

5. KURSUSGANG

OPGAVE 1.

HÅNDGREB FOR VANDHANE.

VIGTIGE KOMMANDOER I
DENNE ØVELSE:
VPORTS
UCS
REVOLVE
ARRAY 3D
SUBTRACT
HIDE
SECTION
EXTRUDE
3DORBIT

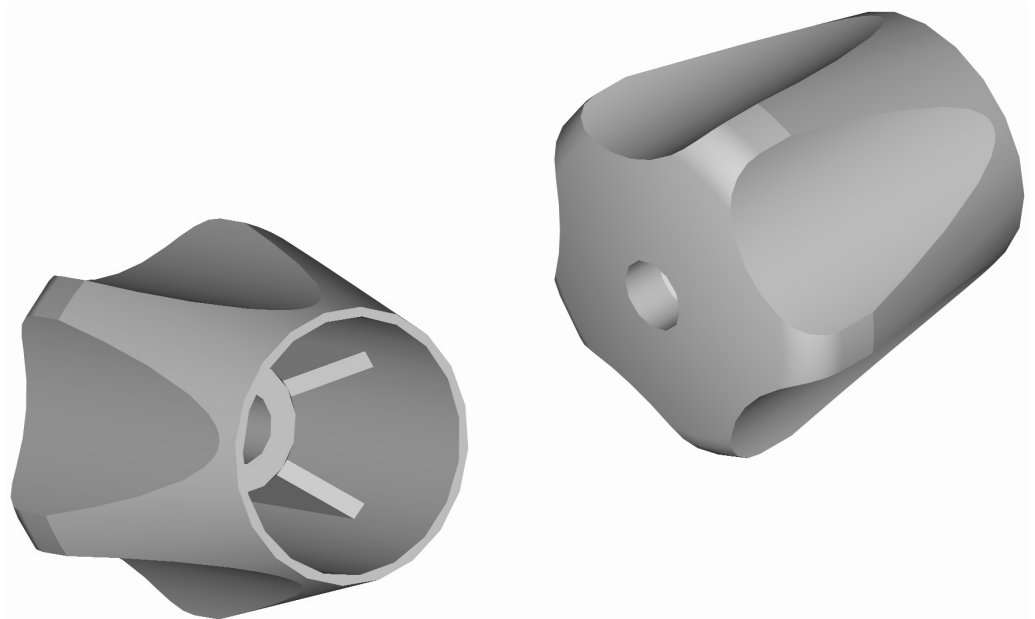


FIG 1.

Der skal laves en massiv model af et håndgreb til en vandhane som vist på fig 1. Håndgrebet er tegnet i dobbelt retvinklet afbildning på vedlagte tegning nr. SK95F135. Modellen fremstilles ved først at fremstille et massivt omdrejningslegeme, hvorfra der trækkes et „array“ bestående af 5 massive cylindre. Derefter fremstilles 5 massive indvendige ribber som adderes til det fremstillede massive legeme. Til sidst betragtes det fremstillede legeme ved hjælp af AutoCAD's View funktioner.

Der er flere steder anbefalet nogle AutoCAD-kommandosekvenser. Disse er summariske, idet det antages, at man nu er blevet så fortrolig med AutoCAD's dialog, at det ikke er nødvendigt hver gang også at angive alle AutoCAD's prompter. Endvidere er de nødvendige <return> kun angivet, hvor de ikke skønnes indlysende.

Start på en ny tegning med tegningen 3DPR-GREB som prototypetegning. Skærmen er her opdelt i 4 felter, hver med sit billede eller „view“ af et rumligt tre-retvinklet koordinatsystem. Det nederste højre billede viser en isometrisk afbildning af koordinatsystemet, de tre andre udgør tilsammen en normal dobbelt retvinklet afbildning heraf. Koordinatsystemet, der herefter betegnes med „KS-systemet“, er fremstillet til formålet for at lette orienteringen i rummet. Det ligger i lag 035. Det er ikke en indbygget Auto-

CAD facilitet og kan slettes med **Erase** hvis det ønskes. De 4 billeder danner tilsammen en såkaldt „**Viewport configuration**“, som her er navngivet „**VP4**“. Denne kan altid kaldes frem fra topmenuen ved at vælge **Viewports - Named Viewports - VP4**.

AutoCAD's brugerkoordinatsystem (**UCS**) er fra starten placeret sammenfaldende med det ovenfor omtalte **KS**-system. Brugerkoordinatsystem er symboliseret ved pil-„ikonet“, og kan flyttes rundt og vendes og drejes efter behov med kommandoen **New UCS** under **Tools** i topmenuen.

Gør det øverste venstre billede aktivt ved at flytte cursoren hertil og trykke en enkelt gang på musens venstre knap. Kontroller at lag „**SYN**“ er det aktive lag.

Først fremstilles det massive omdrejningslegeme ved hjælp af kommandoen **Revolve** under „**Solids**“ toolbaren. Der skal tegnes en figur, som derefter roteres omkring en akse. Herved dannes et rotationssymmetrisk massivt legeme med den tegnede figur som frembringer.

Det aktive billede bringes til at fylde hele skærmen ved hjælp af **View - Viewports - 1Viewport** fra topmenuen.

5. KURSUSGANG

Begynd altså med at tegne den på fig. 2 viste figur, ud fra målene som er givet i tegning nr. SK95135. Brug evt. **Zoom** eller **Pan** kommandoerne til at placere figuren hensigtsmæssigt på skærmen. Det er vigtigt at tegne målrigtigt, hvis den færdige model skal „ligne“. Anbring den linie, som skal danne den nederste plane kant af håndgrebet på X-aksen af **KS**-systemet. Lav den fremstillede figur til en polylinie med følgende sekvens: Enten ved hjælp af „**Modify II**“ toolbaren (højreklik oppe i topmenuen og vælg Acad) eller under Modify, Object, Polyline, som normalt altid er synlige. **Edit Polyline** - (udpeg eet af figurens tegningsobjekter) - **Y** <return> - **Join** <Return> - (udpeg alle figurens tegningsobjekter f.eks. med et vindue) - **2 X** <Return>. Hvis ikke alle objekter kan laves om til en lukket polylinie vil den efterfølgende Solids kommando ikke fungere.

Start med at kalde toolbaren „**Solids**“ frem på skærmen. Dette er ikke nødvendigt, men kan være en fordel.

Omdrejningslegemet skal nu oprettes med Y-aksen i KS-kordinatsystemet som omdrejningsakse og den tegnede figur som frembringer. Fra „**Solids**“ toolbaren eller under Draw og solids vælges **Revolve** (udpeg frembringeren - den

tegnede figur) <Return> Select Object - (tast Y, for Y-aksen i KS-systemet som rotationsakse) - accepter 360° som rotationsvinkel med <Re-

Vend tilbage til den oprindelige viewport konfiguration VP4 med den tidligere anførte kommandosekvens: **View - Named Viewports - VP4**.

Roter UCS $+90^{\circ}$ omkring sin X-akse med kommandosekvensen fra topmenuen **Tools - New UCS - X - accepter $+90^{\circ}$** . Rotation af UCS koordinatsystemet foregår fortegnsmæssigt efter højrehåndsreglen.

Opret nu en massiv cylinder, hvis symmetriakse er parallel med det tidligere dannede omdrejningslegemes symmetriakse og som lapper delvist indover dette. Cylinderen skal bruges til at bortskære den del af omdrejningslegemet som udgør eet af de 5 „fingerfordybninger“ i håndgrebet.

Kontroller at UCS er placeret i **KS**-systemets begyndelsespunkt og har sit XY-plan sammenfaldende med **KS**-systemets XZ-plan. Hvis ikke det er tilfældet kan de følgende kommandosekvenser give overraskende resultater! Vælg fra „**Solids**“ menubaren cylindersymbolet.

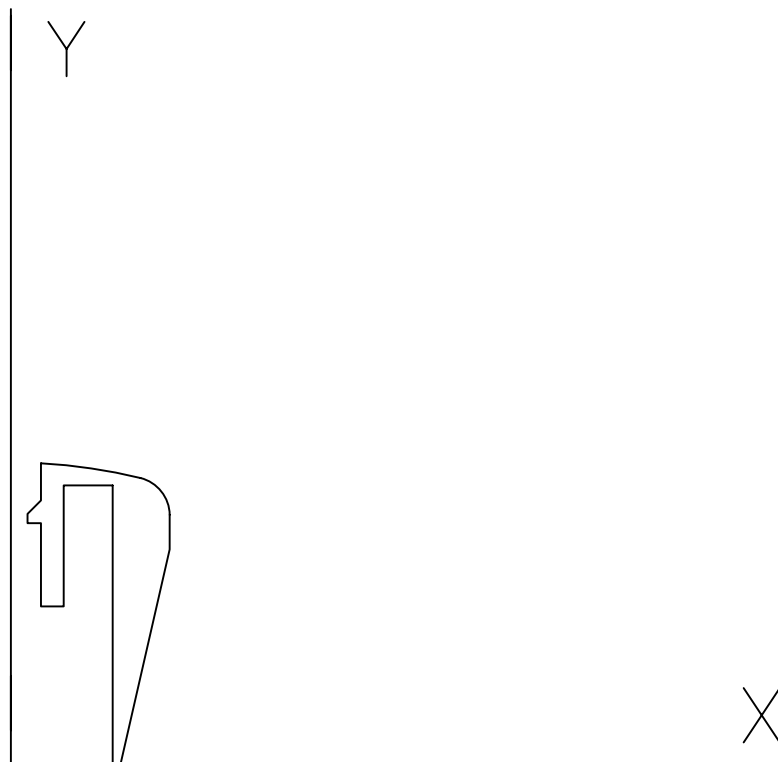


FIG 2.

5. KURSUSGANG

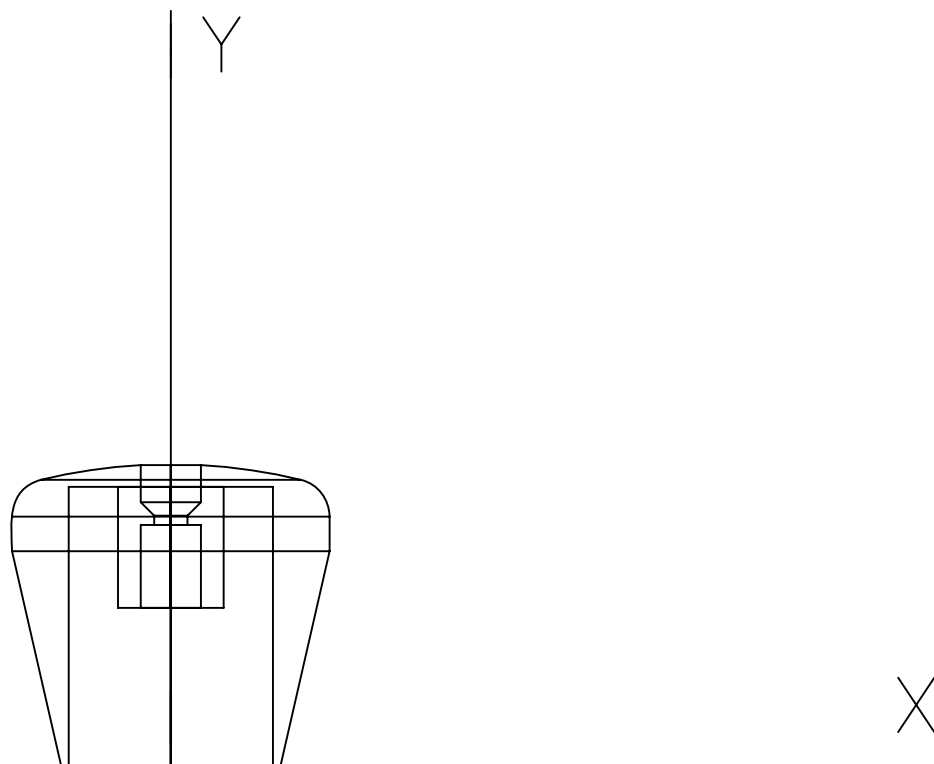


FIG 3.

Udpeg centrum i cylinderens ene endeblade ved at taste **32,0,0**, radius ved at taste **17** og højden ved at taste **-40**. De anførte koordinater og højden kan udledes af tegning nr. SK95135, samt orienteringen af **UCS**. Resultatet kan ses på fig. 4. Af hensyn til overskueligheden er de skjulte linier fjernet.

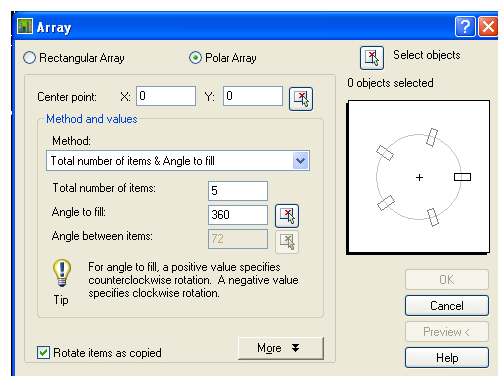
I stedet for at tegne endnu 4 cylindre på samme måde oprettes i stedet et polært „3D array“ bestående af 5 ens cylindre ligeligt fordelt omkring det oprindelige omdrejningslegemes symmetriakse. (Her Y-aksen i KS-systemet).

Vælg fra „**Modify**“ toolbaren **Array**. Herved fremkommer nedenstående vindue. Udfyld som vist. Dvs. med angivelse af polar array, 5 ele-

menter der fyldes på 360 grader. Vælg "Select objects" og peg på cylinderen. Resultatet kan ses på fig 5, med skjulte konturer fjernet.

Nu skal de 5 cylindre subtraheres fra det oprindelige omdrejningslegeme. Dette sker ved følgende kommandosekvens fra „**Solids editing**“ menubaren under : **Subtract** - (udpeg det oprindelige omdrejningslegeme) - **<Return>** - udpeg derefter de 5 cylindre. Sekvensen foretages nemmest nederst til venstre. Resultatet kan ses på fig. 6, med de skjulte konturer fjernet.

3D-modellerne vises som trådmodeller på skærmen. Det kan sommetider lette overblikket at fjerne skjulte linier med kommandoen **Hide** eller **Shade**. Kommandoen **View, Shade og 3D Wireframe** vil bringe billedet tilbage til trådmodelpræsentationen.



Modellen skal også forsynes med de 5 indvendige ribber. Dette gøres ved i KS-koodinatsystemets XY - plan at definere en figur af udseende som vist på fig. 7. Det er imidlertid ikke så ligetil på grund af de mange linier på modellen. En måde at klare dette på er, at oprette et snit i håndgrebet, f. eks. i KS-systemets XY-plan. Dette snit placeres i lag HJL. Når man derefter fryser det lag hvori modellen er fremstillet, kan man på snittet tegne den figur, som

5. KURSUSGANG

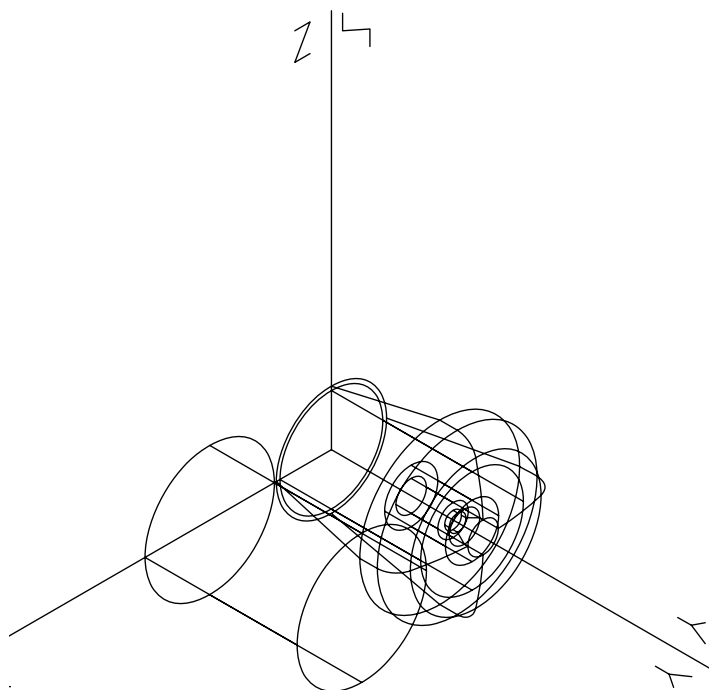


FIG 4.

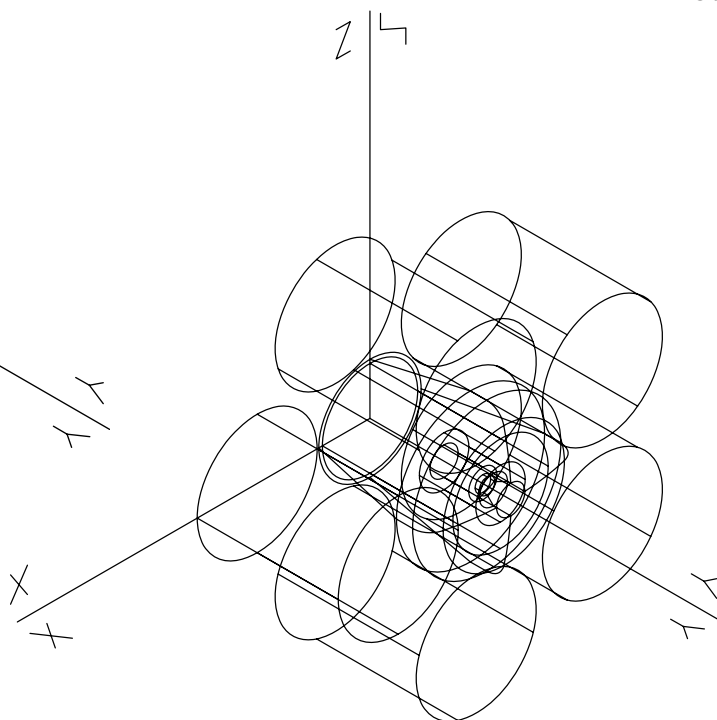


FIG 5.

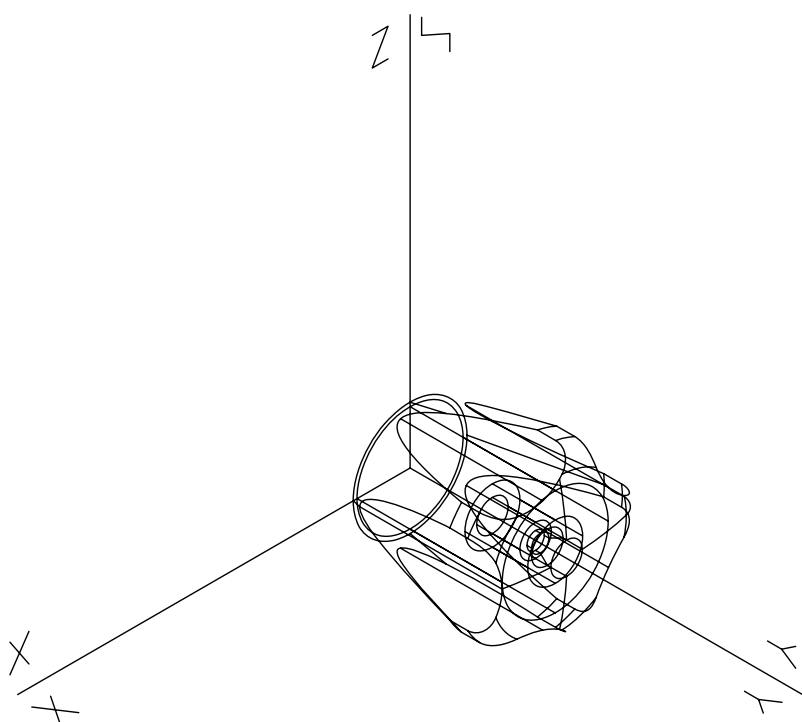


FIG 6.

på fig. 7 er betegnet med „R“.

Gør lag **HJL** aktivt.

Rotér **UCS** om sine akser, så det bliver sammenfaldende med **KS**-systemet.

Sådan oprettes et snit: Vælg fra „Solids“ toolbaren **Section** - (udpeg objekt) <Return> - indtast **XY** - indtast **0,0,0**. Det oprettede snit kan nu ses som hvide streger inde i modellen. Et sådant snit er et vigtigt hjælpemiddel ved udførelsen af de for fremstillingen nødvendige 2D tegninger ud fra en 3D model. En anden vigtig kommando i denne sammenhæng er kommandoen **Slice**, som lægger et snit i et legeme.

Gør det øverste venstre billede aktivt ved at flytte cursoren hertil og trykke een gang på venstre museknap. Det aktive billede bringes til at fylde hele skærmen med kommandosekvensen **View - Viewports - 1Viewport** fra topmenuen. Frys lag „SYN“. Tegn figuren „R“ som en polylinie (**Pline**), som vist i fig. 7. Benyt

5. KURSUSGANG

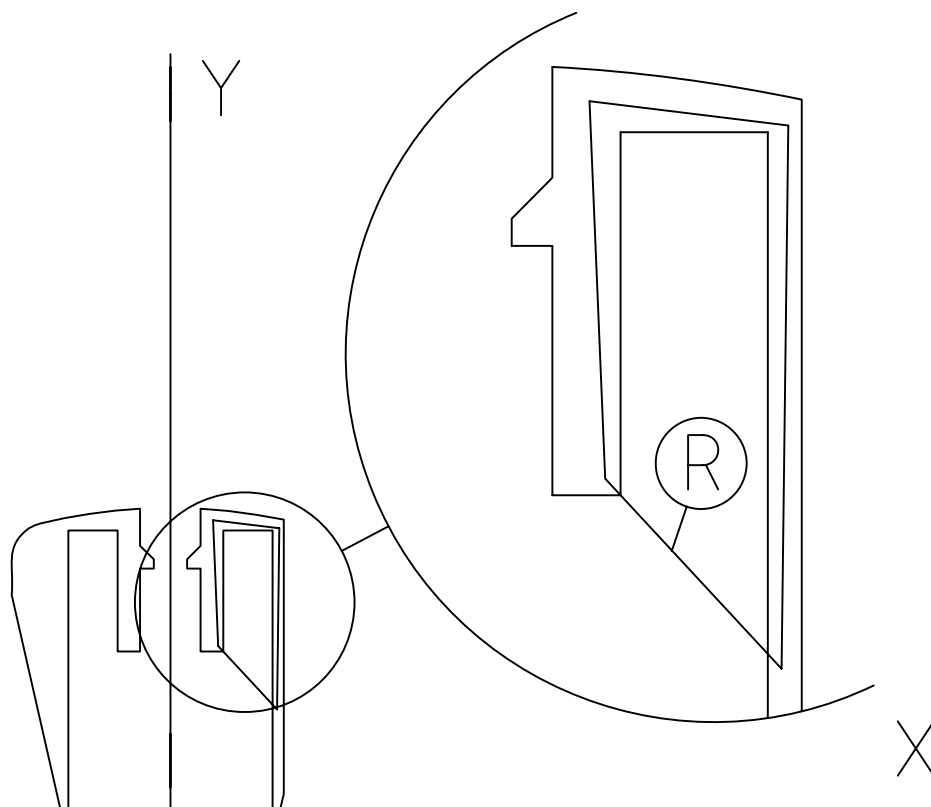


FIG 7.

evt. **Pedit** og **Join** for at samle liniestykkerne. Denne polylinie benyttes som grundlag for at „ekstrudere“ et massivt legeme med figur „R“ som tværsnit: **Extrude** - udpeg „R“ - angiv højden **2** - acceptér **taper angle 0**. Den dannede ribbe ligger 1 mm forskudt fra sin korrekte position. Roter **UCS** om sine akser, så det bliver sammenfaldende med **KS**-systemets **XZ**-plan. Vend evt. tilbage til viewport konfiguration **VP4** for bedre overblik. Forskyd derefter ribben 1 mm, så den kommer til at ligge symmetrisk om **KS**-systemets **X**-akse (fig 8). Dette gøres nemmest med **move** og base point 0,0,0 samt second point 0,0,-1. Således blev den flyttet 1 enhed i z-aksens negative retning.

Flyt den dannede ribbe til lag „**SYN**“. Da dette lag er frosset, vil ribben forsvinde fra skærmen. Flytte den over i et andet lag gøres nemmest ved at pege på ribben og herefter på lag **Syn**

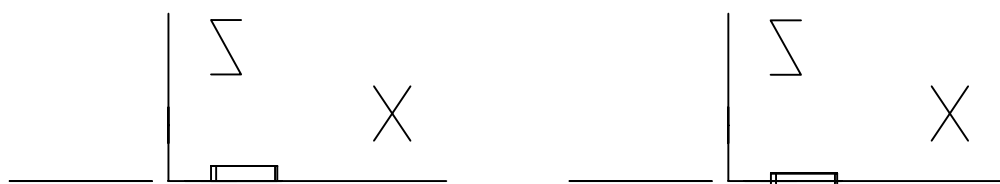
oppe i toolbaren.

Man kan i den forbindelse få meddelelsen „**1 was not parallel to the UCS**“. Dette kan klares ved indledningsvist at benytte følgende kommandosekvens fra topmenuen: **View - SetUCS - Object** - udpeg det pågældende objekt.

Tø lag „**SYN**“, og gør det til det aktive lag. Opret et „**Polar array**“ bestående af 5 ribber. Disse adderes nu til modellen med kommandoen **Union** under **Solids editing** i „**Modify**“ toolbaren. 6 elementer i alt.

I det følgende er det en fordel kun at se på eet af billederne. Få derfor eet af dem til at fylde hele skærmen med den tidligere omtalte kommandosekvens **View - Viewports - 1Viewport** fra topmenuen.

FIG 8.



5. KURSUSGANG

Ligesom beskrevet ved kursusgang 4 kan **3D Orbit** kommandoen nu med fordel benyttes.

Prøv også at anvende **Render** funktionen, som findes under View. Man kan også hente toolbaren „**Render**“. Herved opnås samme resultat som vist på figur 1, hvor der er benyttet aluminium som overflademateriale.

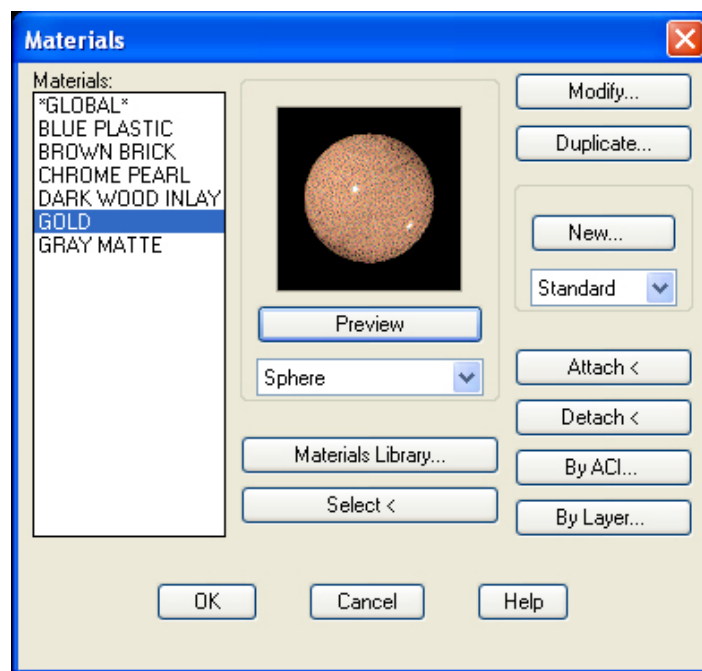
Materialer så at sige vedhæftes de enkelte dele af ens model. Har man opdelt sin model op i mange lag eller enkelte komponenter kan disse enkeltvis tildeles materialeegenskaber. Er hele modellen låst til et objekt, hvilket ofte er tilfældet, når man arbejder med solid modellering, er det straks vanskeligere. I figur

9 er vist menuen, hvor man tildeler (attach) materialeegenskaber til modellen. Her ses også knappen "Materials Library...", som indeholder de materialer eller rettere teksturer, som I kan benytte. Man kan også indlægge egne teksturer, som man f.eks. finder på <http://www.3dcafe.com>.

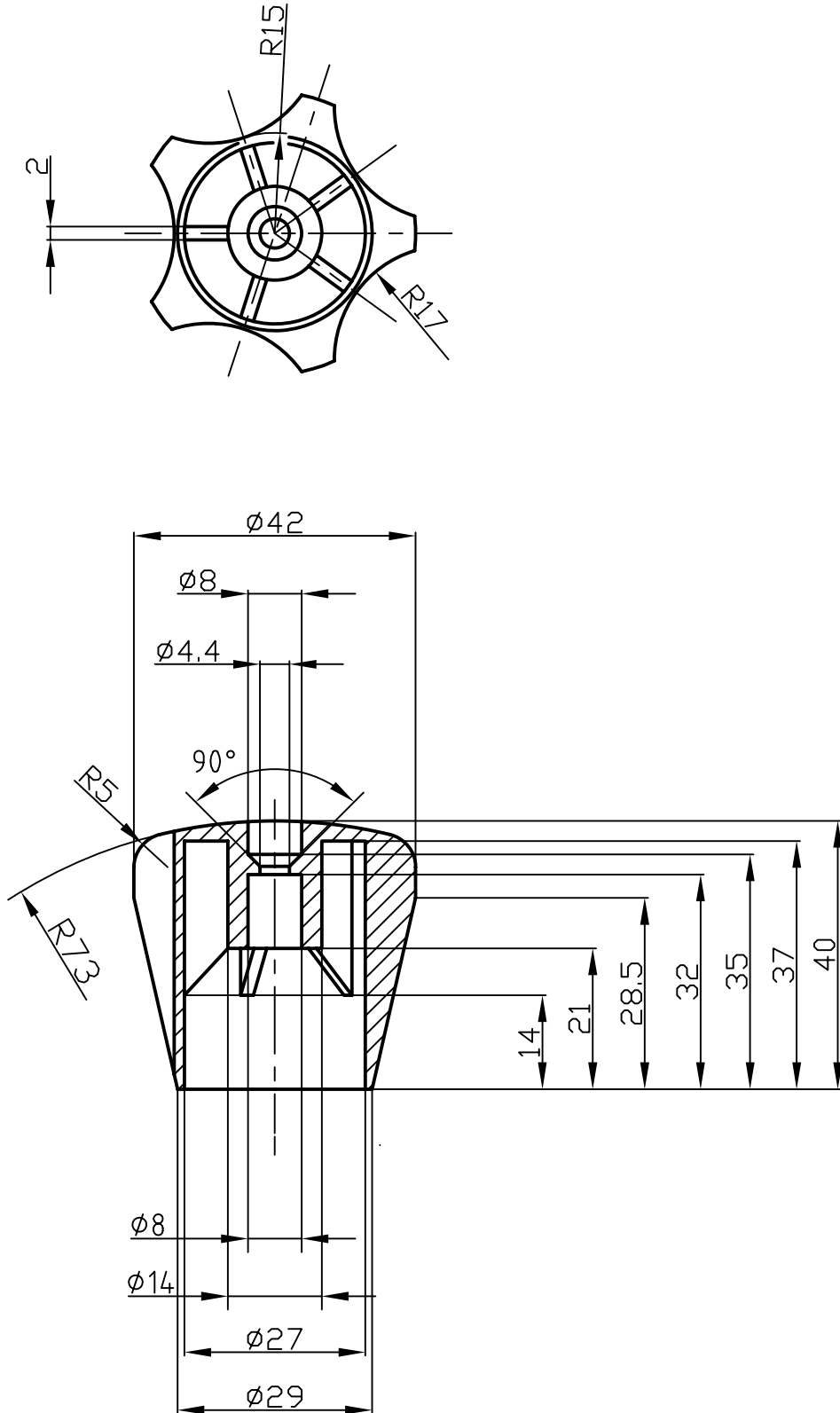
Under selve Render funktion er der nogle enkelte knapper man kan slå til og fra. Eksperimenter selv lidt med effekten af disse. Normalt vil billedet komme ud på "Viewport" ønsker i at danne billedet på en fil f.eks. bmp eller Tiff formatet vælg "File" i stedet som destinationen og "More options" for format og opløsning.

God fornøjelse

FIG 9.



5. KURSUSGANG



aalborg universitet

.sektor

Gr.

Matr.: ABS

.semester

Skala: 1 : 1

Dato: 06.12.05

Håndgreb for vandhane

Tegnet af:

SL

Tegn. nr.:

SK95F135

5. KURSUSGANG

OPGAVE 2. HAL M.M.

Nedenstående er kun vist som eksempler og ingen nøjere beskrivelse er derfor givet. Opbyg modellen ud fra overflader og solider.

Hvis du har lyst til at tegne en model i forbindelse med P2-projektet er du velkommen til det.

VIGTIGE KOMMANDOER I
DENNE ØVELSE:

VPORTS
UCS
REVOLVE
ARRAY 3D
SUBTRACT
HIDE
MESH
SECTION
EXTRUDE

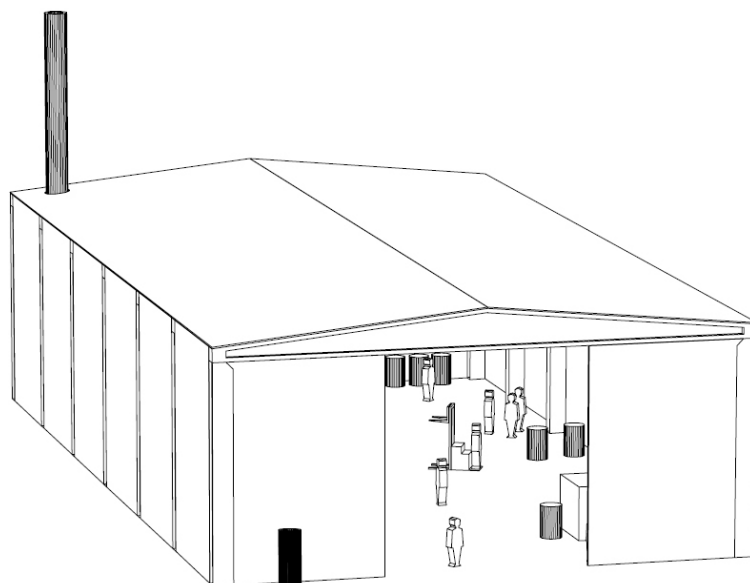


FIG 1.

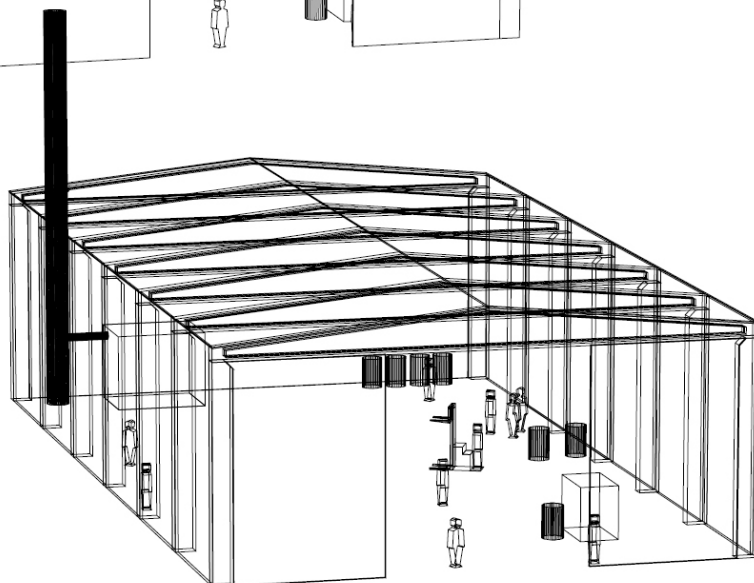


FIG 2.

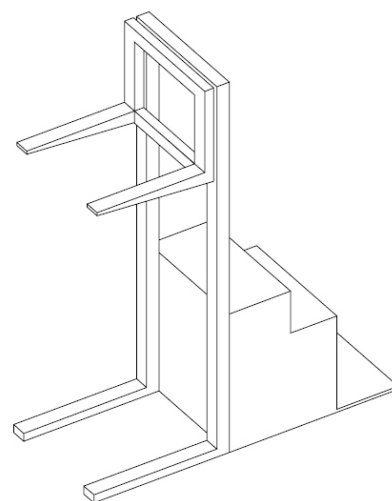
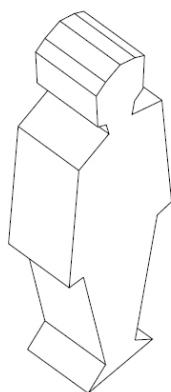


FIG 3 OG 4.