

AutoCAD 3D for TØMRERFAGET

Undervisningsmateriale

Indhold

Indledning	2
AutoCAD brugerinterface	2
Anbefalede O-snap's	2
Orientering i 3D rummet	3
Visuel fremstilling	3
Skabelon	4
Lag	4
Grundlæggende 3D objekter	4
3D værktøjer	5
UCS=usercoordinatesystem	5
Forberedelse til 3D-model af tagkonstruktion	5
Optegning af grundplan	6
Graten	7
Skifte 2.....	14
Skifte 1.....	19
Remme	22
Oprettelse af arbejdstegninger	26
Målsætning af "sande længder"	26

Indledning

Dette kursus retter sig mod konstruktion i 3D tømrerfaget. Det forudsætter at du har grundlæggende styr på AutoCAD. Du kender de fleste 2D tegne og editeringskommandoer, du ved hvordan du skifter lag, gemmer tegninger, udskriver i 2D etc.

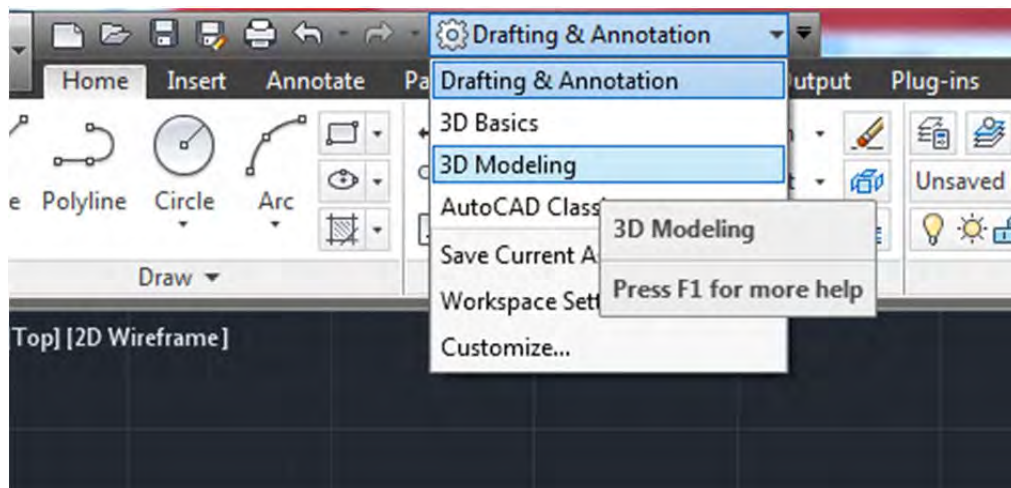
Kursusmaterialet retter sig mod AutoCAD 2012 i en "ren" version, altså ikke Architectural, eller Mechanical. Den kan gratis erhverves hos Autodesk i en studieversion. Gå ind på adressen www.students.autodesk.com, og opret en profil. Herefter kan du downloade en mængde forskelligt software.

I løbet af kurset følger du opgave 2 til hovedforløb 1 på tømreruddannelsen. Opgaven er vedhæftet bagerst i dette hæfte. Du kan finde hjælpematerialer kurset på adressen: www.iox.dk/acad.

Kurset er lavet på foranledning af Byggeriets Uddannelser (<http://www.bygud.dk/>), og udformet af Henrik Daugaard fra Roskilde Tekniske Skole (hed@rts.dk).

AutoCAD brugerinterface

Brug 3D modelling workspace:



Anbefalede O-snap's

Som udgangspunkt vil det være en fordel at have understående O-snaps tændt:



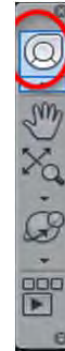
Figur 1: Polar tracking, Object snap, 3D object snap, Object snap tracking (og evt. Dynamic input)

Orientering i 3D rummet

Roter billedet i rummet:

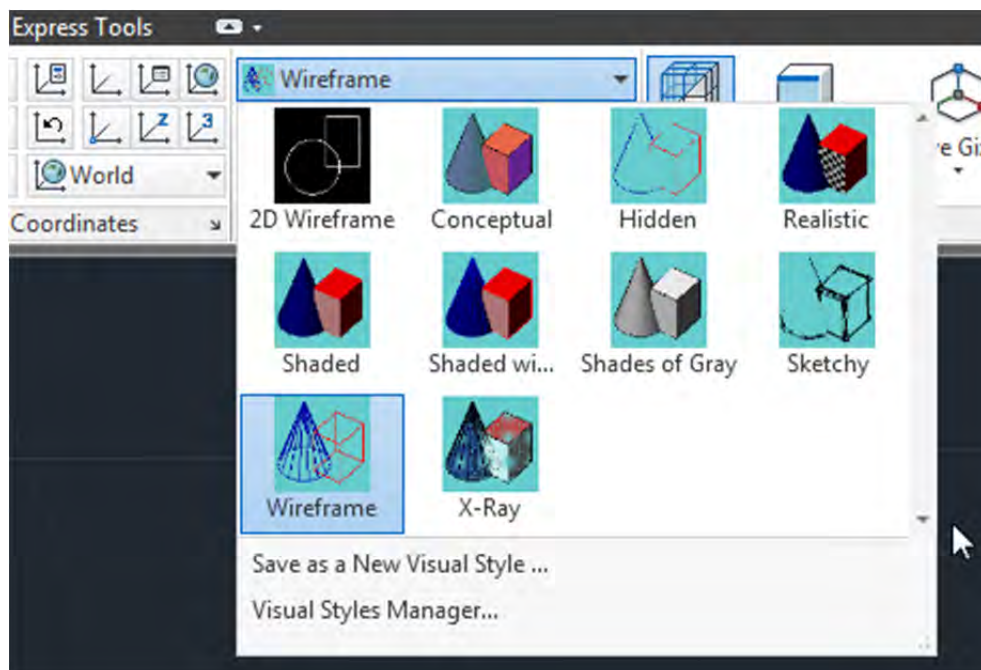
Flere alternativer:

- Full navigation wheel:
- Shift+Scrollknap (musehjulet) holdt nede
- Viewcube



Visuel fremstilling

Under fanebladet "View" og herunder "Visual styles", finder du dette vindue:



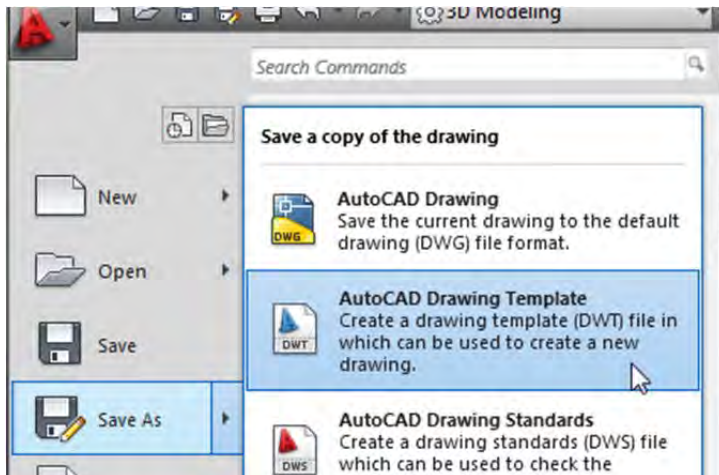
Figur 2: Vælg forskellige former for visuel fremstilling

Noter:

Skabelon

Der kan opsættes en masse grundindstillinger og variabler i AutoCAD. Det kan bedst betale sig at gemme disse indstillinger i Tegningsskabeloner.

Til dette kursus bruges skabelonen "tegneskabelon-A4-A3.dwg". Den kan downloades her: iox.dk/acad/materialer/tegneskabelon-A4-A3.dwt. Åbn filen i AutoCAD, og vælg "Save as AutoCAD Drawing Template, som vist herunder.

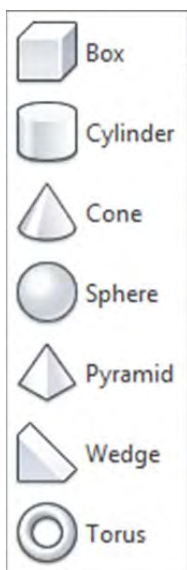


Lag

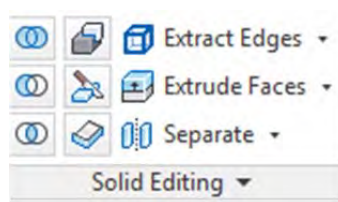
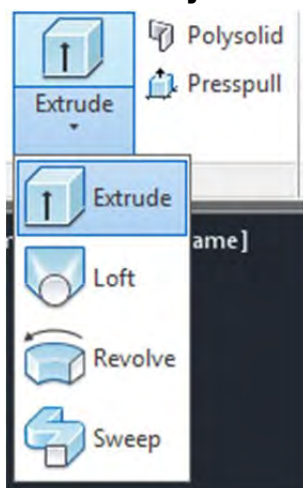
Udover de lag der er i ovennævnte skabelon, vil du få brug for et lag til hjælpelinjer, og et lag for hver 3D element du kommer til at tegne.

Grundlæggende 3D objekter

Disse objekter kan bruges til at konstruere rigtig mange ting:

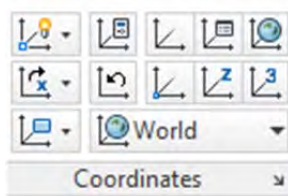


3D værktøjer



- Brug polylinier til at tegne omridset af det element du skal konstruere.
- Brug Extrude til at give det en tykkelse.
- Brug Slice, Subtract, Intersection, Union og Sweep til at forme elementerne.
- Kopier evt. elementer, så du kan trække dem fra hinanden.

UCS=usercoordinatesystem



- Lav UCS'erne efterhånden som du får brug for dem.
- Husk at navngive UCS'et hver gang du har lavet et nyt (højreklik på UCS iconet – se evt. Figur 7, side 15)

Forberedelse til 3D-model af tagkonstruktion

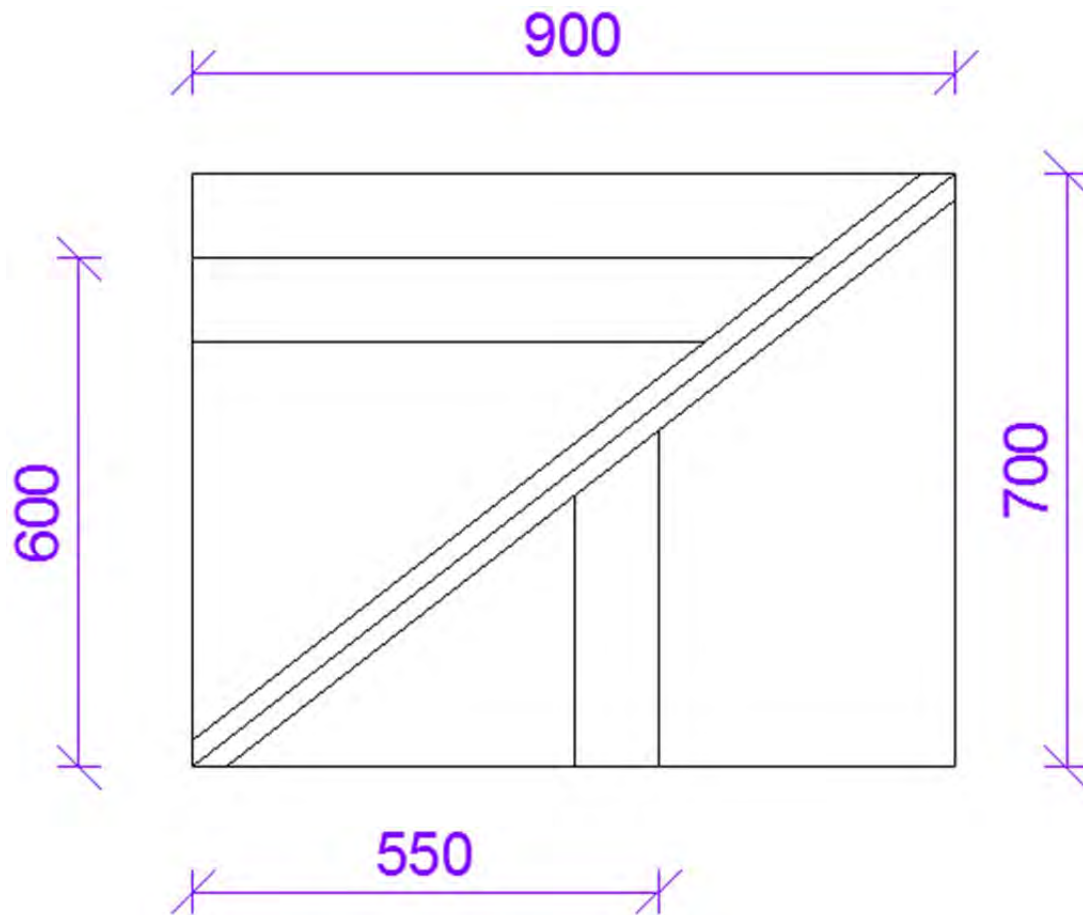
Som gennemgående eksempel bruger vi Tegneopgave 2 til Hovedforløb 1 på tømreruddannelsen. Hvis du har et UNI-login kan du hente den online her: <http://ub.ef.dk/> . Ellers er den vedhæftet som bilag til dette materiale, og du kan også downloade den fra hjemmesiden www.iox.dk/acad .

Det er godt at starte i en tegneskabelon som indeholder grundindstillinger, omkring lag, paperspace, målsætning, osv. Dette hæfte tager udgangspunkt i skabelonen "tegneskabelon-A4-A3.dwt". Følg vejledningen på side 4.

Optegning af grundplan

Optegn grundplanet i hjælpelinie-laget. Tegn altid i 1:1.

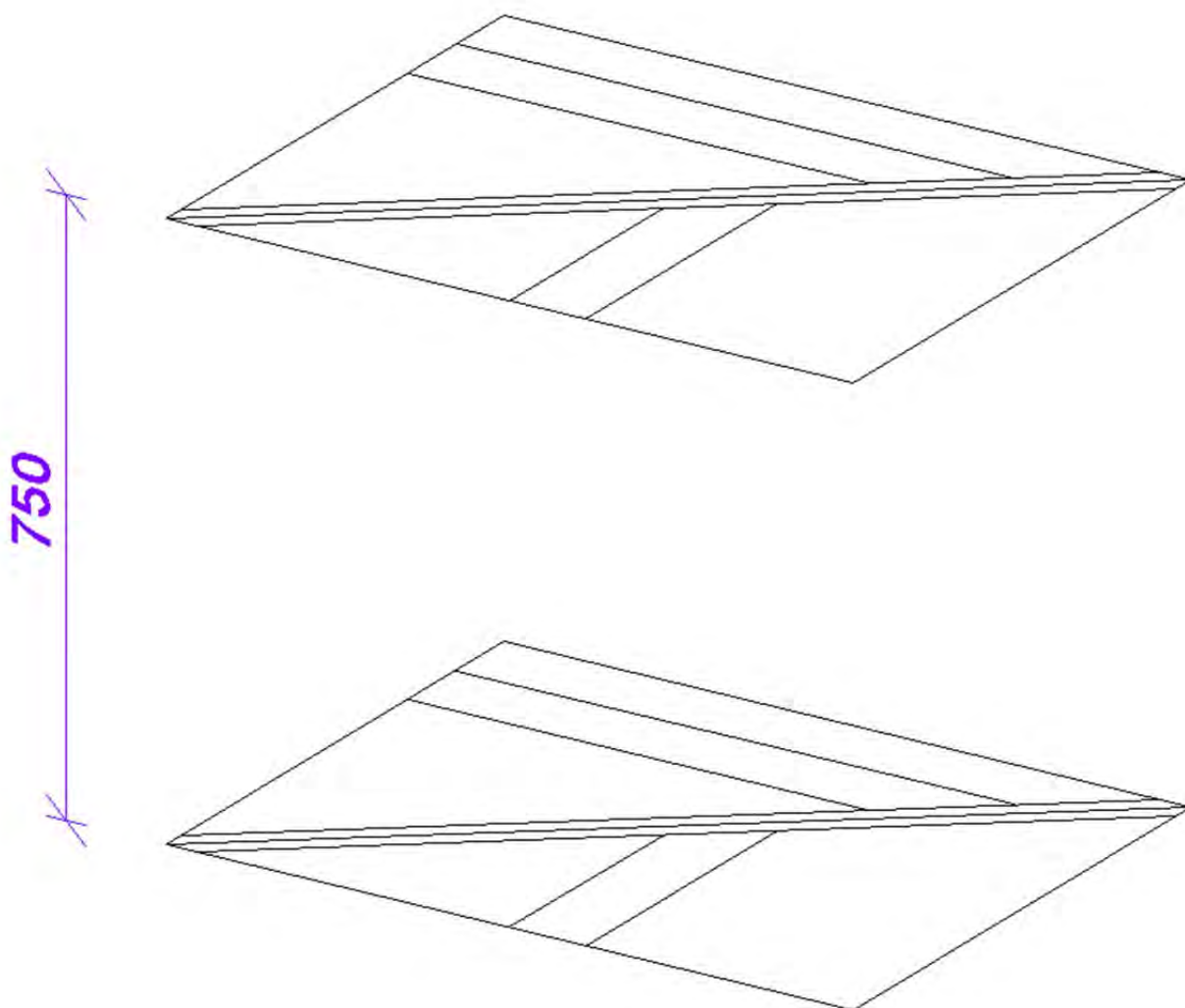
Brug OFFSET til at få de rette dimensioner på bjælkerne. Trim de overflødige linjer væk.



Figur 3: Optegn grundplanet (uden målsætning)

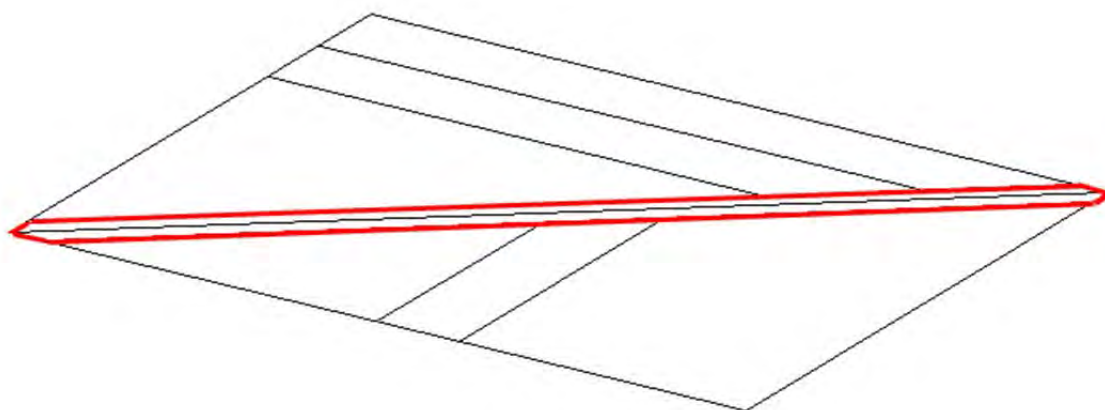
Kopier grundplanet i Z-retning til den højde som konstruktionen har, i dette tilfælde 750:

Noter:



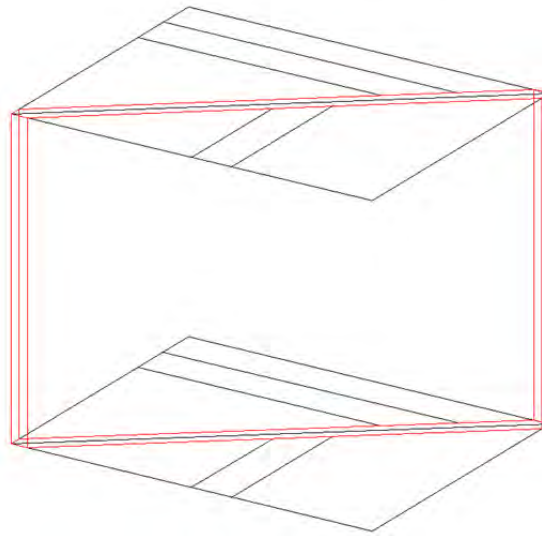
Graten

Opret et nyt lag, og navngiv det "Grat". Optegn graten (tegn oven på det eksisterende) i det nederste plan med POLYLINE:



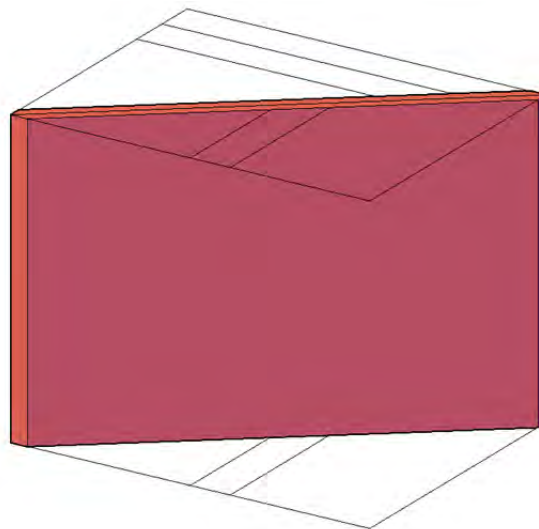
Figur 4: Graten optegnet med POLYLINE (vist med rød)

Ekstruder nu polylinien. Vælg EXTRUDE, udpeg polylinien (hvis den er svær at udpege, kan du evt. skrive LAST - herved udvælges det sidst tegnede element), og angiv højden 750:



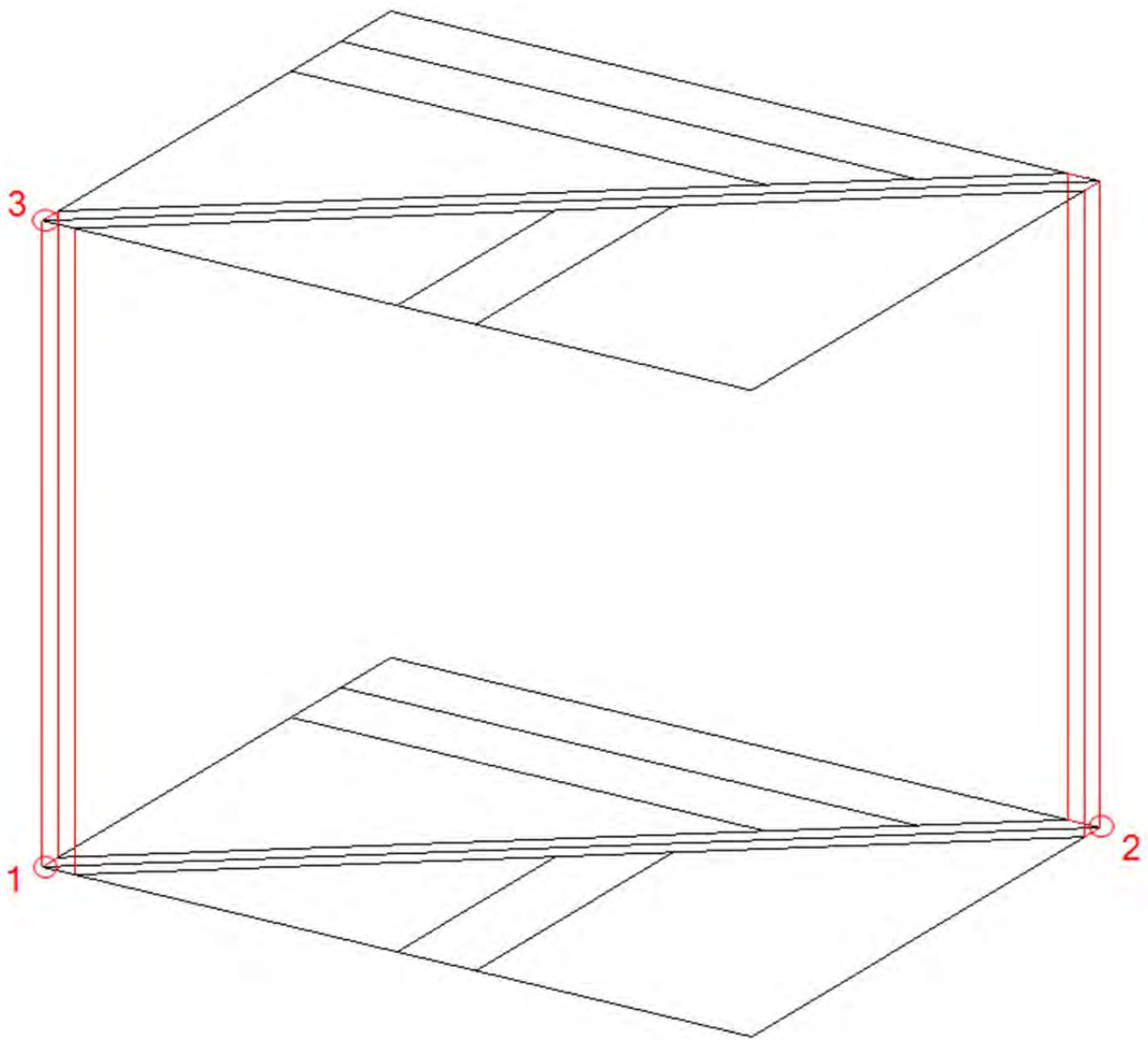
Figur 5: Vist som wireframe..

Test at du kan se elementet med overflader. (Se Figur 2, side 3)



Figur 6: Vist med overflader..

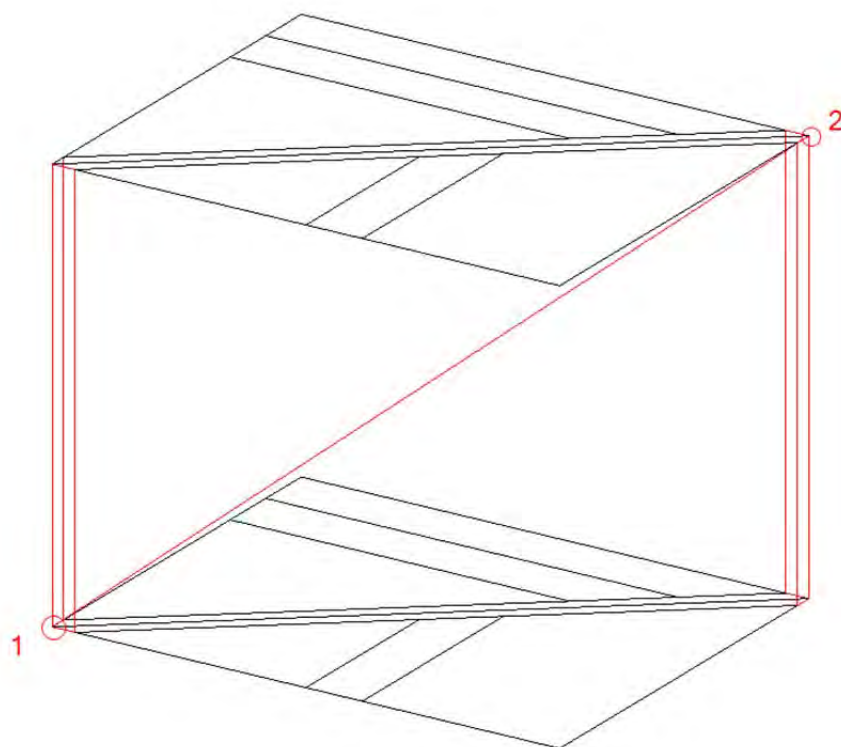
Du skal nu skære graten til. Start med at oprette et nyt UCS. Det står for User Coordinate System, og er i praksis en ny tegneflade du kan bruge. Tryk UCS og klik de tre steder som vist herunder:



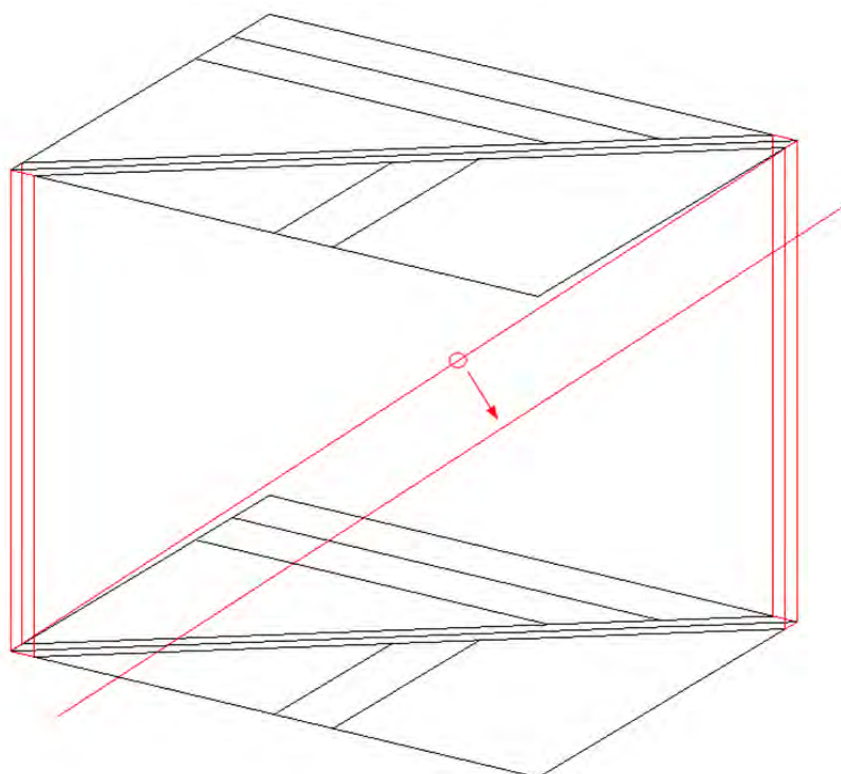
Giv det nye UCS navnet: "grat" ved at højreklikke på UCS-ikonets center, og herefter vælge "Named UCS" og "Save".

Du kan nu tegne i et plan der ligger parallelt med graten. Start med at tegne en linie mellem de to hjørner som vist herunder:

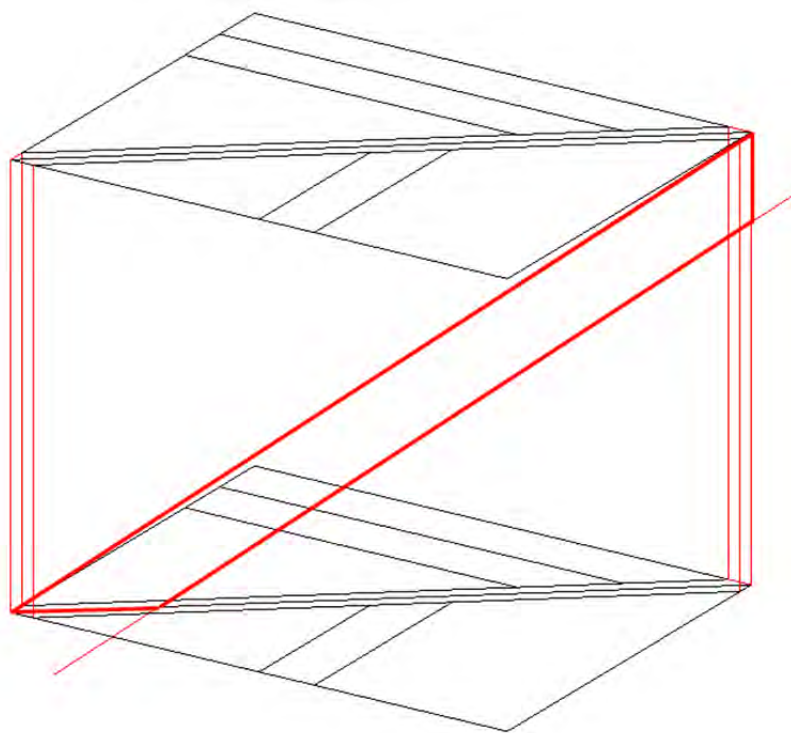
Noter:



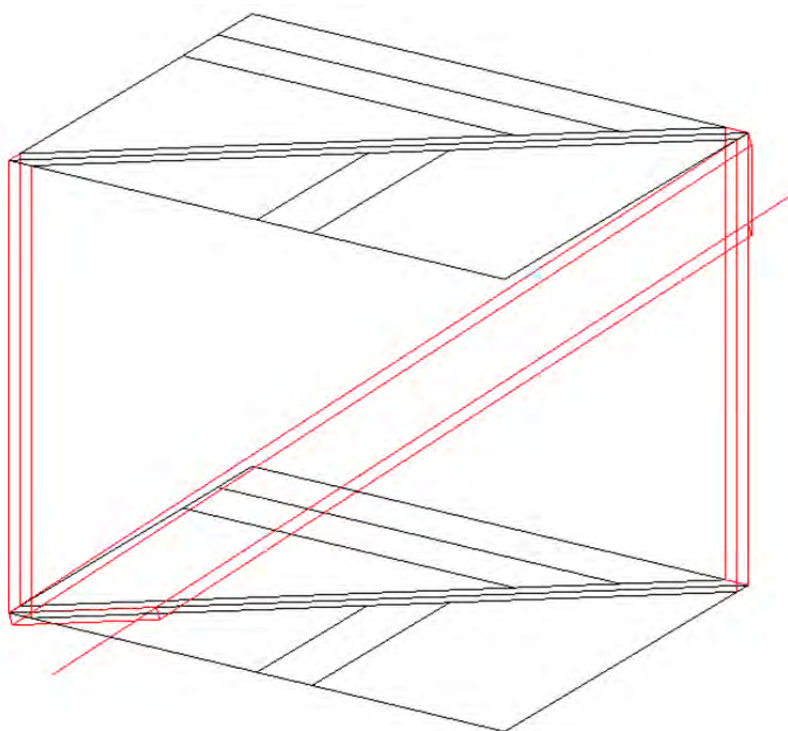
Parallelforskyd (OFFSET) linjen 125 ned som vist herunder:

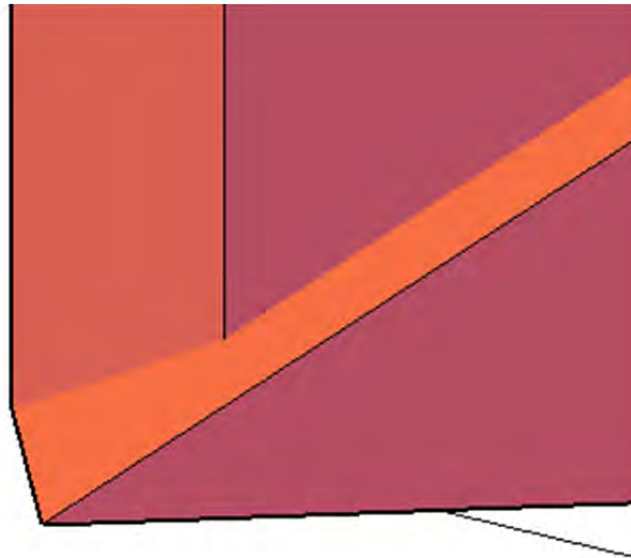


Brug linjerne som hjælpelinier til at optegne en POLYLINE som vist nedfor i rødt:

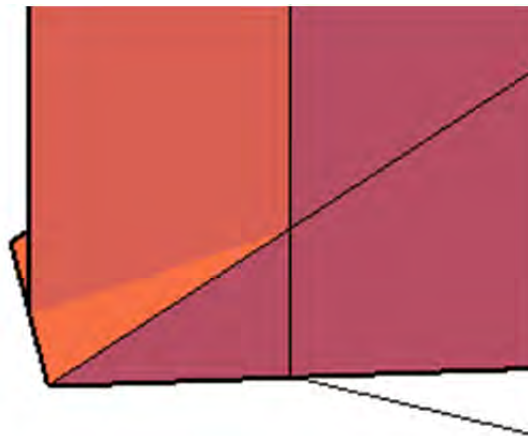


Ekstruder polylinien til en tykkelse på 50. (EXTRUDE – udpeg polylinjen, eller tryk LAST, angiv height på 50):



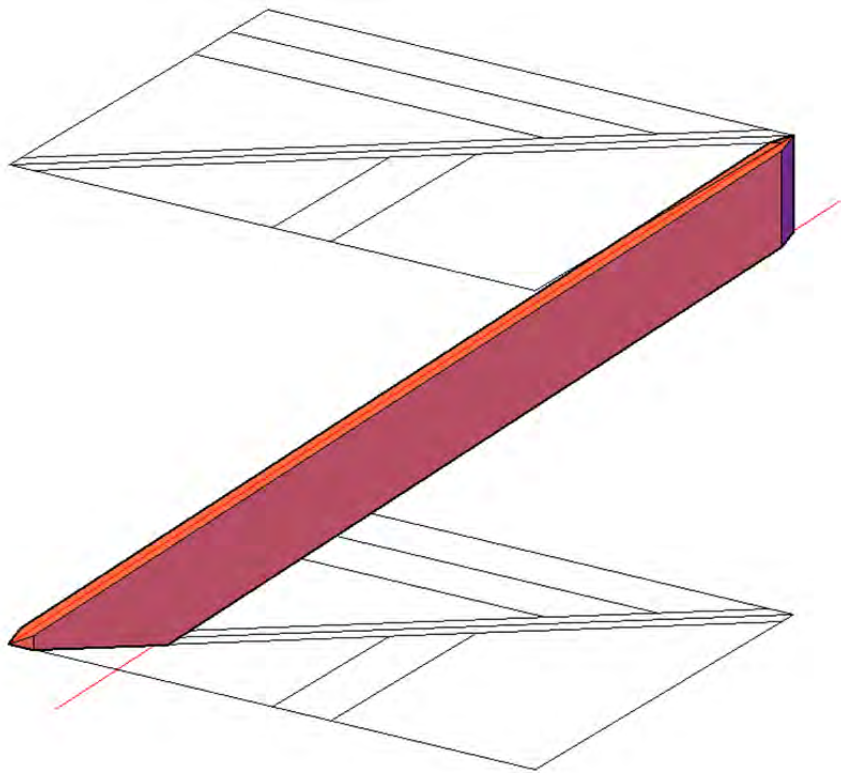


Som det ses herover ligger profilet ikke overens med det andet. Det skal derfor (i dette tilfælde) flyttes *ind* i billedet. Brug MOVE, og flyt elementet -25 i Z-retning (0,0,-25):

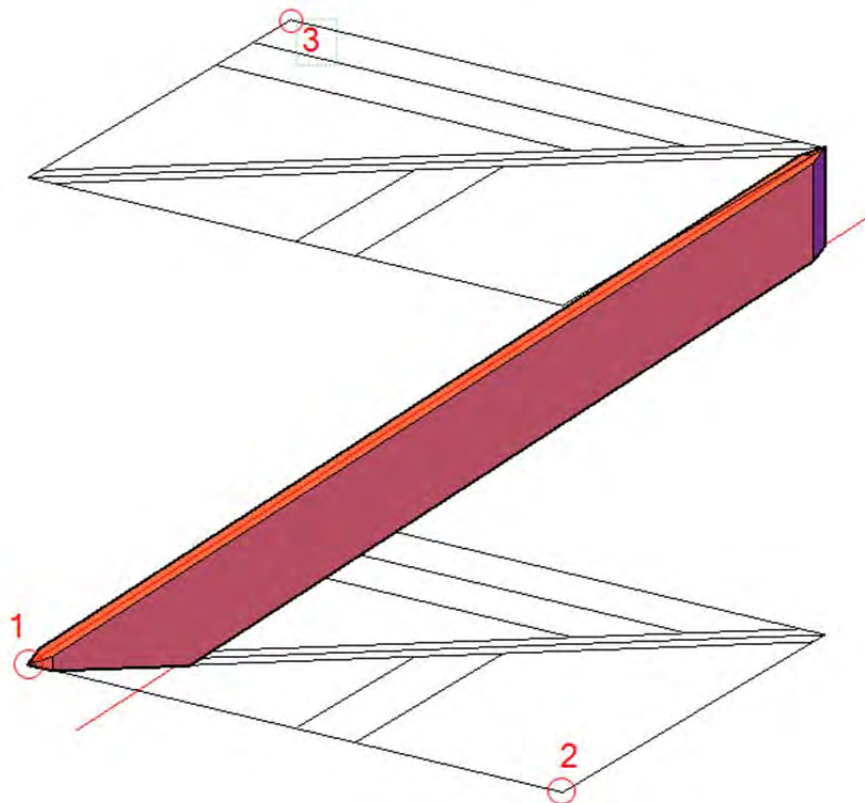


Det der skal stå tilbage, er fællesmængden mellem de to elementer. Brug kommandoen INTERSECT, og udpeg begge elementer:

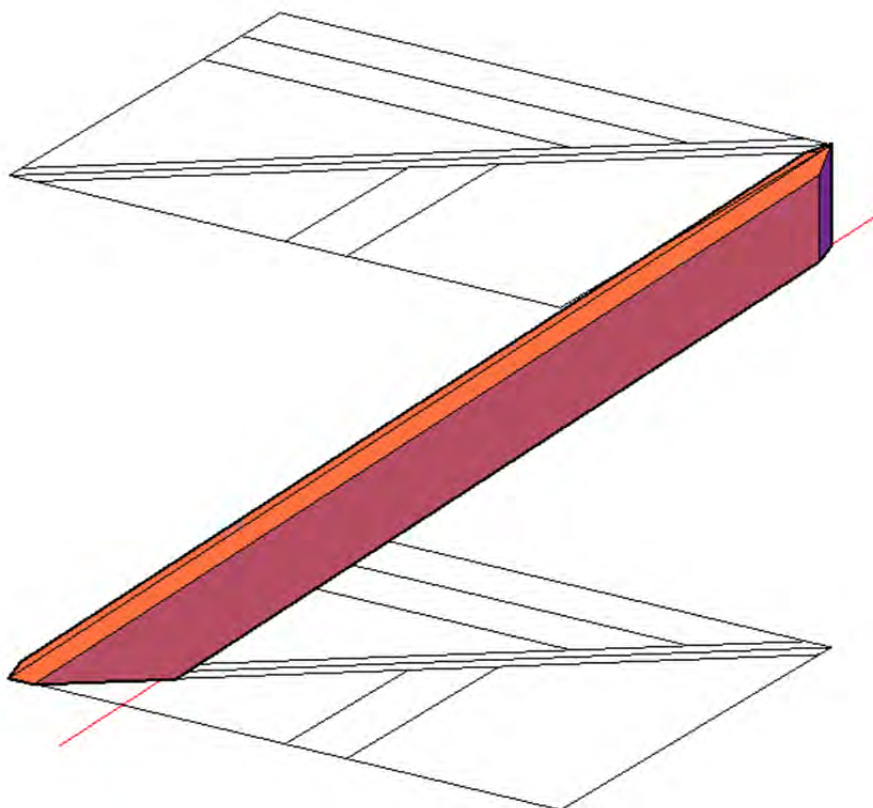
Noter:



Vi skal nu have lavet de skrå kanter på toppen af graten. Giv kommandoen SLICE, og udpeg graten. Tryk herefter Enter TO GANGE. Udpeg ved hjælp af tre punkter dét plan, som skal "skære" graten:



Afslut ved at klikke neden for graten, for at vælge at det er den nederste del der skal bevares. Det skulle gerne se sådan ud:



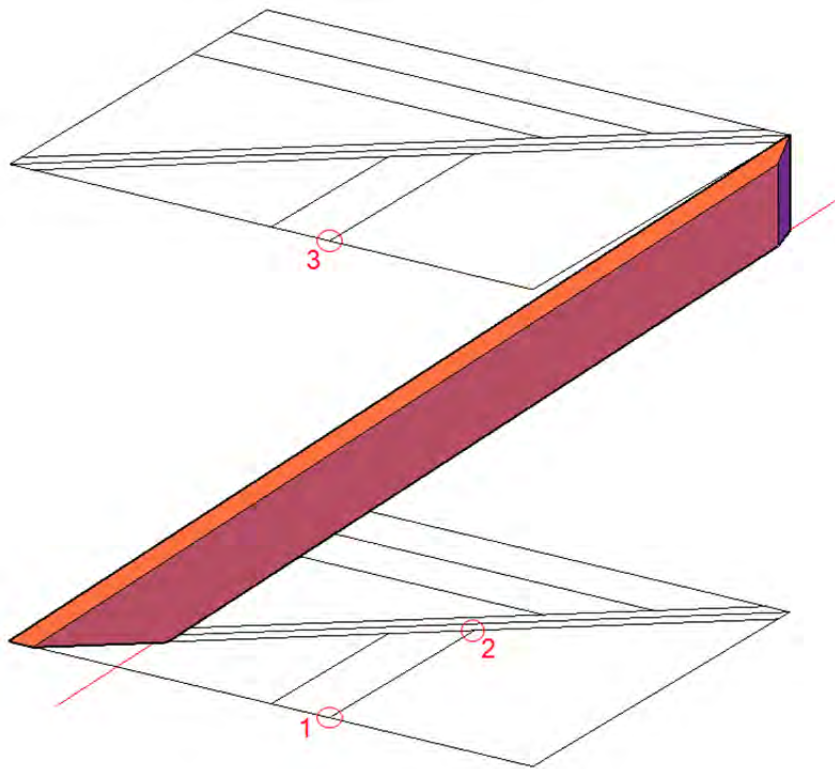
Gør graten færdig ved at gentage det samme på den anden side.

Skifte 2

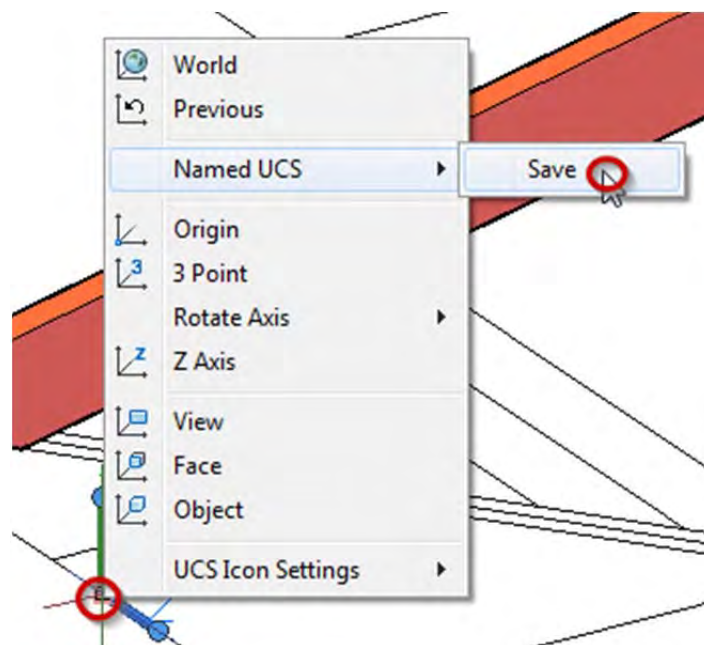
Vi skal nu i gang med skifte 2. Opret et nyt lag, og kald det Skifte2.

Opret herefter et nyt UCS med kommandoen UCS, og klik på de tre nedestående punkter:

Noter:

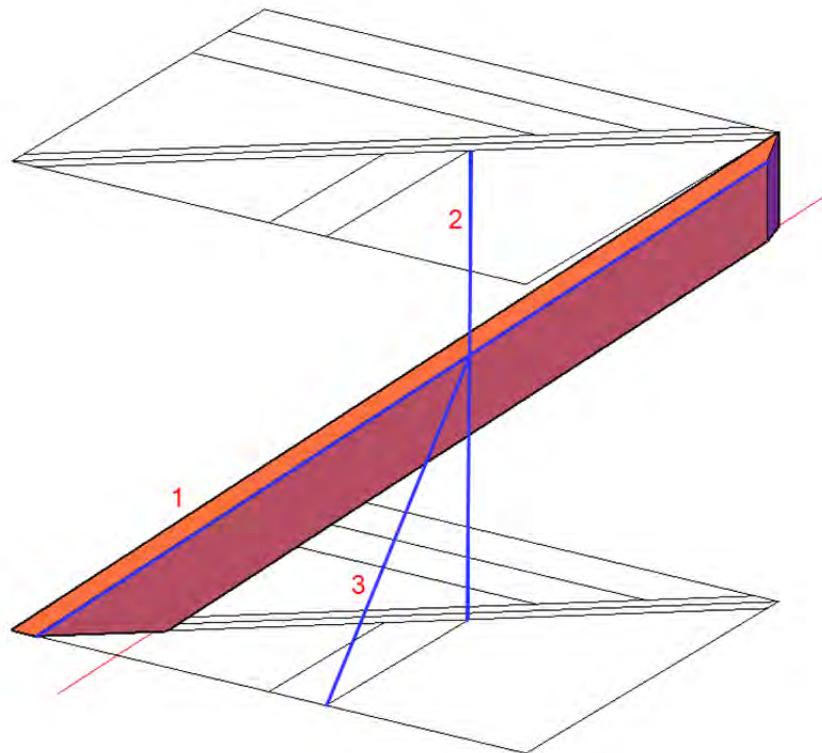


Navngiv det nye UCS "skifte 2" ved at højreklikke på UCS-ikonets center, og herefter vælge "Named UCS" og "Save"

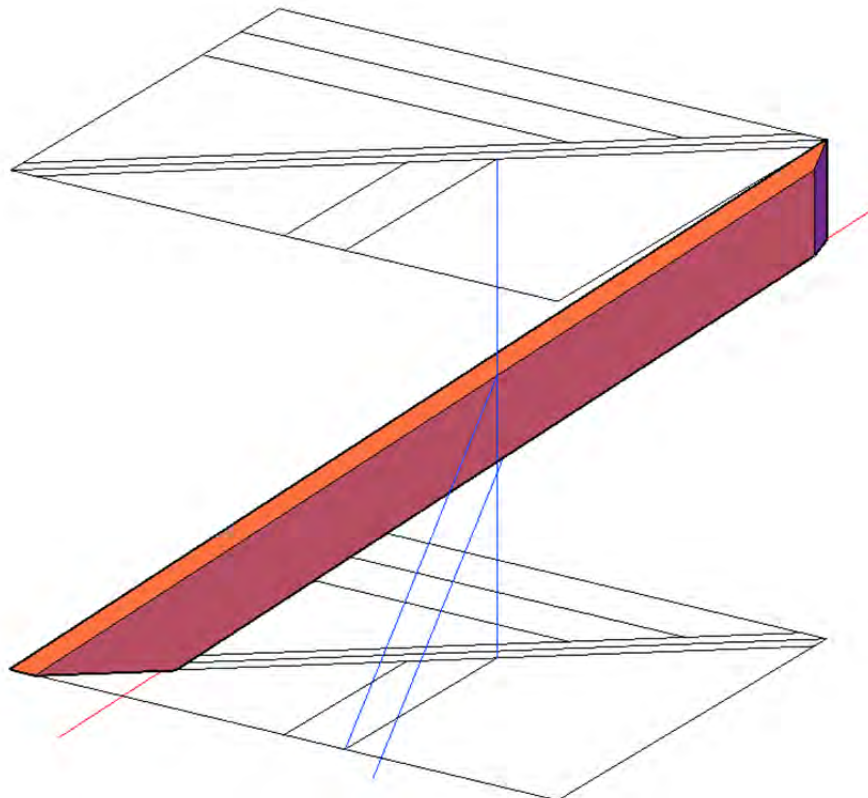


Figur 7: Navngiv UCS'et

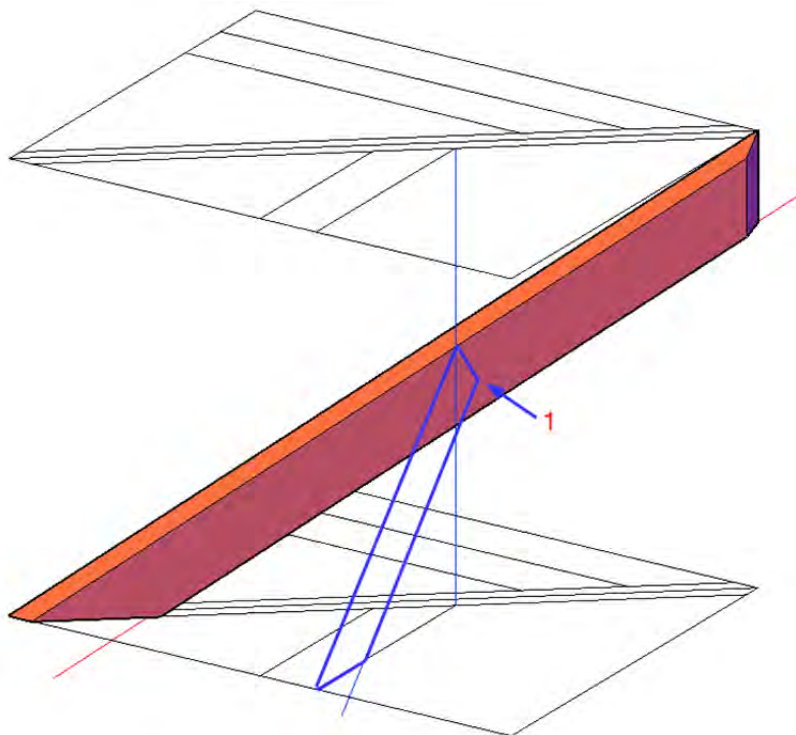
Tegn nu hjælpelinje 1 langs med gratens kant, og hjælpelinje 2, som forbinder de to planer i "roden" af Skifte2. Du skulle nu være i stand til at tegne hjælpelinje 3, som er overkanten på Skifte2:



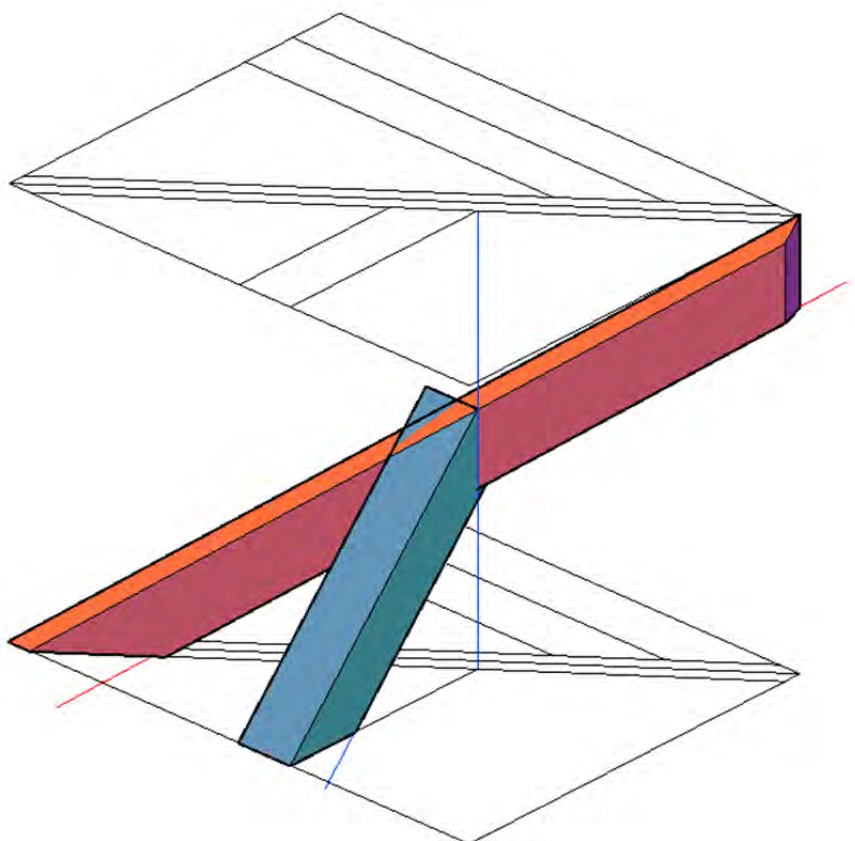
Parallelforskyd (OFFSET) den sidst tegnede linje 100 ned ad:



Tegn med en POLYLINE omridset af Skifte2, vha. hjælpelinjerne. OBS: Snap til det ØVERSTE ENDEPUNKT (1) af den parallelforskudte linje:

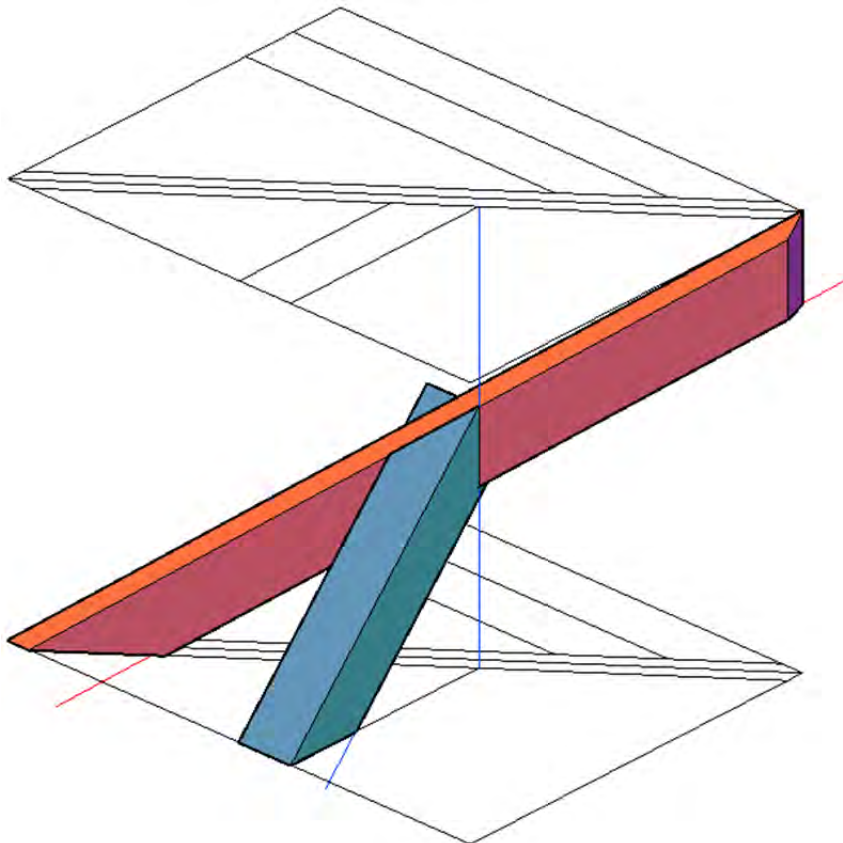
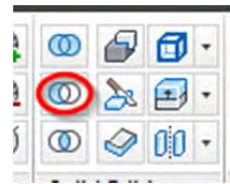


Ekstruderer polylinien til en tykkelse på 100. (EXTRUDE – udpeg polylinjen, eller tryk LAST, angiv height på 100. Alternativt kan man snappe til et punkt på bagsidelinien)

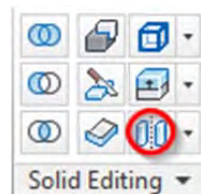


Vi skal nu til at "snitte" i Skifte2. Dette gøre vi i AutoCAD ved at trække graten fra. Start med at kopiere graten, så den ligger præcis oven i originalen.

Herefter skriv eller klik SUBTRACT. Udpeg først Skifte2, og tryk Enter. Udpeg herefter graten og tryk Enter. Vi har nu fjernet den del af Skifte2 der var sammenfaldende med graten.



Men der mangler stadig en bid. For at kunne slette denne er vi nødt til at bruge kommandoen SOLIDEDIT. Klik på ikonet vist til højre, eller skriv SOLIDEDIT:



Command: SOLIDEDIT

Enter a solids editing option [Face/Edge/**Body**/Undo/eXit]

<eXit>: **B**

Enter a body editing option

[Imprint/**seParate solids**/Shell/cLean/Check/Undo/eXit]

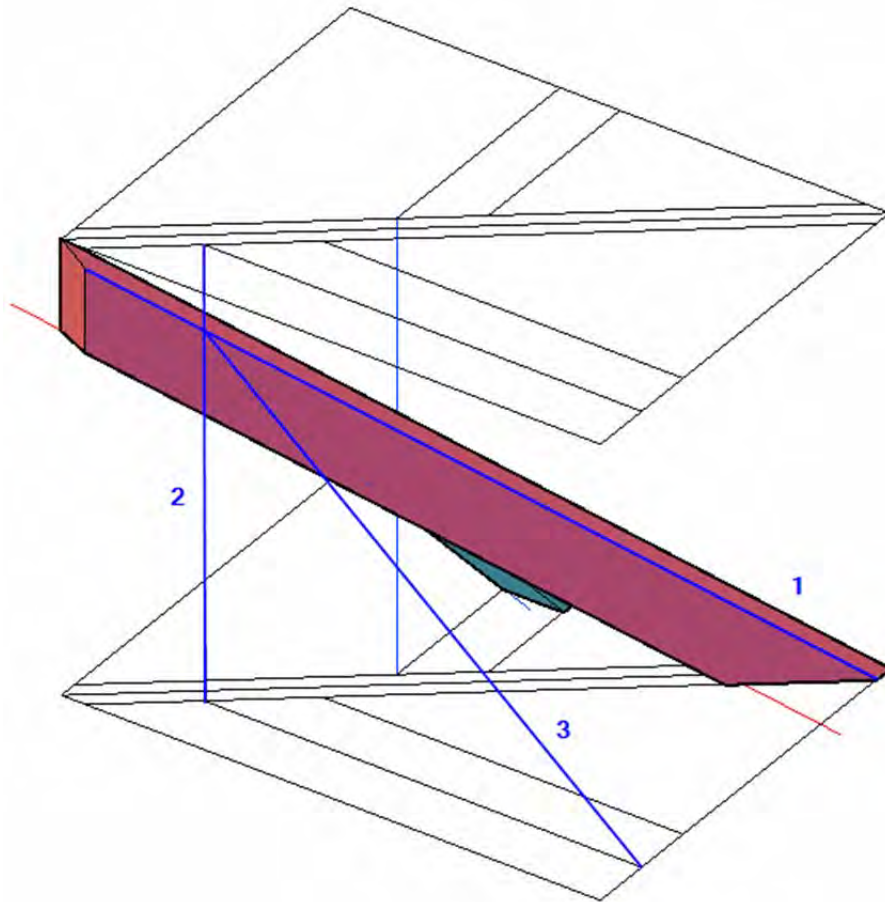
<eXit>: **P**

Peg på Skifte2. Nu kan du slette den overskydende bid ved at markere den og trykke DELETE.

Skifte 1

Vi skal nu i gang med Skifte1. Opret et nyt lag og kald det Skifte1.

Tegn hjælpelinje 1, 2 og 3 som vist herunder:

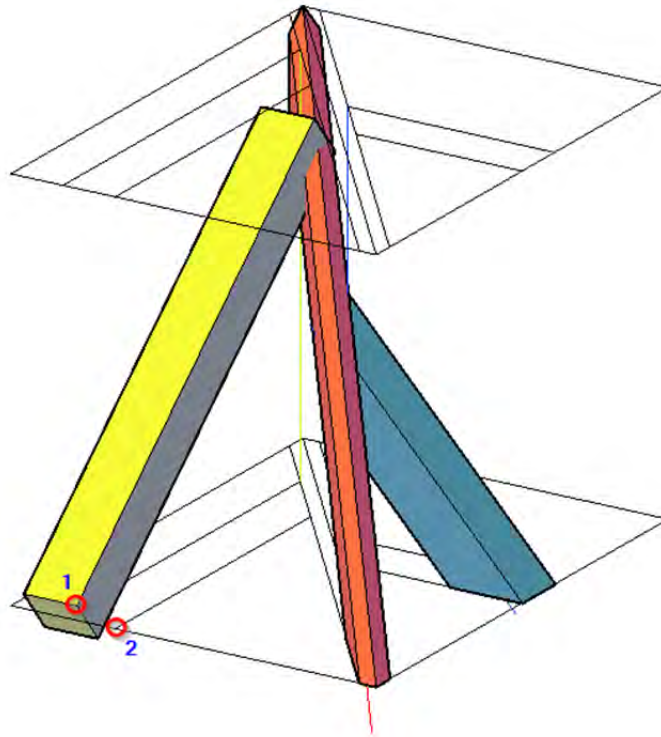


Skift tilbage til WCS (WorldCoordinateSystem) ved at skrive UCS og trykke Enter to gange.

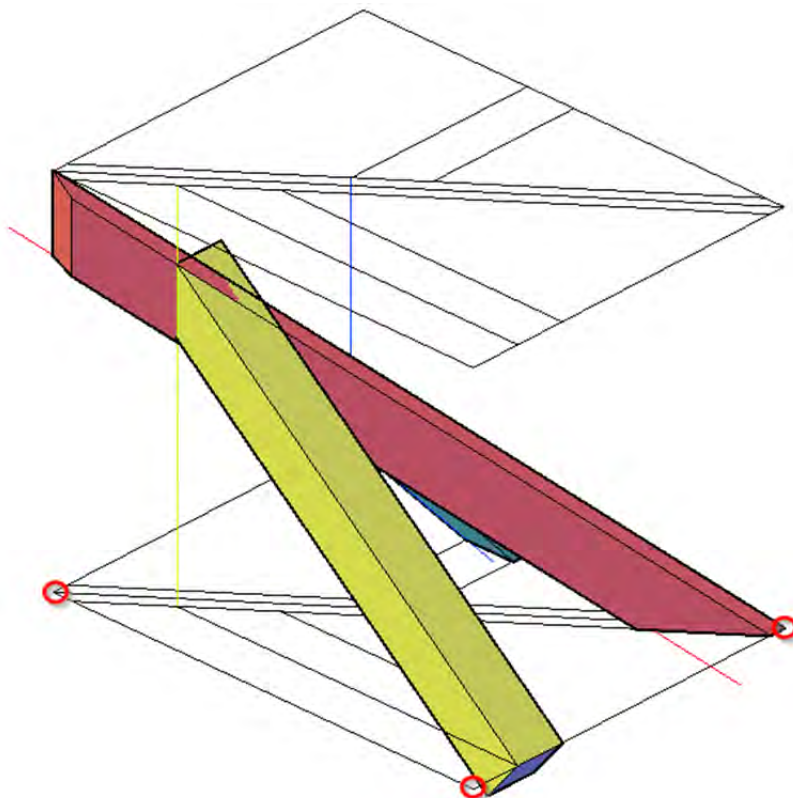
Tegn med POLYLINE et rektangel på 100*100 (Skiftets tværsnit)

Brug kommandoen SWEEP. Klik først på rektanglet, tryk Enter, og klik herefter på linie 3 (fra den tidligere figur).

Hvis Skifte1 er forkert placeret, kan du flytte det med MOVE kommandoen ved at snappe til et hjørne, og herefter til det tilsvarende punkt i plantegningen, som vist herunder:

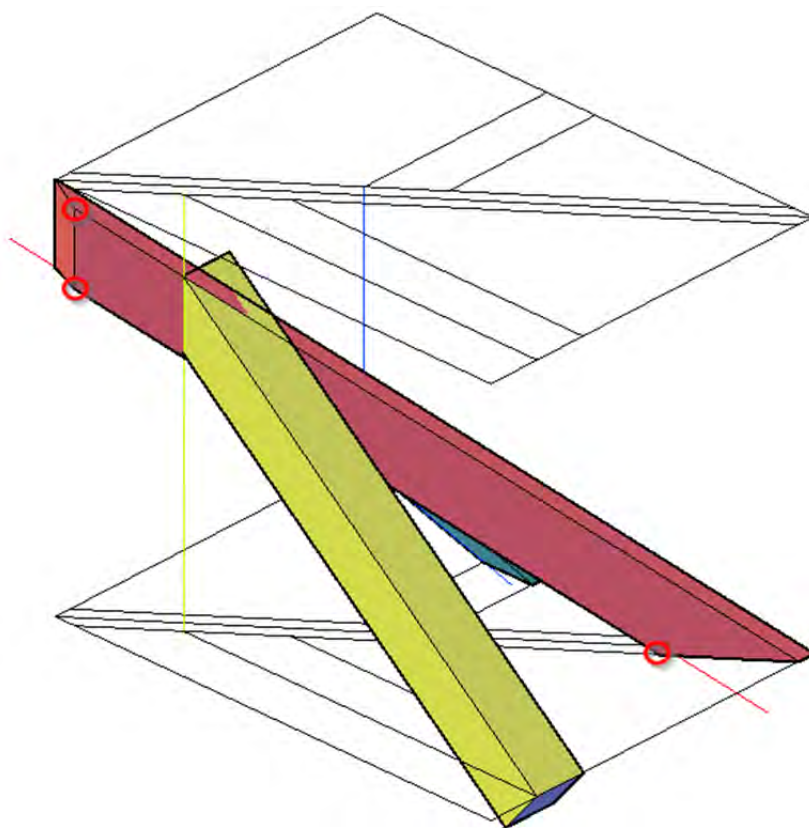


Brug SLICE til at skære den overflødige del af Skifte1 bort. Klik Enter 2 gange, når du har markeret Skifte1, og peg herefter på de tre understående punkter:

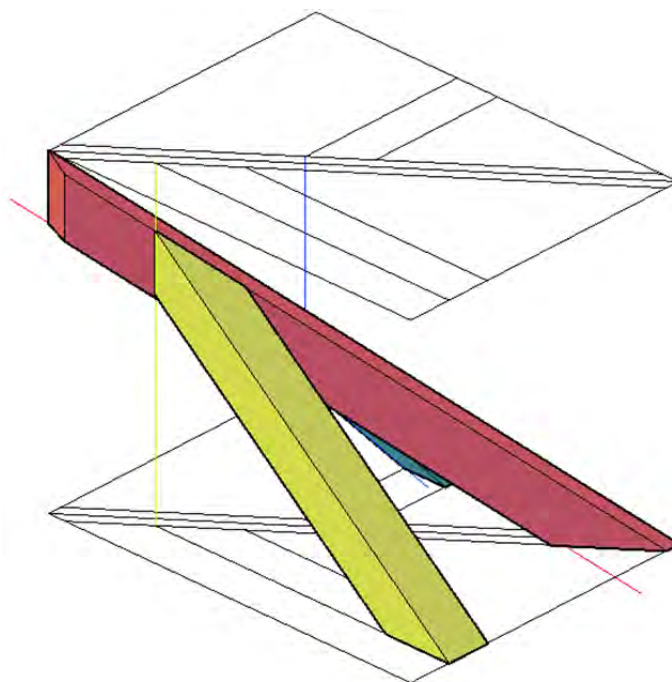


Klik på Skifte1 på den del du vil beholde.

Du kan også bruge SLICE til at fjerne det øverste overflødige stykke, ved at markere siden af graten. Tryk SLICE, vælg Skifte1, tryk Enter to gange, og marker de understående punkter:



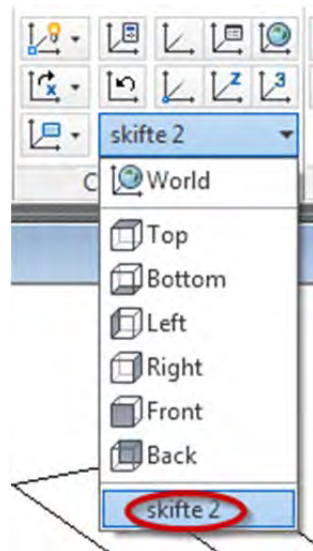
Afslut ved at klikke på Skifte1 på den del du vil beholde. Tegningen bør nu se sådan her ud:



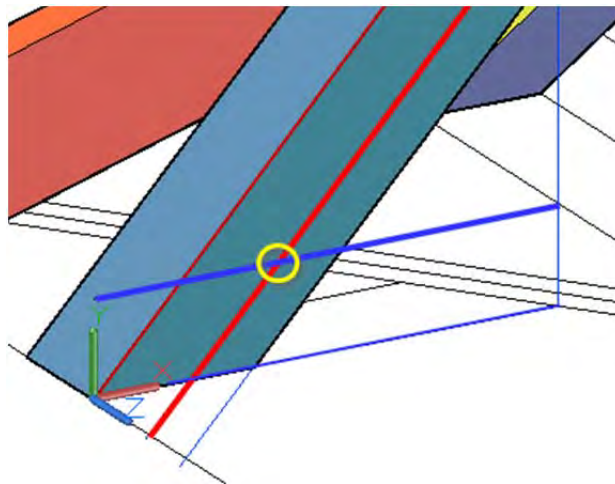
Remme

Vi skal nu til at konstruere remmene. I opgavebeskrivelsen er de defineret til at være 100*100 mm i tværsnit, og at overkanten af remmen skal være 80 mm. over bundkanten. Derudover tager vi hér udgangspunkt i, at der være 3/5 materiale af remmen tilbage efter snittet.

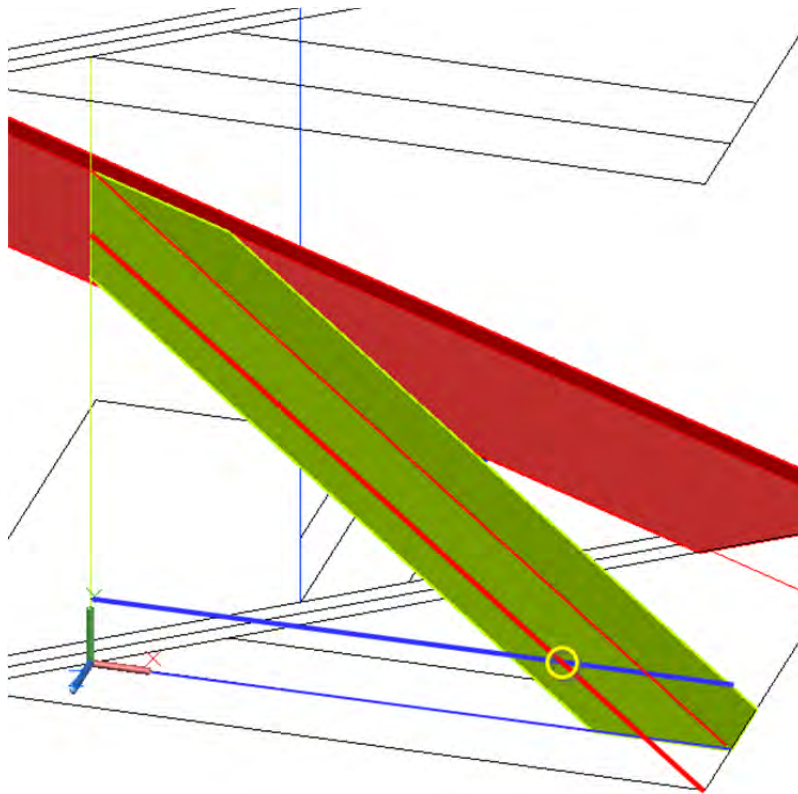
Start med at aktivere det UCS, som du gemte som "skifte 2", ved at klikke som vist herunder:



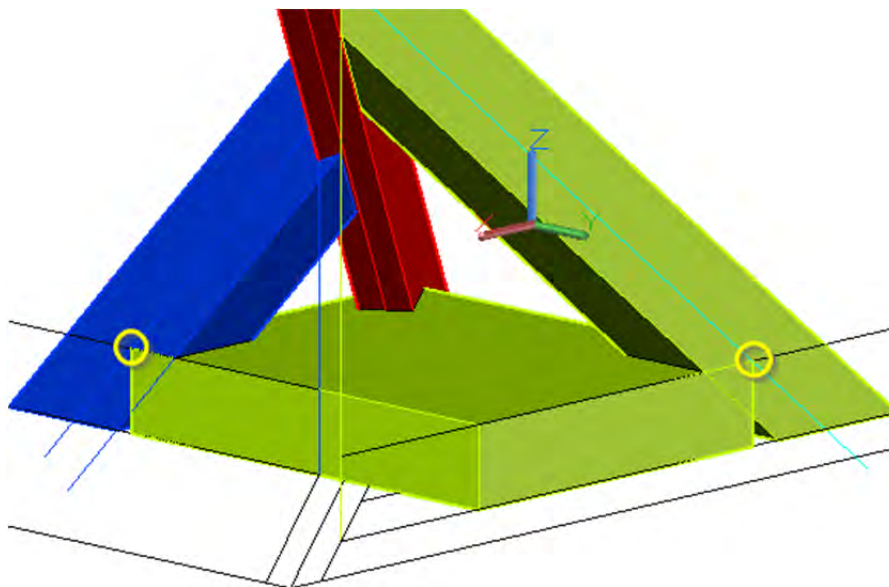
Offset den skrå blå linje 60 mm ned (3/5 af 100), og den røde vandrette 80 mm op. Der hvor de mødes (i den gule cirkel) befinder sig hjørnet af snittet til remmen.



Opret et UCS på siden af skifte 1 som vist herunder, og Offset linjerne tilsvarende.



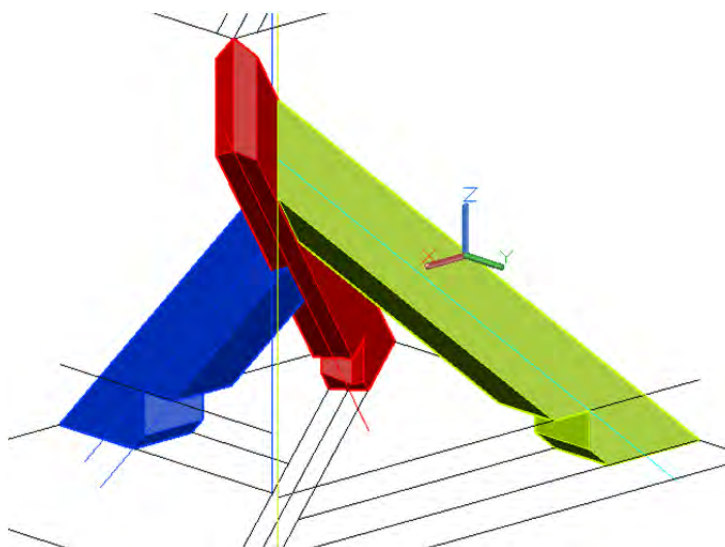
Skift nu tilbage til WCS (World Coordinate System) ved at skrive UCS, og trykke Enter to gange. Brug kommandoen BOX til at lave en kasse der forbinder de to hjørnepunkter du lige har lavet.



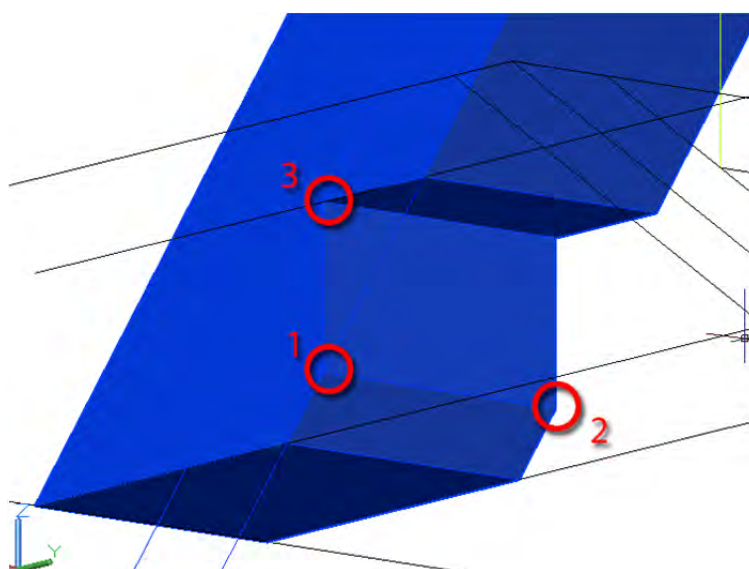
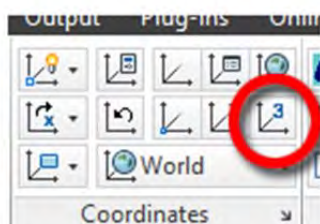
Du skal nu bruge denne box til at lave remsnittene i grat'en og de to skifter. Du skal trække den fra én af gangen, så start med at kopiere boxen to gange (så du har tre i alt).

Brug kommandoen SUBTRACT til at trække boksen fra skifte 1. Klik først på skifte 1, tryk Enter og klik herefter på boksen. Fortsæt nu med skifte 2 og grat'en.

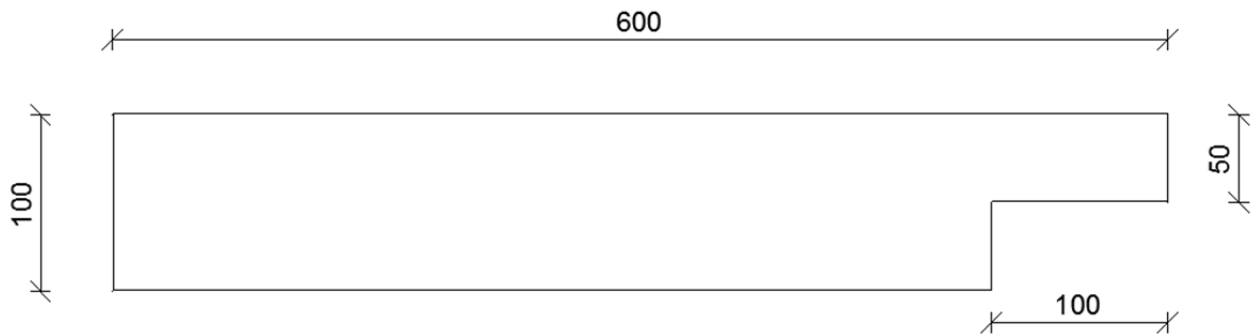
Slutresultatet bør være nogenlunde som du ser herunder:



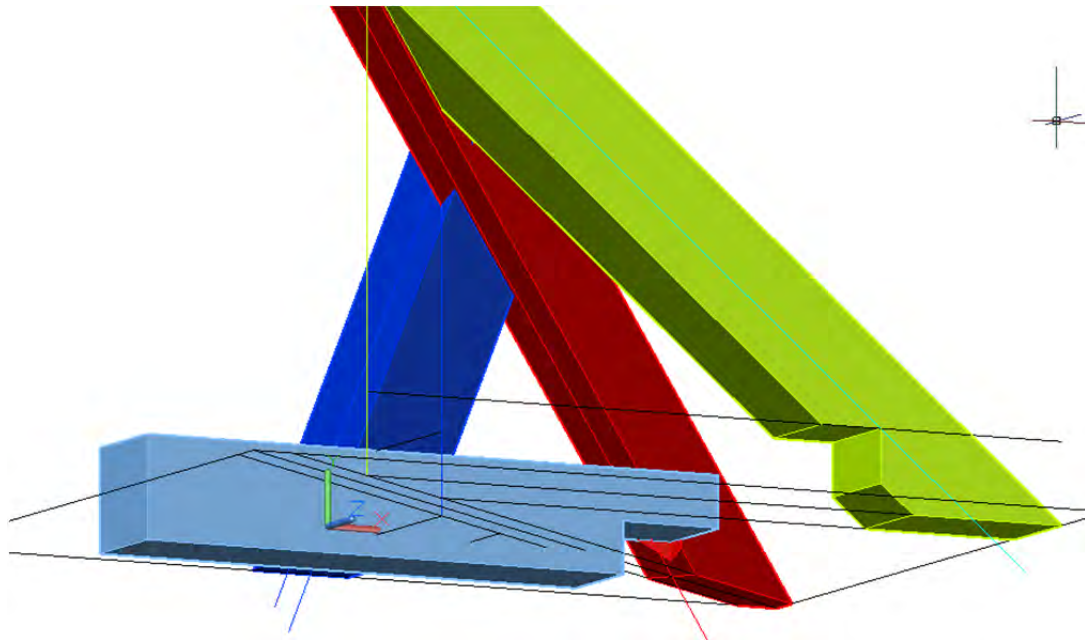
Opret et nyt UCS ved at klikke på "3 point" og herefter de tre nedenstående punkter:



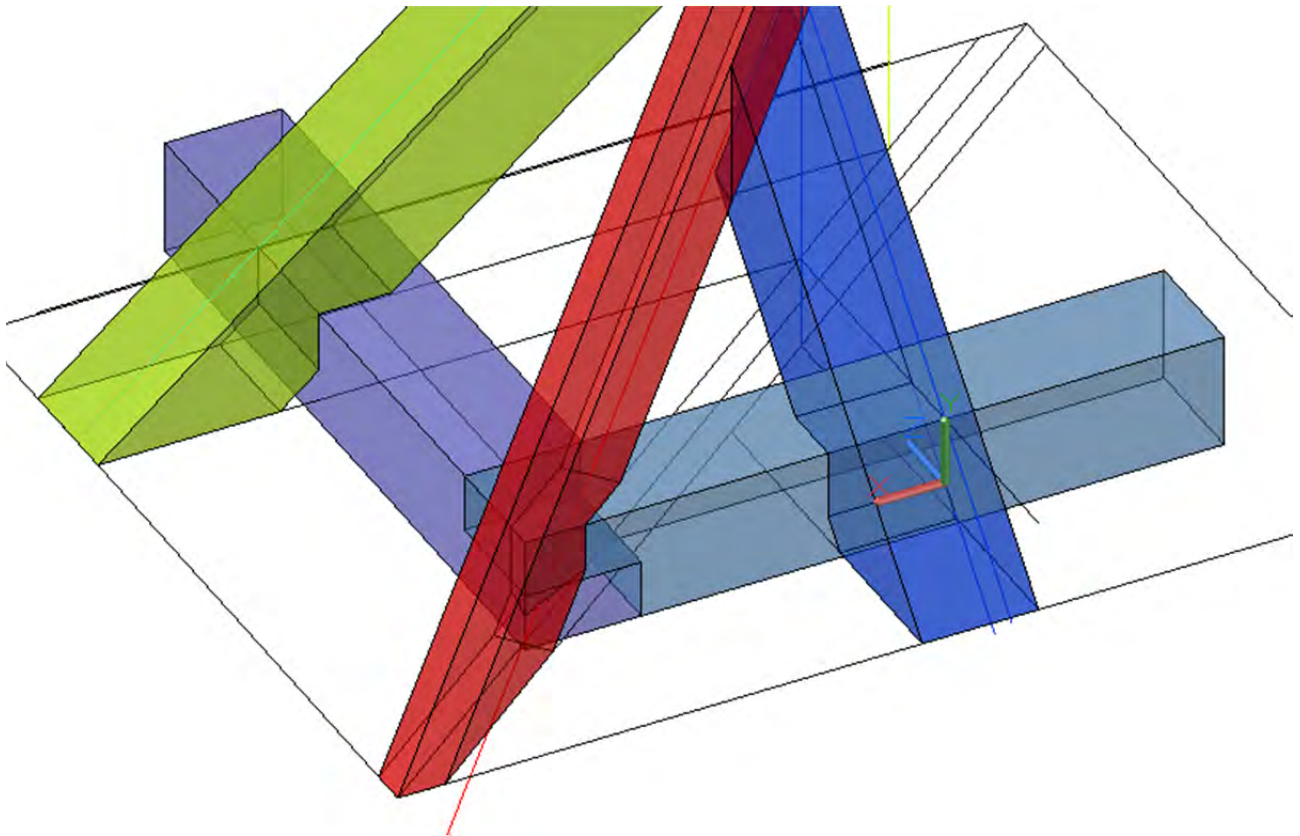
Opret et nyt lag og kald det "Rem1". Tegn remmen set fra siden med Polyline (PL) som vist herunder:



Extruder polylinien til højden 100, og flyt den ind i snittet som vist:



Opret et nyt lag og kald det "Rem 2". Kopier remmen du lige har lavet, og læg den over i det nye lag. Brug Rotate3d til at rotere remmen så den passer, og flyt den på plads.



Oprettelse af arbejdstegninger

(Se evt. videoen [Vinkelrette projektioner](#))

Vi skal nu til at oprette arbejdstegninger af tagkonstruktionen. Start med at gå hen på layout-tab'et "A4 liggende" (ligger i skabelonen "tegneskabelon-A4-A3.dwg")

Slet den eksisterende layoutramme ved at markere den, og trykke Delete.

Opret et nyt Baseview ved at skrive "viewbase" eller ved at klikke på fanebladet Annotate, og herunder Drawing views, og Baseview. Sæt skaleringen til 1:10 ved at taste "SC" og Enter. Skriv "1/10" efterfulgt af Enter. Placér de forskellige afbildninger af tagkonstruktionen (front, side og top).

Skift til lag "Mål" og målsæt som normalt.

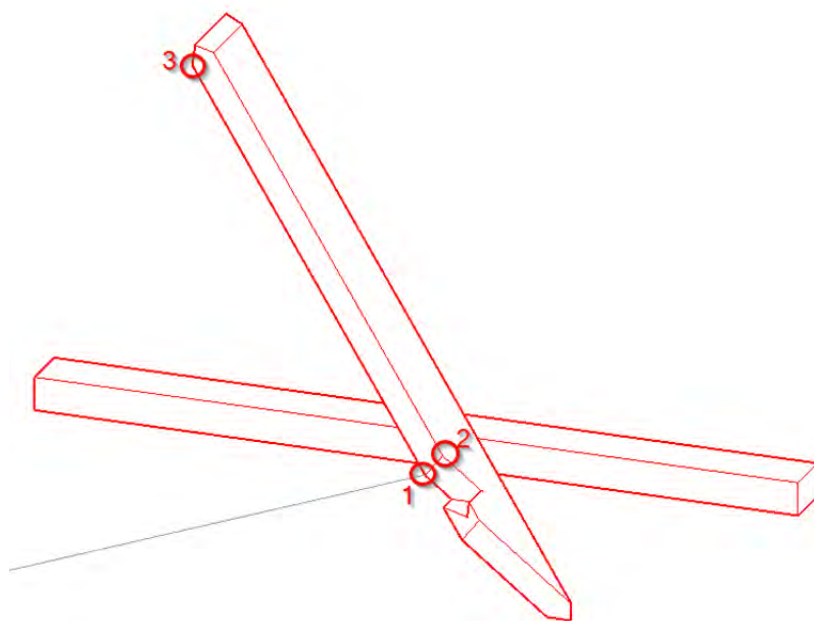
Målsætning af "sande længder"

(Se evt. videoen [Retlinet grat](#))

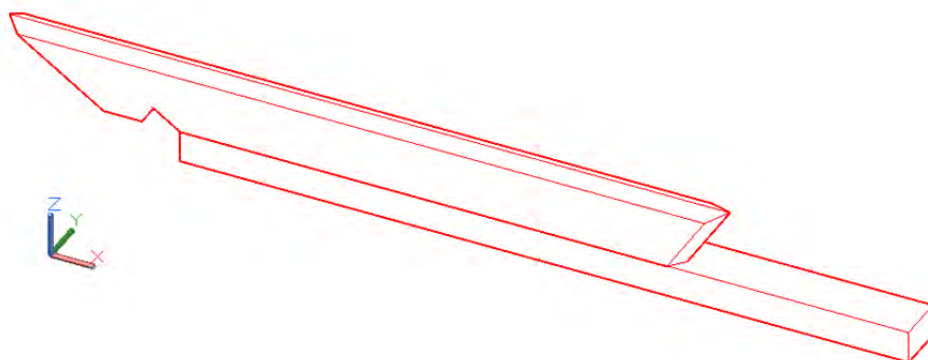
Det kan være problematisk at se de "sande længder" efter ovenstående metode. Herunder følger et eksempel på hvordan man kan se de sande længder på graten.

Start med at kopiere graten over i en ny tegning: Markér graten og tryk Ctr.+C. Åben nu en ny tegning. Husk at vælge skabelonen "tegneskabelon-A4-A3.dwg". Sæt graten ind i den nye tegning ved at trykke Ctr.+V.

Sæt evt. din Visual Style til at være Shaded eller Conceptual¹. Du skal nu rette graten op så den er parallel med skærbilledet. Dette gøres ved at "Align'e" den til et eksisterende objekt. Tegn derfor en box i nogenlunde samme størrelse som graten (placering er underordnet). Tryk herefter på (eller skriv) 3Dalign. Markér graten og udpeg herefter 3 punkter på en af gratens flader, fx som vist herunder:



Udpeg herefter 3 punkter på boxen. Nu skulle graten gerne være linet op med boxen, og dermed x,y,z, fx som vist herunder:



Slet boxen og opret en arbejdstegning efter samme principper som vist på side 26. (Se evt videoen [Grat arbejdstegning](#))

¹ Se side 4

Tegneopgave 2

1. hovedforløb

© Erhvervsskolernes Forlag 2009
Forfatter: Laila B. Albrechtsen og Frank Borggaard
Forlagsredaktør: Helle Parnberg Madsen, hpm@ef.dk
Tegninger: Laila B. Albrechtsen og Frank Borggaard
Grafisk tilrettelæggelse: Henrik Stig Møller
Typeografi: Callibri

Materialet må anvendes af brugere, der retsmæssigt har adgang til materialet i Undervisningsbanken ved tilgængelig abonnements, betalt adgang eller på anden vis opkøbt tilblivelse fra Erhvervsskolernes Forlag. Materialer fra Undervisningsbanken må således kun anvendes til at elever indmeldt på skoler med abonnements samt medarbejdere på skolerne i den periode, der retsmæssigt er opkøbt adgang.

Erhvervsskolernes Forlag
Munkelystvej 28
5220 Odense SØ
Info@ef.dk
www.ef.dk
Tlf. +45 63 15 17 00
Fax +45 63 15 17 28

Oplysninger

- A3 papir
- Mål 1:10
- Skifter og remme 100 x 100 mm
- Grat 50 x 125

Opgave

- Remme blades sammen i plan
 - Oversmig vises i plan
 - Opgaven tegnes med underklo
- Beregn hældning og længder på spærprofil 1 og 2 samt grat

