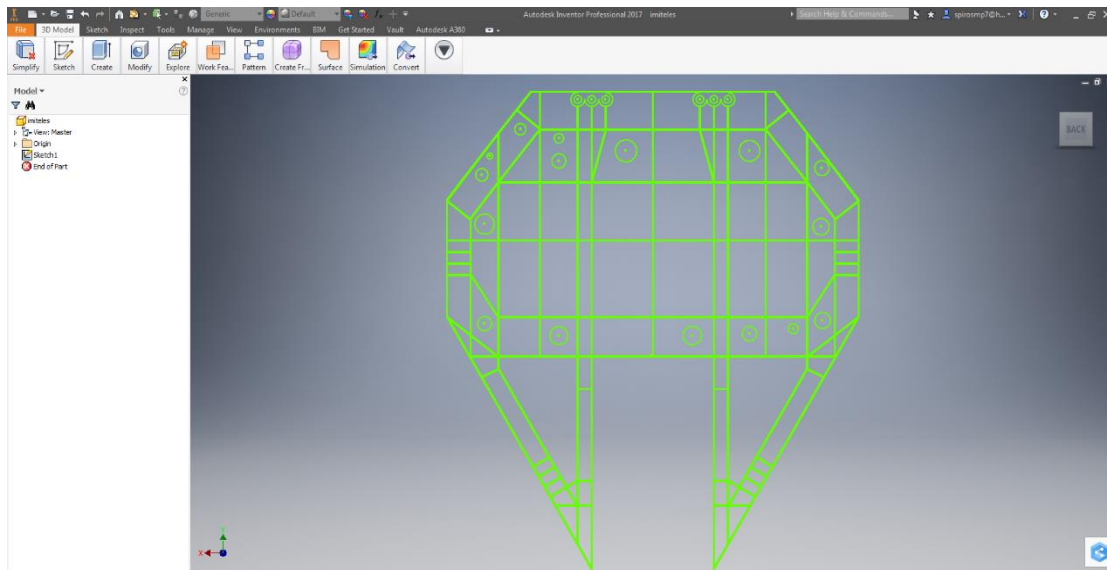
Products

Equipped with machines capable of working on all aerospace metals, Acromil produces a wide variety of simple and complex machined components. Our products range from spars, beams, longerons and stringers to pylons, engine mounts, wing skins, wingfolds, and strut assemblies to bulkheads and fuel floors to many smaller airframes components of all types and sizes. We have produced wing spars as long as 40 feet to smaller components as small as six inches or less.

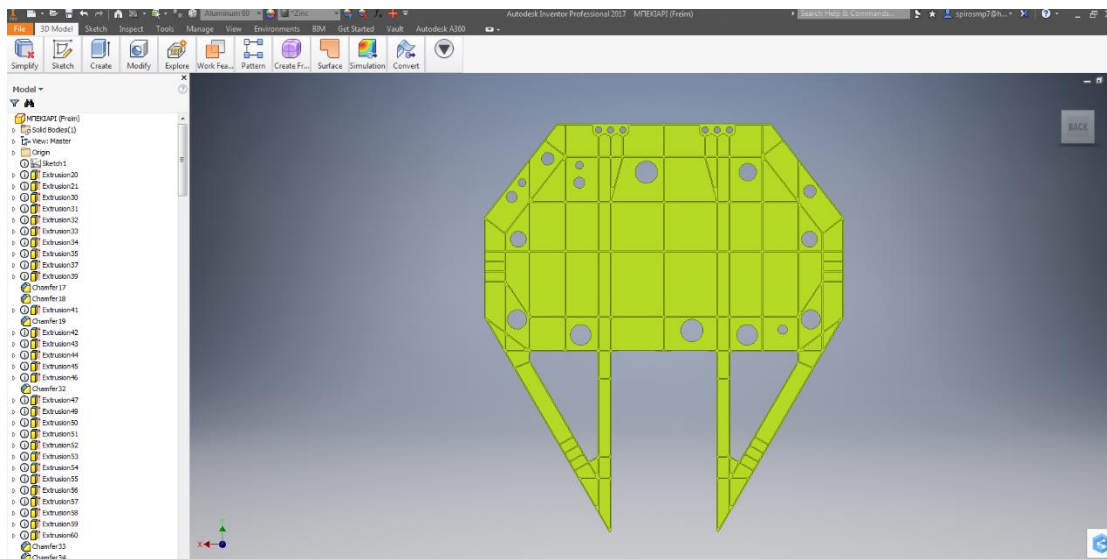
Acromil has also supplied assembled parts to customers ranging from table top assemblies to assembly of several components to complex assemblies, such as a pylon.

ALUMINUM - 5 FEET - 7050-T7451

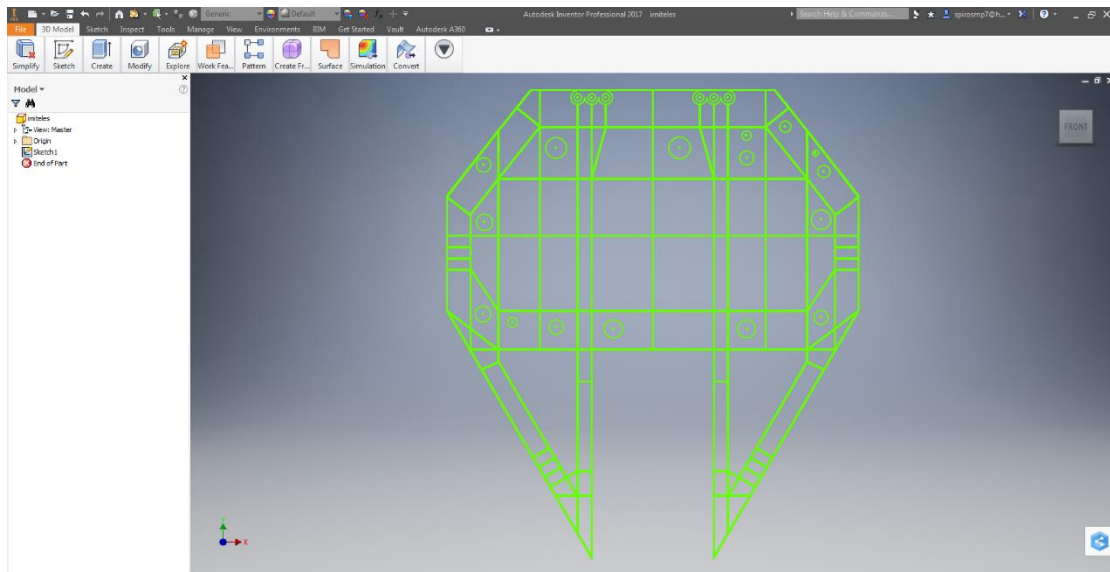
Από αυτή την εικόνα αντλήθηκαν όλες οι πληροφορίες για το δικό μας σχέδιο (FRAME) ως οι πιο λεπτομερές που υπάρχουν.



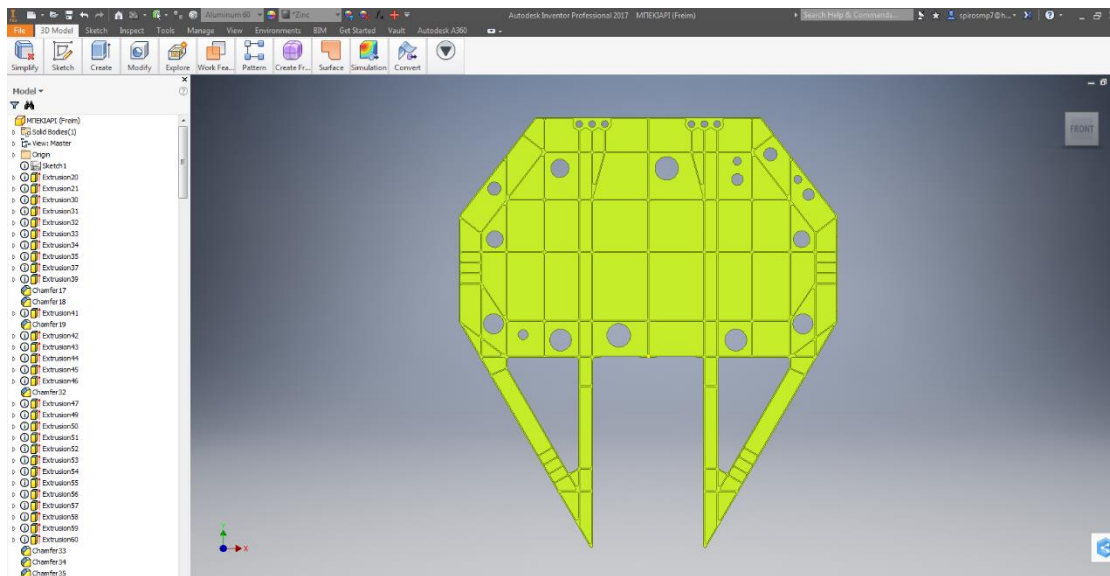
Σχεδίαση περιγράμματος FRAME-BACK σε περιβάλλον 2D Sketch



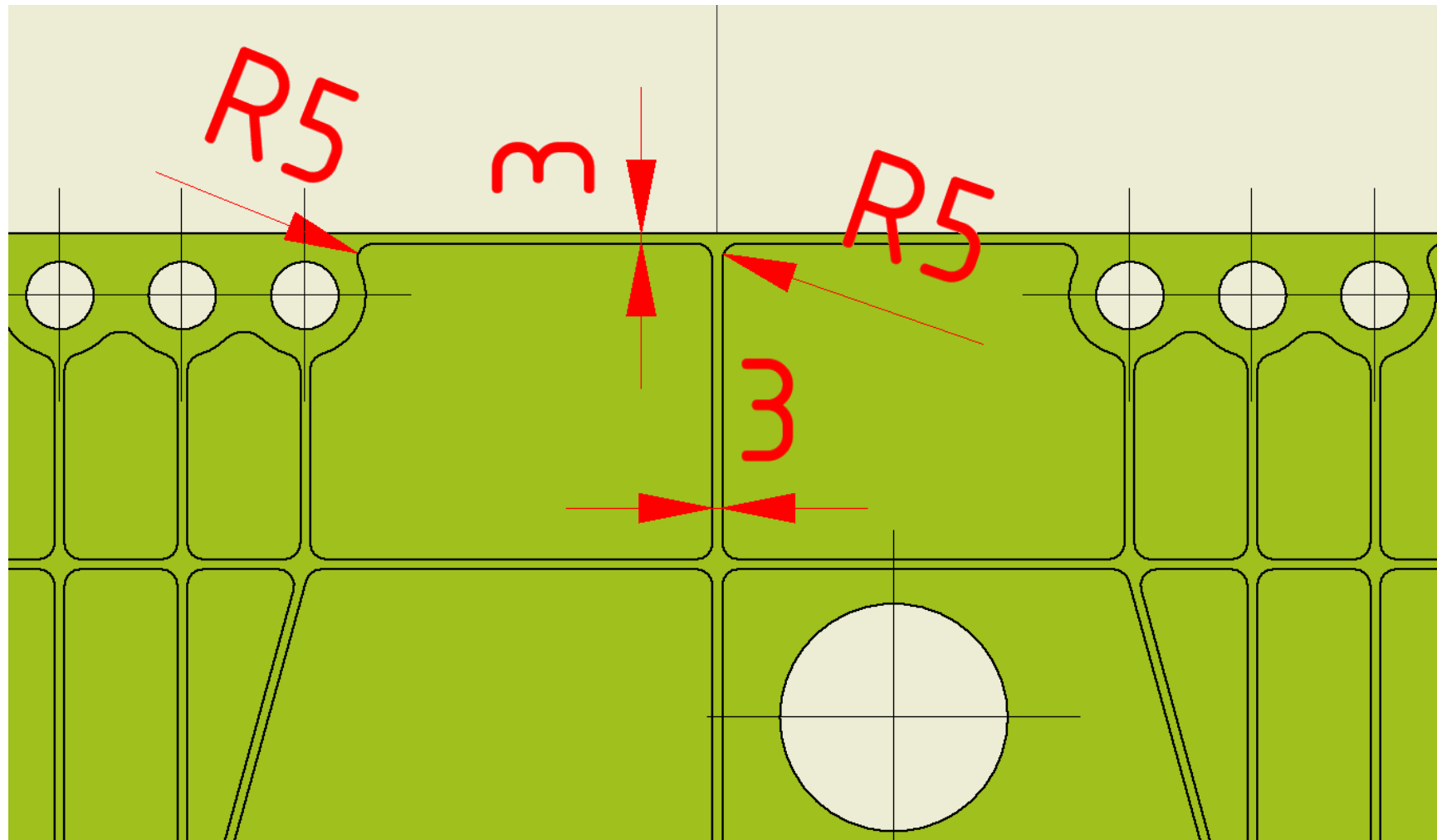
Το FRAME-BACK σε τρισδιάστατη μορφή μετά από της εντολές Extrude, Revolve, Fillet, Hole και Chamfer.



Σχεδίαση περιγράμματος FRAME-FRONT σε περιβάλλον 2D Sketch.

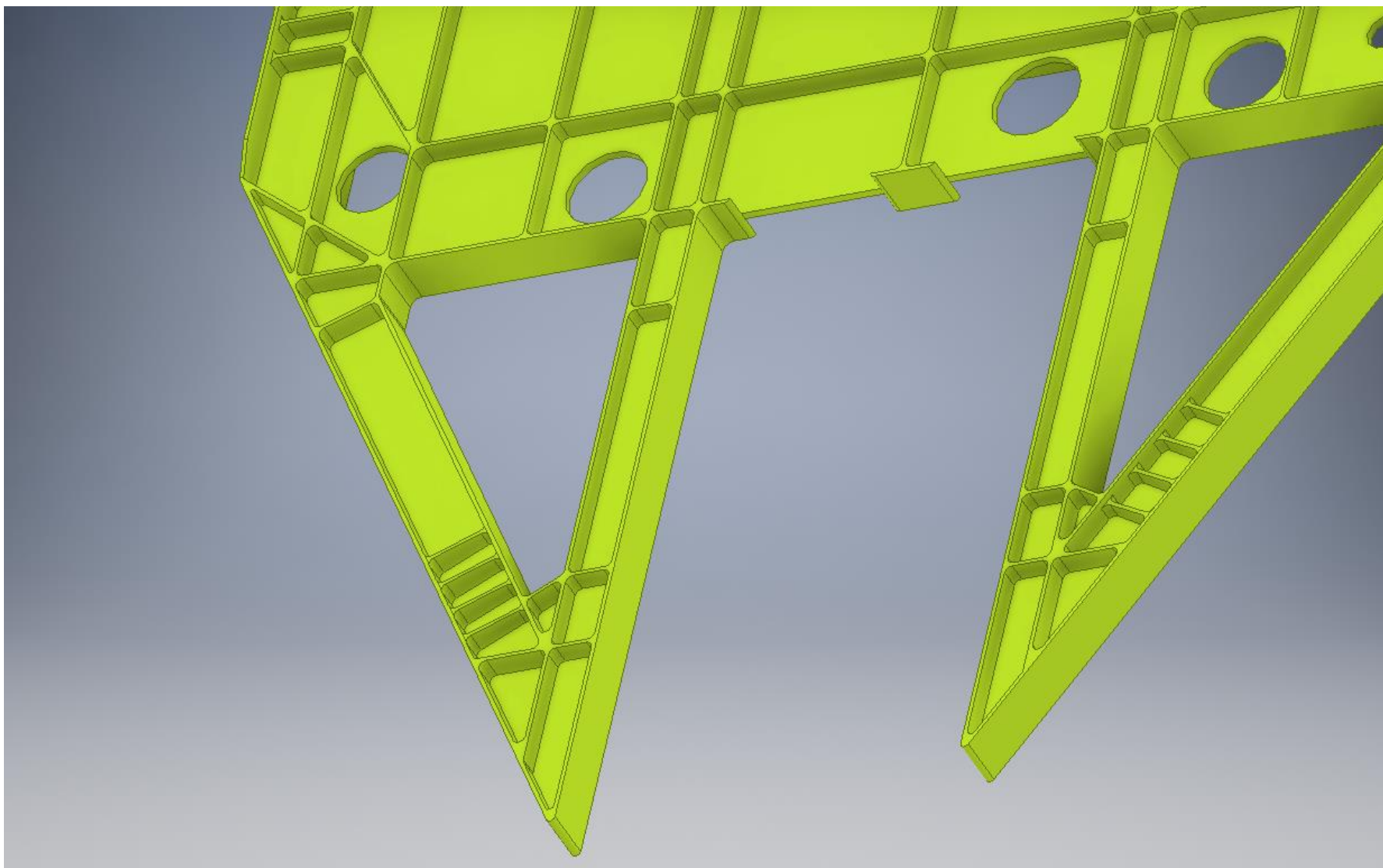


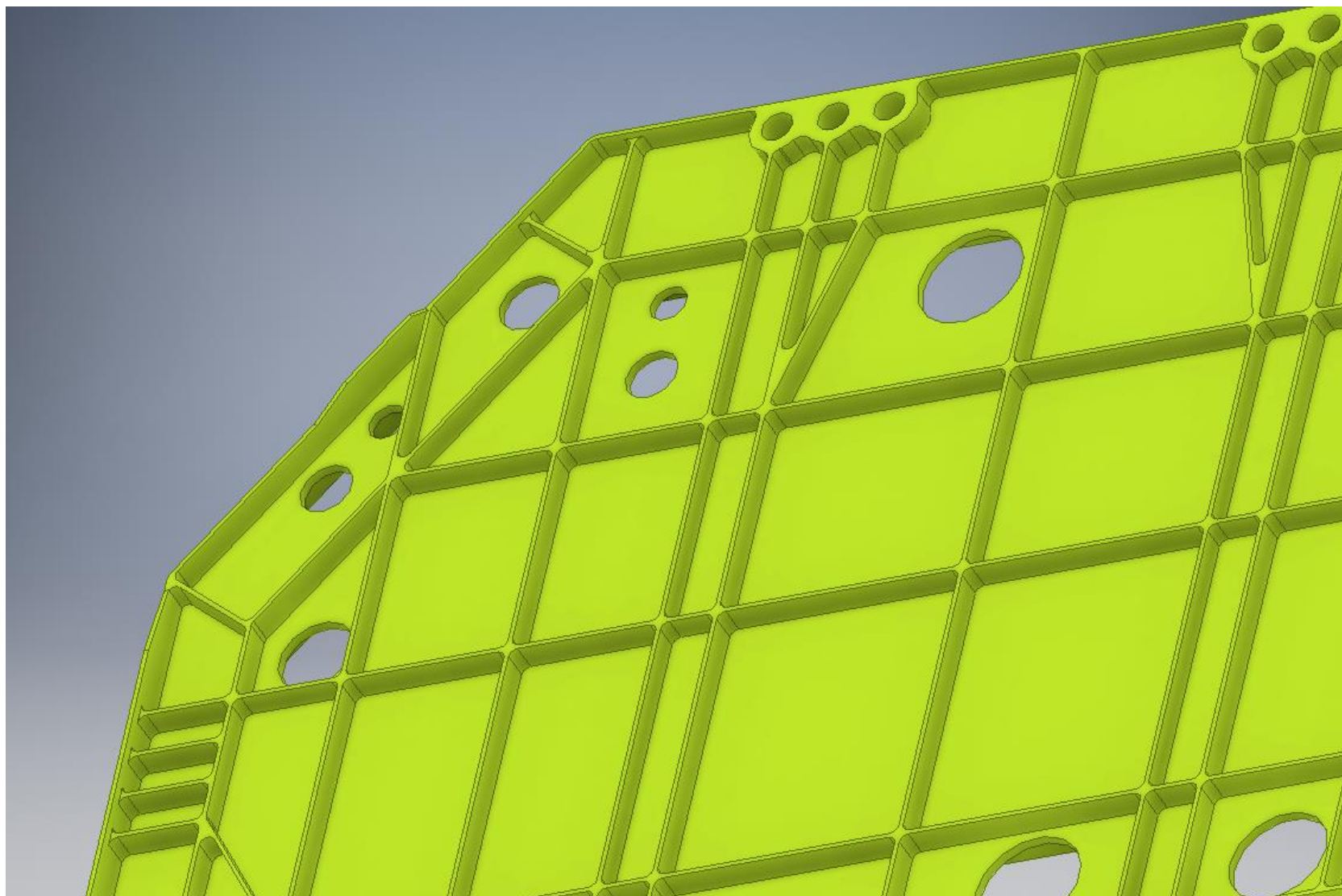
Το FRAME-FRONT σε τρισδιάστατη μορφή μετά από της εντολές Extrude, Revolve, Fillet, Hole και Chamfer

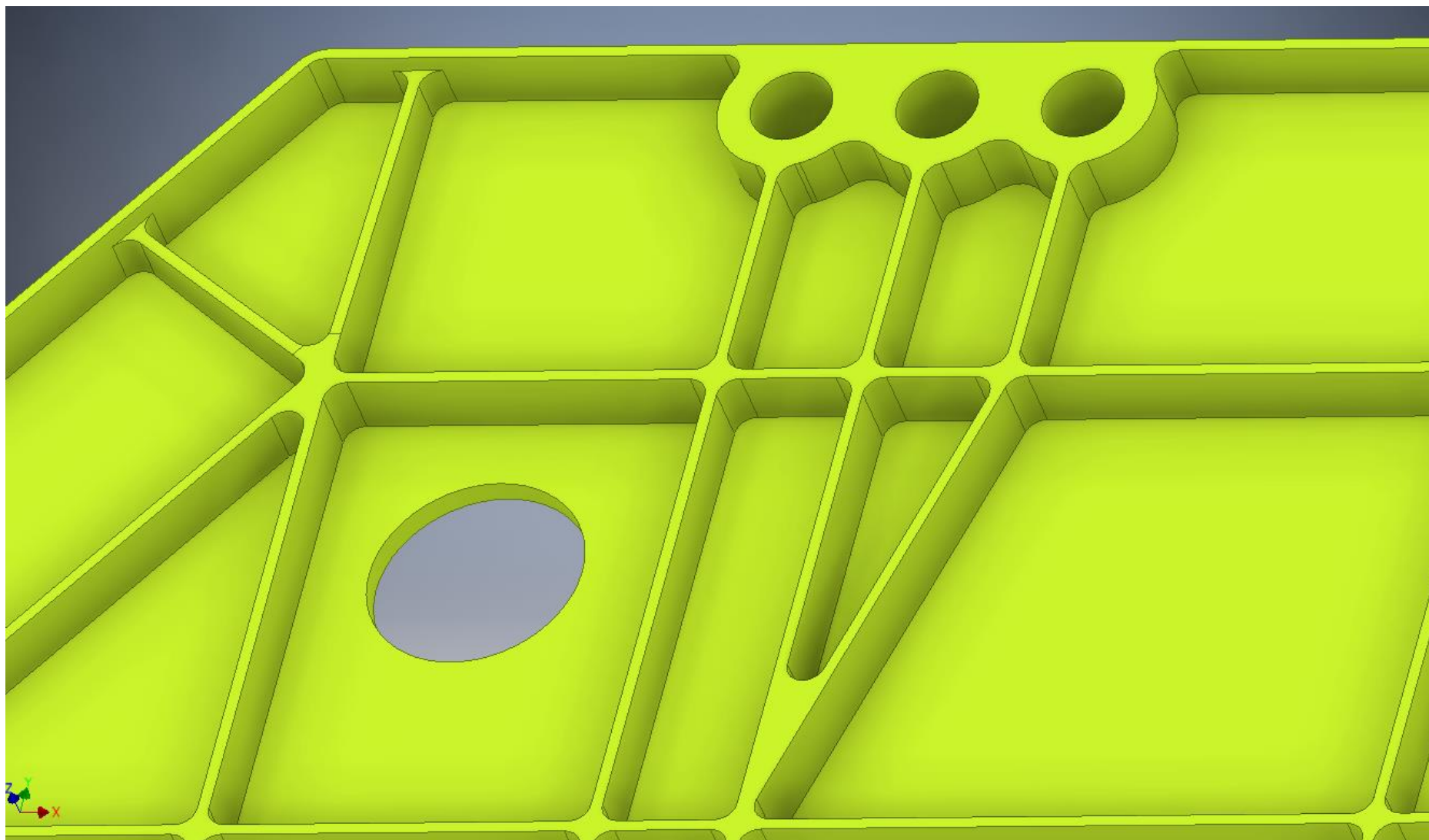


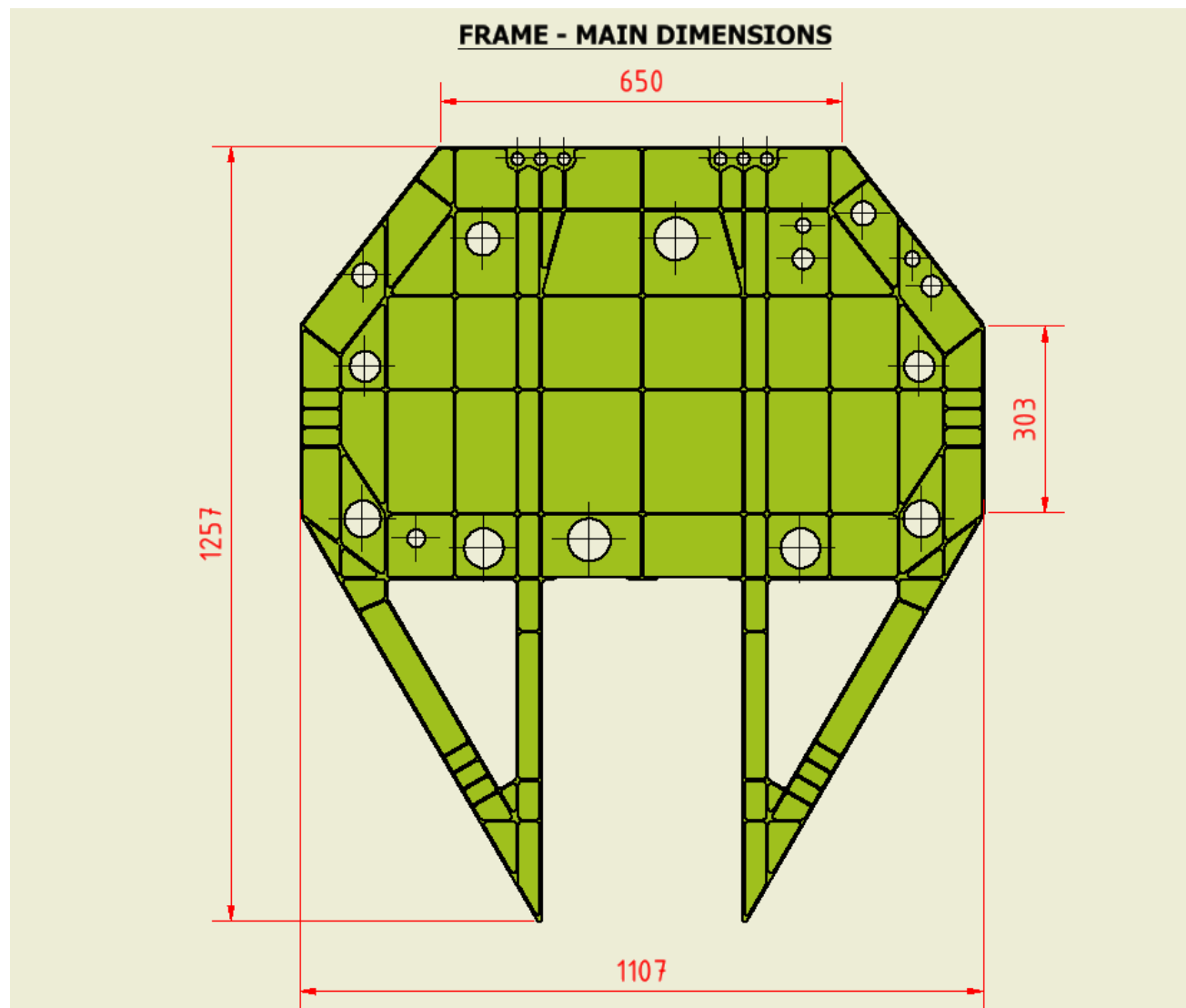
Το FRAME έχει ράδια 5mm σε όλα τα εσωτερικά σημεία και τα νεύρα έχουν πάχος 3mm επίσης να αναφέρουμε ότι δεν υπάρχει σε κανένα σημείο γωνία 90°

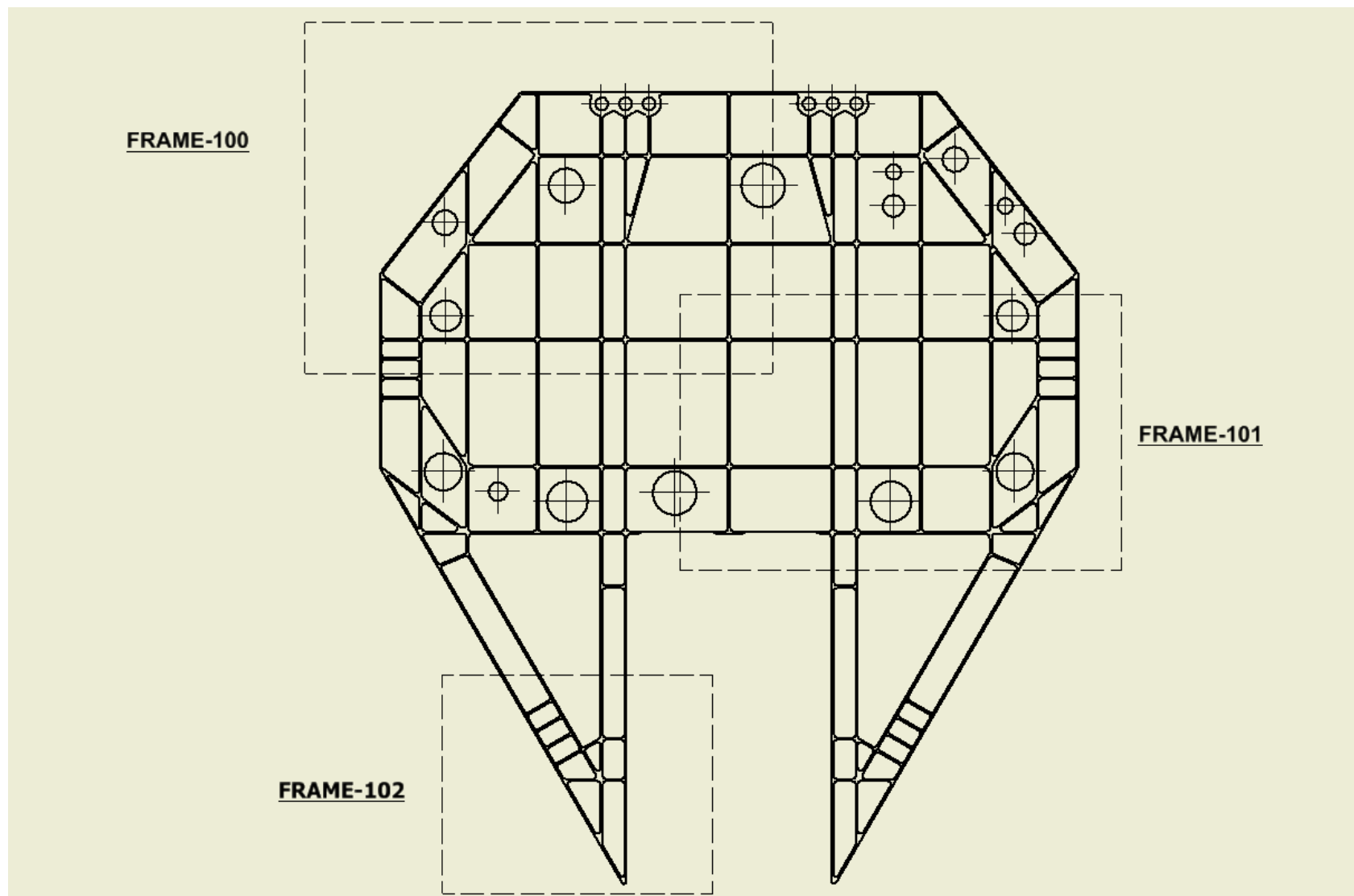
*Τα νεύρα είναι λεπτές, επίπεδες γεωμετρικές οντότητες ενός τεμαχίου, οι οποίες χρησιμοποιούνται για την υποστήριξη της δομής του.

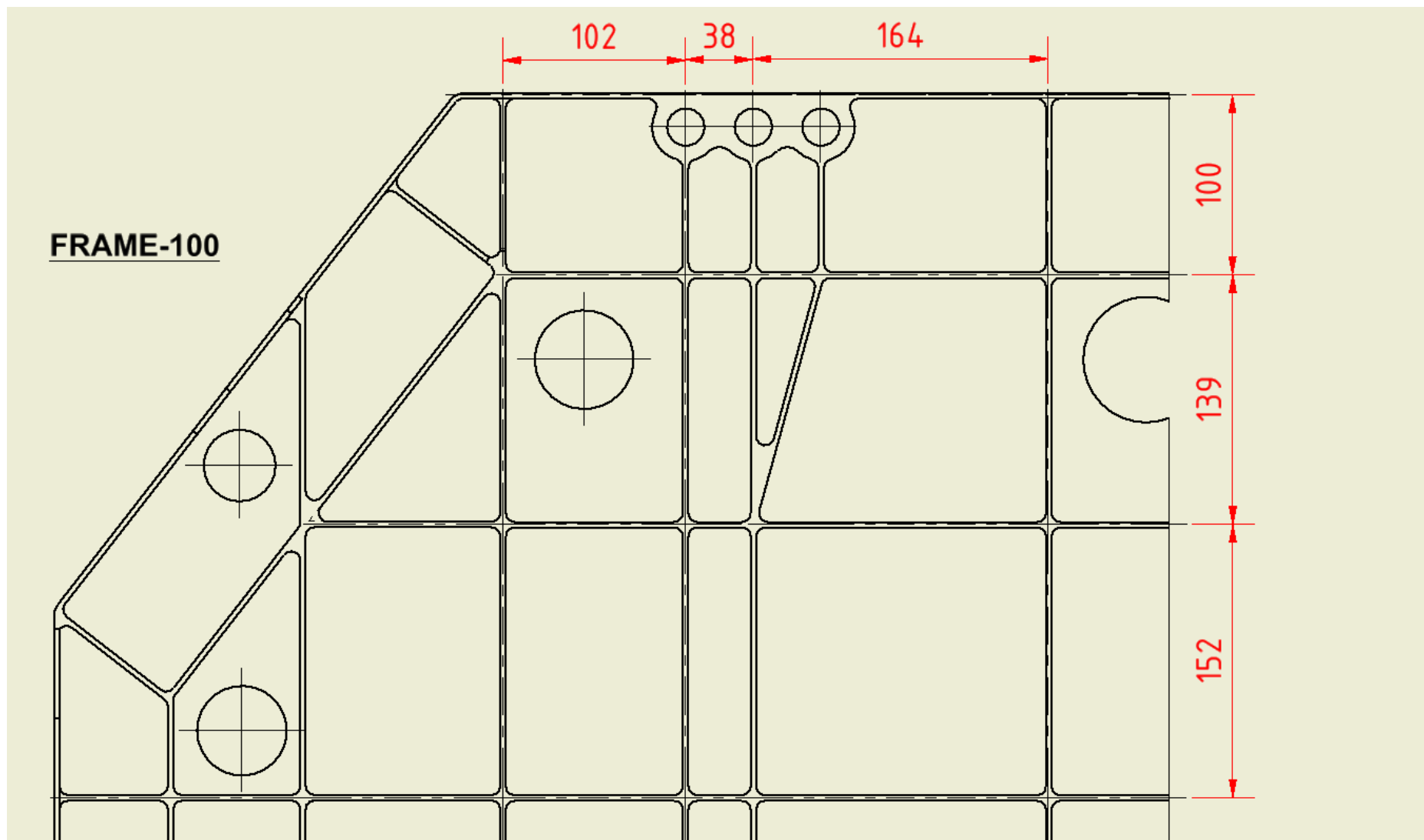


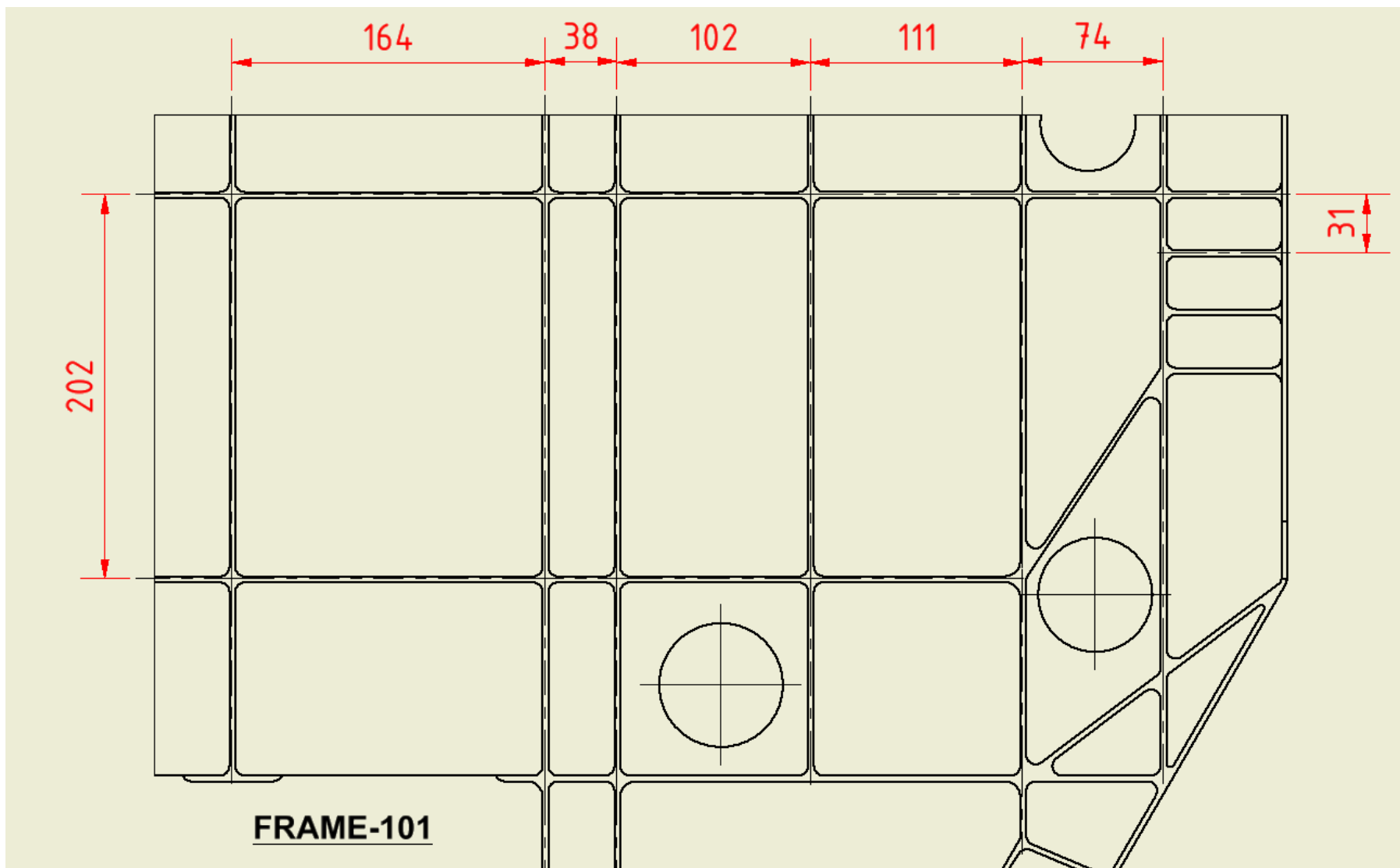


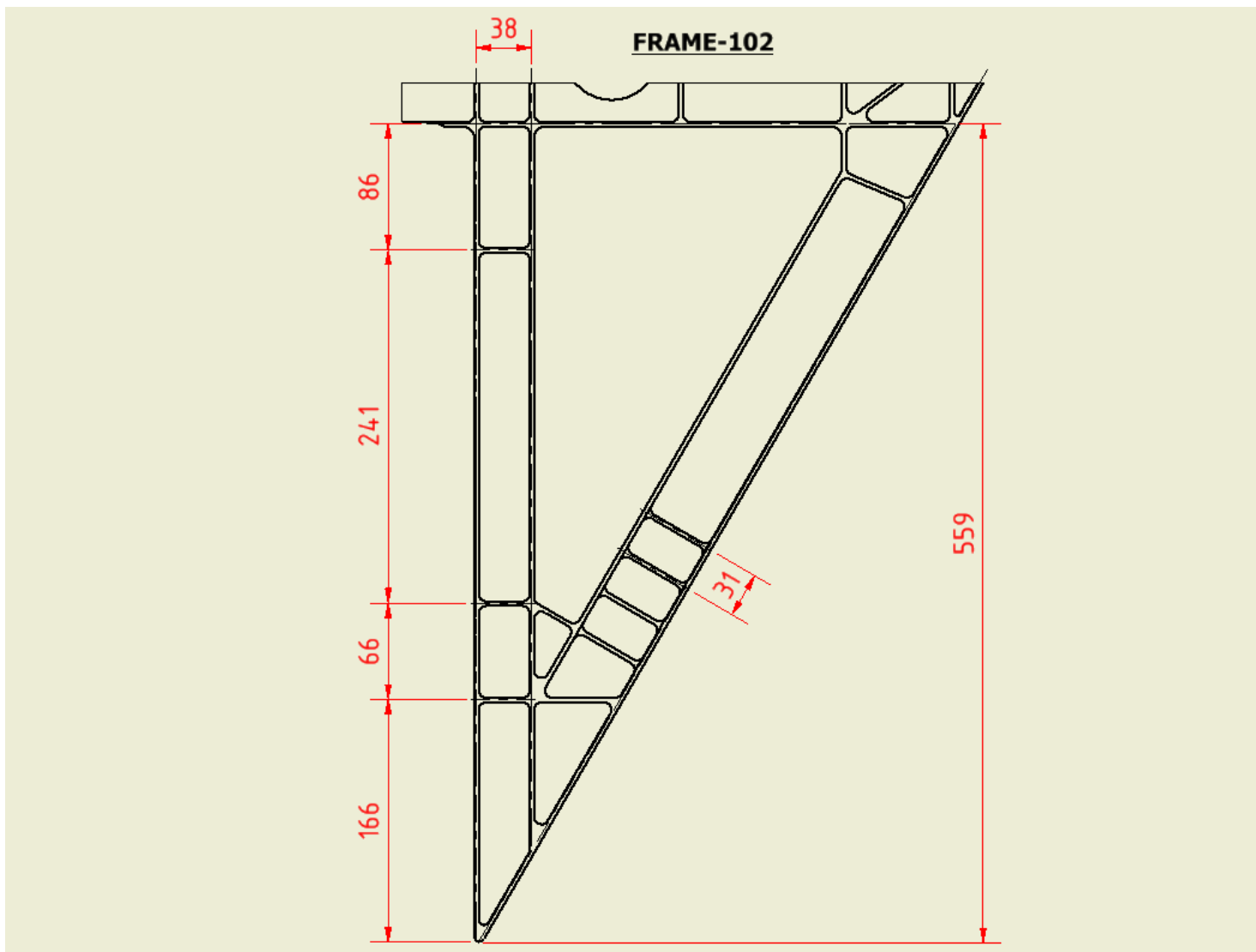


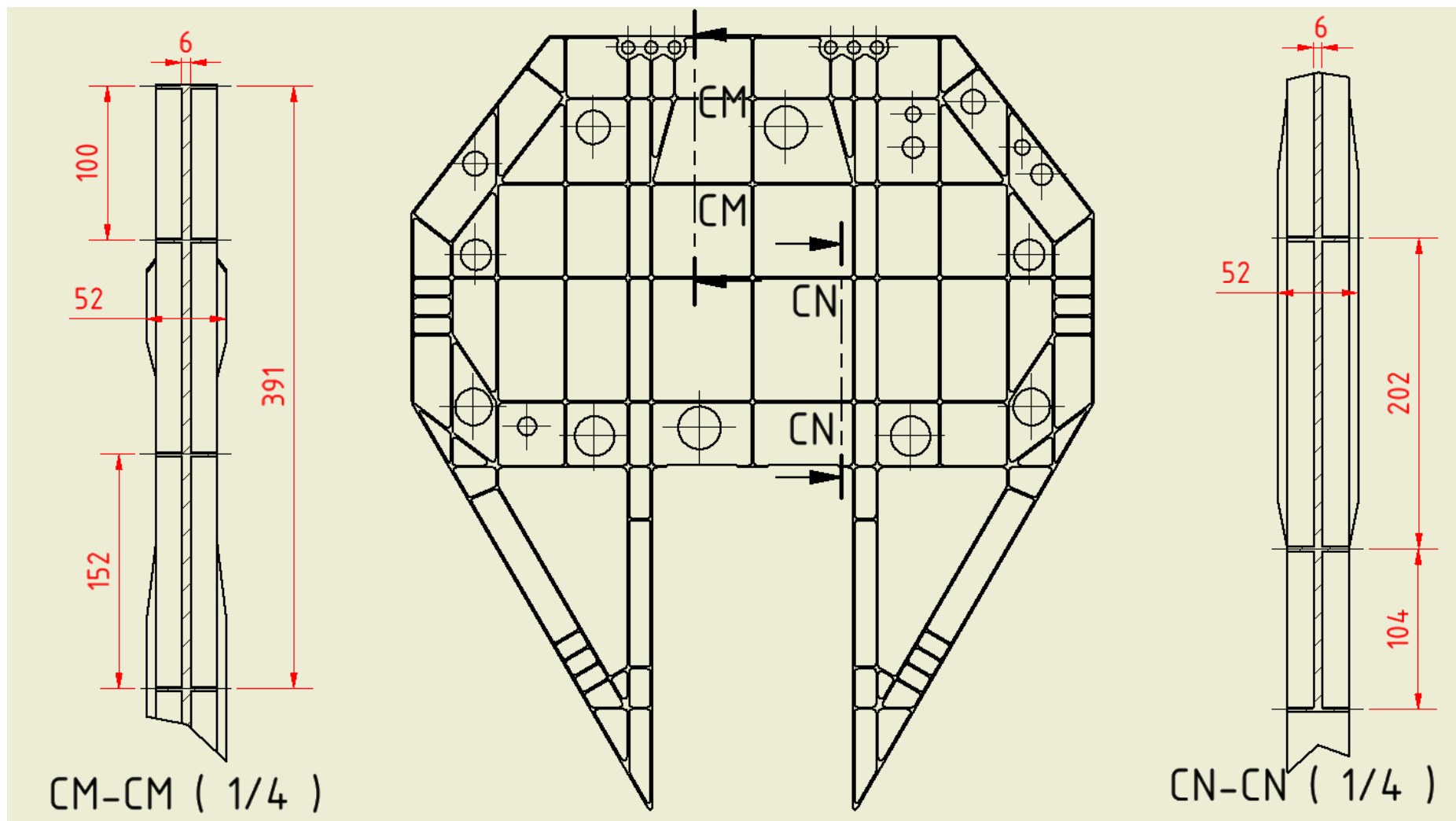


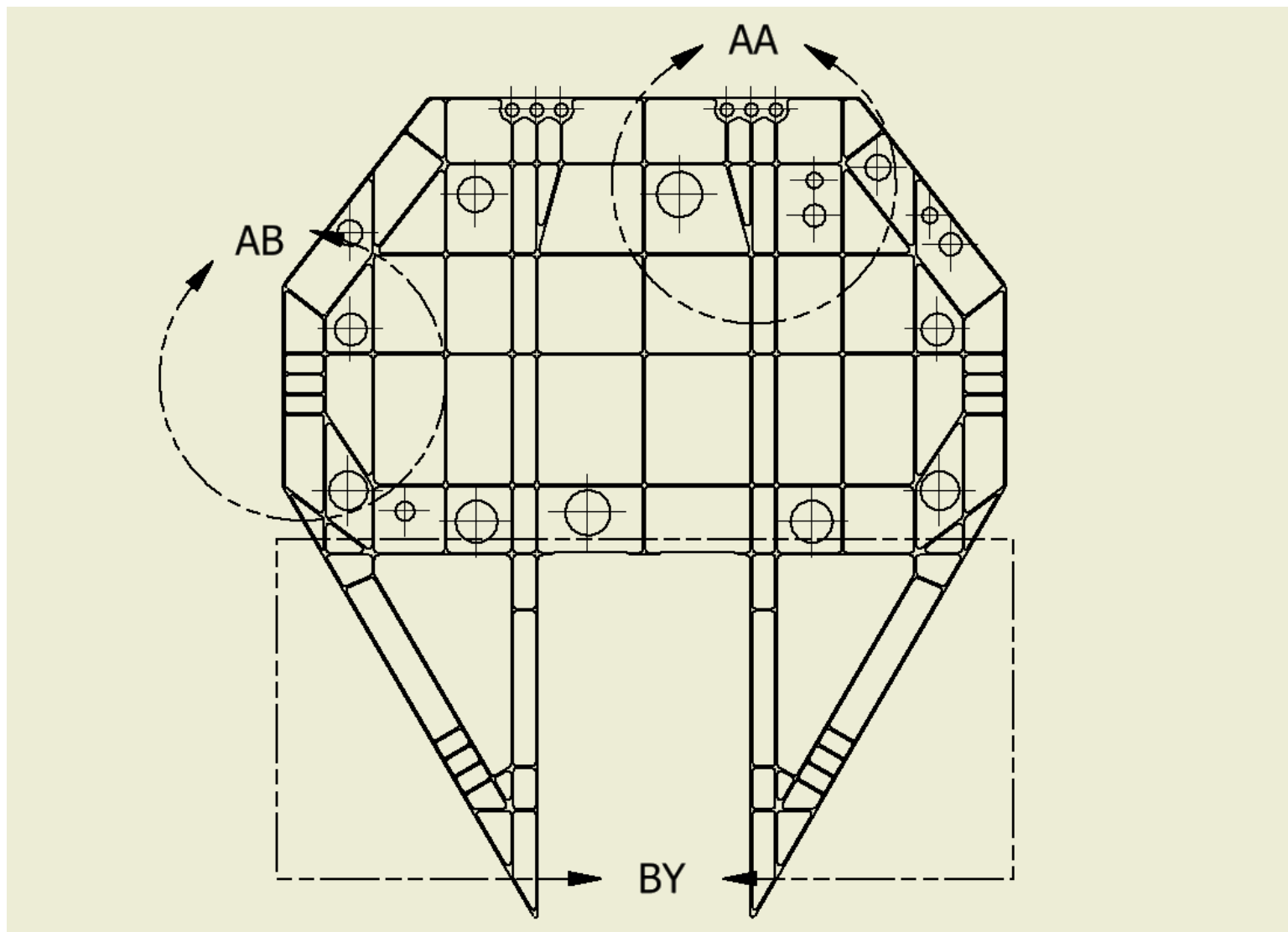


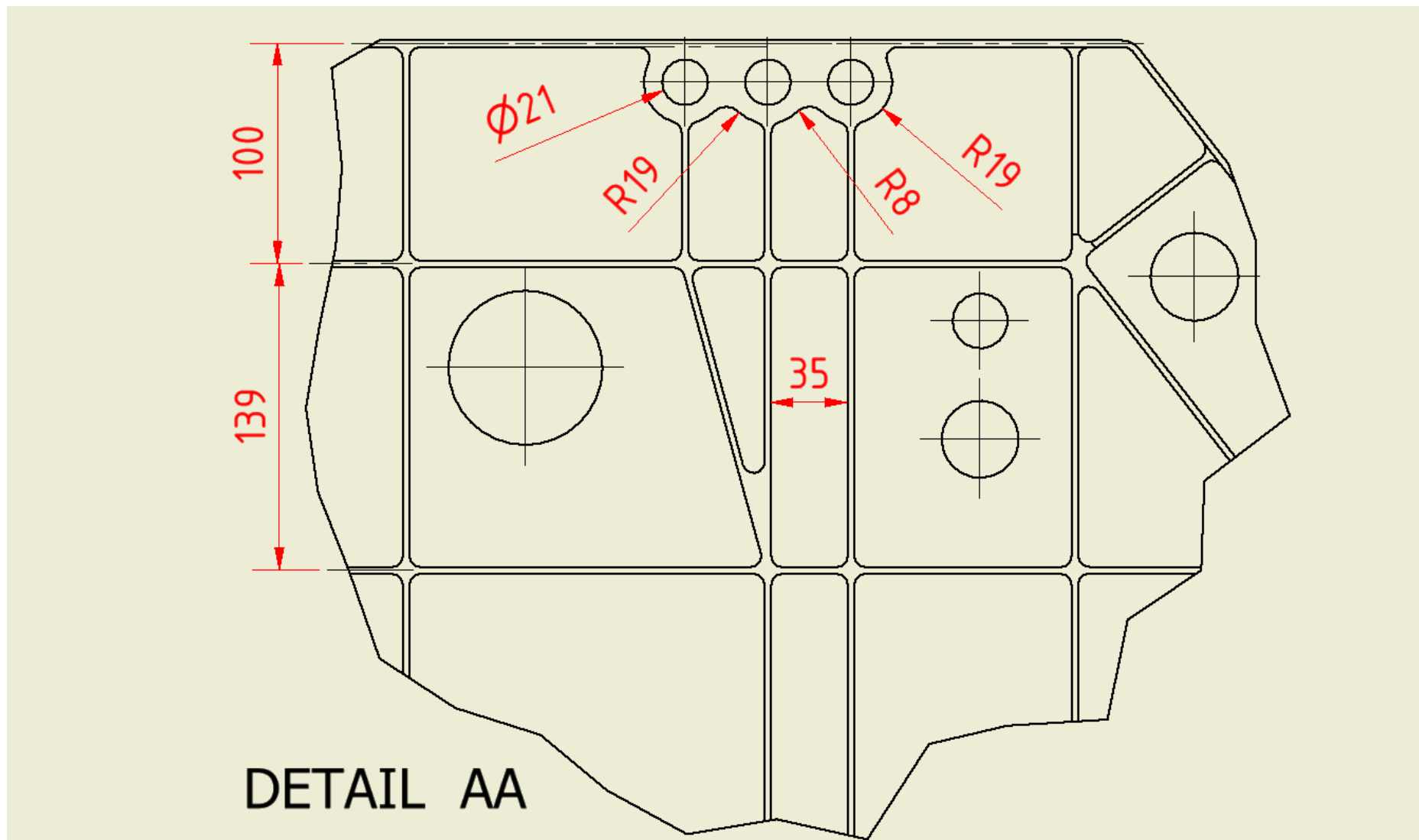


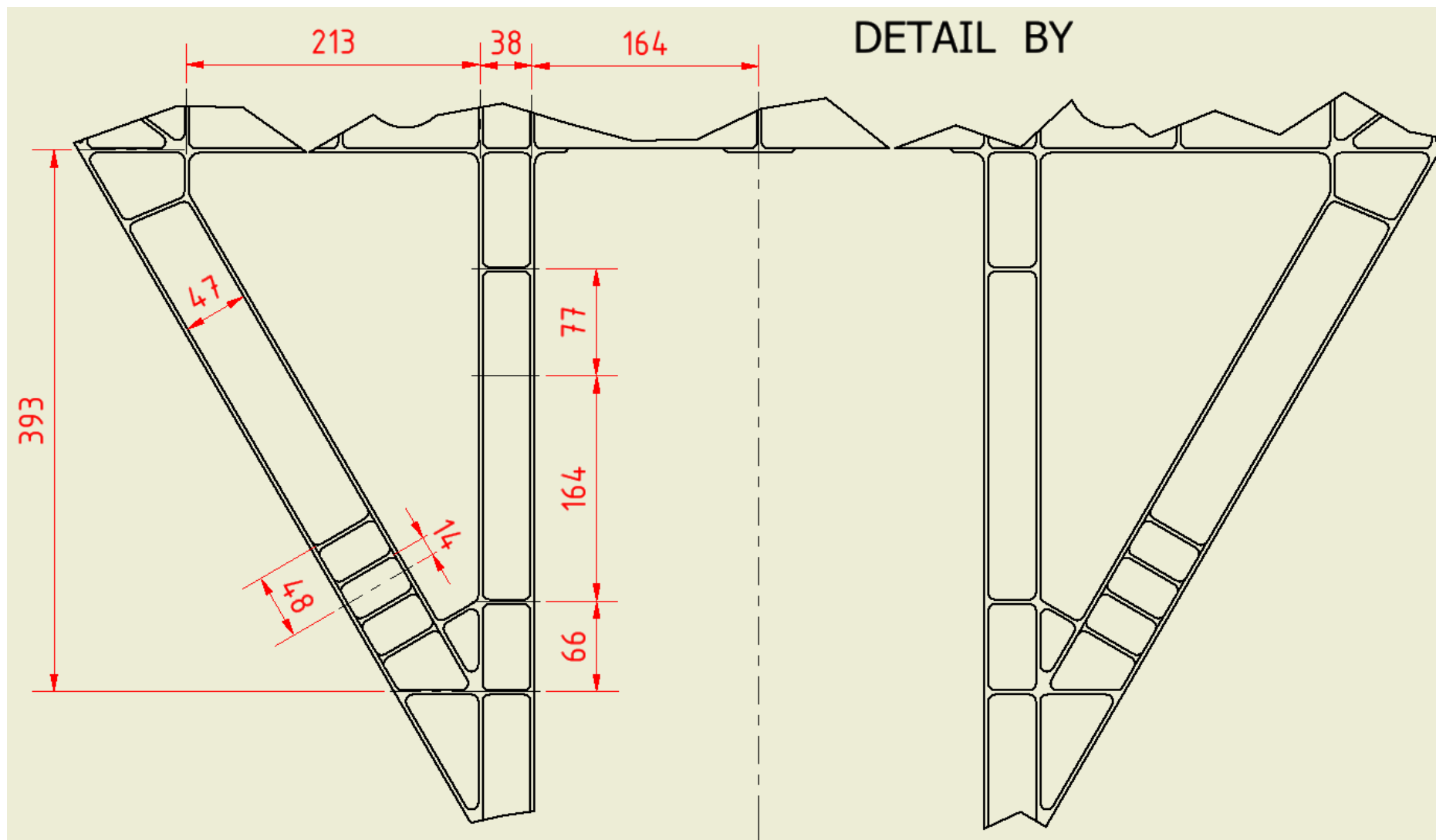


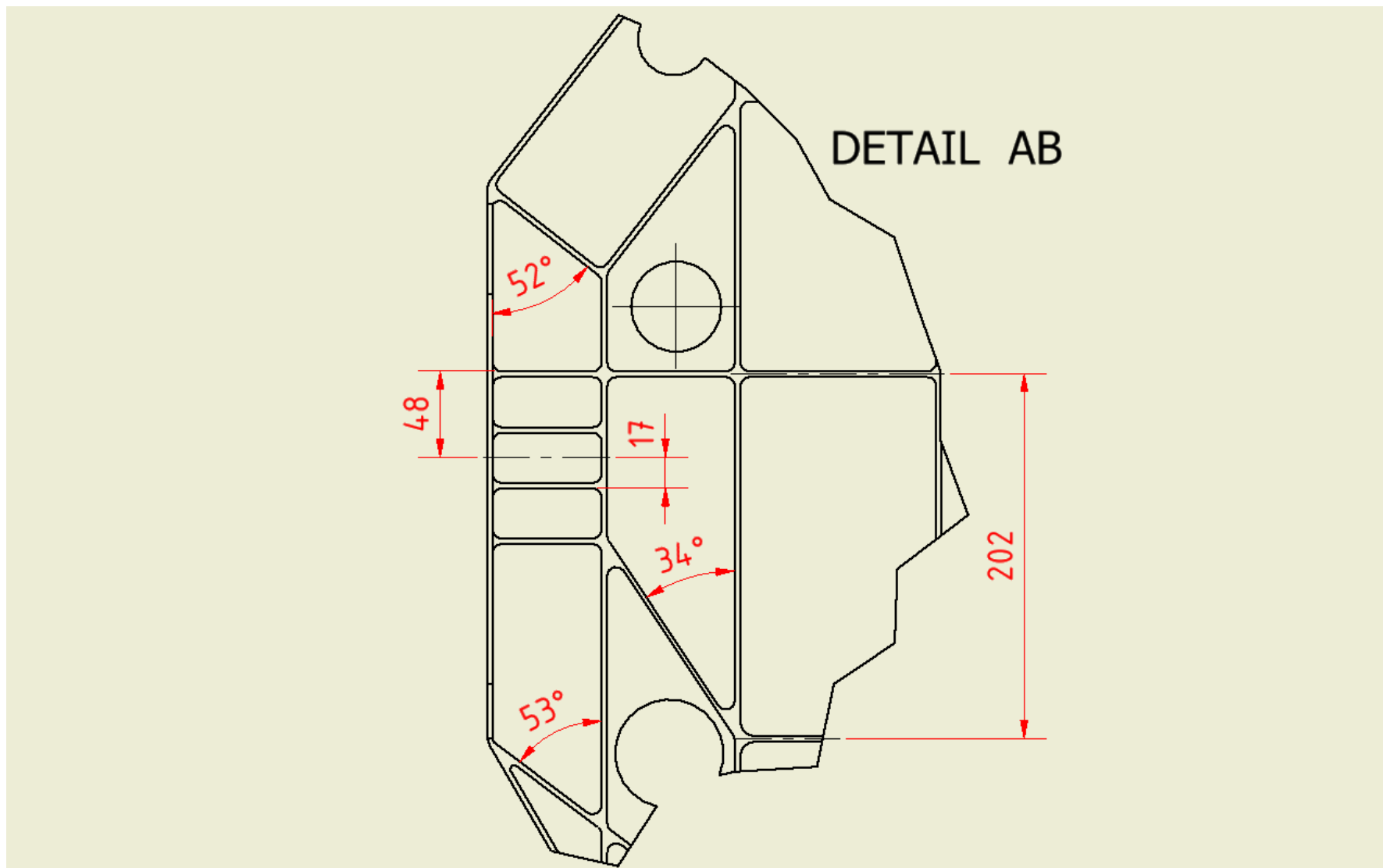


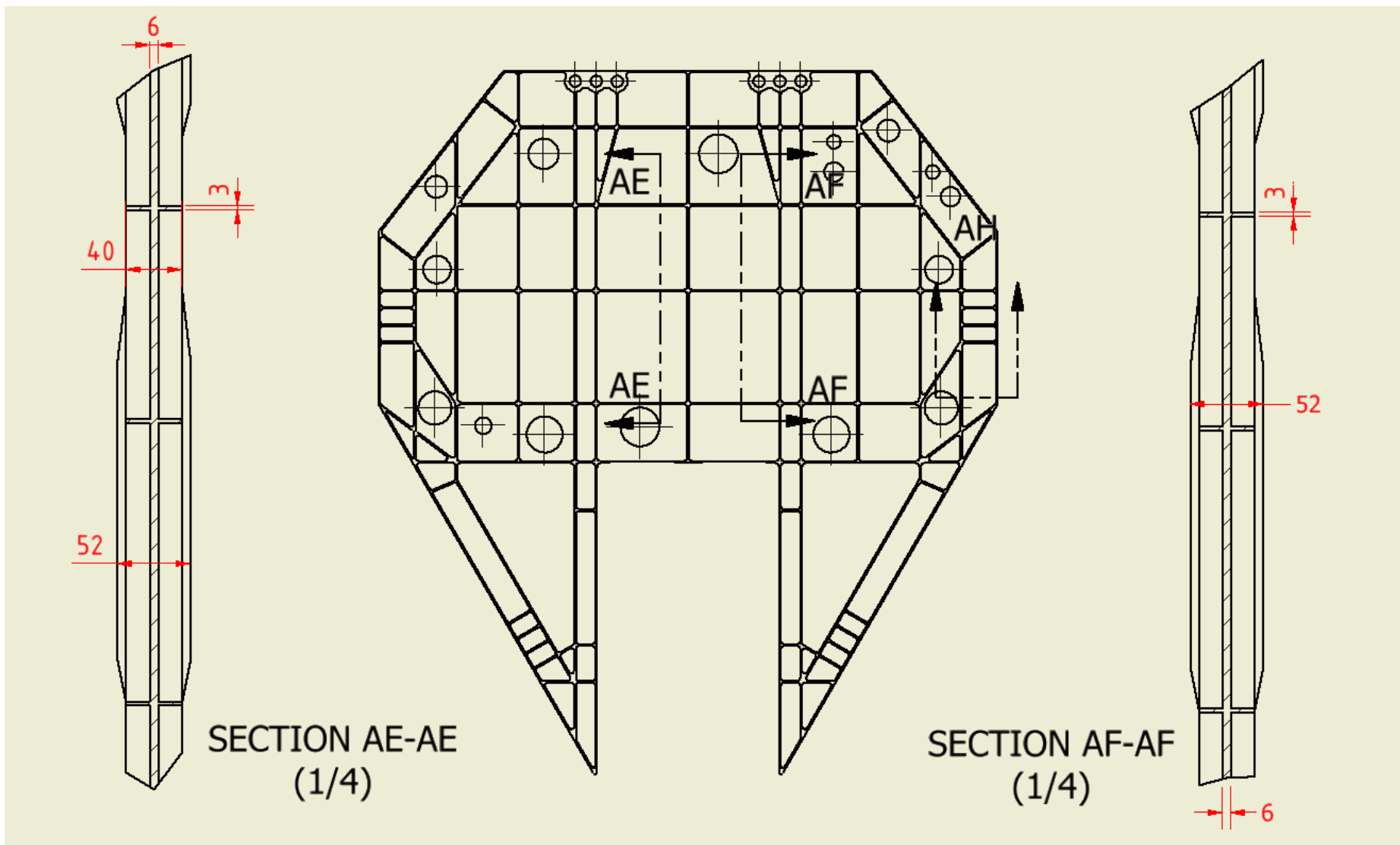




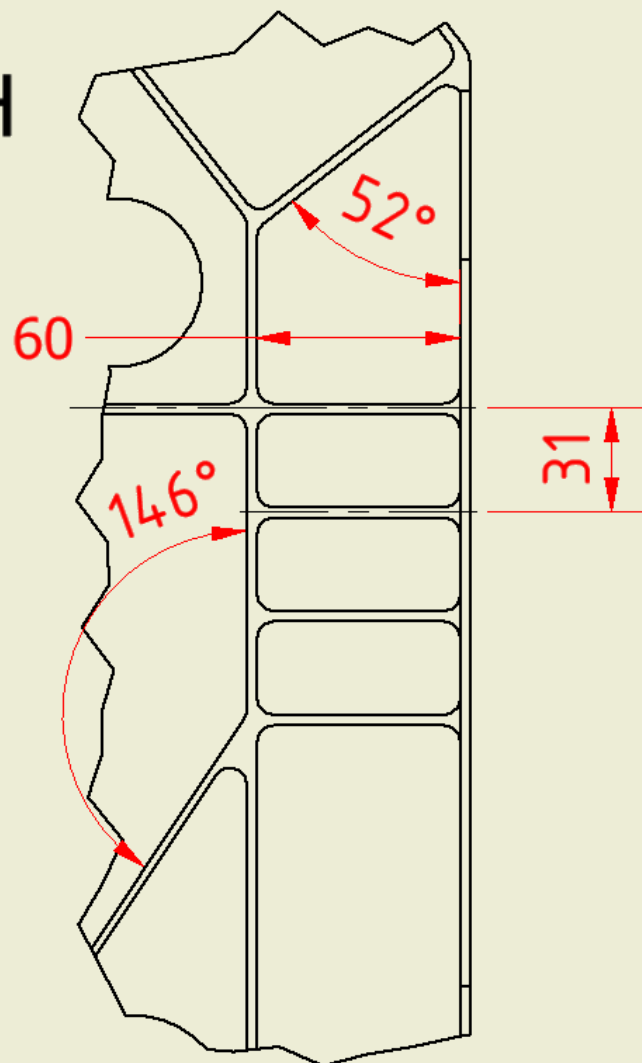


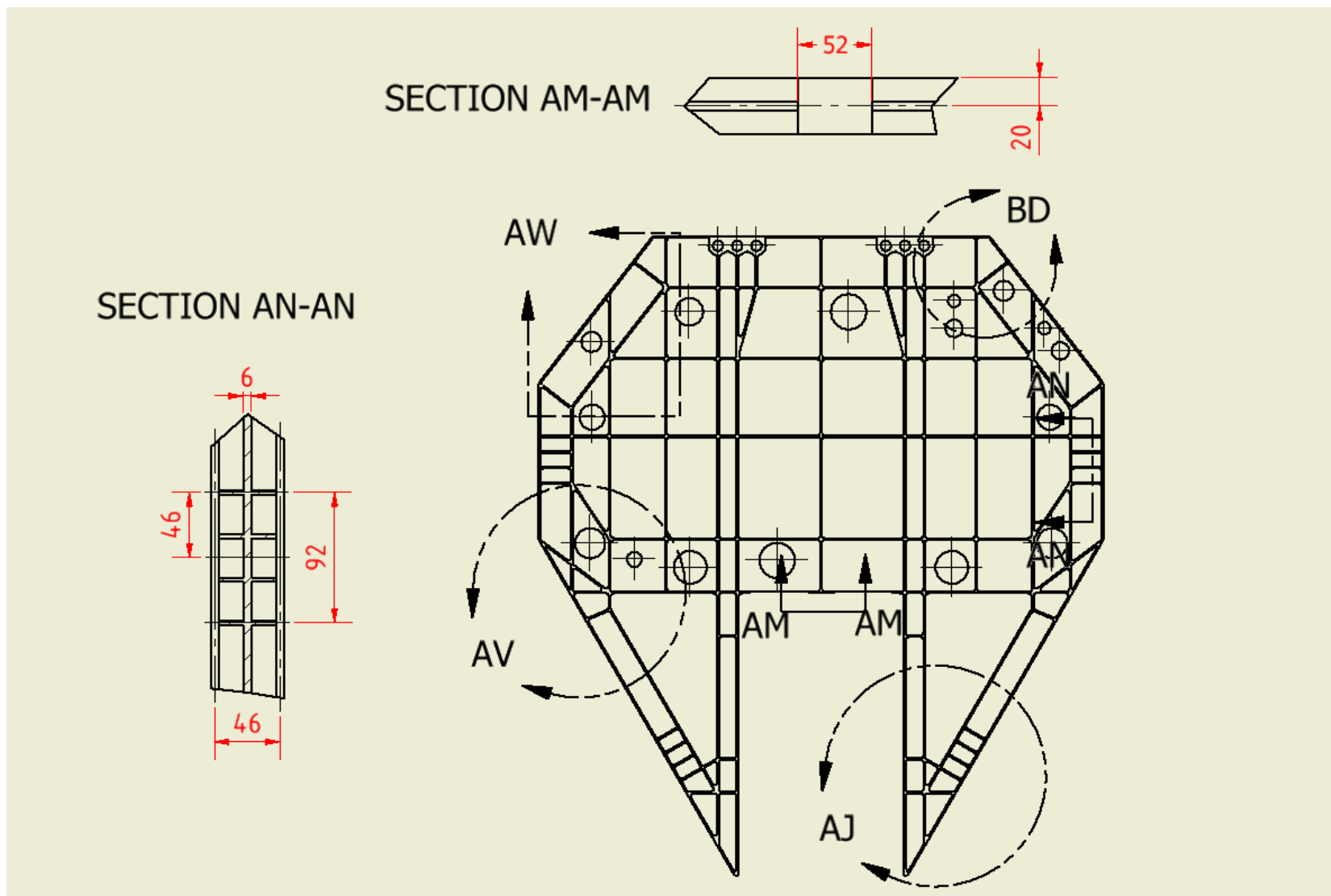


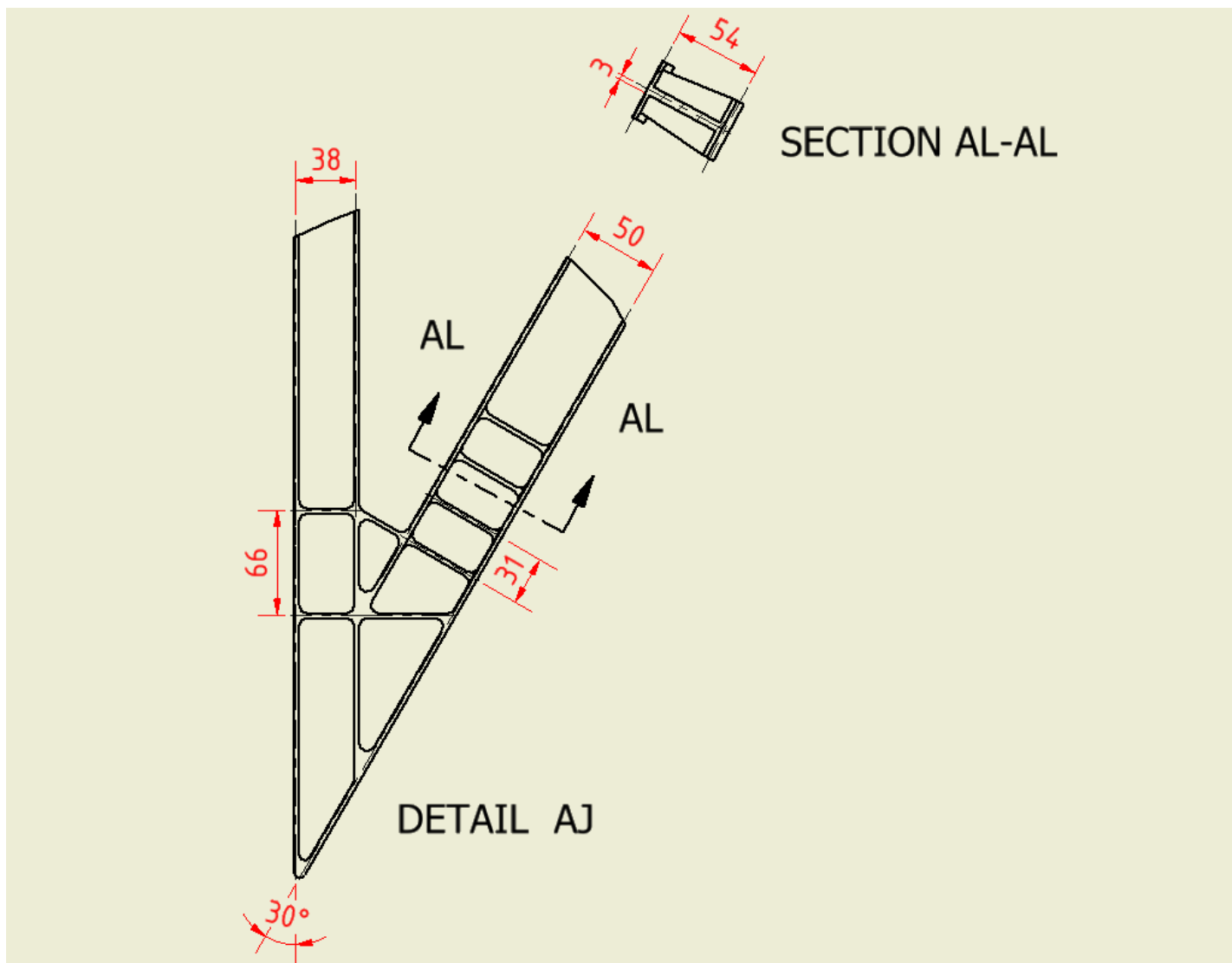


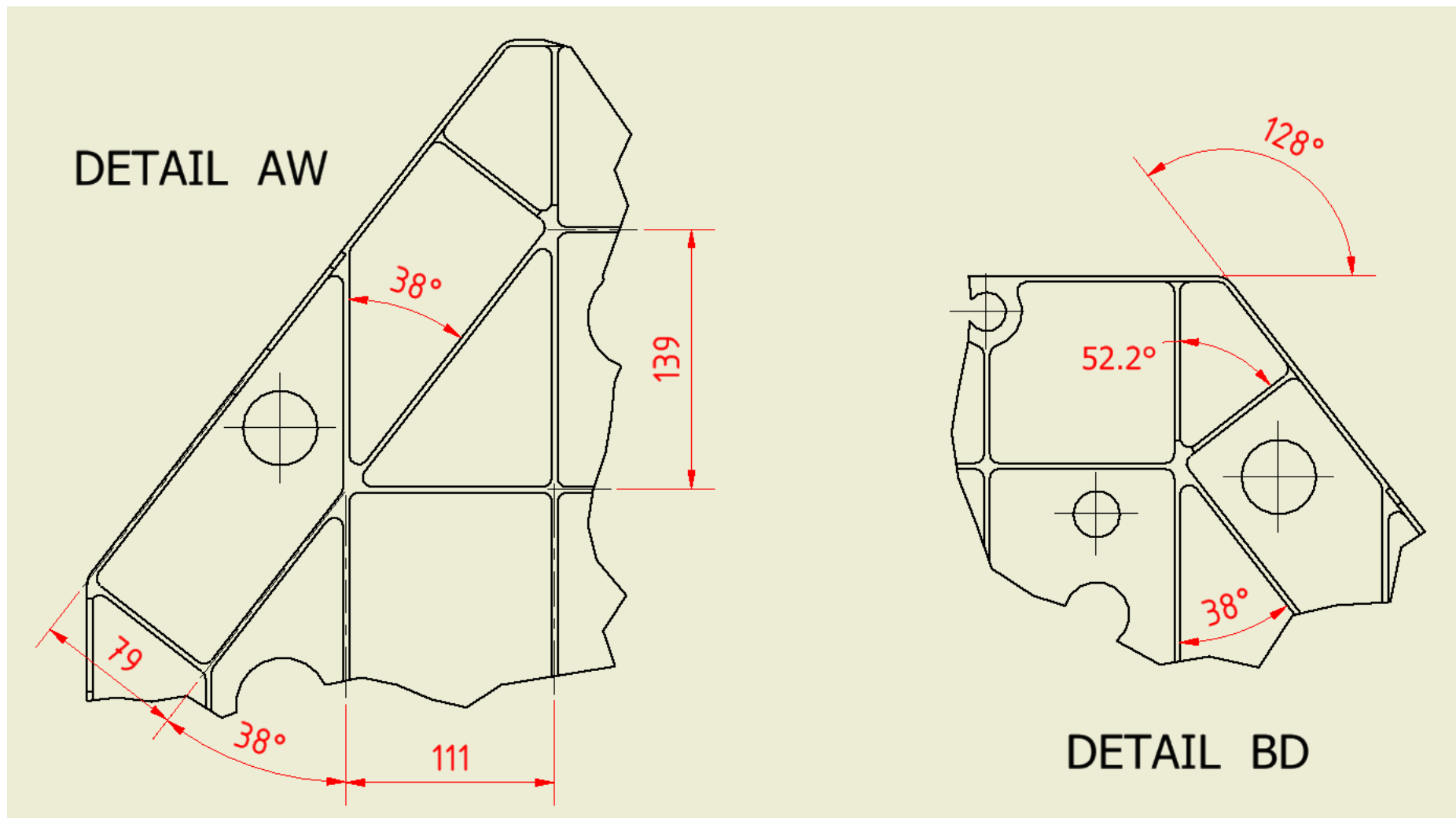


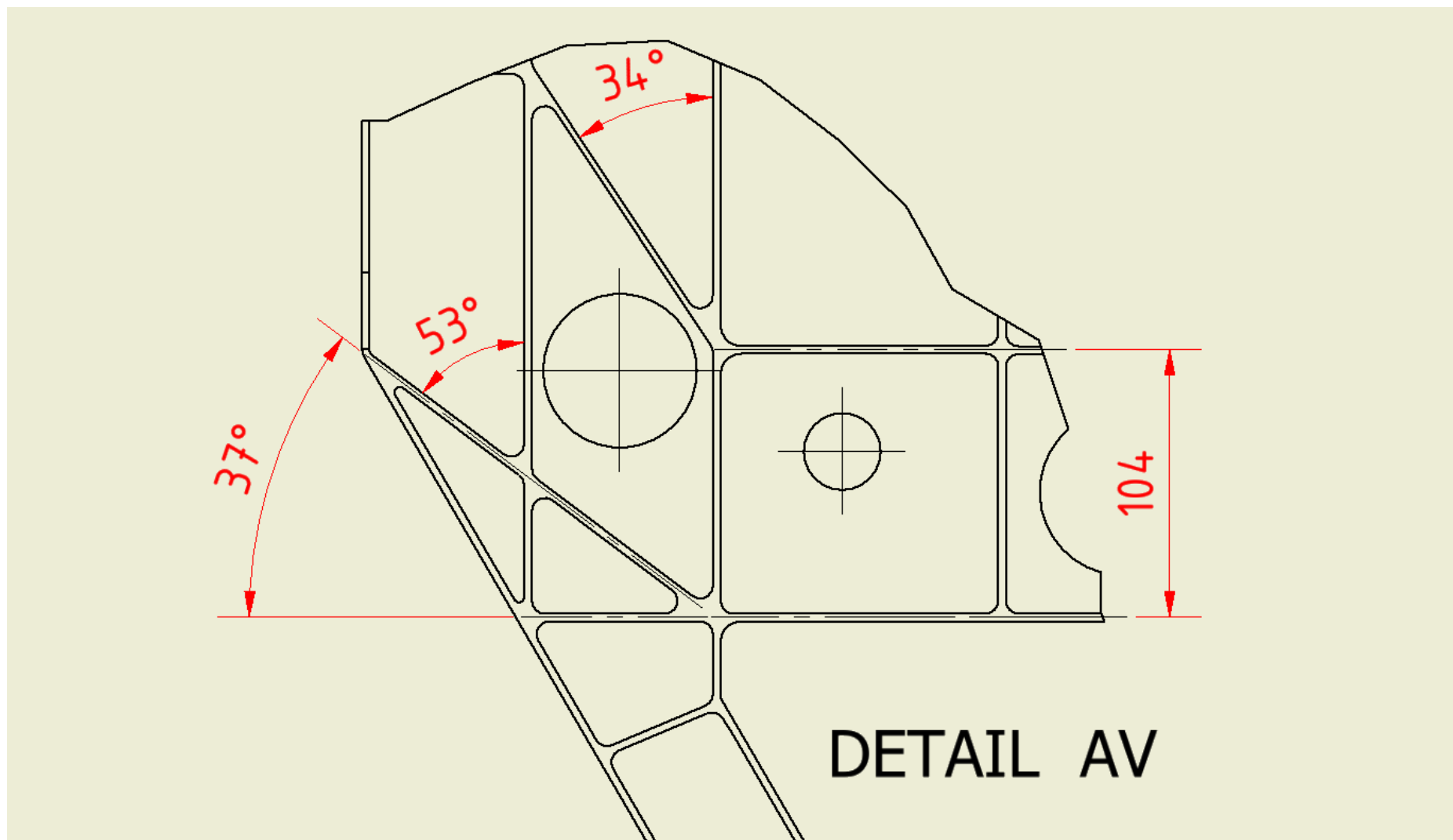
DETAIL AH (1/4)

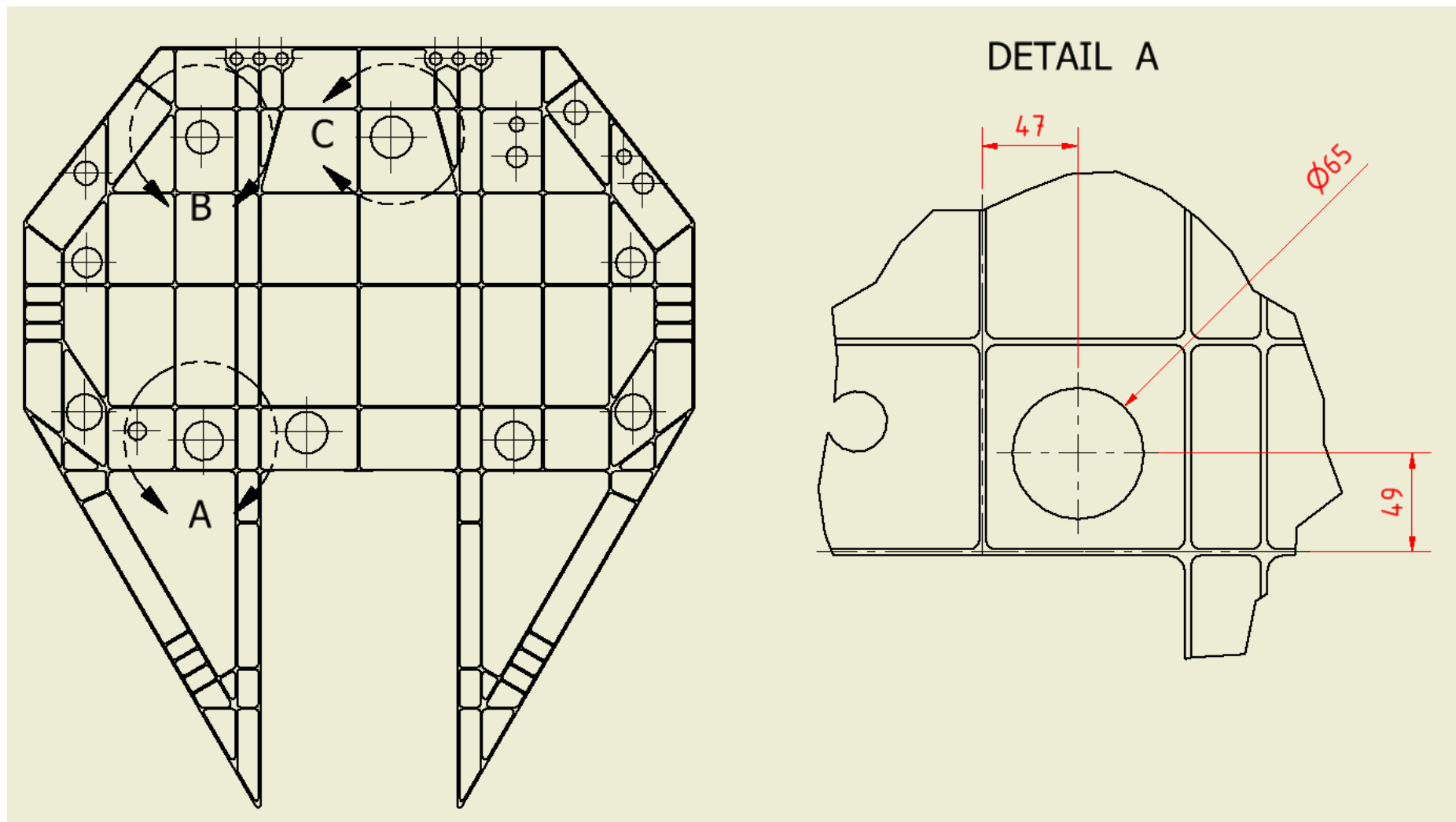


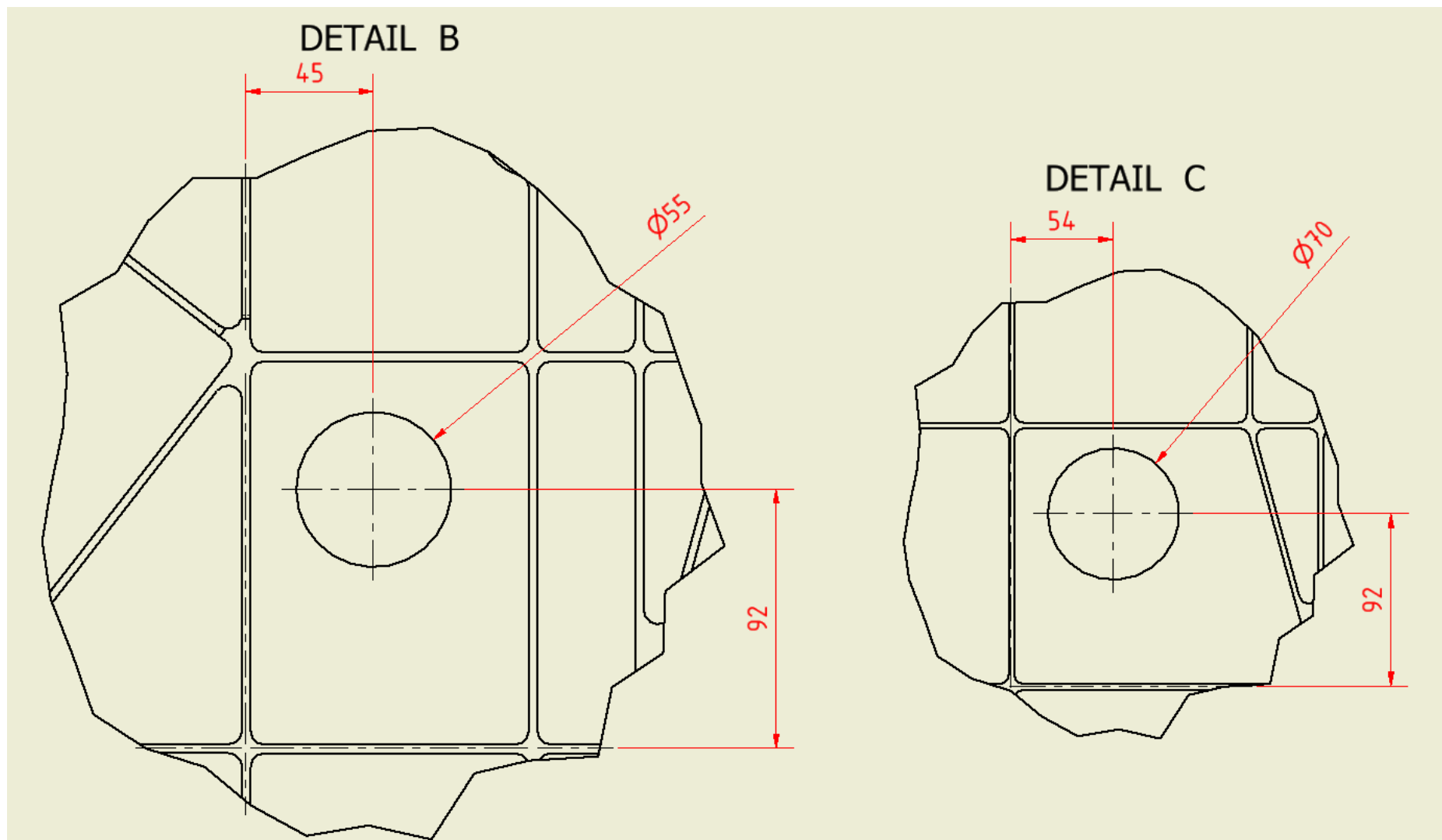


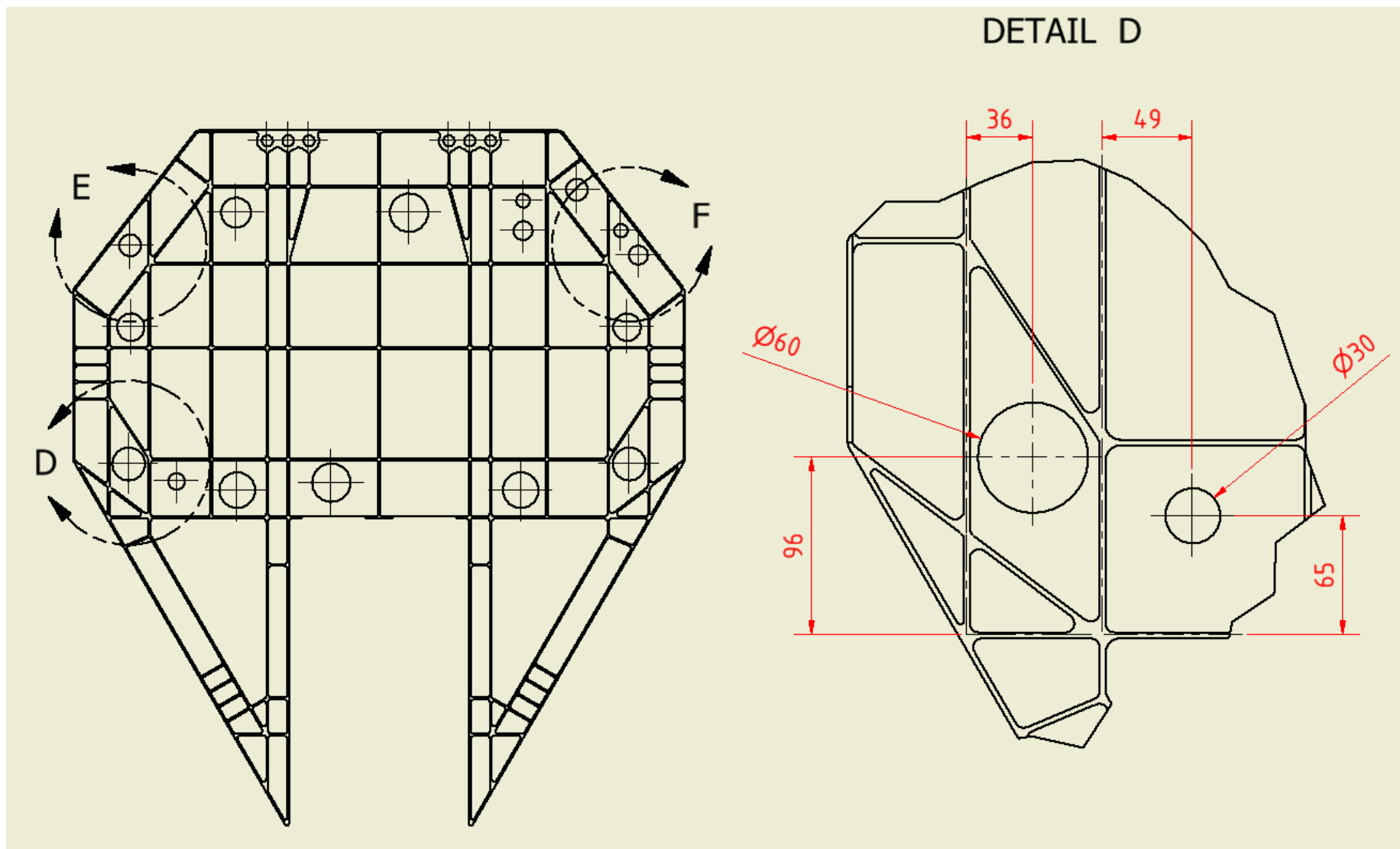


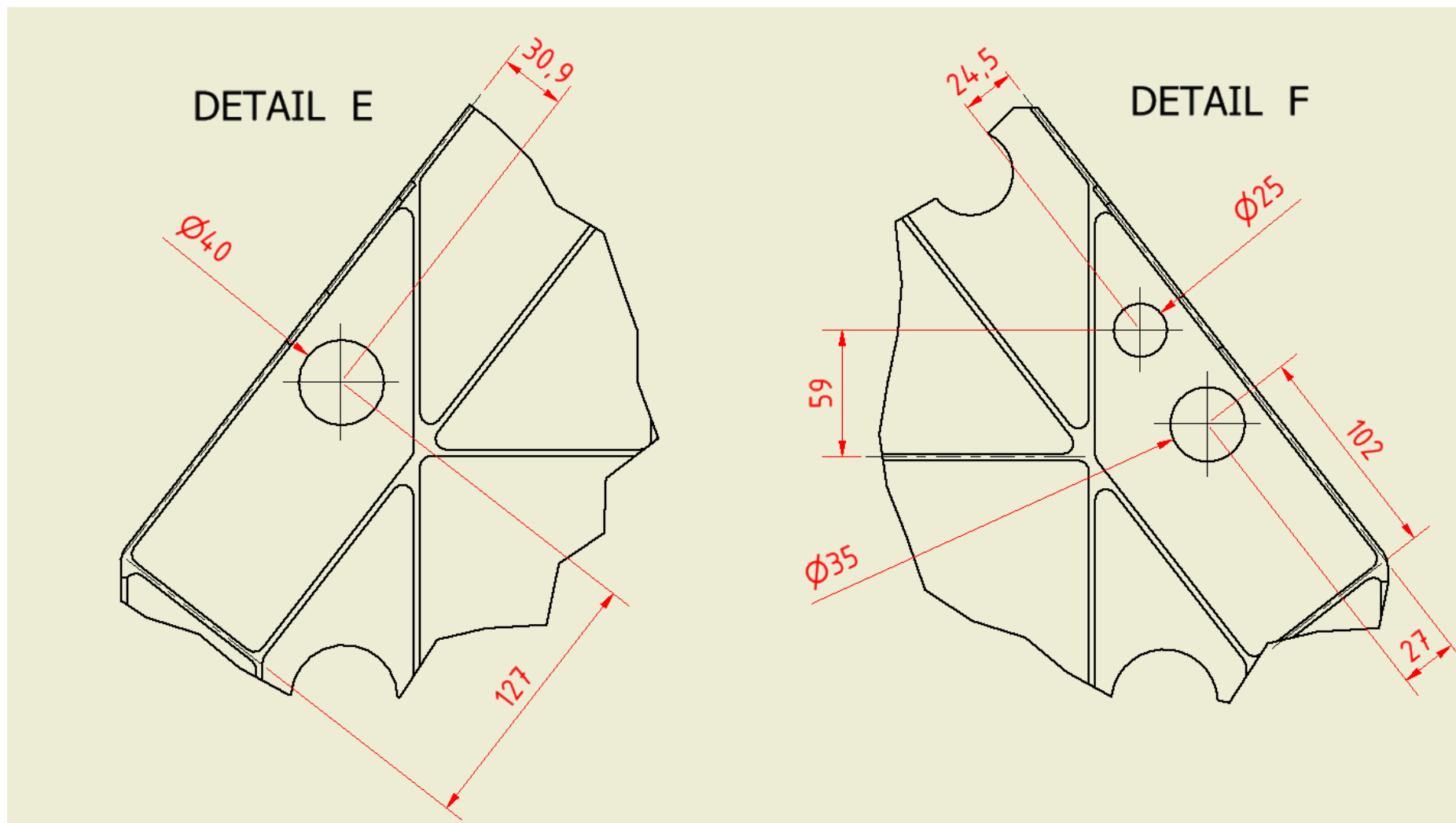


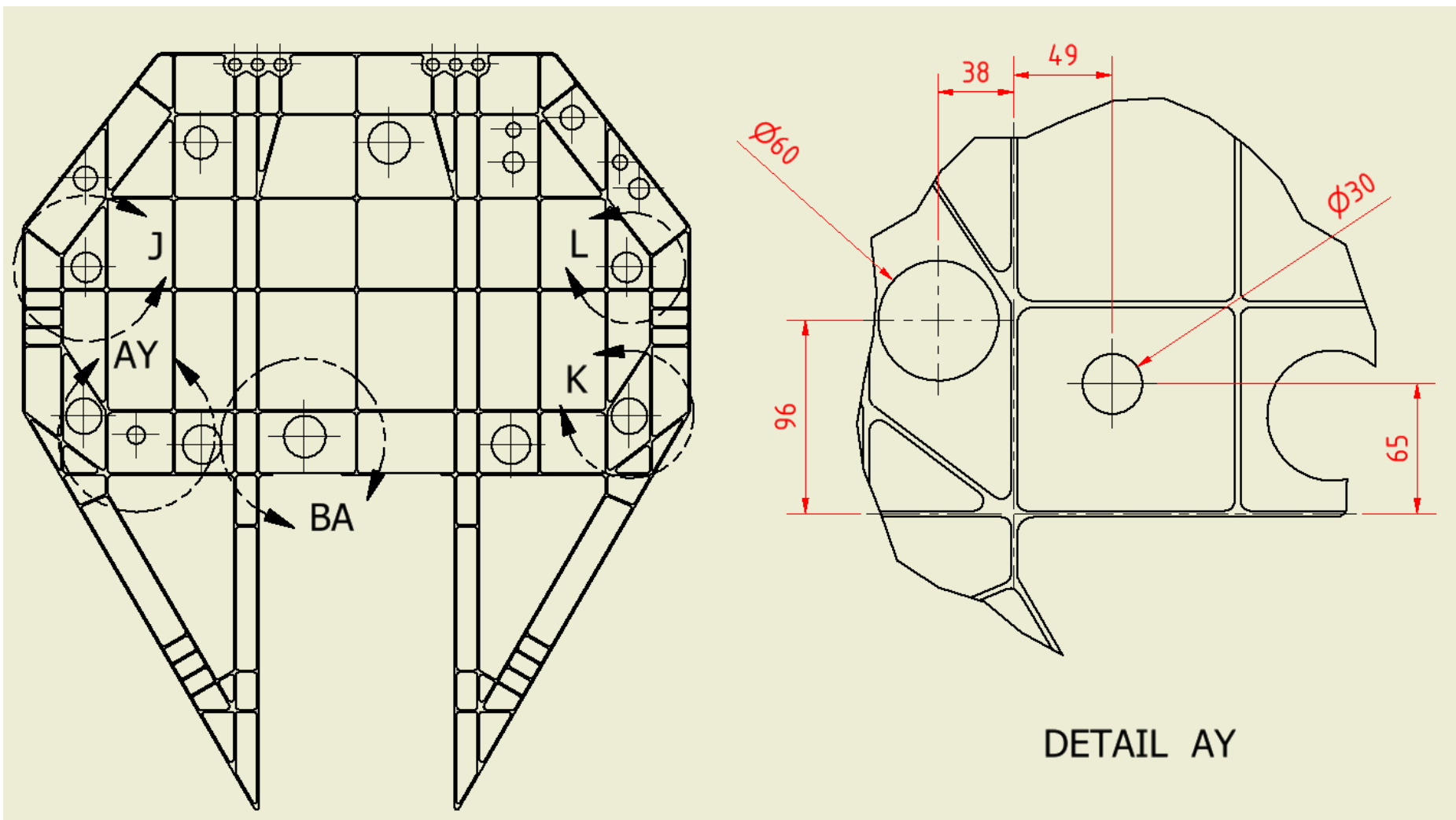


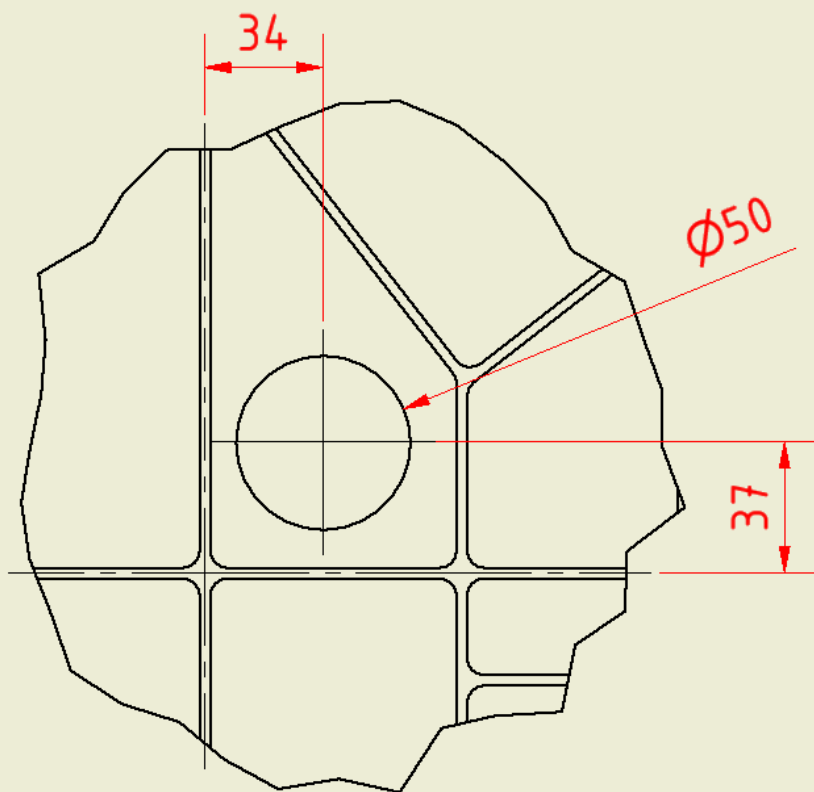




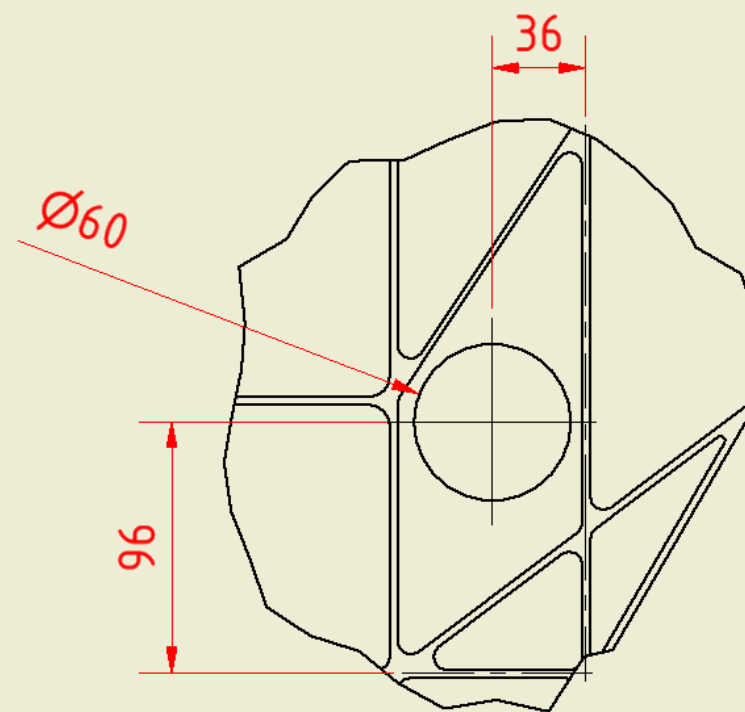




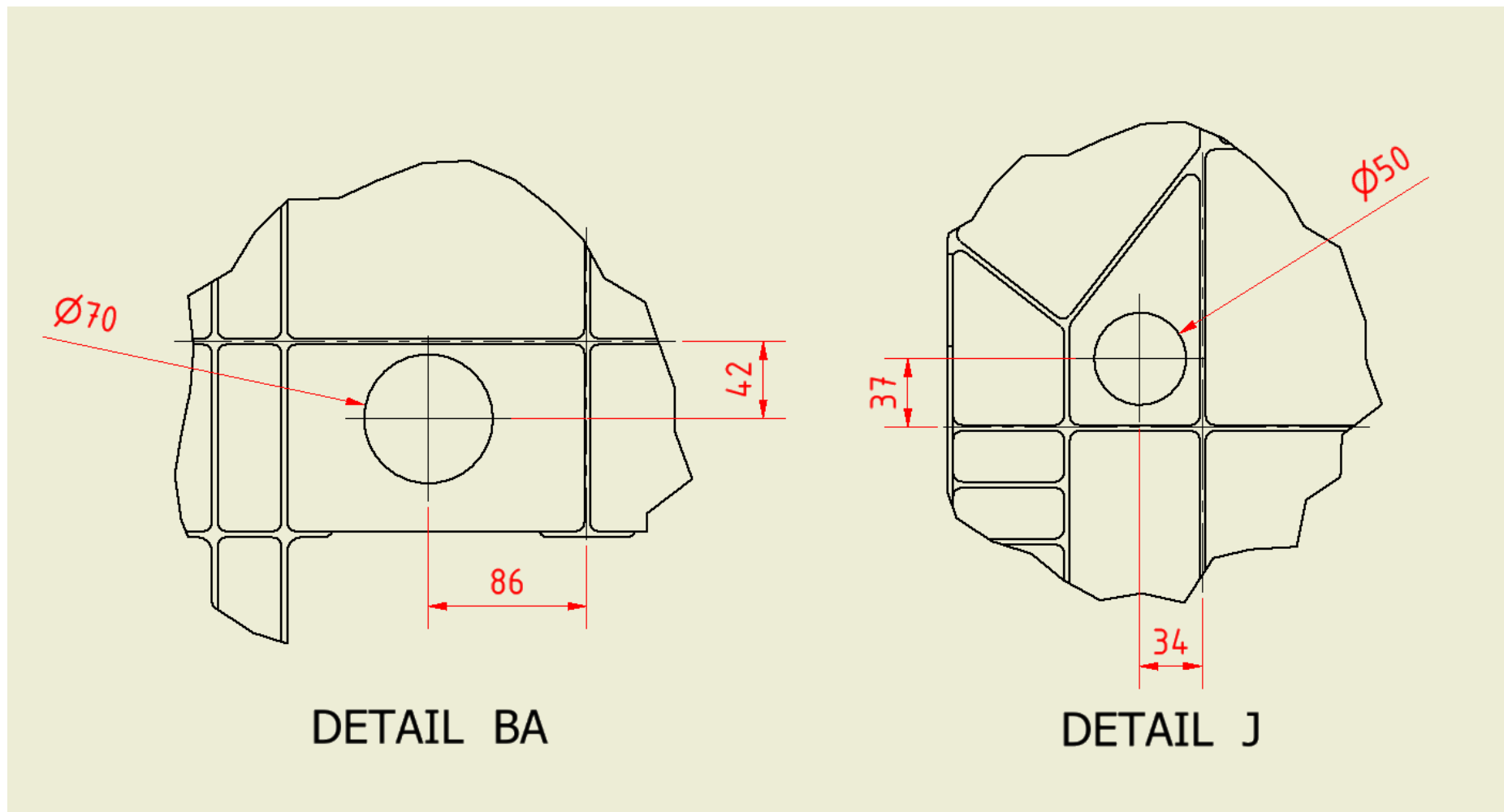


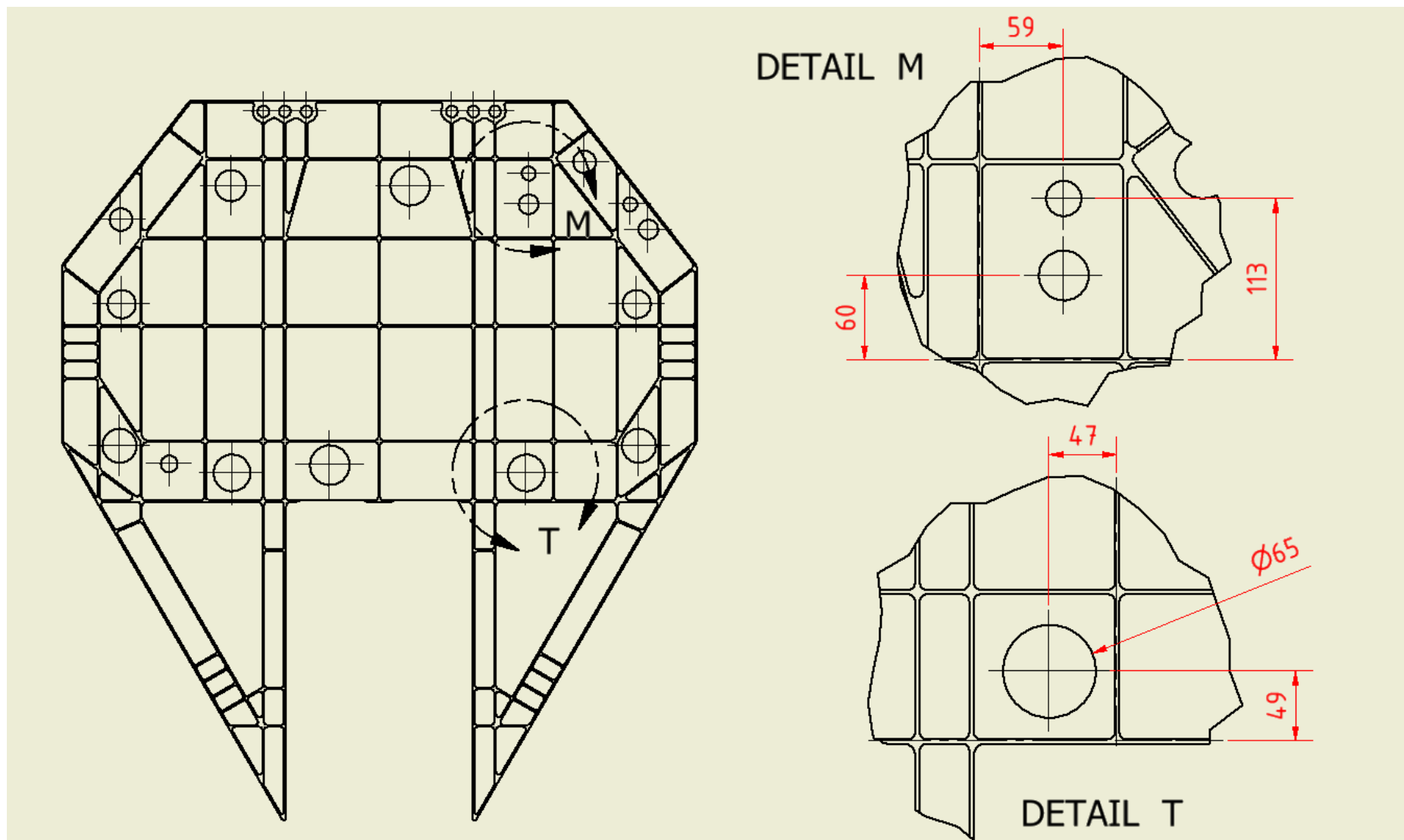


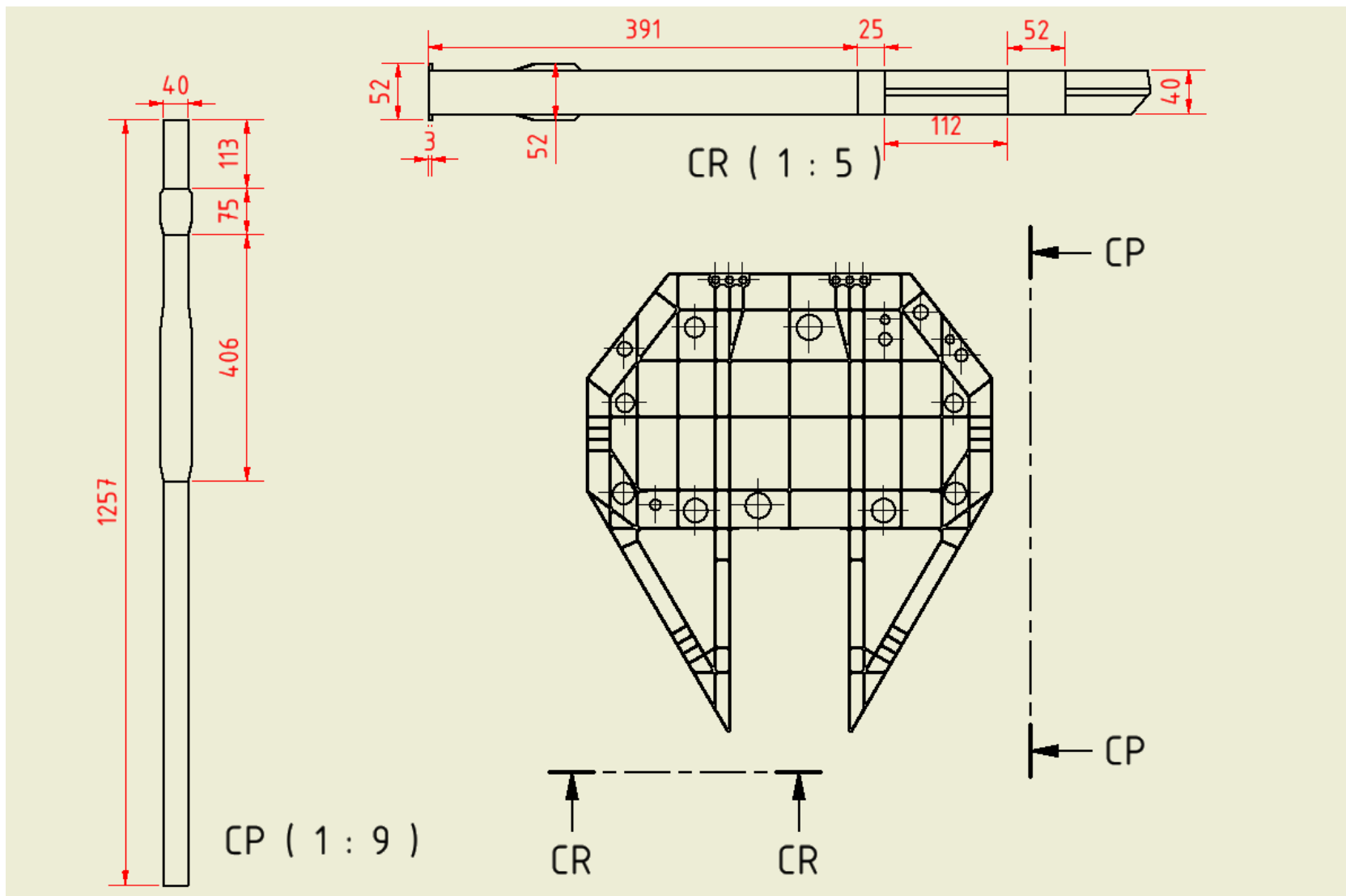
DETAIL L

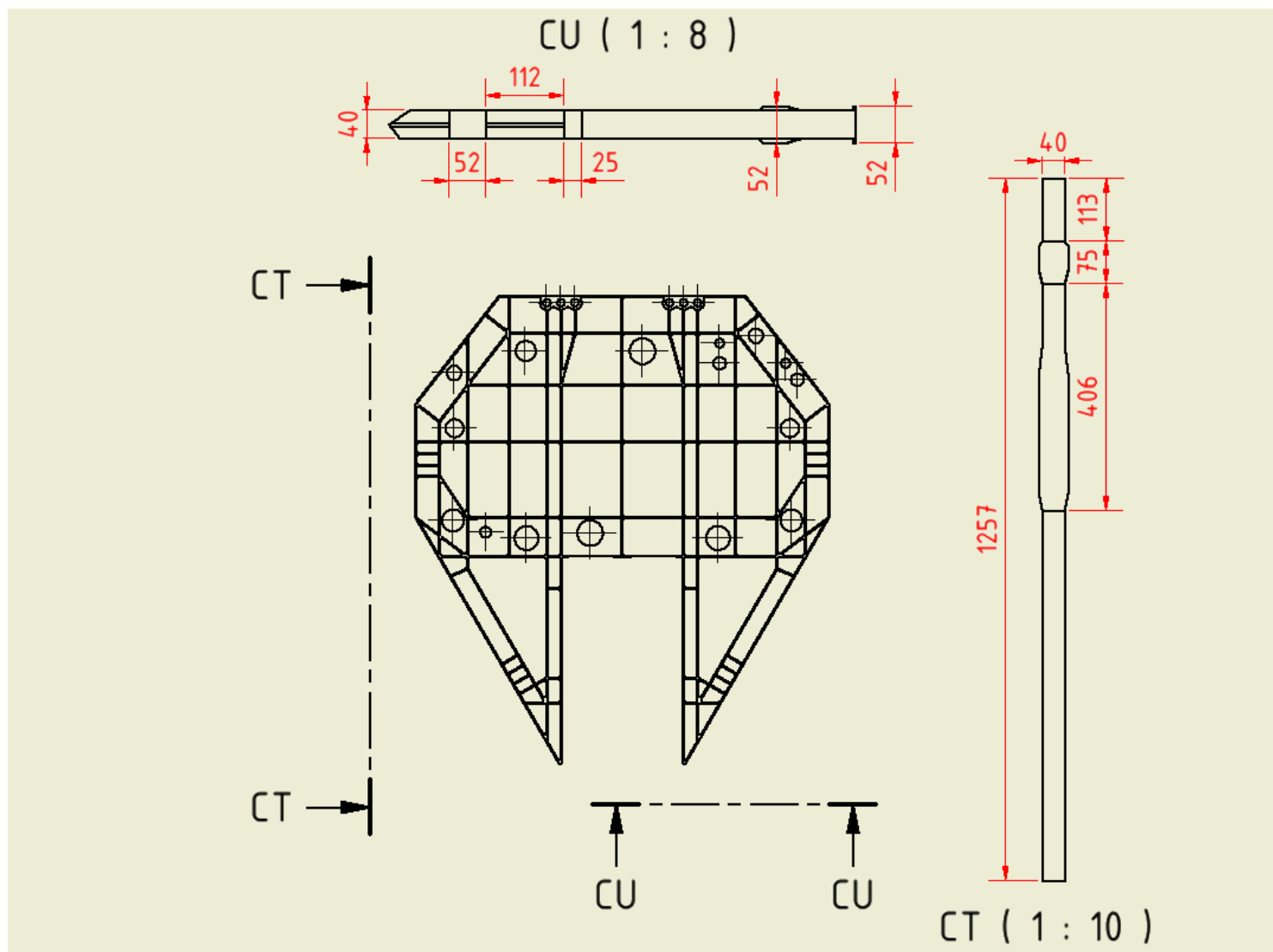


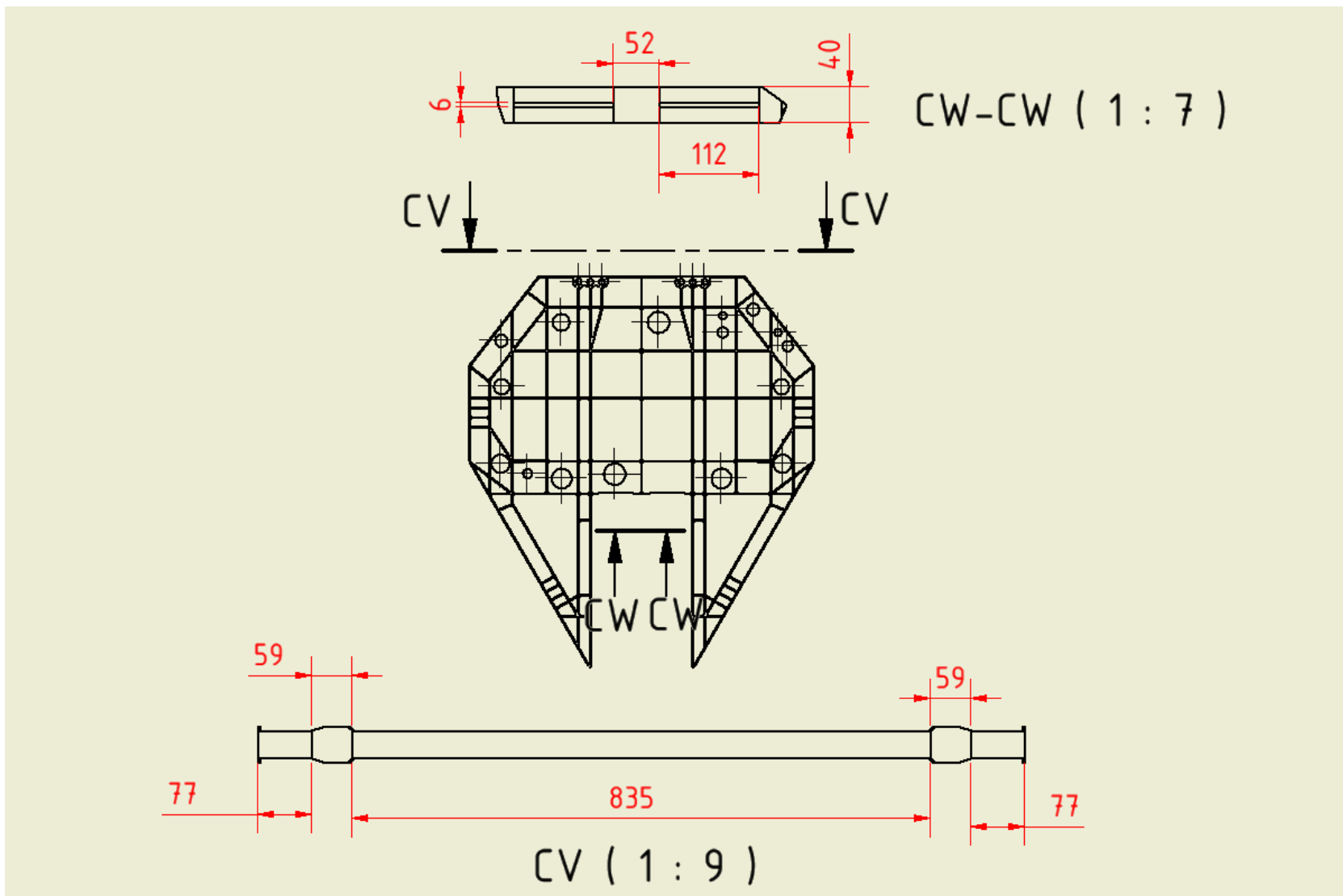
DETAIL K

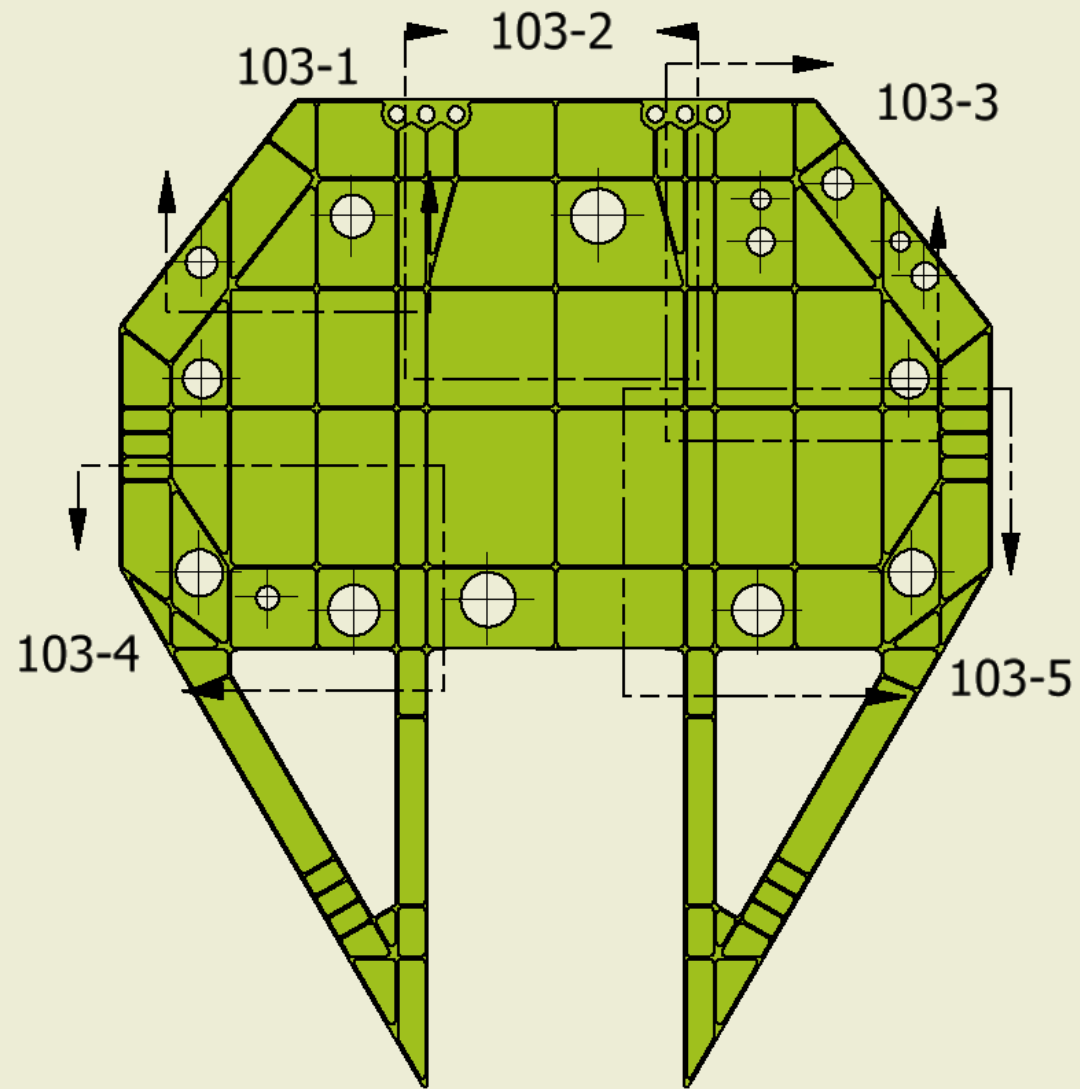


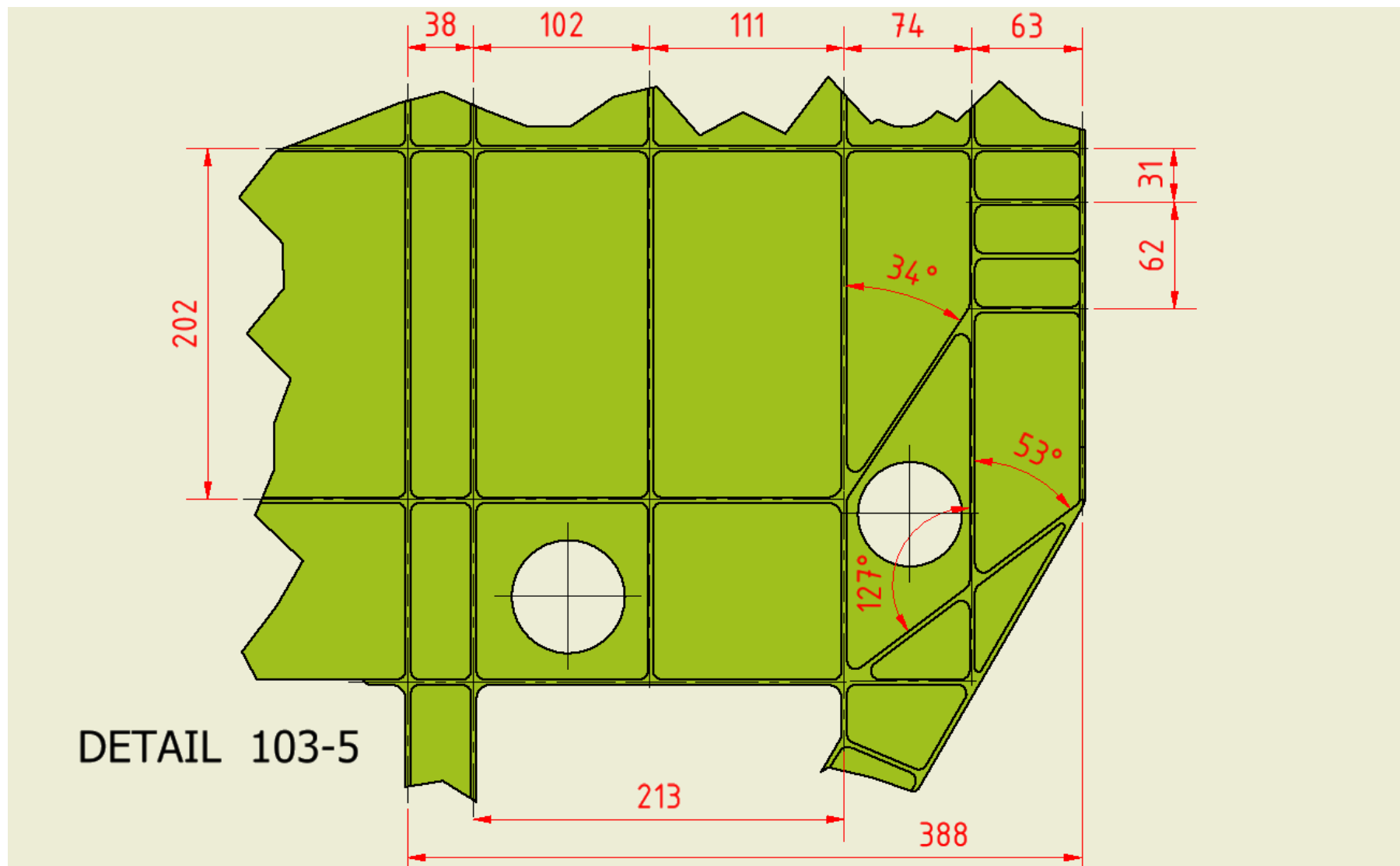


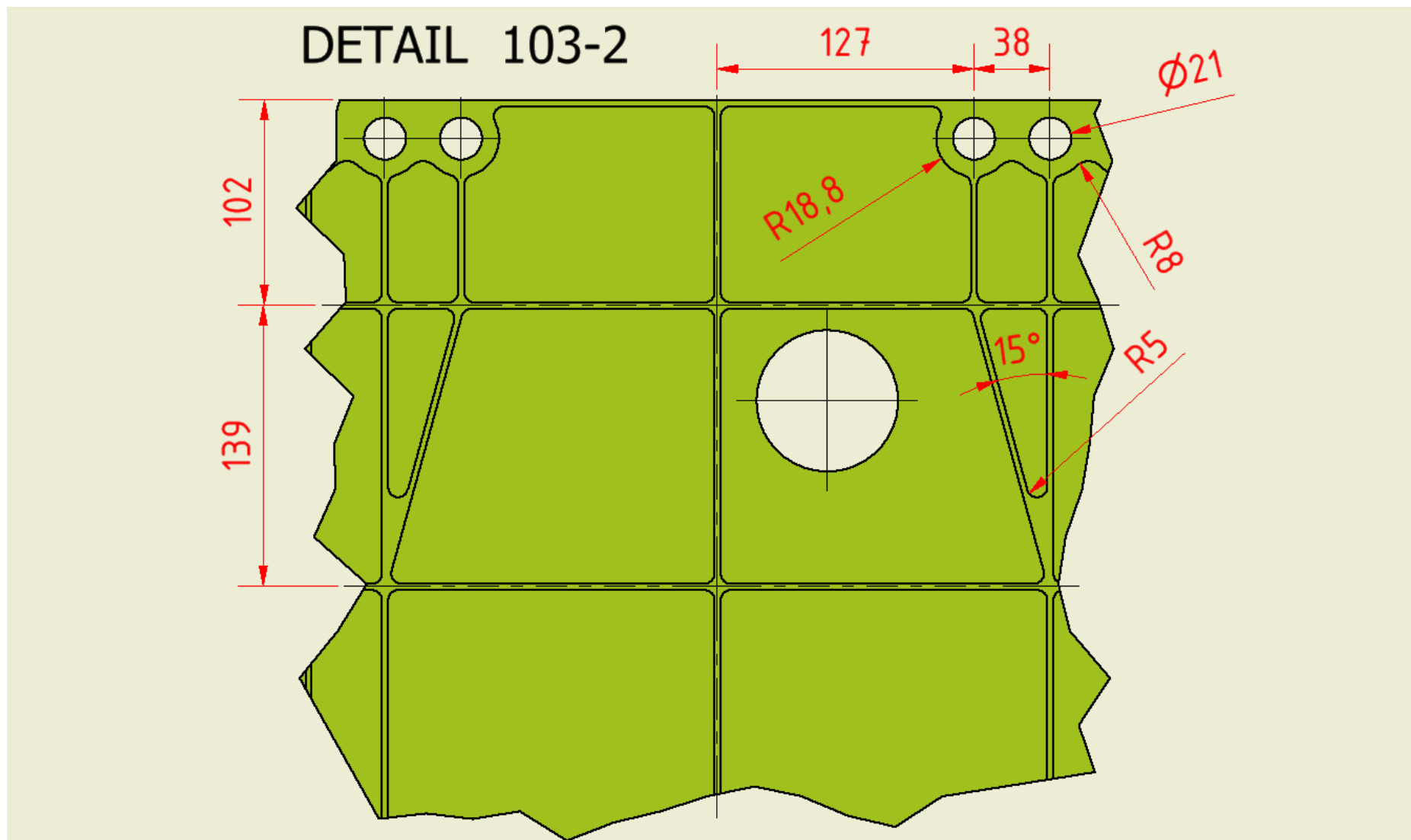


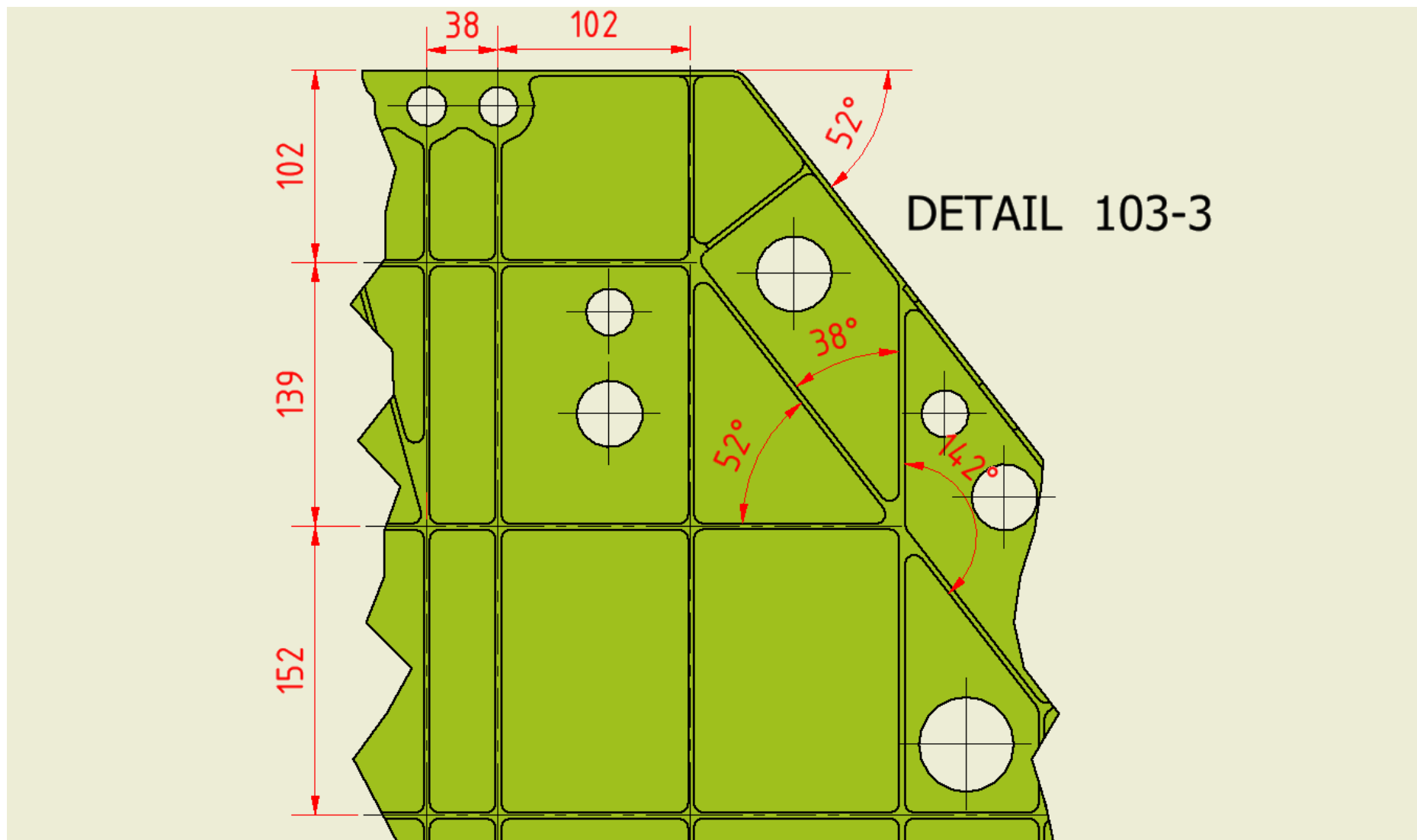


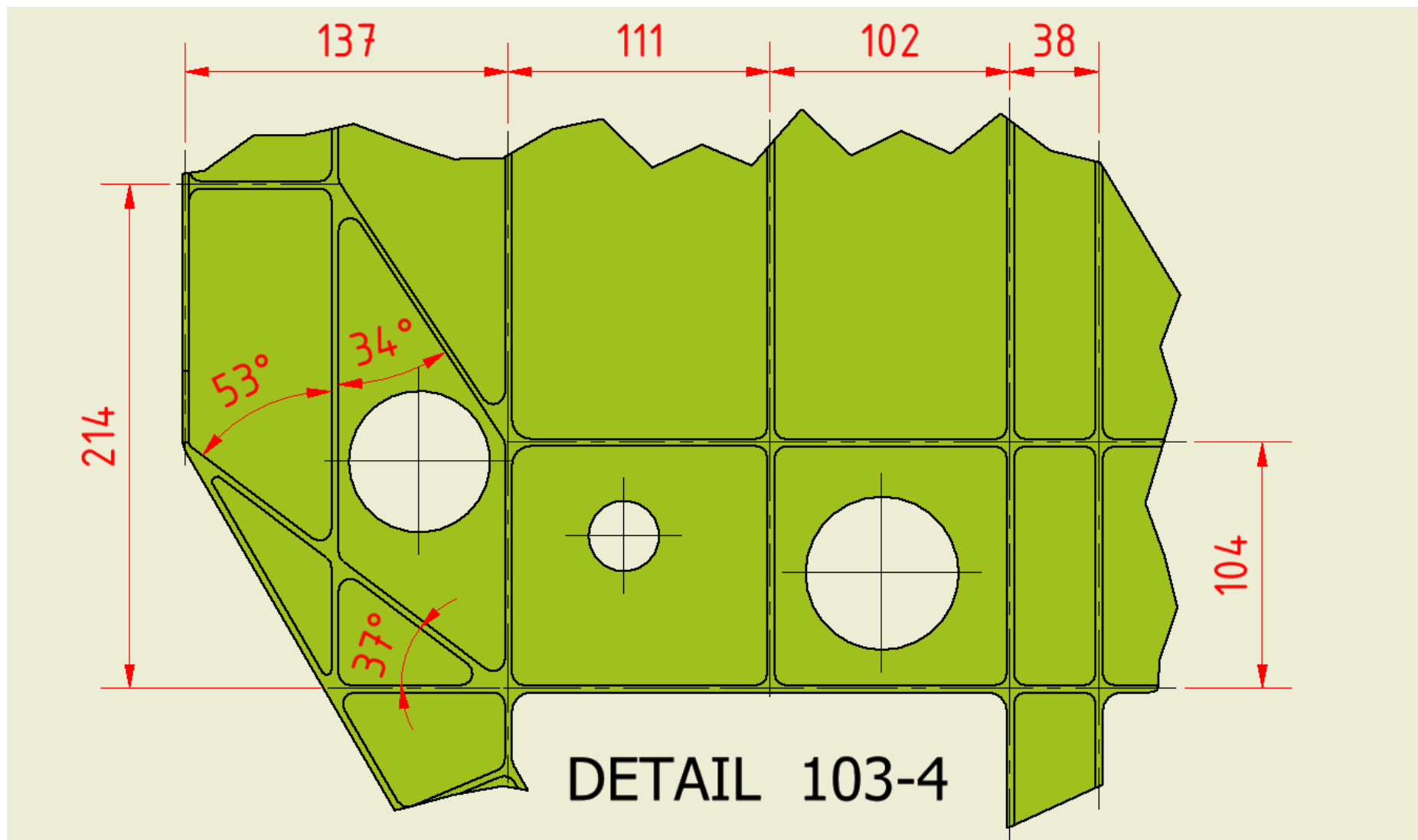


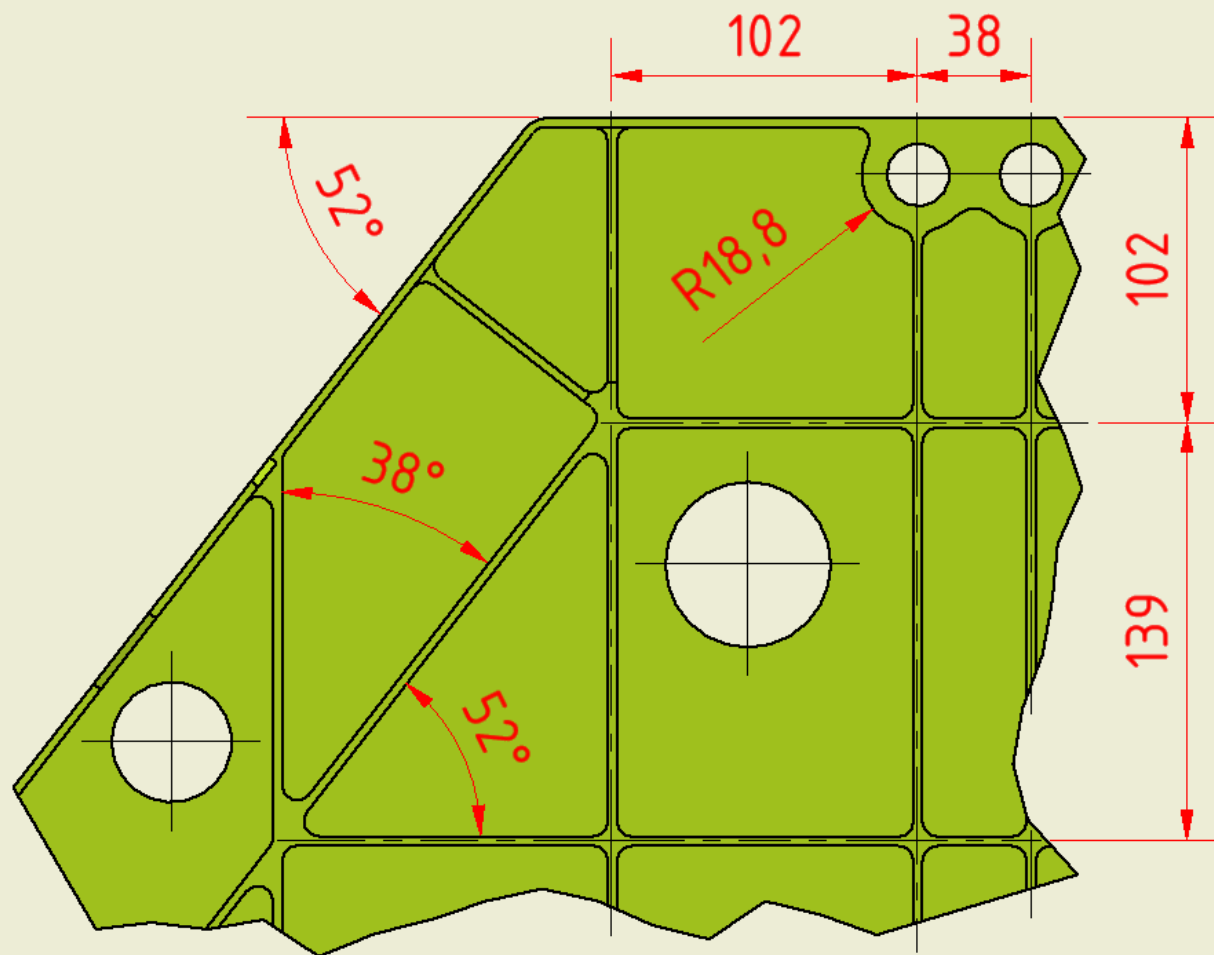




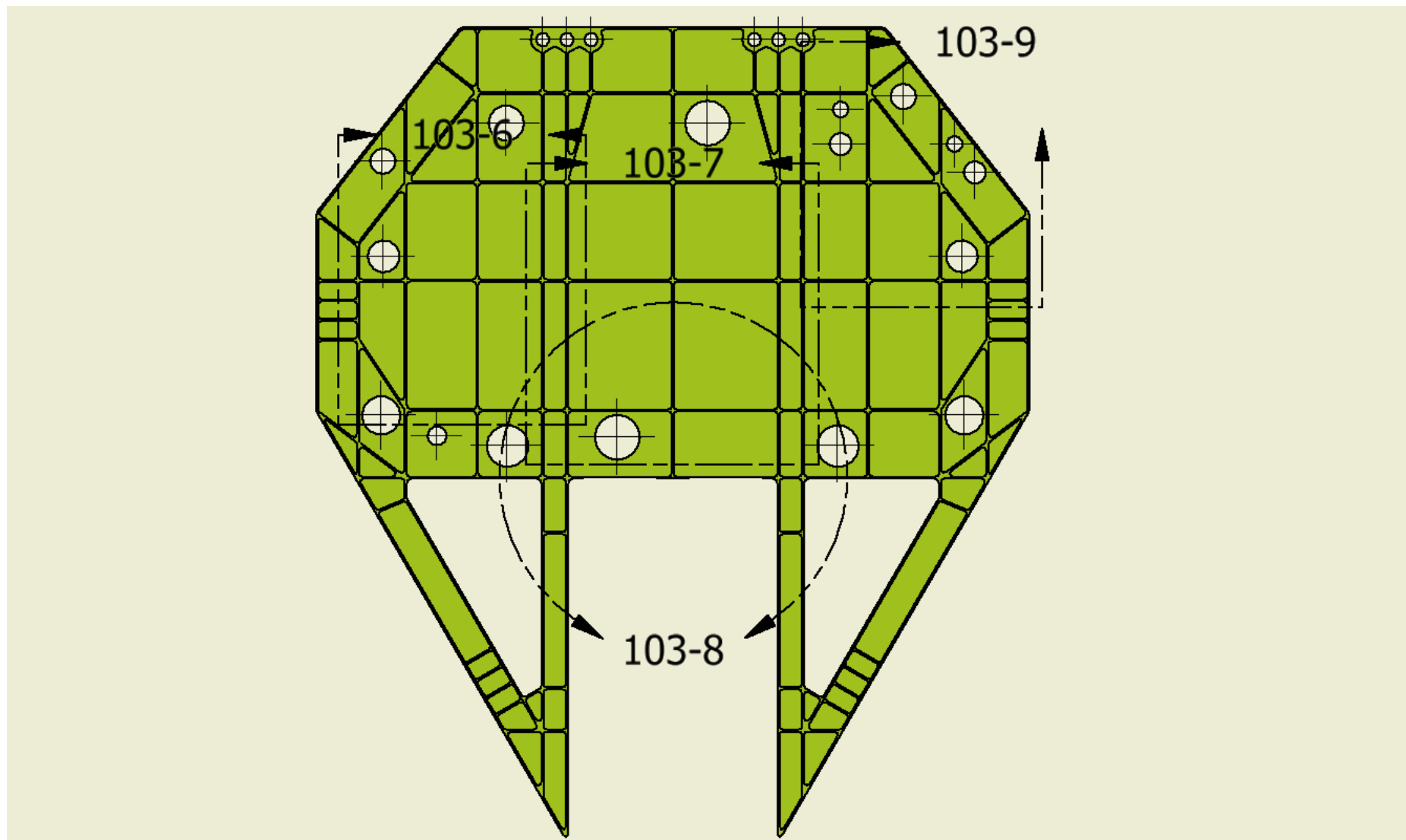


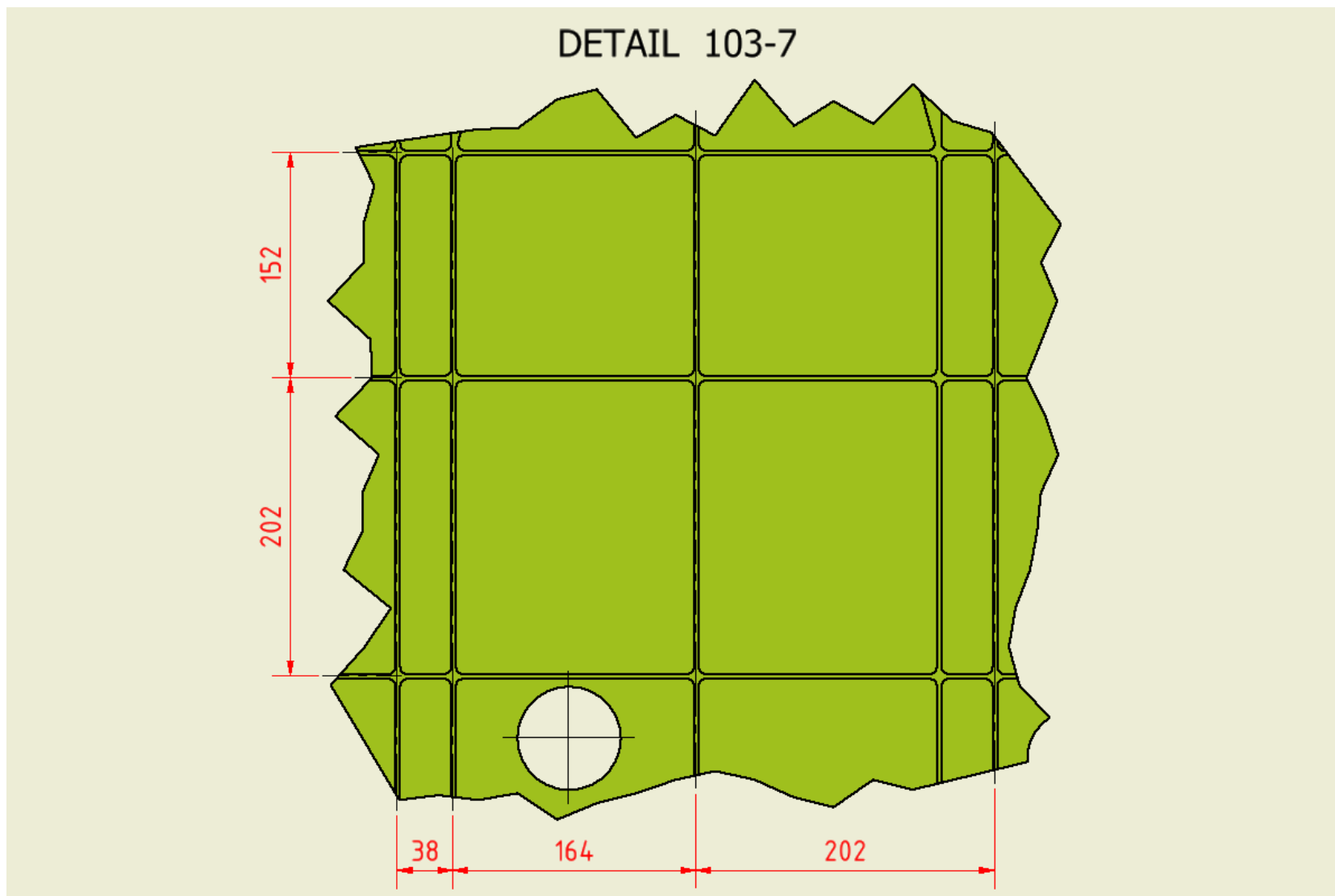


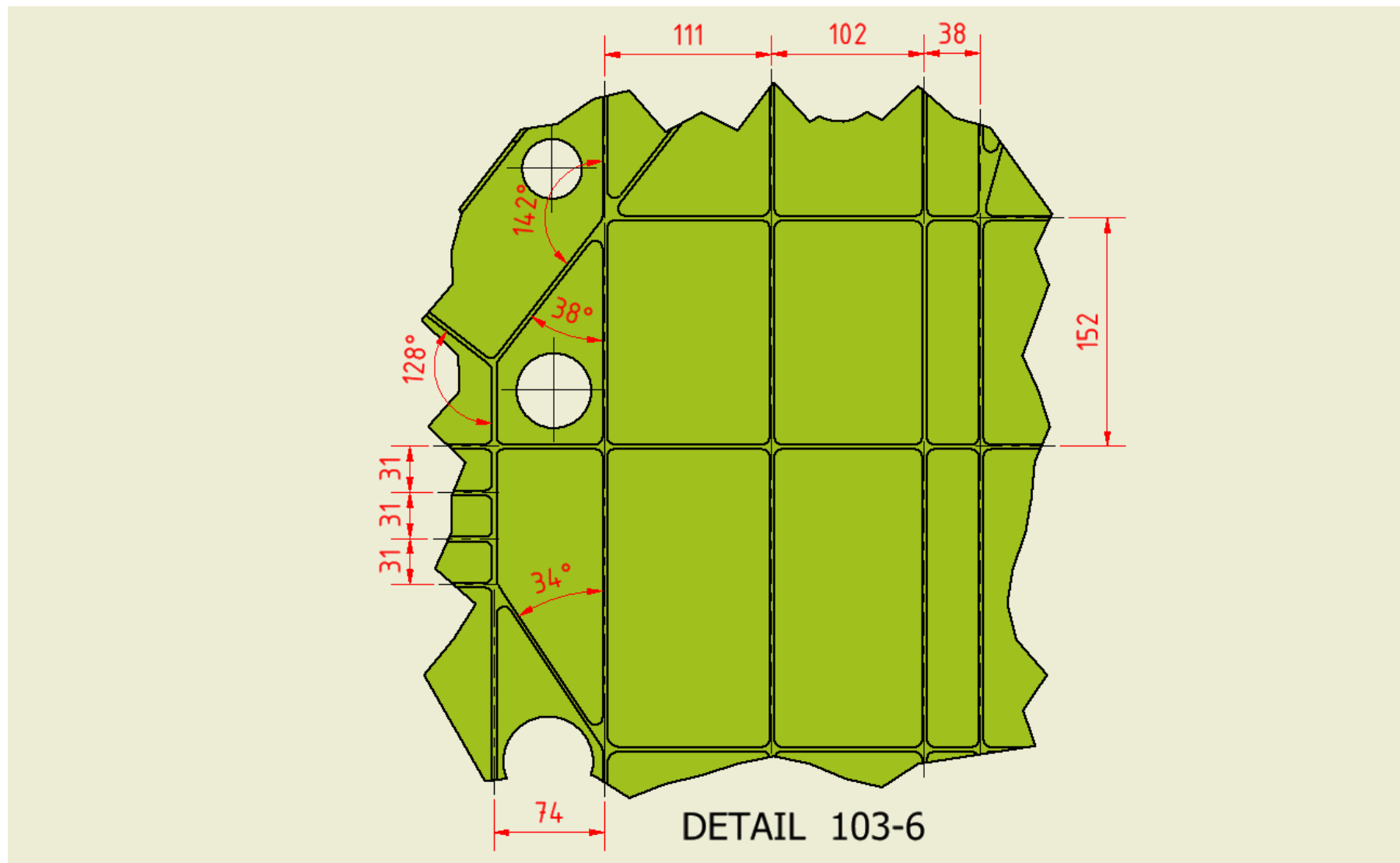


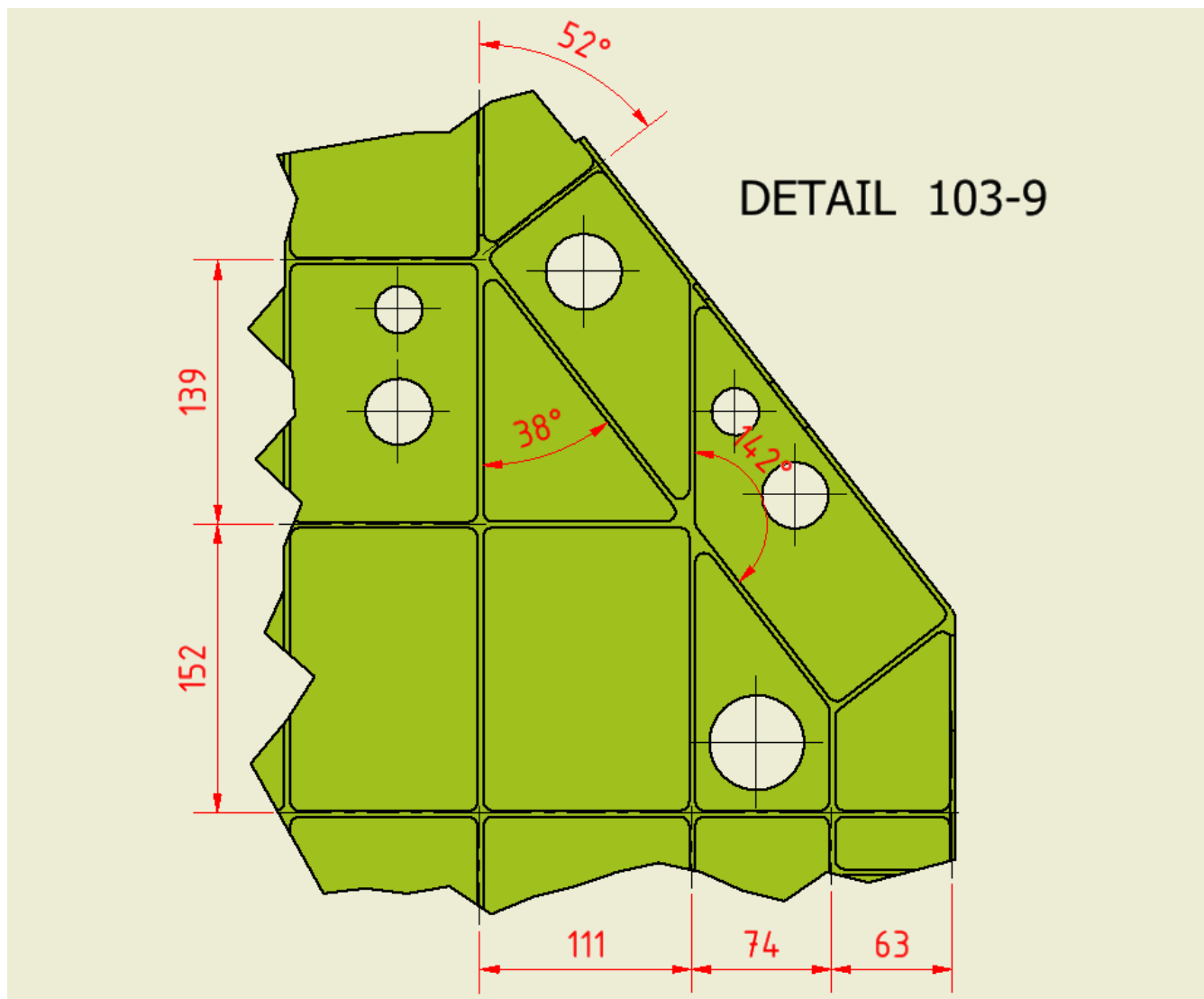


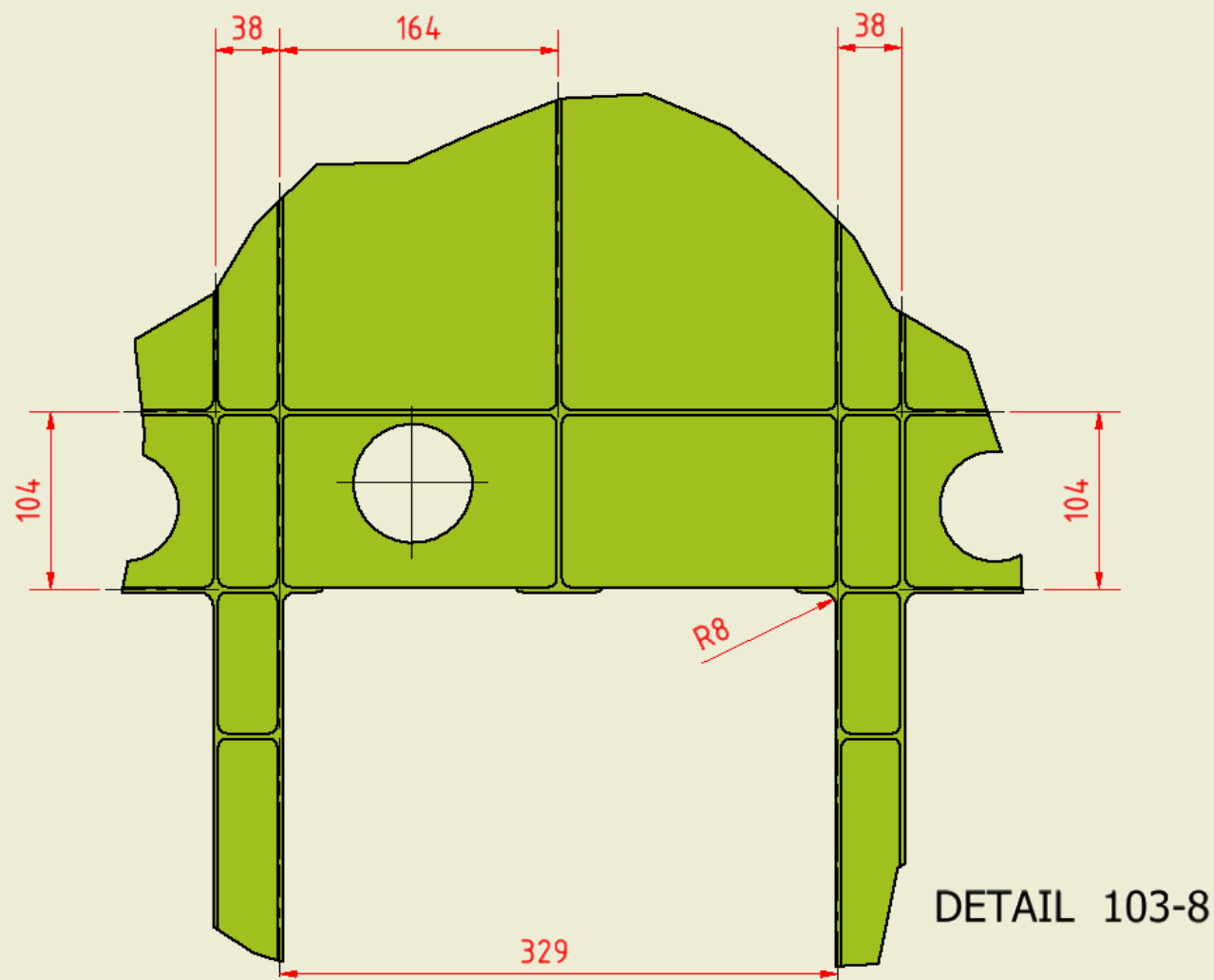
DETAIL 103-1

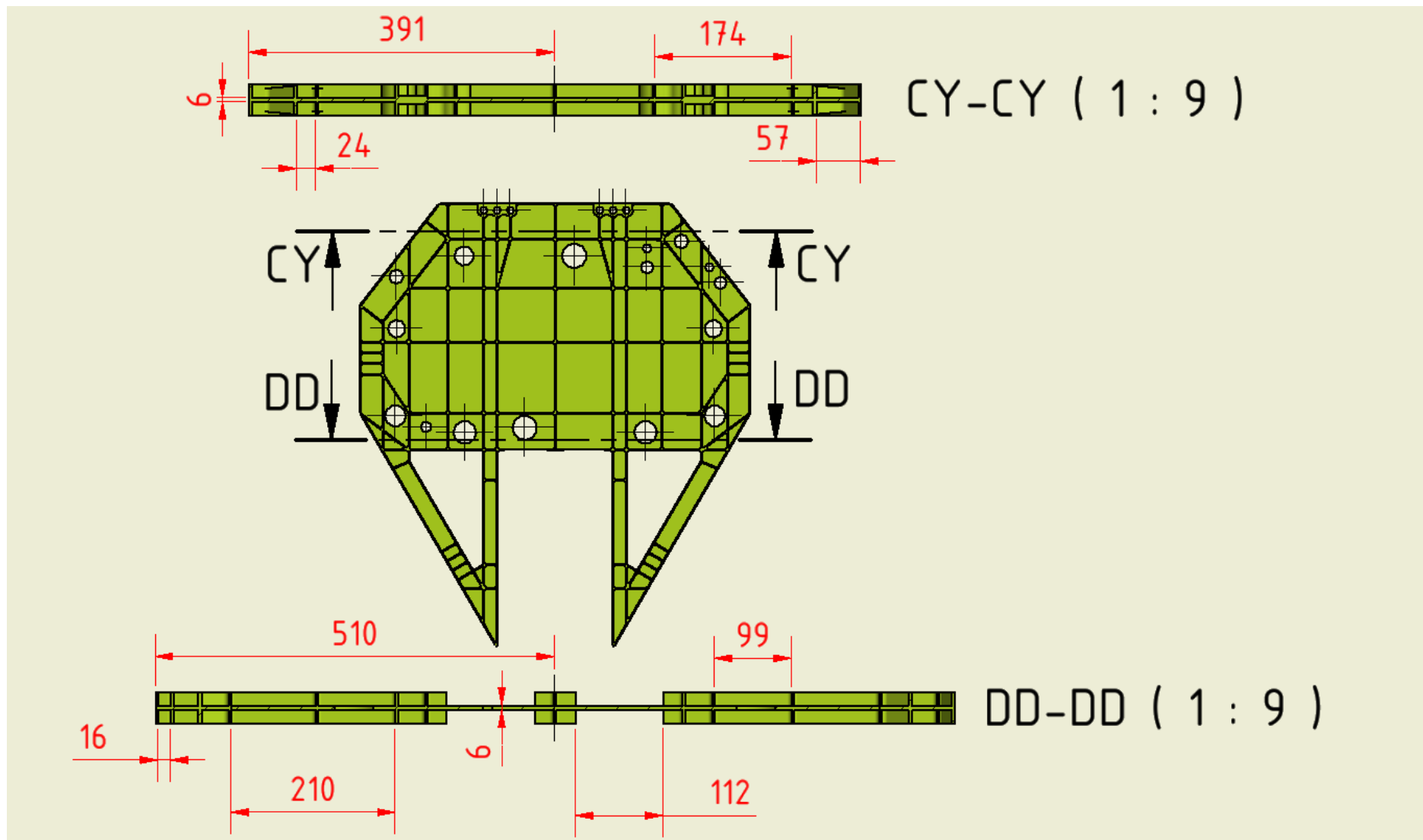


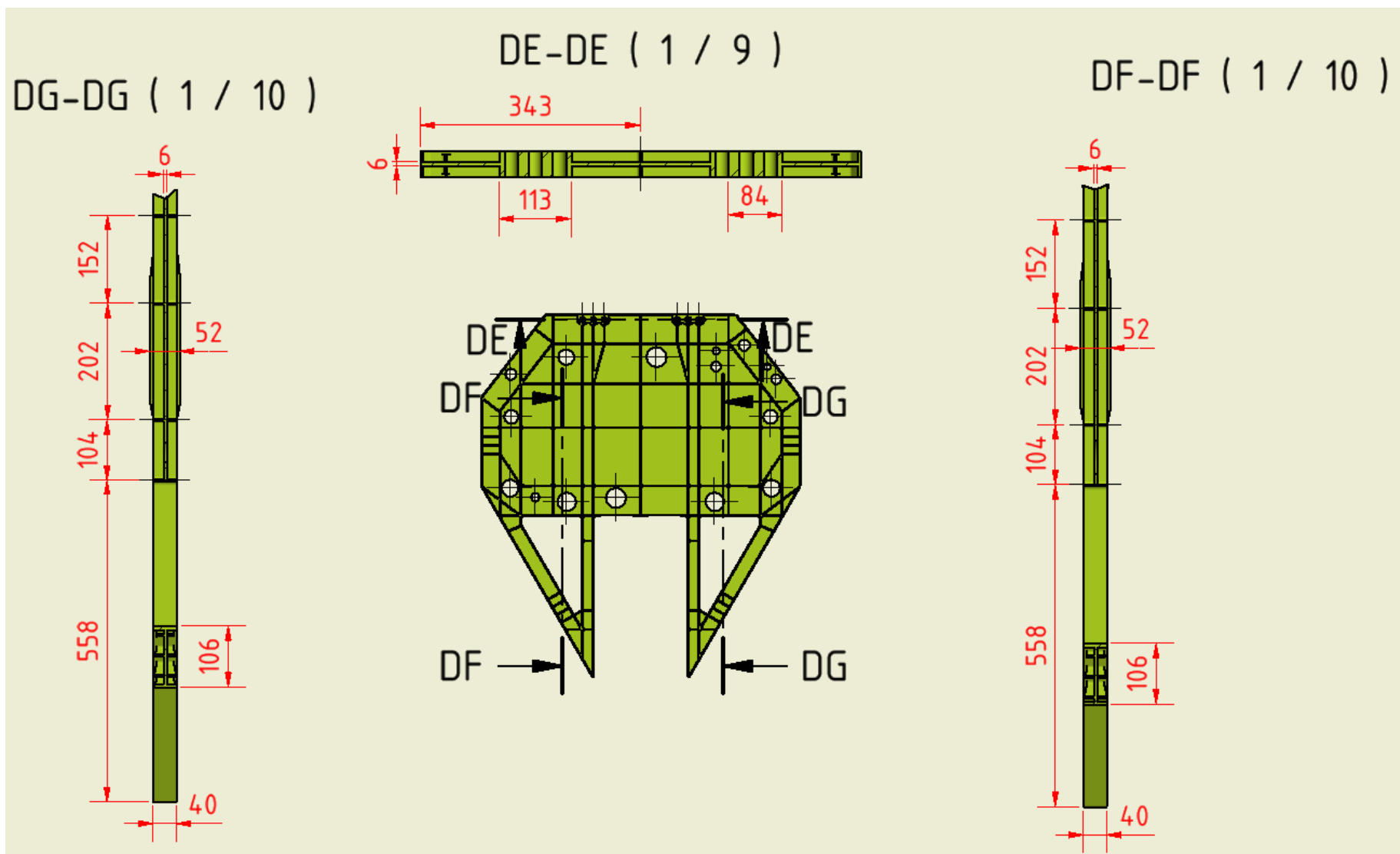












ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ-ΣΧΟΛΙΑ-ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Μετά το πέρας της κατασκευής και του σχεδιασμού των δομικών στοιχείων (gear bay και frame) του μαχητικού αεροσκάφους F-35 συμπεραίνουμε ότι μπορούμε να κατασκευάσουμε σχετικά με μεγάλη ακρίβεια τα δομικά στοιχεία έχοντας έστω μια εικόνα και τα βασικά μεγέθη του αεροσκάφους.

Πολύ σημαντική παρατήρηση είναι η παντελής έλλειψη κάθετων ακμών, γνωστή ιδιαιτερότητα τις αεροναυπηγικής λόγω της μεγάλης συγκεντρώσεις τάσεων που εμφανίζουν και η αντικατάσταση τους με διαμορφώσεις ραδίου τουλάχιστον 5mm.

Επίσης κατά την αναζήτηση πηγών πληροφοριών και εικόνων για το F-35 παρατηρήσαμε ότι αρκετά στοιχεία αλλάζουν διαστάσεις και διαμορφώσεις μετά από δοκιμές ή και χρήση του αεροπλάνου ακόμα και αφού έχει βγει στην παραγωγή, πολύ σημαντική η διαχείριση των feedbacks και ο τρόπος που επιλύουν προβλήματα τα οποία δεν είχαν προβλεφθεί κατά τον σχεδιασμό του αεροσκάφους πράγμα το οποίο μας δυσκόλεψε αρκετά στον σχεδιασμό τους αντικειμένων μας.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

https://el.wikipedia.org/wiki/F-35_Lightning_II

https://en.wikipedia.org/wiki/Lockheed_Martin_F-35_Lightning_II

<https://www.google.gr/search?q=F->

[35&source=Inms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwin-](https://www.google.gr/search?q=F-35&source=Inms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwin-)

[Ivi9MrTAhWOKFAKHbC6BWMQ_AUICigB&biw=1920&bih=974#imgrc=](https://www.google.gr/search?q=F-35&source=Inms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwin-)

<https://www.google.gr/search?q=F35+GEARBAY&source=Inms&tbn=isc>

[h&sa=X&ved=0ahUKEwjnpid9crTAhXHb1AKHXR-](https://www.google.gr/search?q=F35+GEARBAY&source=Inms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjnpid9crTAhXHb1AKHXR-)

[DZsQ_AUIBigB&biw=1920&bih=974#tbn=isch&q=F+35+GEAR+BAY](https://www.google.gr/search?q=F35+GEARBAY&source=Inms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjnpid9crTAhXHb1AKHXR-)